

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

HARMINCHARMADIK KÖTET.

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1930. DECEMBER.

*Szerkesztőség: Budapest, I., Horthy Miklós-út 57. szám, I. emelet 2.  
Telefon: Lá 7—49.*

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

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

*Megjelenik évente 4—6 füzetben.*

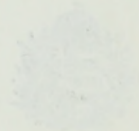
A MAGYAR KÖNYVTÁRSZÁMELÉGI MINISZTER JOGÁVAL

301586

HATMINDHARMADIK KÖTET

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

ELŐSZÓ  
A KÖNYVTÁRSZÁMELÉGI MINISZTER JOGÁVAL



REPORTS OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES  
EXPERIMENTAL MATHEMATICS

ELŐSZÓ  
A KÖNYVTÁRSZÁMELÉGI MINISZTER JOGÁVAL



## A XXXIII. KÖTET TARTALMA.

<i>Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegyikísérleti Állomás, Budapesten:</i>	
<i>Varga Oszkár dr.:</i> Adalék a paprikaőrlemények finomságának megállapításához... ..	105
— <i>Az amerikai füstölőso chemiai összetétele és használhatósága</i> ... ..	197
<i>Fodor Kálmán dr.:</i> A capsaicinreakció és a paprika minősítése... ..	155
<i>Szanyi István:</i> A tejválság okairól és megszüntetéséről ... ..	180
<i>di Gleria János dr.:</i> A pH-érték meghatározása antimonoxidelektróddal ... ..	193
<i>Bogsch Aladárné, Tangl Signe dr.:</i> A rhenániafoszfát foszforsavtartalmának meghatározása ... ..	200
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Debrecenben:</i>	
<i>Faltin Adolf és Dedinszky Géza:</i> A tehén- és juhtejsír néhány állandójának változása évszakonként... ..	62
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Magyaróvárott:</i>	
<i>Bocsó József:</i> A mesterséges istállótrágyáról... ..	1
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden:</i>	
<i>Benedek László dr.:</i> Griebel illóolaj-meghatározás fűszerekben ... ..	99
<i>Horváth István:</i> Az éteres vonadék gyors meghatározása paprikában ... ..	102
<i>Horváth István és Benedek László dr.:</i> Örölt fahéjak színe és illóolajtartalma ... ..	387
<i>Budapest Székesfőváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete, Budapesten:</i>	
<i>Millig Ádám és Korpáczy István:</i> Adatok a vajas péksütemények megítéléséhez... ..	349
<i>Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Győrött:</i>	
<i>Weil Lipót:</i> A bitumenek vizsgálatáról... ..	20
<i>Kecskemét Th. Város Vegyvizsgáló Állomása, Kecskeméten:</i>	
<i>Szakács Ödön:</i> Az ivóvizek salétromsavtartalmának meghatározása a spergimeterrel ... ..	330
<i>Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott:</i>	
<i>Tompos Albert:</i> A fejevármegyei szikes talajokról... ..	77
<i>M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten:</i>	
<i>Cziáky János dr.:</i> Az új csávázószeres és a rézgálic ... ..	43
<i>Oláh László:</i> A lucernavirág termékenyülési viszonyainak vizsgálatáról ... ..	233
<i>Schermann Szilárd dr.:</i> «Keményhjú» vetőmagvak ... ..	245
<i>Ifj. Harmath Jenő dr.:</i> Részletek a német növénytermelési intézetek tudományos munkásságából... ..	324
<i>M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten:</i>	
<i>Bodnár János dr. és Gervay Vilma dr.:</i> A formaldehid térfogatos meghatározása csávázószeresekben ... ..	107
<i>Bodnár János dr. és Bernauer Klára dr.:</i> Az acetaldehid átalakulása magasabbrendű növényekben ... ..	123

<i>Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr.</i> : A búzaköszögspórák rézadszorbciónak biofizikai és biokémiai vizsgálata .....	132
<i>Terényi Sándor dr.</i> : A zabrepülőszögspórák rézadszorbciónak vizsgálata .....	344
<i>Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott:</i>	
<i>Hatos Géza dr.</i> : Telefon mint jelzőműszer az elektrometrikus kompenzációs eljárásnál	17
<i>Surányi János</i> : Újabb termesztési kísérletek szudáni fűvel az 1927—29. években .....	202
— Kálfoszfatrágyázási kísérletek sörárpával az 1929. évben .....	402
<i>Dworak Lajos dr.</i> : A felvehető foszforsav eloszlása a talajban a termelési tényezők hatására .....	336
<i>M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet Növénytermelési Kísérleti Állomása, Szegeden:</i>	
<i>Havass Géza</i> : Kísérleti adatok a keménymagú búza termesztéséhez .....	34
<i>M. kir. Dohánytermelési Kísérleti Állomás, Debrecenben:</i>	
<i>Bodnár János dr. és Barta László</i> : A dohány éghetőségét befolyásoló hamualkatrészek mikrotérfogatos meghatározása .....	359
<i>M. kir. Állattéltani és Takarmányozási Kísérleti Állomás, Budapesten:</i>	
<i>Weiser István dr. és Zaitschek Artur dr.</i> : A jödetetés jelentősége az állattartásban .....	112
<i>Kurelec Viktor dr.</i> : Mosott és szárított leveles répafej takarmányértéke .....	229
<i>M. kir. Országos Gyapjúminősítő Intézet, Budapesten:</i>	
<i>Rajtsits E. dr. és Schandl J. dr.</i> : A Voronoff-operáció hatása a gyapjútermelésre .....	88
<i>Schandl József dr.</i> : A benőttség értékelése a merinóknál .....	93
<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott:</i>	
<i>Gratz Ottó dr.</i> : A tarhó készítése, mikroflórája és vegyi összetétele .....	27
— A B. amylobacter, mint a pasztörözött tejből készült sajtok megromtója .....	260
<i>Pásztor István</i> : Az ömlesztett sajtok keménységének szabályozásáról .....	268
— A pH meghatározása ömlesztett sajtban a chinhydronelektrod segítségével .....	307
— A staniollemezek feketedése ömlesztett sajtoknál .....	316
<i>Csiszár József</i> : Adat a tej émelygős, keserű ízének bakteriológiájához .....	272
— Az ömlesztett sajt mikroflórája .....	391
<i>Vas Károly</i> : A sajtalvadék fajsúlya és víztartalma. Az utánkavarás rendeltetése emmentálikészítésnél .....	377
<i>M. kir. Erjedéstani Állomás, Budapesten:</i>	
<i>Ivánj István</i> : Sűrített magyar paradicsomlevek .....	82
— Az 1929. évi magyar komló minősége .....	258
<i>Benedek László és Taxner Károly</i> : A gyümölcszék mikroszkópos vizsgálata .....	413
<i>M. kir. Erzsébet Tudomány Egyetem Fizikai Intézete, Pécsen:</i>	
<i>Stitz János dr.</i> : A méz fotoaktivitása .....	118
<i>M. kir. Gazdasági Akadémia Növényteni Tanszéke, Debrecenben:</i>	
<i>Gulyás Antal dr.</i> : A dohánylevél barnafoltosságát okozó gomba ökológiája .....	297
<i>M. kir. Erdészeti Kísérleti Állomás, Sopronban:</i>	
<i>Magyar Pál</i> : Az «Erdészeti Kísérletek» 1928. és 1929. évi köteteinek rövid kivonata	119
* * *	
Közlemények. Kinevezések .....	122
Halálozás. Helyesbítés. Hirdetmény .....	303, 304, 305
Helyesbítés .....	358

## INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

<i>Kgl. ung. Chemische Landesanstalt und Centralversuchsstation in Budapest:</i>	
<i>Dr. O. Varga:</i> Beitrag zur Bestimmung des Feinheitsgrades von Paprikamahlpunkten	105
Referat	107
— Die chemische Zusammensetzung und Brauchbarkeit des amerikanischen Räuchersalzes	197
Referat	200
<i>Dr. K. v. Fodor:</i> Die Capsaicinreaction und die Conditionierung des Paprikas	155
Referat	178
<i>I. Szanyi:</i> Krise der Milchproduktion und ihre Abhilfe	180
Referat	193
<i>Dr. J. di Gleria:</i> Die Bestimmung des pH-Wertes mit der Antimonelektrode	193
Referat	197
<i>Dr. A. Bogsch, S. Tangl:</i> Die Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes des Rhenianaphosphates	200
Referat	202
<i>Kgl. ung. Landwirtschaftliche Chemische Versuchsstation in Debrecen:</i>	
<i>A. Faltin und G. Dedinszky:</i> Jahreszeitliche Änderungen einiger Konstante des Kuh- und Schafmilchfettes	62
Referat	76
<i>Kgl. ung. Landwirtschaftliche Chemische Versuchsstation in Magyaróvár:</i>	
<i>J. Bocsó:</i> Über die Herstellung von künstlichem Stalldünger	1
Referat	15
<i>Kgl. ung. Landwirtschaftliche Chemische und Paprikaversuchsstation in Szeged:</i>	
<i>Dr. L. Benedek:</i> Die Bestimmung des ätherischen Öles in den Gewürzen nach Griebel	99
Referat	102
<i>I. Horváth:</i> Eine rasche Bestimmung des Ätherauszuges (Fettes) in Paprika	102
Referat	105
<i>I. Horváth und Dr. L. Benedek:</i> Die Farbe und der ätherische Ölgehalt des gemahlenden Zimtes	387
Referat	391
<i>Chemical Institute and Foodcontrol Office of Budapest:</i>	
<i>Á. Millig and I. Korpáczy:</i> Essays to the judgment of butterpastries	349
Summary	357
<i>Chemische Kontrollstation der Stadt Győr:</i>	
<i>L. Weil:</i> Über die Untersuchung der Bitumen	20
Referat	27
<i>Städtische chem. Untersuchungsstation zu Kecskemét:</i>	
<i>Ö. Szakács:</i> Über Bestimmung von Salpetersäure der Trinkwässer durch Spergimeter	330
Referat	334
<i>Chemische Kontrollstation der Stadt Székesfehérvár:</i>	
<i>A. Tompos:</i> Die Alkali-Böden des Komitat Fejér	77
Referat	81

*Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest:*

<i>Dr. J. Cziáky:</i> Die neuen Beizmittel und das Kupfervitriol .....	43
Referat .....	61
<i>L. Oláh:</i> Untersuchungen über die Befruchtung der Luzernenblüte .....	233
Referat .....	244
<i>Dr. C. Schermann:</i> Hartschalige Samen .....	245
Referat .....	257
<i>Dr. J. Harmath jun.:</i> Arbeiten der deutschen landw. Forschungsanstalten .....	324
Referat .....	330

*Kgl. ung. Pflanzenbiochemische Institut in Budapest:*

<i>Dr. J. Bodnár</i> und <i>Dr. V. Gervay:</i> Die titrimetrische Bestimmung des Formaldehyds in Saatgutbeizmitteln .....	107
Referat .....	112
<i>Dr. J. Bodnár</i> und <i>Dr. Clara Bernauer:</i> Die Umwandlung des Acetaldehyds in höheren Pflanzen .....	123
Referat .....	132
<i>Dr. J. Bodnár</i> und <i>Dr. A. Terényi:</i> Untersuchungen über die Kupferadsorption der Weizensteinbrandsporen .....	132
Referat .....	153
<i>Dr. S. Terényi:</i> Über die Kupferadsorption der Haferflugbrandsporen ( <i>Ustilago avenae</i> [Pers.] Jens.) .....	344
Referat .....	349

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

<i>Dr. G. Hatos:</i> Telephon als Nullinstrument bei dem elektrischen Kompensations- verfahren .....	17
Referat .....	19
<i>J. Surányi:</i> Das Sudangras, eine neue Grünfütterpflanze .....	202
Referat .....	227
— Kaliphosphat-Düngungsversuche zu Braugerste 1929 .....	402
Referat .....	412
<i>Dr. L. Dworak:</i> Die Verteilung der aufnehmbaren Phosphorsäure im Boden infolge Einwirkung der Wachstumsfaktoren .....	336
Referat .....	343

*Agricultural Experiment Station for Plant Industry, Magyaróvár, Hungary:*

<i>J. Surányi:</i> Newer experiments with Sudan grass and Johnson grass. 1927—29. ....	202
Summary .....	229

*Pflanzenbau-Versuchsstation des kgl. ung. Alföldler landw. Institutes in Szeged:*

<i>G. Havas:</i> Versuchsergebnisse über das Züchten des <i>Triticum Durum</i> .....	34
Referat .....	42

*Kgl. ung. Tabakbauversuchsstation in Debrecen:*

<i>Dr. J. Bodnár</i> und <i>L. Barta:</i> Die mikrotitrimetrische Bestimmung der die Glimm- fähigkeit des Tabaks beeinflussenden Aschenbestandteile .....	359
Referat .....	377

*Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie und Fütterungslehre in Budapest:*

<i>Dr. I. Weiser</i> und <i>Dr. A. Zaitschek:</i> Jodstoffwechselversuch an milchenden Ziegen .....	112
Referat .....	117

V. v. Kurelec: Futterwert von gewaschenem und getrocknetem Zuckerrübenkraut ...	229
Referat .....	233

*Kgl. ung. Landesanstalt für Wollbeurteilung in Budapest:*

Dr. E. Rajtsits und Dr. J. Schandl: Die Wirkung der Voronoff-Operation auf die Wollproduktion der Schafe .....	88
Referat .....	93
Dr. J. Schandl: Die Korrelation der Bewachsenheit der Kammwollmerinos zu der Feinheit der Wolle und der Dichtheit des Vlieses .....	93
Referat .....	99

*Roy. Hung. Dairy Experiment Station, Magyaróvár:*

Dr. O. Gratz: The tarhó its preparing, microbiology and chemistry .....	27
Conclusions .....	34

*Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsanstalt, Magyaróvár:*

Dr. O. Gratz: Der Tarhó, seine Mikroflora und chemische Zusammensetzung .....	27
Referat .....	34
— Blähung der Käse aus erhitzter Milch durch den Bac. amylobacter .....	260
Referat .....	268
I. Pásztor: Über die Schmelzkäseconsistenz .....	268
Referat .....	272
— Die Bestimmung der pH im Schmelzkäse mit der Chinhydronmethode .....	307
Referat .....	316
— Über die Schwarzfärbung der Zinnfolie bei Schmelzkäsen .....	316
Referat .....	323
J. Csizsár: Über einen Fall widerlich-bitterer Flaschen-Rohmilch .....	272
Referat .....	278
— Die Mikrobenflora des Schmelzkäses .....	391
Referat .....	401
K. Vas: Das spezifische Gewicht, der Wassergehalt der Bruchkörner und die Rolle des Wärmens (Brennens) bei der Emmentalerkäsebereitung .....	377
Referat .....	385

*Roy. Hung. Dairy Experiment Station, Magyaróvár:*

J. Csizsár: The bacteriology of process cheese .....	391
Conclusions .....	402

*Kgl. ung. Gährungswissenschaftliche Versuchsstation in Budapest:*

I. Ivánij: Ungarische Tomatenpurees .....	82
Referat .....	88
— Die Qualität Ungarischer Hopfen des Jahres 1929 .....	258
Referat .....	259
L. Benedek und K. Taxner: Mikroskopische Untersuchung der Marmelade .....	413
Referat .....	416

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

Dr. J. Stitz: Die Photoaktivität des Honigs .....	118
Referat .....	119

*Botanische Lehrkanzel der landw. Akademie in Debrecen:*

Dr. A. Gulyás: Ökologie der Braunflecken verursachenden Pilze der Tabakblättern .....	297
Referat .....	302

Kgl. ung. Forstversuchstation in Sopron :

P. Magyar: «Erdészeti Kísérletek (Förstliche Versuche Jahrgang 1928 und 1929) ...	119
Referat .....	121
	*            *            *
Mitteilungen, Ernennungen .....	122
Sterbefall, Berichtigung, Kundmachung .....	303, 304, 305
Berichtigung .....	358



793/33

Gazdas. 12193

15

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXIII. KÖTET 1930 JANUÁRIUS—MÁRCIUS 1. FÜZET

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1930. JÚNIUS.

*Szerkesztőség: Budapest, I., Horthy Miklós-út 57. szám, I. emelet 2.  
Telefon: Lá 7—49.*

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

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

*Megjelenik évente 4—6 füzetben.*

## A XXXIII. KÖTET, 1. FÜZET TARTALMA.

<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Magyaróvárott :</i>	
<i>Bocsó József:</i> A mesterséges istállótrágyáról .....	1
<i>Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott :</i>	
<i>Hatos Géza dr.:</i> Telefon mint jelzőműszer az elektrometrikus kompenzációs eljárásnál .....	17
<i>Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Győrött :</i>	
<i>Weil Lipót:</i> A bitumenek vizsgálatáról .....	20
<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott :</i>	
<i>Gratz Ottó dr.:</i> A tarhó készítése, mikroflórája és vegyi összetétele .....	27
<i>M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet Növénytermelési Kísérleti Állomása, Szegeden :</i>	
<i>Havass Géza:</i> Kísérleti adatok a keménymagú búza termesztéséhez .....	34
<i>M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten :</i>	
<i>Cziáky János dr.:</i> Az új csávázószerek és a rézgálic .....	43
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Debrecenben :</i>	
<i>Faltin Adolf és Dedinszky Géza:</i> A tehén- és juhtejsír néhány állandójának változása évszakonként .....	62
<i>Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott :</i>	
<i>Tompos Albert:</i> A fejevármegyei szikes talajokról .....	77
<i>M. kir. Erjedéstan Állomás, Budapesten :</i>	
<i>Ivánj István:</i> Sűrített magyar paradicsomlevek .....	82
<i>M. kir. Országos Gyapjúminősítő Intézet, Budapesten :</i>	
<i>Rajtsits E. dr. és Schandl J. dr.:</i> A Voronoff-operáció hatása a gyapjútermelésre .....	88
<i>Schandl József dr.:</i> A benőttség értékelése a merinóknál .....	93
<i>M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet,</i>	
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden :</i>	
<i>Benedek László dr.:</i> Griebel illóolaj-meghatározás fűszerekben .....	99
<i>Horváth István:</i> Az éteres vonadék gyors meghatározása paprikában .....	102
<i>Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegyikísérleti Állomás, Budapesten :</i>	
<i>Varga Oszkár dr.:</i> Adalék a paprikaőrlemények finomságának megállapításához .....	105
<i>M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten :</i>	
<i>Bodnár János dr. és Gervay Vilma dr.:</i> A formaldehid térfogatos meghatározása csávázószerekben .....	107
<i>M. kir. Állattéltani és Takarmányozási Kísérleti Állomás, Budapesten :</i>	
<i>Weiser István dr. és Zaitschek Artur dr.:</i> A jódetetés jelentősége az állattartásban .....	112
<i>M. kir. Erzsébet Tudomány Egyetem Fizikai Intézete, Pecssett.</i>	
<i>Stiitz János dr.:</i> A méz fotoaktivitása .....	118
<i>M. kir. Erdészeti Kísérleti Állomás, Sopronban.</i>	
<i>Magyar Pál:</i> Az «Erdészeti Kísérletek» 1928. és 1929. évi köteteinek rövid kivonata .....	119
* * *	
<i>Közlemények. Kinevezések</i> .....	122

### INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

<i>Kgl. ung. Landwirtschaftliche Chemische Versuchsstation in Magyaróvár :</i>	
<i>J. Bocsó:</i> Über die Herstellung von künstlichem Stalldünger .....	1
Referat .....	15
<i>Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár :</i>	
<i>Dr. G. Hatos:</i> Telephon als Nullinstrument bei dem elektrischen Kompensationsverfahren .....	17
Referat .....	19

*Chemische Kontrollstation der Stadt Győr:*

L. Weil: Über die Untersuchung der Bitumen .....	20
Referat .....	27

*Roy. Hung. Dairy Experiment Station, Magyaróvár:*

Dr. O. Gratz: The tarhó its preparing, microbiology and chemistry .....	27
Conclusions .....	34

*Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsanstalt, Magyaróvár:*

Dr. O. Gratz: Der Tarhó seine Bereitung, Mikroflora und chemische Zusammen- setzung .....	27
Referat .....	34

*Pflanzenbau-Versuchsstation des kgl. ung. Alfölder landw. Institutes in Szeged:*

G. Hayas: Versuchsergebnisse über das Züchten des <i>Triticum Durum</i> .....	34
Referat .....	42

*Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest:*

Dr. J. Cziáky: Die neuen Beizmittel und das Kupfervitriol .....	43
Referat .....	61

*Kgl. ung. Landwirtschaftliche Chemische Versuchsanstalt in Debrecen:*

A. Faltin und G. Dedinszky: Jahreszeitliche Änderungen einiger Konstante des Kuh- und Schafmilchfettes .....	62
Referat .....	76

*Chemische Kontrollstation der Stadt Székesfehérvár:*

A. Tompos: Die Alkali-Böden des Komitat Fejér .....	77
Referat .....	81

*Kgl. ung. Gärungswissenschaftliche Versuchsanstalt in Budapest:*

I. Iványi: Ungarische Tomatenpurees .....	82
Referat .....	88

*Kgl. ung. Landesanstalt für Wollebeurteilung in Budapest:*

Dr. E. Rajtsits und Dr. J. Schandl: Die Wirkung der Voronoff-Operation auf die Wollproduktion der Schafe .....	88
Referat .....	83
Dr. J. Schandl: Die Korrelation der Bewachsenheit der Kammwollmerinos zu der Feinheit der Wolle und der Dichtheit des Vlieses .....	99
Referat .....	99

*Kgl. ung. Landwirtschaftliche Chemische und Paprikaversuchsanstalt in Szeged:*

Dr. L. Benedek: Die Bestimmung des ätherischen Öles in den Gewürzen nach Griebel Referat .....	99
I. Horváth: Eine rasche Bestimmung des Ätherauszuges (Fettes) in Paprika .....	102
Referat .....	105

*Kgl. ung. Chemische Landesanstalt und Centralversuchsanstalt in Budapest:*

Dr. O. Varga: Beitrag zur Bestimmung des Feinheitsgrades von Paprikamahlprodukten .....	105
Referat .....	107

*Kgl. ung. Pflanzenbiochemische Institut in Budapest:*

Dr. J. Bodnár und Dr. V. Gervay: Die titrimetrische Bestimmung des Formaldehyds in Saatgutbeizmitteln .....	107
Referat .....	112

*Kgl. ung. Versuchsanstalt für Tierphysiologie und Fütterungslehre in Budapest:*

Dr. I. Weiser und Dr. A. Zaitschek: Jodstoffwechselversuch an milchenden Ziegen .....	112
Referat .....	117

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

Dr. J. Sütz: Die Photoaktivität des Honigs .....	118
Referat .....	119

*Kgl. ung. Forstversuchsanstalt in Sopron:*

P. Magyar: «Erdészeti Kísérletek (Förstliche Versuche Jahrgang 1928 und 1929) .....	119
Referat .....	121

\* \* \*

Mitteilungen, Ernennungen .....	122
---------------------------------	-----



## M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Magyaróvárott.

Állomásvezető: Floderer Sándor.

### A mesterséges istállótrágyáról.

Írta: Bocsó József.

Érk: 929. VIII/5.

A talajnak, hogy benne a növények jól fejlődjenek, szervesen tápanyagokon kívül bizonyos szerves anyagokra is szüksége van, amelyeket a talajban átalakult, hatékony állapotban hűmusznak nevezünk. A hűmusz jótékony hatása egyrészt abban nyilvánul, hogy a talaj fizikai struktúráját kedvezően befolyásolja, másrészt abban, hogy elősegíti a talajszervesen tápanyagainak föltárásában, tehát oldhatóvá tételében és átalakításában oly nagy fontosságú talaj-mikroorganizmusok kellő elszaporodását és életműködésüknek kifejtését. A természet betakarítása után visszamaradó gyökér- és szárrészek nem képesek pótolni azt a szervesanyag-mennyiséget, mely az atmoszferiliák hatására és a talaj-mikroorganizmusok, baktériumok, penészek és protozoák életműködése következtében a talajból eltűnik s amelynek pótlása okvetlenül szükséges, hogy a talaj termőképessége, előnyös fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai megmaradjanak.

A talajnak a termőképesség fenntartása és fokozása szempontjából oly nagyfontosságú hűmusszal, illetve hűmuszképző anyagokkal való ellátására a legjobb mód a zöldtrágyázás és a talajnak jól kezelt, hatékony istállótrágyával való ellátása. Sajnos, sok gazdaság, ahol kicsi az állatlétszám, nincs abban a helyzetben, hogy földjeit a kellő mennyiségű istállótrágyával elláthassa. És éppen ezekben a gazdaságokban áll rendelkezésre nagymennyiségű szalma, egyrészt a nagyobb mértékű gabonatermelés, másrészt kevesebb alomszalma fölhasználása folytán. Nagy fontossága van tehát annak a törekvésnek, hogy a szalmát (kukoricaszárat stb.), amelynek közvetlen felhasználása a talajban az oldható nitrogén csökkenését okozza és a talajra fizikailag is kedvezőtlenül hat, állati ürülék nélkül, bizonyos anyagok segítségével oly módon rothasszuk el és alakítsuk át, hogy az említett káros hatások megszűnjenek és belőle olyan trágya keletkezzék, mely összetétel és hatás szempontjából a jól kezelt istállótrágyához hasonló.\*

A kérdés fontossága okolja meg, hogy néhány mesterséges istállótrágyán végzett vizsgálataimat ezen a helyen én is közreadom. Vizsgálataimnál főleg az érdekelt, hogy az alkalmazott trágyakészítési, illetve érlelési módok segítségével sikerült-e minden tekintetben megfelelő, a természetes istállótrágyával egyenértékű trágyát előállítani. Tanulmányomban azonkívül röviden a mesterséges istállótrágyakészítés tudományos alapelveit is ismertetem.

\* A szalma közvetlen felhasználása, amint erre Villax Ödön és Dworak Lajos dr. a «Köztelek» 1929. 40. számában rámutattak, bizonyos esetekben, főleg gazdaságosság szempontjából, szintén indokolt lehet.



Ha szalmát vagy más növényi hulladékot vízzel magában rothasztunk el, főleg savanyú erjedésen megy át, savanyú reakciót mutat s a talajban terméstartalom helyett termésnövekedést okozhat. Ha a szalmához megfelelő bázist is adunk (ammonkarbonát, karbamid, kalciumciánamid stb. alakjában), a szalma erjedésének egészen más irányt adhatunk. A szalma káros szénhidrátjait elbontó mikroorganizmusok ugyanis lúgos kémhatású közegben jobban elszaporodnak, mert az életműködésük, illetőleg a szerves anyagok megbontása közben keletkező szerves savak lekötődnek, közömbösíttetnek s a kész termék megfelelő bázikus anyag hozzáadása esetén maga is közömbös vagy gyengén lúgos kémhatásúvá lesz. A savanyú kémhatású talajokban is pl. a szerves anyagok megbontása és a szénsavtermelés sokkal lassúbb.<sup>1</sup> Az alkálikus anyagok hatására éppen úgy, mint a természetes istállótrágyánál a lúgos kémhatású erjedő hűgylé hatására, megfelelő kezelés esetén a szalma szerves anyagából alkálihumátok is képződhetnek.

A cellulóztartalmú anyagok elbontása annál könnyebb, minél több bennük a pentozán (mely a mikroorganizmusok számára kitűnő energiaforrás), a ligninekhez viszonyítva.<sup>2</sup> A lignineket ugyanis, melyek a különböző szerves maradványoknál mint inkrusztáló anyagok szerepelnek, a mikroorganizmusok igen nehezen és csak hosszabb idő múltán képesek megbontani. S. A. Waksman<sup>3</sup> 32—35 napos kísérletében a lignineket a talaj mikroorganizmusai nem tudták elbontani és a kísérlet végén eredeti mennyiségükben megvoltak a talajban.

Ámbár Németországban már a háború alatt szintén végeztek szalmatrágya előállítására vonatkozó kísérleteket, a kérdés iránt ma mutatkozó érdeklődést tulajdonképpen *Hutchinsonnak* és *Richardsnak*<sup>4</sup> Angliában végzett és 1921-ben közölt eredményes kísérletei keltették fel.

Az első közlemény megjelenése óta úgy külföldön, mint hazánkban, sokan foglalkoztak a kérdés tanulmányozásával. Mellőzve a külföldi irodalom felsorolását, röviden csupán a fontosabb hazai cikkeket említem meg. *Zucker* Ferenc a Lipcsében, *Löhnis* professzor mellett végzett kísérleteiről itthon is beszámolt.<sup>5</sup> *Bittera* Miklós<sup>6,7</sup> is több cikkben ismertette a mesterséges istállótrágya- (szalmatrágya) kérdést, az általa létesített telepek egyes adatait, valamint az eredményeket, melyeket ezekkel a telepekkel trágyázásnál elért. Jelenleg is többen foglalkoznak hazánkban a kérdés tanulmányozásával. Több tudományos intézet és gazdaság is. Elsősorban megemlítem itt a Központi Kémiai Intézet kísérleteit, melyeket több uradalomban végez. Az eddigi eredményekről *Telegdy-Kováts László*<sup>8</sup> 1928 októberében számolt be két közleményben. Még megemlítem, hogy a bánkúti főhercegi uradalomban is folynak nagyarányú kísérletek, amelyekről előzetes értesítést *Zechmeister* Sándor<sup>9</sup> uradalmi intéző írt.

A vizsgálataim tárgyát képező mesterséges istállótrágyák közül hármát a magyaróvári m. kir. gazdasági akadémia növénytermelési tanszéke bocsátott rendelkezésemre, egy pedig gróf *Pejacsevich-Mikó Endre* ludányi (Nógrádm.) uradalmából származik.

A magyaróvári mesterséges trágyák közül egy Adcoval, egy a növénytermelési tanszék által összeállított műtrágyakeveréssel készült, egyhez pedig semmi különleges anyagot nem adtak; ez csupán ellenőrző települ szolgál, hogy a másik két telepnél bekövetkező változások vele összehasonlíthatók legyenek.

A három telepnél felhasznált szalma (repceszalma), vegyszer és víz mennyiségéről az 1. sz. táblázat tájékoztat.

1. táblázat.

1. sz. trágyatelep	2. sz. trágyatelep	3. sz. trágyatelep
1470 kg repceszalma	1470 kg repceszalma	1470 kg repceszalma
5400 l víz	5400 l víz	5400 l víz
90 kg «Adco» (7,9 kg $P_2O_5$ , 6,5 kg N, 2,2 kg $K_2O$ )	40 kg szuperfoszfát (6,2 kg $P_2O_5$ )	
	30 kg mésznitrogén (5,5 kg N)	
	20 kg 40%-os kálisó (8,0 kg $K_2O$ )	

7—7 rétegbe elosztva, rétegenként 200 kg repceszalma.

A rendelkezésemre bocsátott Adco-mintában a következő alkatrészeket határoztam meg:

Nedvesség	0,39 %	Vízben oldható káli ( $K_2O$ )	2,4 %
Szén	7,40 «	Összes káli ( $K_2O$ )	2,4 «
Homok és oldható kova-		Vízben oldható foszfor-	
sav	3,55 «	sav ( $P_2O_5$ )	0,0 «
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	1,89 «	Ammonicitratban oldható	
$Mn_2O_3$	0,025 «	foszforsav ( $P_2O_5$ )	0,077 «
CaO	49,36 «	Összes foszforsav ( $P_2O_5$ )	8,82 «
CaO ( $CO_2$ -hoz kötve)	12,85 «	Vízben oldódott nitrogén	
MgO	0,319 «	( $\frac{1}{2}$ órai rázás után)	0,594 «
		Összes nitrogén	7,21 «
		$CO_2$	10,082 «
		Cl'	0,212 «
		F'	0,766 «
		$SO_3$	3,59 «

Az Adco vegyszer, amint fenti elemzési adatok is mutatják, kb. 40—50% mésznitrogén, 25—30% nyersfoszfát, ugyanannyi mész és kb. 6% kálium-szulfát keveréke. Feladata, az Adco-társaság ismertetése szerint, ideális feltételeket teremteni a hasznos baktériumok munkája számára, azonkívül a növény-tápanyagokat a kész trágyában szaporítani. E «standard» készítmény összetétele nem állandó s az egyes alkatrészek mennyisége ingadozásokat mutat. Így fenti minta nitrogéntartalma 7,2%, összes foszforsav-tartalma pedig 8,82% volt. Akadt azonban olyan Adco is, amelyben 8-14%

nitrogént és 7,65% összes foszforsavat találtam. Tekintettel arra, hogy az Adco a nitrogént kalciumciánamid alakjában tartalmazza, nitrogénje nagy mértékű csökkenést mutathat az esetleges helytelen raktározás következtében.

Az Adco fenti elemzési adatai alapján az 1. sz. trágyatelephez 6,5 kg nitrogént, 7,9 kg foszforsavat, a 2. sz. telephez az 1. sz. táblázat adatai alapján 5,5 kg nitrogént és 6,2 kg foszforsavat adtak.

A telepek, melyeknél, mint fentebb említettem, repceszalmát dolgoztak fel és pedig szecsakázás nélkül, az Adco-előírásnak megfelelően készültek. A telepek helyét előzőleg 25–30 cm-re kiásták és erre terítették a szalmát 7, egyenkint 200 kg-os rétegben egymás fölé. Minden réteg szalmára a megfelelő mennyiségű Adcot, illetve műtrágyakeveréket szórtak (az 1. és a 2. sz. telepnél) és utána erősen megöntözték. Az utolsó Adco, illetve műtrágyaréteget a fennmaradt szalmával takarták be, tetejét homorúra készítve, hogy a csapadékvíz lehetőség szerint felszívódjék. A telepekben egy-két nappal az elkészítés után megindult a baktériumok munkája, minek következtében erősen felmelegedtek. Az Adcoval készült telep maximális felmelegedése 70 C°, a műtrágyakeveréssel készült és az ellenőrzőtelepé 67 C° volt. Ezt a hőfokot az 1. és a 2. sz. telep a 6., a 3. számú az 5. napon érte el. A telepek ezután lassan hűlni kezdtek, s a teljes lehülés a napi hőmérsékletnek megfelelő hőfokra kb. négy hét mulva következett be, ami az aerob, thermogén fermentáció főfázisának befejeződését jelentette. Három-négy hónappal az elkészítés után az 1. és a 2. sz. telep érett istállótrágyához hasonlított s a 3. sz. telep szalmája is könnyen eltérgethető volt.

Az így elkészített trágyákkal a magyaróvári gazdasági akadémia növénytermelési tanszéke 1928. tavaszán végzett trágyázási kísérleteket, amelyek azonban a trágyák minőség- és értékkülönbségét nem tudták eldönteni. A kísérleti tér bőven trágyázott talaja u. i. ilyen kísérletekre nem alkalmas, mert sohasem lehet olyan szegény, hogy rajta feltűnő trágyahatás mutakozzék.

A Ludányból származó telep elkészítésére vonatkozólag az uradalom tisztartósága a következő felvilágosítást küldte: «A felhasznált anyag: törek és szalmakazlakról lekerült összefagyott vizes fedőszalma és két éves összerothadt tengeriszár. Készítés ideje 1928 február hó. Készítési mód: egy réteg fenti minőségű szalma és utána egy réteg tengeriszár, erre mésznitrogén szórva, utána szalma, erős megtaposás, tengeriszár, mésznitrogén és így tovább. Megtaposás után minden 50 cm magasságban (vastagság) trágyalékútból trágyalével való öntözés következett. A trágyakazal 150 cm magas volt, méretei: 5 m szélesség és 10 m hosszúság. Tartalmazott 25 kisebb szekér avult tengeriszárat, 12 szekér avult szalmát, melyre rétegenként lett összesen, fenti módon 400 kg mésznitrogén szórva. Az öntözésre felhasznált trágyalé mennyisége 25 hl. Elkészítés után földeltük. A trágya kihordása június 6. és 7-én történt, mennyiségileg 47 szekérral 2100 négyszögöltre. Úgy ezen trágyával, valamint természetessel trágyázott területen cukorcirokot vetettünk csalamádé módra, mikor is a kelés és fejlődés tekintetében eltérés nem volt. Hozama szintén egyforma mennyiségű volt. A trágyakazlat föld felett készítettük. A kihordáskor már érett volt, mindössze a széleken volt száraz, ami valószínűleg onnan származott, hogy a szélekre kevesebb trágyalé került s a taposás sem volt olyan tökéletes.»

Vizsgálat alá a magyaróvári trágyák 6 hónapos korukban kerültek, a ludányi pedig 4 hónapos korában.

Vizsgálataim első részében a trágyák nedvesség, szervesanyag-, hamu-, nitrogén-, foszforsav-, káli- és mésztartalmát határoztam meg. Vizsgálataim további folyamán a trágyák szervesanyaga került sorra. Így mind a négy trágyánál meghatároztam a nyersrostot, cellulózt, lignint, pentozánokat, a szén- és húmusztartalmat. A vizsgálatok első részében a következő módszereket alkalmaztam:



Víz. 1500 g trágyát lapos porcellántálakban 50–60 C°-on való szárítással légszárzázzá tettem, majd visszamértem. A légszáráz trágyánál határoztam azután meg 105–110 C°-on való szárítással a nedvességet.<sup>10</sup>

Összes nitrogén. A finomra aprított trágyából 200 g-ot porcellántálban pisztillal való dörszülés közben 150 cm<sup>3</sup> konc. kénsavban feloldottam olyan módon, hogy a trágyát apránként adtam a kénsavhoz. A porcellántál azután tartalmával együtt lemértem. Ennek súlyából levonva a porcellántál és a pisztill súlyát, kaptam a kénsavas trágyaoldat súlyát. Nitrogénmeghatározásra ebből kb. 40 g-ot használtam fel, ezt a mennyiséget Kjeldahl-lombikban 15 cm<sup>3</sup> phenolkénsavval addig hevítve, míg az oldat színtelenné nem vált. Ezen a módon, mint ahogy *König* is állítja, csakugyan igen egyező eredmények érhetők el.<sup>10</sup>

Vízben oldható nitrogén. 100 g trágyát 1 l-es *Stohmann*-lombikban két óra hosszat 800 cm<sup>3</sup> vízzel kiráztam, jelig töltöttem és szűrtem. A szüredék 200 cm<sup>3</sup>-ét kalciumkarbonáttal, 200 cm<sup>3</sup>-ét NaOH-dal desztilláltam. *Niklewski*<sup>11</sup> után a kalciumkarbonáttal ledesztillált nitrogént ammonianitrogénnek, a lúggal ledesztillált atammónia- és aminnitrogénnek vettem. A kettő különbsége adja az aminnitrogént. A lúggal való desztilláció utáni maradékról kénsavval való megsavanyítás után a vizet lassan elpárologtattam, majd konc. kénsavval elroncsoltam. Erről vízzel való feltöltés után az ammóniát nátronlúg hozzáadása után ledesztilláltam és így megkaptam a vizes oldat egyéb nitrogénjét.

*Hamu.* A légszáráz trágya 5 g-ját platinacsészében elhamvasztottam.

*Foszforsav és kálium.* Neubauer<sup>12</sup> szerint.

A trágyák szárazanyag-, hamú-, szervesanyag-, összes nitrogén-, foszfor-, káli- és mésztartalmát a 2. sz. táblázat tünteti fel.

2. táblázat.

A telepek sorszáma	Víz %	Szervesanyag %	Hamu %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %
1.	83,1	12,18	4,77	0,32	0,33	0,22	2,00
2.	82,5	14,28	3,19	0,31	0,25	0,18	1,60
3.	81,3	15,81	2,86	0,25	0,09	0,17	0,96
4.	72,9	15,10	12,00	0,62	0,12	0,42	1,38

A 3. sz. táblázatban a trágyák szárazanyagának alkotórészeit közlöm, a 4. számúban pedig a trágyák összetételét 27,1% szárazanyagra (a ludányi trágya szárazanyagtartalma) vonatkoztatva adom, hogy az egyes trágyák

3. táblázat.

A telepek sorszáma	Szervesanyag %	Hamu %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %
1.	71,86	28,14	1,88	1,95	1,31	11,84
2.	81,75	18,25	1,79	1,44	1,01	9,17
3.	84,68	15,32	1,33	0,46	0,94	5,13
4.	55,52	44,48	2,28	0,45	1,55	5,1

tápanyagtartalma ily módon is összehasonlítható legyen. Az 5. sz. táblázat különböző korú, illetve különbözőképpen kezelt istállótrágyáknak az irodalomból vett tápanyagtartalmát tünteti fel.

4. táblázat.

A telepek sorszáma	Víz %	Szerves- anyag %	Hamu %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %
1.	72,9	19,47	7,62	0,51	0,53	0,36	3,21
2.	72,9	22,15	4,95	0,49	0,39	0,27	2,49
3.	72,9	22,95	4,15	0,36	0,13	0,26	1,39
4.	72,9	15,1	12,00	0,62	0,12	0,42	1,38

5. táblázat.

A trágyák fajtája	Víz %	Szerves- anyag %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %
Közönséges istállótrágya, friss <sup>1</sup> ... ..	75	20	0,41	0,22	0,52	0,50
U. a., 3—4 hónapig telepen érelve ... ..	70	22	0,52	0,40	0,40	0,60
U. a., túlérett állapotban	68	24	0,63	0,50	0,38	0,70
Mélyistállótrágya <sup>1</sup> ... ..	73	21	0,68	0,35	0,65	0,75
Mélyistállótrágya <sup>2</sup> ... ..	80	15	0,65	0,25	0,37	0,54
Marhatrágya <sup>1</sup> ... ..	77	20	0,43	0,24	0,48	0,30
Lótrágya <sup>1</sup> ... ..	70,5	26	0,57	0,28	0,52	0,20
Istállótrágya, friss <sup>3</sup> ... ..	—	—	0,40	0,15	0,51	—
U. a., hathónapos korában	—	—	0,45	0,19	0,73	—
Istállótrágya <sup>4</sup> ... ..		maximum : minimum :	1,10 0,37	1,34 0,12	1,29 0,40	— —

<sup>1</sup> E. Wolff és O. Reitmaier után. H. Hitschmann. Vademecum für den Landwirt. Wien, 1911. 313. o.  
<sup>2</sup> Intézetünkbe küldött trágyán végzett saját elemzéseim.  
<sup>3</sup> Holdefleiss után. M. Passon: Kleines Handwörterbuch der Agrikulturchemie. Leipzig, 1910. 306. o.  
<sup>4</sup> M. Aubin után. P. Diffloth: Agriculture générale. I. Paris, 1927. 302. o.

Az 1., a 2. és a 4. sz. trágyák tápanyagtartalmát összehasonlítva az 5. sz. táblázat adataival, megállapíthatjuk, hogy tápanyagtartalom szempontjából mind a három trágya nagyjából megfelel középminőségű istállótrágyának, s csupán a 4. sz. trágyában van a középértéknél jelentékenyen kevesebb foszforsav, az 1. és a 2. számúban pedig valamivel kevesebb kálium.

A vizes oldat nitrogéntartalmáról a következő, 6. sz. táblázat tájékoztat.

6. táblázat.

A telepek sorszáma	ammónia- és amin-N	ammónia- N	amin-N	Egyéb vízben oldható N
1.	0,0102	0,0028	0,0074	0,0550
2.	0,0066	0,0016	0,0050	0,0480
3.	0,0054	0,0004	0,0050	0,0320
4.	0,0530	0,0326	0,0204	0,0930

A trágyákat beérkezés után kémhatás szempontjából lakmusz papírral vizsgáltam meg. Az 1. és a 2. sz. trágya közömbös, a 4. sz. lúgos kémhatást mutatott. A 3. sz., ellenőrző telep kémhatása gyengén savanyú volt. Amint a táblázatból látható, vízben oldható

nitrogénben leggazdagabb az 1. és a 4. sz. trágya volt. Salétromsav (kén-savas diphenylaminnal) egyik vizes oldatban sem volt kimutatható. Salétromossav (*Griess-Ilosvay* reagenssel) az ellenőrző telepnél kevés, a három trágyánál pedig csak nyomokban mutatkozott.

Mindaddig, amíg a trágyákban a kalciumciánamid átalakulásából származó ammónkarbonát volt, a nagymennyiségű oldható organikus anyagok jelenlétében inkább csak amid- és ammónasszimiláció követhetett be. Nagymennyiségű oldható szervesanyag és szabad ammónia jelenléte (az ammónkarbonát is könnyen bomlik ammóniára és szénsavra) u. i. nem kedvez a nitrifikáló organizmusoknak.<sup>13</sup> Az istállótrágyák érlelésénél és eltartásánál a nitrifikáció és denitrifikáció folyamata egyébként a nitrogénvesztésekkel való összefüggése miatt érdekel bennünket. Ezeknek az organizmusoknak a jelenléte vagy távolléte ugyanis felvilágosítást nyújt az erjedési, illetve a kezelési mód értékéről.<sup>14</sup>

Miután mikrobiológiai vizsgálatokat nem végeztem, a nitrifikációt, illetve denitrifikációt okozó organizmusoknak jelenlétéről adataim nincsenek. Ezeknek az organizmusoknak kvalitatív vagy kvantitatív kimutatása *Ruschmann*<sup>14</sup> szerint fontosabb, mint a nitrit és a nitrát meghatározása. A denitrifikációt okozó flóra ugyanis a salétromossavat és a salétromsavat oly gyorsan elbontja, hogy kémiaiilag ki sem mutathatók.

*Niklewski* vizsgálataiból arra a következtetésre jutott, hogy a természetes trágyáknál a vízben oldható ammónia-, különösen pedig az aminnitrogén mennyisége és a nitritbaktériumok jelenléte között összefüggés van. Nitritbaktériumokkal inficiált trágyákban ugyanis úgy az ammónia-, mint az aminnitrogén határozott csökkenést mutatott.<sup>11</sup>

Az érlelés és eltartás folyamán bekövetkezett szervesanyagvesztésegekről, sajnos, nem rendelkezem adatokkal. Hogy az első három telepnél a szervesanyagvesztés nagyarányú volt, arról az ellenőrzőtelep hamutartalma tanuskodhatik, mely az eredeti repceszalma (6,3%-nyi) hamutartalmához képest nagy mértékű növekedést mutat (15,3%). A nitrogéntartalom ugyanekkor 0,66%-ról 1,33%-ra szaporodott. 50%-os szárazanyagvesztéséget tételezve fel, az 1. sz. telephez az Adcoval adott 6,5 kg nitrogén az 1470 kg repceszalmából megmaradt 735 kg száraz trágya nitrogéntartalmát 0,88%-al, a 2. sz. trágyához a műtrágyakeverékkel adott 5,5 kg nitrogén ugyanilyen szárazanyagvesztéséget esetén ennek a telepnek nitrogéntartalmát 0,75%-al növelte volna. Feltételezve, hogy a repceszalma eredeti nitrogéntartalma az érlelés folyamán az ellenőrzőtelepéhez hasonlóan növekedett, a telepekhez adott nitrogén 37 (2,4 kg), illetve 39%-a (2,1 kg) ment veszendőbe kimosódás és ellillanás folytán. A trágyák nitrogénje, amint az a vizes oldatok nitrogéntartalmát feltüntető táblázatainkból is kitéjük, legnagyobb-részt a növények által nem asszimilálható plazma fehérje alakjában foglaltatott.

A ludányi trágya nitrogéntartalma, szárazanyagra számítva, a trágyakészítéshez felhasznált anyag eredeti nitrogéntartalmáról (mely a tengeriszár

és szalma nitrogéntartalma alapján körülbelül 0,8%-nak vehető), a hozzáadott 400 kg mésznitrogén 72 kg-nyi nitrogénjével s az öntözésre felhasznált trágyalé nitrogénjével 2,28%-nyira növekedett.

Fentiekben a trágyák szeretlen alkotórészeivel, a növények fölépítésében nyilván nagy szerepet játszó biogén-elemekkel, a nitrogénnel, foszforral, káliummal és kalciummal foglalkoztunk. Habár kétségtelen, hogy az istállótrágyának ezek az alkotórészei is nagyfontosságúak, az istállótrágyák értékelésénél azonban kizárólagos alapul nem szolgálhatnak. *Löhnis* a «Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie»<sup>13a</sup> című munkájában is hangsúlyozza ezt és azt állítja, hogy az istállótrágya nitrogén-, foszfor- és káliumtartalmából annak trágyahatására még nem lehet következtetni. *B. Schulze*,<sup>15</sup> aki ezzel a kérdéssel szintén foglalkozott, az ingadozásokból, melyeket a három, eddig értékmeghatározónak tartott tápanyag kihasználási-hányadosa mutatott, ugyancsak hasonló következtetésre jutott. Amint írja: «Keinesfalls kann also der Gehalt des Düngers an hauptsächlich wertbestimmenden Bestandteilen eine Erklärung für die Verschiedenartigkeit der Geldwert-Leistung bieten». Az istállótrágya hatása más tényezőktől is függ, melyek között a trágya szervesanyaga játsza a főszerepet.

A talaj humusszal, illetőleg humuszképző anyagokkal való ellátásának nagy fontosságára *Albrecht Thaer*<sup>16</sup> már több mint száz évvel ezelőtt felhívta a figyelmet. Újabb időben, mióta a talaj biológiájával behatóbban foglalkoznak, az istállótrágyakérdést is több oldalról megvilágították. *Lundegårdh*<sup>17</sup> szerint az istállótrágya hatása a talajra abban rejlik, hogy vele a talajba könnyen bomló humuszanyagokat és felvehető sókat juttatunk. *Stoklasa*<sup>1a</sup> szerint az istállótrágya hatása nem az alkalmazott mennyiségtől függ, hanem a lebontható szerves anyagok minőségétől és a benne levő baktériumok tevékenységétől. A legújabb időkig az istállótrágya saját baktériumflórájának igen nagy jelentőséget tulajdonítottak. 1924 óta azonban, amikor *H. Krantz*<sup>18</sup> egy új trágyakezelési, illetve érlelési eljárást hozott javaslatba, a vélemények ezen a téren megoszolnak. Az «Edelmist» (*H. Krantz* így nevezi az új eljárással előállított trágyát) abban különbözik az eddig szokásban volt eljárásokkal kapott istállótrágyáktól, hogy aránylag igen kevés baktériumot tartalmaz. És mégis, amint már sok kísérlet mutatta, trágyázásnál kb. 2, 5—3, 5-szeres hatást érni el vele a közönséges istállótrágyához viszonyítva.

A *Krantz*-féle eljárást ezen a helyen nem ismertetem részletesen. Lényege abban áll, hogy a 90 cm-nél nem magasabb rétegben lazán felhalmozott trágyát, miután erősen felmelegedett (a trágya belsejében 65 C°-ot és ennél magasabb hőfokot ér el), letipratják. Az első rétegre újabb friss istállótrágya kerül, amelyet az elsőhöz hasonlóan erős felmelegedés után ismét letipratnak. Ezt a rétegezést kb. 6 m-es magasságig folytatják. A trágya tehát kezdetben rövid, de igen heves aerob-erjedésen megy át, amelyet a letaposással, miáltal a levegő behatolását lehetetlenné tesszük, megállásra kényszerítünk. A nyomás a trágyatelep magasságával fokozatosan nő. Ennek a trágyakezelési eljárásnak előnyei a következők: A kezdetben uralkodó magas hőfokoknál a trágya könnyen oxidálható anyagai elbomlanak, a hő iránt érzékeny baktériumok pedig (a patogének is) elpusztulnak. A rákövetkező letiprásnál és lehűlésnél az aerob-baktériumok pusztulnak el és az obligát termofil organizmusok. A három-négy hónapos *Krantz*-féle forrón erjesztett trágyában

már csak igen kevés mikroorganizmus található és azok is inkább csak spóra-alakban. A letaposott és érlelődő «Edelmist»-ben a baktériumok már semmiféle életműködést nem fejtenek ki s csupán az elhalt sejtek enzimejei, valamint a trágya belsejében egyideig még uralkodó aránylag magas hőmérsékletnél lejátszódó kémiai folyamatok azok, amelyek a trágya anyagának további bontását okozzák.<sup>19</sup> Ennek eredményeképpen a nehezen bontható nitrogénvegyületek feltárodnak, a szénhidrátok egy része pedig, az ammónia és aminosavak hatására, húmusvegyületekké alakul át.

A Krantz szerint kezelt trágya, amint azt *Ruschmann*<sup>20</sup> összehasonlító vizsgálatai alapján megállapíthatta, nem baktériumtrágya, hanem baktériumok számára való trágya, mert vele a talajba nem nagymennyiségű baktériumot, hanem könnyen asszimilálható, már kellőképpen feltárt tápanyagot juttatunk. Főleg a nagymennyiségű, kolloidális húmusanyagok vannak kitűnő hatással a talaj biológiai folyamataira.<sup>21</sup> Másik nagy előnye a *Krantz*-féle eljárásnak, hogy a tápanyagok nem mosódnak ki annyira a trágyából, mint a közönséges trágyakezelés alkalmával s hogy úgy a nitrogén-, mint egyáltalában a szárazanyagveszteségek jóval csekélyebbek.<sup>19</sup>

A mesterséges istállótrágya szokásos előállítás módjánál (Adco-előírás) különböző hátrányok mutatkoztak (nagy felület, a tápanyagok nagymértékű kimosódása, egyenlőtlen erjedés, a szalma tökéletlen átnedvesedése, a levegő korlátlan hozzáférése következtében fellépő nagy szervesanyagveszteségek stb.). Éppen ezért *Ruschmann*,<sup>22,23</sup> *Lemmermann*,<sup>24</sup> *Löhnis*<sup>19</sup> és *Zucker*<sup>25</sup> azt ajánlják, hogy a mesterséges istállótrágya készítésénél is *Krantz* elvei szerint járjanak el (a változott feladatnak megfelelően némileg módosított formában), amikor is az eredmény minden tekintetben megfelelőbb trágya lesz.

Vizsgálataim második részében, amikor a trágyák szervesanyaga került sorra, az első két trágyánál főleg az érdekelt, hogy az alkalmazott kezelési és eljárási mód mellett az Adco-készítmény, illetve a műtrágyakeverék hatására bekövetkezett-e lényegesebb változás az ellenőrzőtelephez viszonyítva. Itt a humifikáció mértéke is meghatározásra került. A 4. sz., ludányi trágya előállítás módja annyiban különbözött a másik három trágyától, hogy itt az öntözés víz helyett trágyalével történt, s hogy elkészítés után a telepet földdel takarták be. Összehasonlítani minden további nélkül a másik három teleppel már csak azért sem lehet, mivel már előzetes rothadáson átment anyagból, összefagyott vizes fedőszalmából és két éves rothadt tengeriszárból készült. Ez a trágya, amint alább látni fogjuk, minőség dolgában sok tekintetben felülmulta az 1. és a 2. sz. trágyát.

A vizsgálataimnál használt módszerek a következők voltak:

*Nyers rost.* *König*<sup>10a</sup> szerint kénsavas glicerinnel. A *Henneberg-Stohmann*-féle, u. n. *Weendei*-eljárással szemben azért választottam inkább ezt, mert a vele kapott nyers rost nagyobb lignintartalmú (a lignin meghatározása azután a nyers rostból történt) s viszont ezzel szemben úgyszólván teljesen pentozánmentes.

*Cellulóz és lignin.* *J. König* és *E. Rump*<sup>10b</sup> szerint, nagy nyomáson híg sósavval való feltárás útján. Az előbbi módon kapott nyers rostot 8 óra hosszat főztem autoklávban 6 atmoszféra nyomáson 10%-os sósavval. Ez idő után kis próbát mikroszkóp alatt megvizsgáltam, hogy a cellulóz teljesen oldatba ment-e a lignin (és a kutin) mellől. A cellulózra való kémlelés kénsavas jóoldattal történt, aminek hatására a cellulóz kékre színeződik.

8 órai főzés a cellulóz hidrolizálására elegendő volt és a cellulóz teljesen eltűnt a lignin mellől. A visszamaradt lignint *Gooch*-tégelyen át leszűrtem, forró vízzel kimostam, a tégelyt szárítottam, mértem, azután kiizzítottam és újból mértem. A két mérés közötti különbség adta a lignintartalmát. Levonva ezt a kiindulásnál felhasznált nyers rostból, megkaptam a cellulózt.

*Pentozánok*, helyesebben furfuroidok. A *Tollens*-féle floroglucinos módszerrel.

*Szén-meghatározás*. *Dennstedt*-kemencében, égetés útján.

*Húmusz*. *S. A. Waksman* szerint.<sup>26</sup> Ezt a módszert *Waksman* a talajok húmusztartalmának meghatározására ajánlja. Pontossága nem valami nagy, célunknak azonban megfelelt. A következő módon jártam el: A finomra őrölt trágyát 5<sup>00</sup>/<sub>0</sub>-os NaOH-dal 1,5 óráig vízfürdőn melegítettem. Ráncos szűrőn való szűrés után újabb lúggal a főzést megismételtem. A trágyát a szűrőpapírra mosva előbb 2,5<sup>00</sup>/<sub>0</sub>-os NaOH-dal, majd kétszer-háromszor desztillált vízzel mostam mindaddig, míg a mosóvíz már nem színeződött. Ezután 10<sup>00</sup>/<sub>0</sub>-os sósavval a lúggal oldatba ment húmuszt kicsaptam s vízfürdőn való felmelegítés után (a csapadék koagulálása s a könnyebb szűrés végett), *Gooch*-tégelyen leszűrtem. 65–70 C<sup>0</sup>-on való 12 órai szárítás után a tégelyeket lemértem. Eljárásomban a *Waksman* által ajánlott módtól abban tértem el, hogy a húmuszsavak oldására 2,5<sup>00</sup>/<sub>0</sub>-os NaOH helyett 5<sup>00</sup>/<sub>0</sub>-osat használtam s hogy a *Waksman* által javasolt autoklávban 15 atm. nyomás alatt való főzés, vagy 48 órai állás helyett a húminsavak kioldását vízfürdőn végeztem.

A 7. számú táblázat a trágyák nyers rost-, cellulóz-, lignin- és pentozántartalmát tünteti fel.

7. táblázat.

A telepek sorszáma	Nyersrost (‰)		Cellulóz (‰)		Ligninek (‰)		Pentozánok (‰)	
	a száraz-	a szerves-	a száraz-	a szerves-	a száraz-	a szerves-	a száraz-	a szerves-
	anyagban		anyagban		anyagban		anyagban	
1.	35,86	49,90	22,35	31,10	13,50	18,78	13,49	18,77
2.	38,04	46,53	24,75	30,27	13,28	16,24	14,56	17,81
3.	41,10	48,53	29,00	34,24	12,10	14,28	17,66	20,85
4.	13,04	23,48	7,98	14,37	5,06	9,11	6,77	12,19

E táblázatot szemlélve, azt a megállapítást tehetjük, hogy az 1. és a 2. számú trágya szervesanyaga nyers rost, cellulóz, lignin és pentozán tekintetében alig mutat számbavehető különbséget az ellenőrzőtelephez viszonyítva. A kezdetben talán mutatókozó különbségek a meglehetősen hosszú ideig tartó hevertetés alatt elenyésztek. A cellulóz ugyan, szervesanyagra számítva, 3, illetve 4%-kal kevesebb az 1. és a 2. számú trágyában, mint az ellenőrzőtelepben, az ennek megfelelő nagyobb lignintartalom azonban ezekben a trágyákban nem annyira a cellulóz nagyobb mértékű elbomlásától és a humifikáció folyamatánál *Waksman* szerint képződő «szintetikus» széntől<sup>27,28</sup> (?), mint inkább ezekbe a trágyákba a mésznitrogénnel került igen ellenálló elemi széntől eredhet.

A trágyakészítéshez felhasznált repceszalma cellulóztartalmához viszonyítva, az erjedt trágya cellulóztartalma bizonyára csökkenést mutat a ligninnel szemben. Sajnos, az összehasonlítás úgy ebben, mint más tekintetben nem állott módomban, miután eredeti repceszalmához már nem jutottam. Kétségtelen, amint az *König*,<sup>29</sup> *Waksman*<sup>3</sup> és mások vizsgálataiból kitűnt, hogy az erjedésnél a mikroorganizmusok a különböző könnyen elbontható

szénhidrátok és pektin-anyagok mellett a cellulózt a ligninnél jobban megtámadják. Már *Berthelot*<sup>30</sup> megállapította, hogy a trágya szalmás részeinek elbomlásánál a lignin a cellulóznál kevésbé bomlik el. *Löhnis* a «Handbuch der Landwirtschaftlichen Bakteriologie» című munkájában<sup>31</sup> (1910. évi kiadás) még azon a nézeten van, hogy *Berthelot*nak ez a felfogása nem látszik helytállónak, már csak azért sem, mivel a szerves anyag struktúrája az erjedés folyamán nem változik. *J. König, Fr. Hühn* és *E. Rump*<sup>10c</sup> vizsgálatai viszont bebizonyították, hogy a cellulóz, a lignin és a kutin ugyan kémiai szerekkel elválaszthatók egymástól, azonban mikroszkóp alatt mindegyik alkotórész a megfelelő cellulóz struktúráját mutatja. Ezt a jelenséget magam is észleltem. A lignin (mely cellulóz reakciót kénsavas jóddoldattal nem adott) kb. ugyanolyan struktúrájú, mint a nyers rost (ahol tehát a lignin a cellulózzal együtt van) a szembevetendő különbség csak az, hogy a nyers rostnál barnább színű. Az egyes növényi anyagokban a cellulóz, a lignin és a kutin tehát nem annyira kémiailag van összekapcsolódva, mint inkább mechanikai elegyet képez, ez az elegy azonban annyira benső, hogy az egyes alkotórészek kémiai szerek nélkül nem igen ismerhetők fel.

8. táblázat.

A telepek sorszáma	Huminsavak (%)	
	a száraz-	a szerves-
	anyagban	
1.	11,07	15,40
2.	12,09	14,78
3.	12,62	14,90
4.	22,77	41,01

9. táblázat.

A telepek sorszáma	A szárazanyagban volt (%)			
	C	szerves-	cellulóz	N
	égetéssel meghatározva	anyag	+ pentozánok	
1.	41,31	35,93	35,84	1,88
2.	44,35	40,87	39,31	1,79
3.	44,17	42,34	46,66	1,33
4.	34,86	27,76	14,75	2,28

A 8. számú táblázatban az egyes trágyák hűmlesztartalmát tüntetem fel. A hűmleszt a talaj termőképessége szempontjából igen fontos, annak fizikai, kémiai és biológiai állapotát nagymértékben befolyásolja és adszorptíve telített hűmleszt nélkül a talaj nem lehet termőképes. Mint *Löhnis*<sup>32</sup> mondja: «Heute wissen wir, dass die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften eines Bodens weitgehend bestimmt sind durch dessen Humusgehalt. Ohne einen ausreichenden Vorrat an mildem Humus gibt es keine andauernde Fruchtbarkeit.»

A talaj szervesanyaga, a talaj-«hűmleszt», mint *Waksman*<sup>28</sup> megállapítja, két különböző eredetű anyagsoportból áll: *a*) olyan növényi anyagokból, melyek a bomlásnak ellenállnak (lignin, kutin), *b*) az energiaforrásul cellulózt, pentozánokat, keményítőt, cukrot és fehérjeanyagokat felhasználó mikroorganizmusok szintetikus sejtanyagának bomlásnak ellenálló alkotórészeiből.

Híg NaOH-dal szemben való viselkedése alapján a talaj szerves anyaga négy frakcióra különíthető<sup>33</sup>: 1. híg alkáliiban még nyomás alatt is oldhatatlan; 2. alkáliiban oldódik és fölös meleg sósavval újból kicsapható; 3. oldódik úgy lúgban, mint savban, meghatározott izoelektrikus pontnál

( $\text{pH} = 4.8-5.0$ ), azonban kicsapódik; 4. ide a talaj szerves anyagának az a része sorolható, mely a talajnak alkálival való kezelése következtében vízben oldhatóvá vált.

Minden a talajba kerülő szerves anyag végeredményben különböző bomlás útján hűmusszá alakul át. Úgy a természetes, mint a mesterséges istállótrágyának fontossága, mint említettük, hűmusképző hatásában van. A káros szénhidrátok elbontásának és a humifikációnak bizonyos mértékig már a trágyák érlelése folyamán be kell következnie, noha az istállótrágyában keletkező hűmusz természetesen nem azonosítható minden tekintetben a talajhűmusszal. Trágyáinkban a hűmusz-meghatározást *Waksman*-nak a talajoknál javasolt módszerével, 5%-os NaOH-dal való kioldás és a hűmusznak az oldatból sósavval való kicsapása útján végeztem. *Waksman*<sup>34</sup> szerint a közönséges termőtalajok hűmusza 60—70%-ig ilyen alakban van. Föltehető tehát, hogy a trágyákban ilyen módon meghatározott hűmusz a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaira, valamint a talaj biológiai folyamataira, amint *Ruschmann* is megállapítja, tényleg kedvezően hat. *Ruschmann* a nagyjából általam is használt módszerrel meghatározta néhány természetes istállótrágya hűmusztartalmát és 13,77%-tól 29,04%-ig változó értékeket kapott. A legkisebb hűmusztartalom abban a trágyában volt, amelyben az aerobkörülmények fennmaradása folytán a szervesanyag-elégéssel járó aerobfolyamatok igen sokáig tartottak. Mint a táblázatunkból látható, hűmusztartalom tekintetében az 1. és a 2. számú trágya nem tüntet fel érdemleges különbséget (szervesanyagra számítva) az ellenőrzőtelephez képest. Feltűnő azonban kívül a hűmusztartalom csekély volta is. Ez amellet bizonyít, hogy a hozzáadott vegyszerek ebből a szempontból hatástalanok voltak s hogy az alkalmazott készítési, érlelési, főleg pedig eltartási mód a hűmusz-képződés vagy megőrzés folyamatának nem kedvezett. Az első két teleppel szemben, mint látható, a 4. számú trágya hűmuszban jóval gazdagabb volt. Ennek oka a készítésre használt anyagok eltérő voltán s már bizonyos fokú bomlásán kívül abban rejlik, hogy a trágyatelep készítésénél is másképpen jártak el (trágyalével való öntözés, a telepnek földdel való betakarása).

A cellulózból való hűmuszképződésnél általában közreműködhetnek úgy aerob, mint anaerob baktériumok. A hűmuszképződés biológiai folyamatainak talán inkább aerob, kémiai folyamatainak azonban, valamint a hűmusz megőrzésének inkább anaerob körülmények kedveznek.<sup>19,28</sup>

Megemlítem itt, hogy *Gethin Jones*<sup>36</sup> a trágyák érettségi fokának a meghatározására a  $\text{H}_2\text{O}_2$  használatát ajánlja. Ez végeredményben a humifikált szervesanyag meghatározására szolgál. *Gethin Jones* a humifikált szervesanyagnak az összes szervesanyaghoz való viszonyát a trágyák érettségi fokának nevezi. Igen érett istállótrágyánál az érettség 60—65-öt is elérhet, félig érettnél 30—35 körül van.

A talajba kerülő szerves anyagok bomlásuk folyamán olyan átalakuláson mennek át, hogy bennük a szén és nitrogén aránya végeredményben kb. 10:1 lesz (a hűmusz C:N aránya; pontosabban 11, 4:1, *Berthelot* és



André<sup>37</sup> szerint). A szalma szén és nitrogén aránya kb. 50:1. Hogy a nitrogénhez viszonyított aránytalanul nagymennyiségű széntartalmú anyagok (főleg könnyen elbontható szénhidrátok stb.) a talajban károsan ne hassanak, a széntartalmú anyagok elbomlásának s ezzel az arány megjavulásának már az érlelés folyamán bizonyos mértékig be kell következnie. Ha csupán magában rothasztjuk el a szalmát, vagy más növényi hulladékot, a fölös szén legnagyobb részét CO<sub>2</sub> alakjában vesszendőbe megy. Hogy a húmszéképződés számára minél több széntartalmú anyagot mentessünk meg, nitrogén-, főleg ammoniatartalmú anyagokat adunk a szalmához.<sup>22</sup> Ezzel a nitrogénhozzáadással kétféle célt érünk el. Egyrészt nitrogénforrással látjuk el a különböző szénhidrátokat elbontó baktériumokat (a cellulózbon-  
tóknál pl. az elbontható cellulóz és a baktériumok által testük sejtanyagának felépítéséhez szükségeselt nitrogén között az arány 30:1),<sup>28</sup> másrésztől kedvezünk vele a húmszéképződés egyes kémiai folyamatainak is (szénhidrátokból ammónia és aminosavak hatására).<sup>19</sup>

A 9. és a 10. számú táblázat, valamint a grafikon trágyáink különböző

10. táblázat.

A telepek sorszám	$\frac{C}{N}$	$\frac{1/2 \text{ szerves- anyag}}{N}$	$\frac{\text{Cell.} + \text{pent.}}{N}$
1.	21,97	19,11	19,06
2.	24,77	22,83	21,96
3.	33,21	31,83	35,08
4.	15,28	12,17	6,47

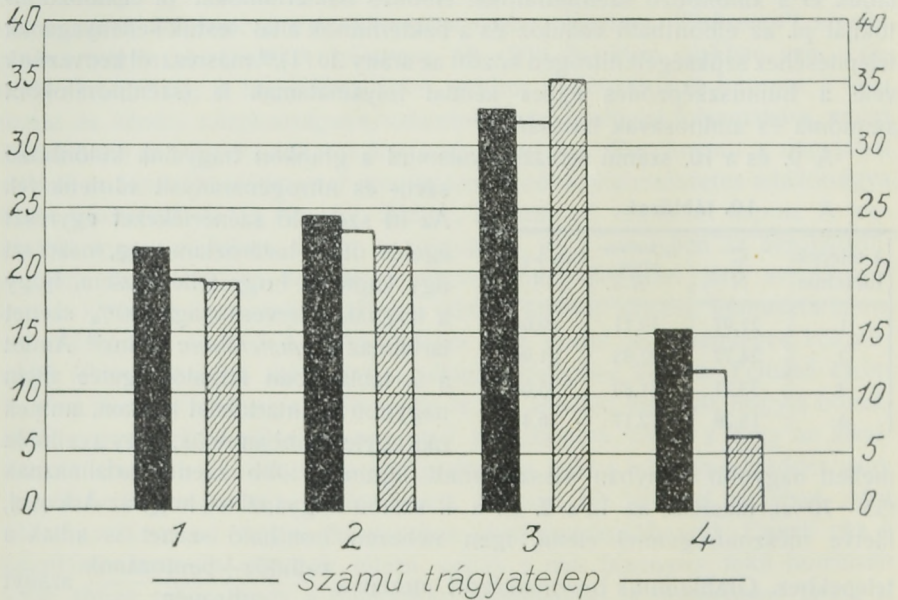
szén- és nitrogénarányait tüntetik fel. Az itt szereplő szénértékeket egyrészt égetés útján határoztam meg, másrészt úgy kaptam, hogy feltételeztem, hogy a trágyák szervesanyaga 50% szenet tartalmaz (Lemmermann után).<sup>24</sup> Amint a 9. táblázatban látható, égetés útján nagyobb széntartalmat kaptam, aminek oka egyfelől abban rejlik, hogy a cellulóz mellett nagyobb arányban visszamaradt ligninek több szenet tartalmaznak (55—70%), másfelől az 1., a 2. és a 4. számú trágyánál az, hogy az Adcoval, illetve mésznitrogénnel elemi, igen nehezen bontható szenet is adtak a telepekhez. Grafikonunk bevonalkázott mezeje a  $\frac{\text{cellulóz} + \text{pentozánok}}{\text{nitrogén}}$  arányt

tünteti fel. Itt az az érdekes megállapítás tehető, hogy ez az arány az 1. és a 2. számú trágyánál, valamint az ellenőrzőtelepnél kb. egyezik a szén- és nitrogénarányokkal, a 4. számú trágyánál azonban már jóval kisebb, jelöl annak, hogy ennél a trágyánál a humifikáció nagyobb mértékű volt.

Ámbár az istállótrágyák érettségének tudományos egységeit, amint Zucker<sup>38</sup> is mondja, tulajdonképpen nem ismerjük s megítélésüknél főleg hatásukra vagyunk utalva, fentiekben röviden ismertettem azokat a szempontokat, amelyeknek tekintetbe vételével a trágyák szervesanyagának bomlásáról bizonyos mértékű tájékozódást szerezhetünk. A mesterséges istállótrágyák érlelésénél tulajdonképpen szintén a felhasznált növényi anyagok hasonló átalakulásáról van szó, megítélésüknél tehát hasonló szempontok lehetnek irányadók.

A célokat, amelyek elérésére a mesterséges istállótrágya készítésénél törekednünk kell, röviden a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A könnyen bomló, fölös széntartalmú anyagoknak a lehetőséghez képest el kell bomlaniok s ezáltal a húmusképződés szempontjából fontos szén- és nitrogénarányuk javulnia. — 2. Minél nagyobb mértékű nitrogén-asszimilációnak kell bekövetkeznie. — 3. Az asszimiláció útján keletkezett nitrogéntartalmú protein anyagoknak fel kell táródnok. — 4. Az így keletkező nitrogéntartalmú bomlástermékek (aminosavak stb.), az ammónia, a különböző enzimek és a szénhidrátok egymásra hatásából, valamint egyéb folyamatok útján minél nagyobb mértékű humifikációnak kell bekövetkeznie. — 5. A végtermék a lehetőséghez képest egyenletes összetételű és érésű legyen. — 6. Ezeket a célokat minél kisebb szervesanyag, nitrogén- és egyéb



■  $\frac{C}{N-IV}$

□  $\frac{1/2 \text{ szervesanyag}}{N-IV}$

▨  $\frac{\text{cellulóz} + \text{pentozánok}}{N-IV}$

tápanyagvesztés mellett kell elérni. — 7. Fontos végre az is, hogy a trágya a kellő beérés után minél kevesebb veszteséggel minél hosszabb ideig legyen eltartható.

Ha az 1. és a 2. számú trágyákat ebből a szempontból nézzük, a következőket állapíthatjuk meg:

A szén- és nitrogénarány mindkét trágyánál javult, ez a javulás azonban, amint arról az ellenőrzőtelep hamutartalmának nagymértékű növekedése tanuszkodhatik, igen nagy szervesanyagvesztésre következhetett be.

A szalmához adott nitrogén jelentékeny része veszendőbe ment.

A nitrogéntartalmú proteinanyagok feltáródása nem volt elégséges.

A humifikáció mértéke sem volt kielégítő. Amint *Ruschmann*<sup>35</sup> megállapítja: «Auf den Verlauf dieses Vorganges (d. h. der Humifikation) haben weitgehender Sauerstoffabschluss, gute Wärmebewahrung und hinreichender Feuchtigkeitsgehalt grossen Einfluss.» Ezek a szempontok az alkalmazott trágyakészítési és érlelési eljárásnál nem részesülhettek a kellő figyelemben és a humifikációnál lejátszódó különböző kémiai folyamatok és intramolekuláris átalakulások (redukciók, polimerizációk, dehidrációk, hidrolitikus bomlások stb.) nem folyhattak le a kívánt mértékben.

A szervesanyag-, valamint a nitrogénvesztesség jelentékeny volt és a hevertetés alatt tovább folytatódott.

A 4. számú trágya előnyösebb összetétele egyfelől onnan származik, hogy a trágya elkészítésénél, érlelésénél és eltartásánál másképen jártak el (trágyalével való öntözés, földdel való letakarás), másfelől onnan, hogy a készítésre használt anyagok már nagymértékű előzetes elbomlások mentek át.

### Összefoglalás.

Fenti tanulmányomban röviden vázoltam azokat az átalakulásokat, amelyeken a mesterséges istállótrágya készítéséhez felhasznált növényi anyagoknak (szalma, kukoricaszár, falevél stb.) a trágya érlelése folyamán át kell menniök. Egyúttal rámutattam azokra a szempontokra, amelyek figyelembevételével a trágyák érettségi fokáról bizonyos tájékozódást szerezhetünk. Elvi megfontolások, saját vizsgálataim és mások kísérleti eredményei alapján az a következtetés vonható le, hogy a felhasznált nyersanyagok minél tökéletesebb kihasználása, a veszteségek elkerülése és a kielégítő humifikáció elérése céljából a mesterséges istállótrágya készítésénél is a kezdeti aerób erjedés után a trágya további érlelését a levegőtől elzártan kell folytatni. Feltehető ennél fogva, amint erre Lemmermann, Löhns, Ruschmann és Zucker már rámutattak, hogy a Krantz-féle elvek alkalmazásának, megfelelően módosított formában, a mesterséges istállótrágya készítésénél is határozott előnyökkel kell járnia. Igen előnyös lehet azonkívül, a baktériumokkal való inficiálás céljából, a telep aljára, vagy az egyes rétegek közé természetes istállótrágyát keverni, vagy pedig öntözésre legalább természetes trágyalevet használni.

### Referat.

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

Stationsleiter : **S. Floderer.**

**Über die Herstellung von künstlichem  
Stalldünger.**

Von : **J. Bocsó.**

Auf Grund der ausländischen und ungarischen Literatur bzw. ungarischen Versuche befasst sich der Aufsatz, gestützt auch auf eigene Versuche, welche Verfasser an vier künstlichen Stalldüngerproben ausgeführt hat, mit der Herstellung von künstlichem Stalldünger.

Die Beobachtungen und Versuche können wie folgt zusammengefasst werden :

Bevor frisches Stroh oder andere Pflanzenreste für Düngungszwecke brauchbar werden, müssen sie gewissen Veränderungen unterliegen. In seiner Abhandlung schildert der

Verfasser kurz die Vorgänge, welche sich bei der Vergärung des Strohes bei der künstlichen Stalldüngerbereitung abspielen müssen. Die Ziele, die dabei erreichbar wären, sind folgende:

1. Oxydation und Vergärung leicht vergärbare Kohlenstoffverbindungen und dadurch Verbesserung des Kohlenstoff-Stickstoffverhältnisses.

2. Verhinderung der übermässigen Verluste an organischer Masse und an Mineralsalzen.

3. Weitmöglichste Verringerung der Stickstoffverluste, dementsprechend hinreichende Stickstoffassimilation.

4. Aufschliessung der durch Assimilation entstandenen Stickstoff enthaltenden Proteinstoffe und Anlagerung der Stickstoff enthaltenden Zersetzungsprodukte an Kohlehydraten, also eine durch diesen und auch anderen (mikrobiellen) Vorgang entstehende genügende Humifikation.

5. Gleichmässige Mürbung und Vergärung.

Wie es die Untersuchungen, welche an einigen künstlichen Stallmistproben durchgeführt worden sind, zeigten, werden obige Ziele mit Hilfe des englischen Adco-Verfahrens oft nur unvollkommen erreicht. Bei diesem Verfahren können zu grosse Verluste an organischer Masse und an Mineralsalzen auftreten. Die Verluste entstehen durch Auswaschen, ungehinderten Luftzutritt und unregelmässige Bakterientätigkeit. Da die Möglichkeiten der chemischen Vorgänge und intramolekularen Umlagerungen, die in chemischer Hinsicht zur Humusbildung beisteuern, bei diesem Verfahren ebenfalls gering sind, können die Zusätze, mit deren Hilfe ein besseres Gasprodukt erzielt werden soll, ihre Aufgabe oft nur wenig erfüllen.

Aus theoretischen Betrachtungen, neueren Erfahrungen und eigenen Untersuchungen muss der Schluss gezogen werden, wie bereits von Lemmermann, Löhnis, Zucker und Ruschmann hingewiesen wurde, dass eine anaerobe Gärphase auch bei der Herstellung von künstlichem Stalldünger auf anfängliche aerobe Gärphase folgen muss und dass die Prinzipien von Krantz, entsprechend angewendet, gewiss auch hier gute Dienste leisten können. Es kann weiter zwecks Erreichung eines einwandfreien Düngers empfohlen werden, zur Impfung natürlichen Stalldünger anzuwenden, bzw. den Düngerhaufen, wenigstens zum Teil mit Jauche zu begiessen.

#### Irodalom. — Literatur.

1. Stoklasa und Doerell: Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. Berlin, 1926. 705. o. — 1a. U. o. 758. o. — 2. Rege, R. D.: Ann. Apl. Biology. XIV. No. 1. 1927. 41. o. — 3. Waksman, Selman A. and Tenney, Florence G.: Soil Science. Vol. 22. 1926. 395—406. o. — 4. Hutchinson, H. B. and Richards, E. H.: Journ. Min. Agric. (Gr. Brit.) Vol. 28. 1921. 398—411. o. — 5. Zucker Ferenc dr.: Kisérl. Közl. XXXI. köt., 1—2. füzet, 53. o. — 6. Bittera Miklós dr.: Köztelek. 38. évf. 4. sz. 1928. 61. o. — 7. Bittera Miklós dr.: Mezőgazd. és Kertészet. VI. évf. 1. sz. 5. o. — 8. Telegdy-Kováts László dr.: Kisérl. Közl. XXXI. köt. 4. füzet, 347. o. — 9. Zechmeister Sándor: Köztelek. 39. évf. 4. sz. 76. o. — 10. König, J.: Die untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Band I. 1923. 211. oldal. — 10a. U. o. 391. o. — 10b. U. o. 398. o. — 10c. U. o. 388. o. — 11. Niklewski, Br.: Centralblatt f. Bakt. Abt. II. Bd. 75. Nr. 8/14. 211. o. — 12. Neubauer, H. und Schneider, W.: Zeitschr. f. Pflanz. Düng. A. II. 1923. 329. o. — 13. Löhnis, F.: Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie. Berlin, 1913. 153. o. — 13a. U. o. 312. o. — 14. Ruschmann, G.: Centralblatt f. Bakt. Abt. II. Bd. 73. 1928. 179. o. — 15. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 198, 1911. — 16. Grundsätze der rationellen Landwirtschaft III. Hauptstück §. 109. — 17. Lundegårdh, H.: Der Kreislauf der Kohlensäure in der Natur. Jena, 1924. — 18. Krantz, H.: Binnenversorgung durch Bodenkraftvermehrung. Stuttgart, 1924. — 19. Löhnis, F.: Fortschr. d. Landw. Jahrg. 3. Heft, 18. 819. o. — 20. Ruschmann, G.: Centralblatt f. Bakt. Abt. II. Band 70. 1927. — 21. Ruschmann, G.: Fortschr. d. Landw. 2. 1927. 363—365. o.

- 22. Ruschmann, G.: Fortschr. d. Landw. Heft 3. 1929. 83. o. — 23. Ruschmann, G.: Deutsche Landw. Presse. 55. Jahrg. 1928. 348. o. — 24. Lemmermann, O. und Gerdum, E.: Zeitschr. f. Pflanz. Düng. B. VI. 1927. 481. o. — 25. Zucker, Fr. Dr.: Zeitschr. f. Planz. Düng.: B. VII. 1928. 206. o. — 26. Waksman, Selman A.: Soil Science. Vol. 22. 1926. 221—232. o. — 27. Waksman, S. A.: Naturw. 1927. 689. o. — 28. Waksman, S. A.: Cellulosechemie. 1927. H. 9/10. — 29. König, J. Mitteilung d. D. L. G. 1926. 552—571. o. — 30. Berthelot: Bull. soc. chim. Paris (3), 3, 1890. 331. o. — 31. Löhnis, F.: Handbuch der Landwirtschaftlichen Bakteriologie. Berlin, 1910. 440. o. — 32. Löhnis, F.: Mitt. d. D. L. G. 43. Jahrg. 1928. 739. o. — 33. Waksman, S. A.: Soil Science. Vol. 22. 1926. 421—436. o. — 34. Waksman, S. A.: Proc. of the nat. acad. of sciences, U. S. A. Vol. 11. 1925. No. 8. — 35. Ruschmann, G.: Centralblatt f. Bakt. Abt. II. Bd. 75. 1928. 417. o. — 36. Gethin Jones, G. H.: The Journal of Agriculture Science 17. 1927. 104—108. o. — 37. Diffloth, P.: Agriculture générale. I. Le sol et l'amélioration des terres. Paris. 1927. 178. o. — 38. Zucker Ferenc: Köztelek, 38. évf. 51. sz. 1928.

## Országos M. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott.

Igazgató: Gyárfás József.

### Telefon mint jelzőműszer az elektrometrikus kompenzációs eljárásnál.

Írta: Hatos Géza dr.

Érk.: 1929. IX/2.

Az elektrometrikus kompenzációs eljárást a kémiai laboratóriumokban mindinkább általánosabban kezdik használni, különösen a hidrogénionkoncentráció meghatározására és a potenciometrikus titrálásoknál.

Az említett eljárásoknál a kompenzációs kör árammentességének vizsgálatára leginkább a kapilláris elektrométer, esetleg kellően nagy érzékenyséű, többnyire tükrös galvanométer szolgál. Ezek az eszközök azonban a mindennapos használatban kényesek, a velük való bánás türelmes és figyelmes munkát kíván, miért is ezek használata gyakorlott kezű észlelőnek való.

A leírt okoknál fogva az alábbiakban olyan eljárást ismertetek, mely a kényesebb és költséges eszközök használatát feleslegessé teszi. Ha ugyan mérsékeltebb, de sok esetben azért kielégítő pontosságú eredménnyel megelégszünk, akkor a kompenzációs körben telefont is használhatunk a kompenzációs kör árammentességének vizsgálatára. Erről a módról nemrégben Uhl<sup>1</sup> tett említést.

Ha a kompenzációs körbe helyezett áramkulcs segítségével e kör pillanatnyilag akkor zárjuk és nyitjuk, amikor a kompenzáció még nem éretett el, a zárás és nyitás pillanatában a telefon koppanó hangot ad; különben pedig, ha a kompenzáció helyes, a telefonban ilyenkor koppanás nem jelentkezik. Lényeges azonban, hogy a telefon használatakor olyan áramkulccsal

<sup>1</sup> A. Uhl: «Die Ermittlung des Kalkbedarfes der Böden». Fortschritte der Landwirtschaft 1928. 3. évf. 541. old.

dolgozzunk, melynek kezelésével zörej nem okozunk, nehogy ez a telefonnal való észlelést zavarja. Ilyen áramkulcsot könnyen összeállíthatunk magunknak higanyos csészike alkalmazásával.

Ennél az eljárásnál célszerűen lehet használni a rádió-telefoniában alkalmazott fejhallgatót, melynek a fejre való helyezésével az észlelő mindkét keze szabadon marad a mérés alkalmával szükséges műveletek végzésére; lehetőleg nagy, pl. 4000 ohm ellenállásút válasszunk, ilyenent használtam én is az alább közölt méréseimmél.

Gondoskodni kell arról, hogy a használt cella belső ellenállása valami rendkívül nagy ne legyen, amit úgy érhetünk el, hogy nagyobb elektród-felületeket, tehát lemezeket alkalmazunk, azután az elektródfolyadékok összekötésére nagyobb keresztmetszetű és rövidebb csöveket választunk. Én pl. olyan összeállítású cellával dolgoztam, melynél az egyik elektród folyadéknak chinhydronos *Veibel*-féle oldatot, a másik elektród folyadéknak pedig chinhydronos *Michaelis*-féle standardacetátot használva, 5700 ohm ellenállása volt. Ilyenféle cellával a legtöbb esetben kielégítő eredményt érünk el még akkor is, ha a vizsgálandó oldat csak nagyon kis vezetőképességű, mint amilyenek pl. általában a vizes talajoldatok, illetve szuszpenziók. A legkülönbözőbb formájú cellakombinációk használatosak, miért is adott esetekben, ha a kompenzáció elérését telefonnal akarjuk vizsgálni, válasszunk olyant, melynek ez esetre való alkalmasságát kísérletileg kipuhattuk.

Az eljárás egyébként annyira egyszerű, hogy annak részletesebb tárgyalása felesleges. Szükségesnek látom azonban, hogy az eljárás megbízhatóságának tanulmányozására végzett méréseimről beszámoljak.

Az 1000 mm osztású dróton a kadmium-normálem az akkumulátor feszültségét akkor kompenzálta kapilláris elektrométer használatával, amikor a dróton a csúszó kontaktus 503,0 osztáson állt. A kapilláris elektrométer helyébe telefont kapcsolva, a kompenzáció egymás után következő próbákra 502,5, 503,5, 503,2 kontaktus-állásnál mutatkozott. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a telefon használatával a kompenzáció bizonyos esetekre kielégítő pontossággal volt megállapítható.

Pufferoldatok, mint pl. standardacetát, bórsav-boraxelegyek ph-értékét telefon használatával majd ugyanakkorának találtam, mint a kapilláris elektrométerével; az utóbbi esetben nyert értékek átlag csak mintegy 0,05 ph-értékkal különböztek a telefon használatával nyert értékektől. Ezekben az esetekben elegendő volt az egyszerű leolvasás is, amennyiben a kontaktusnak 1—2 mm-rel jobbra vagy balra való eltolásával a telefonban a koppanó hang egész határozottan jelentkezett.

Laboratóriumunkban legsűrűbben talajvizsgálatok kapcsán végzünk ph-érték megállapításokat, miért is a leírt egyszerű eljárás használhatóságát ilyen esetekre is kipróbáltam. Ha a ph-értéket n KCl-os szuszpenzióban mérjük, akkor a telefonnal nyert eredmények majdnem teljesen megegyeznek a kapilláris elektrométer használatával nyertekkel. A talajok aktív aciditásának

meghatározásánál is kipróbáltam a telefon használhatóságát, melyre vonatkozóan az alábbi táblázatos összeállítást közlöm.

1. táblázat.

A minta jele	ph-érték meghatározásának eredménye		b) mérés-különbsége a)-hoz képest
	a) elektro-méterrel	b) telefonnal	
I.	6,57	6,67	+ 0,10
II.	6,00	6,15	+ 0,15
III.	6,33	6,26	- 0,07
IV.	6,79	6,84	+ 0,05
V.	6,47	6,55	+ 0,08
VI.	6,76	6,70	- 0,06
VII.	5,90	5,74	- 0,16
VIII.	6,02	6,14	+ 0,12
IX.	7,10	7,00	- 0,10
X.	7,72	7,56	- 0,16
XI.	7,60	7,68	+ 0,08
XII.	7,40	7,50	+ 0,10

Az 1. táblázatban közölt eredményekre megjegyzem, hogy a telefontal való észleléssel kapott eredmények két oldalról való megközelítésből vett középértékek alapján számítottak, vagyis olyanképpen jártam el, mint ahogy az elektrolitek ellenállását a *Wheatstone*-féle kombinációban telefon használatával szoktuk mérni akkor, ha a telefonban élesebb minimum nem jelentkezik.

Vizsgálataim azt mutatják, hogy a telefontal a kompenzációs eljárásnál jelző műszerként való használatával a talajok vizes szuszpenziójának ph-értékét gyakorlatilag elfogadható pontossággal lehet megállapítani. Ez az eljárás egyszerűségénél fogva figyelmet érdemelhet; különösen alkalmasnak ígérkezik ú. n. hordozható készülékeknél, amelyeknél

rázkódásnak kitett érzékeny jelzőműszerrel nem igen bajlódhatunk. Mindössze csak arra kell törekednünk, hogy — mint előbb már említettem — túlságosan nagy belső ellenállású cellakombinációt itt ne alkalmazzunk. Ezt illetően megjegyzem, hogy az 1. táblázatban feltüntetett eredményeket olyan cellakombinációval nyertem, amelynek belső ellenállása a vizsgált talajszuszpenzióknál 12000 ohm-nál nem volt több.

Hordozható készülékkel a helyszínen végzett vizsgálatok amúgy is csak tájékozódásra szolgálnak, miért is ilyen esetekben a ph-érték néhány tizednyi pontosságával teljesen meg lehetünk elégedve; ezt a pontosságot pedig a közölt eljárás alkalmazásával kísérleteim szerint elérhetjük.

### Referat.

Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár.

Direktor: J. Gyárfás.

Telephon als Nullinstrument bei dem elektrischen Kompensationsverfahren.

Von: Dr. G. Hatos.

Das elektrische Kompensationsverfahren wird in den chemischen Laboratorien immer häufiger, besonders aber zu Bestimmung der Hydrogenionenkonzentration und bei potentiometrischen Titrationsen angewendet. Zur Prüfung der Stromlosigkeit des Kompensationskreises wird im allgemeinen das Kapillarelektrometer oder ein genügend empfindliches Galvanometer gebraucht. Anstatt dieser genannten Instrumente hat *Uhl*<sup>1</sup> in frühester Zeit zur Erreichung des oben erwähnten Zweckes einen Radio-Kopfhörer von grossem Widerstande empfohlen.

<sup>1</sup> A. Uhl: «Die Ermittlung des Kalkbedarfes der Böden.» Fortschritte der Landwirtschaft 1928. 3. Jahrg., S. 541.

Der Verfasser ist mit seinen diesbezüglichen Versuchen zu dem Resultate gelangt, dass ein Kopfhörer mit 4000 Ohm Widerstand bei einem Mess-Apparat, welcher mit dem 1000 mm Draht verfertigt ist, mit annehmbarer Genauigkeit zur Bestimmung des ph-Wertes verwendet werden kann. Dieses einfache und gar keine besondere Handhabung verlangende Instrument gibt auch bei der Untersuchung der wässerigen Suspensionen der Böden ein entsprechendes Resultat, wenn wir mit einer solchen Zelle arbeiten, welche keinen grösseren inneren Widerstand als 12.000 Ohm besitzt. In diesem Falle können solche Ergebnisse mit dem Kopfhörer erreicht werden, welche den mit dem Kapillarelektrometer gewonnenen Resultaten im Grunde nicht wesentlich — nur ca 0,1 ph-Wert — differieren.

Den Kopfhörer kann man bei einem tragbaren Apparate nutzbar anwenden oder als Aushilfsinstrument in dem Falle, wenn das Nullinstrument unserer Apparates unbrauchbar geworden ist, und nur solche Messungen durchzuführen sind, bei welchen eine besondere grosse Genauigkeit nicht gefordert wird.

## Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás Győrött.

Vezető: **Biró Gusztáv.**

### A bitumenek vizsgálatáról.

Írta: **Weil Lipót.**

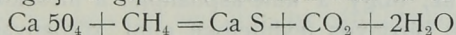
Érk.: 1929. IX/30.

A megszállott Komárom asfaltútjainak átvételénél ellentétek merültek fel és így az asphaltn munkákat szakértők vizsgálták felül. A szakértő az asphaltozáshoz felhasznált masztixot, bitument, valamint a kész kulé-asphalot a prágai, később a brünni műegyetemen vizsgáltatta felül. A szakértőnek azonban a kérdést úgy megoldani, hogy ezáltal az ügy véglegesen elintézve lett volna, nem sikerült. Ezért a megszállott Komárom asphaltozását újabb szakértő vizsgálta felül. Az újabb szakértő a felhasznált masztix, bitumen és a már kész kulé-asphal vizsgálatára a vegyvizsgáló állomást kérte fel. Ezen felkérésnek a vegyvizsgáló állomás szivesen tett eleget és az állomás jelenlegi vezetője elvégezte a vizsgálatokat, de ezen okból kifolyólag szükségesnek tartotta az asphal vizsgálatával egy kissé behatóbban foglalkozzon a vegyvizsgáló állomás. Szükségesnek látta, még pedig azért, mert ma az asphal bizonyos tekintetben nélkülözhetetlen anyag és így ilyen vizsgálatra szükség is van. Miután időközben Szauter Ferenc dr. polgármester úr átmenetileg szolgálatételre beosztott a vegyvizsgáló állomásra, az állomáson összegyűlt bitumenek vizsgálata végzésével az állomás vezetője engem bízott meg.

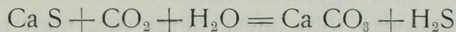
Asphal alatt általában fekete, lágy vagy szilárd masszákat értenek, melyek savakban, alkáliákban oldhatatlanok, aetherben részben, széndiszulfidban, benzolban, chloroformban, terpentinolajban legnagyobb részben oldódnak. Az iparban «asphal» néven forgalomban levő bitumentartalmú anyagok közt azonban származás szerint nagy különbségek vannak, azért annak



bizonyos irányú felhasználása csak a kémiai és fizikai vizsgálat után történhet meg. Az «asphalt» név alá, melyhez tulajdonképpen csak a természetes asphalt tartozik, sorolják gyakran az ásványolaj, kőszén, barnaszén, zsír, a fa száraz desztillációjánál és azoknak pyrogén szétbomlása útján keletkezett termékeit is. Különböző anyagokból kiindulva és a különböző körülmények folytán ezeknek kémiai magaviseletük is különböző. A természetes és az ásványolaj-bitumen közti nagy kémiai rokonság is már azt a gondolatot támasztja bennünk, hogy e kettőnek közös kiindulási anyagjuk van és ez az ásványolaj. A ténylegesen fennálló különbségeket magyarázhatjuk azon eltérésekkel, melyek fennállanak a fém-retorta rövid idejű és a föld mélyének évezredekig tartó reakciója között, melyekhez még hozzájárul a környezet különböző katalitikus hatása. Mendelejeff hypothezise, mely szerint az ásványolaj a fém-karbidoknak vízzel való szétbomlása és a keletkezett acetylén-homologok katalitikus polymerizációja útján keletkezett, nem egyeztethető össze a tudomány mai álláspontjával, mivel az ásványolaj optikai aktivitása ezen módon, tehát anorganikusan nem magyarázható meg. Az optikai aktivitás hordozói a szterinek, melyek jellegzetes alkotórészei az élő organizmusnak. Engler és Höfer az elpusztult növényi és állati organizmusokból indul ki, melyek a fehérje anyagok elbomlása után az ellenálló zsír- és viaszanyagokat hagyják hátra és képezik az ásványolaj alapanyagját. Azon kérdés, hogy az ásványolaj miképpen megy át asphalttá, nincsen teljesen tisztázva, felveszik, hogy a könnyen forrásba menő részek elpárolgása után a visszamaradó nehéz olajok katalitikus polymerizációja és oxydációja áll be és szolgáltatja az asphaltot. Az így keletkezett anyagokat három főcsoportba oszthatjuk be: 1. neutrál ásványolajgyanták, 2. asphaltének, 3. asphaltogén-sav és ennek anhydridje. A magas kéntartalom, mely szintén fontos adat valamely bitumen azonosságának a megállapításánál, szintén nagy szerepet játszik a természetes asphalt keletkezésénél. Mivel az ásványolaj közel sem tartalmaz annyi ként, mint az asphalt, kell, hogy ezt a környezetből vonja el és ezt a célt szolgálja a gipsz. A bitumen által ez szulfiddá redukálódik,



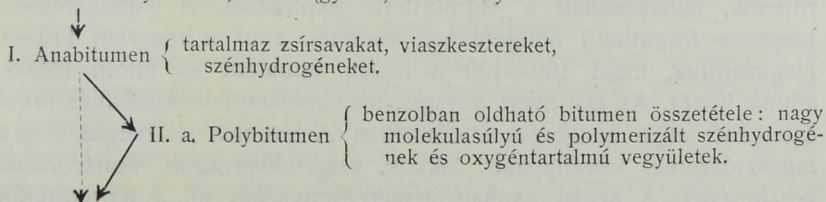
a keletkezett szénsav és víz a Ca S-t mészre és kénhydrogénre bontja

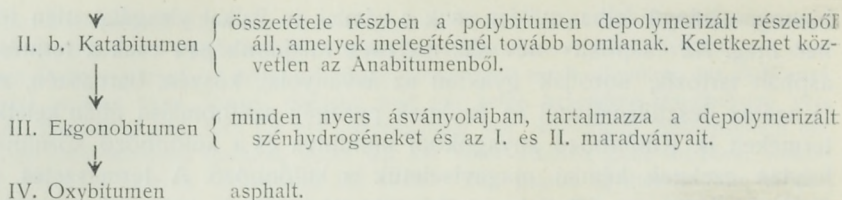


Ténylegesen az asphalt-tavak közelében kiömlő gázok, főleg szénsavból és kénhydrogénből állanak.

Engler a következőképpen fogja fel az asphalt keletkezését:

Állati és növényi zsírok, viasz (gyanta) maradványok.





A többi bitumentartalmú mesterséges termékekre jellemző az aromás jelleg.

A természetes asphalt mai előfordulási módja az úgynevezett asphalt-tavak (Trinidad, Venezuela, Mexikó). Az így kitermelt asphalt  $\frac{1}{3}$ -része bitumen,  $\frac{1}{3}$ -része agyag és kovasav és  $\frac{1}{3}$ -része víz és egyéb növényi és ásványi szennyeződések. Tisztítása nagy vaskazánokban történik, ahol csöveken át vezetett vízgőz segítségével a nyersanyagot cseppfolyós állapotba hozzák, miáltal a víz elpárolog és a nehéz szennyeződések a fenéken és a könnyűek a felületen gyűlnek össze, melyeket azután eltávolítanak. Gyakoriak az úgynevezett asphalt-közetek: az asphalt-mész és az asphalt-homok. Az asphalt-meszet rögtön is felhasználják. Az asphalt-homokot gőzzel forrásba tartott vízbe hányják, az asphalt a víz tetején gyűl össze. Az így nyert termék nagyon lágy, tehát építési célokra alkalmatlan, azért túlhevített vízgőz segítségével az olajtól megszabadítják. Ha a tiszta bitumenanyaghoz 87% mészkőlisztet adunk hozzá, melyet egy hengeralakú, keverő karokkal ellátott kazánban 175—230°-nál addig melegítenek, míg a mészkőlisztben lévő nedvesség teljesen elpárolog és az anyagban a bitumen egyenletesen eloszlott, nyerjük a masztixot. A kész masztixot 25 kg súlyú formákba töltik. A masztixból nyerjük, bitumen és kavics hozzáadásával az úgynevezett kulé-asphaltot; az egyes alkatrészek aránya a következő: bitumen 8—12%, mészkőliszt 62—57%, kavics 30—33%. A kulé-asphalt vizsgálata közben az állomás vezetője azt az érdekes tényt állapította meg, hogy a kulé-asphalt mészkőliszt tartalma a kulé-asphalt tartósságára nagy befolyással bír, így jogosan feltehető az, hogy a kulé-asphaltban a mészkőliszt nem egyszerű töltő anyag, hanem bizonyos tekintetben mint kötőanyag is szerepel. Mert máskülönben nem volna egyforma használata mellett tartósabb az a kulé-asphalt, amelyben aránylag több mészkőliszt van, mint az, amelyikben kevesebb van egy és ugyanannyi bitumentartalom mellett. Így az asphaltozásra előnyös, ha homok- és kavicson kívül bizonyos mennyiségű mészkőlisztet is keverünk a kulé-asphalt masszához. Az asphalt-mészke azon tulajdonságát, hogy melegítve porrá málanak és nyomásra ismét keményre tömöríthetők, felhasználták a «tömörített» asphaltnál. A «hengerelt» asphalt készítése forgatható hengerekben történik, ahol a homokot 170—180°-nál megszáritjuk, majd 100—120°-ú meleg bitument és finom mészkőlisztet adunk hozzá. Az így nyert anyagot melegen kell felhasználni és fokozatosan emelkedő súlyú hengerekkel tömöríteni. A bitumen szükséges még a kitek, ragasztószerek, kátránypapír, lakkok, szigetelőanyagok, konzerválóanyagok készítésénél. A szíriai asphalt fémérzékenységét pl. a reprodukcióknál is

fel lehet használni. Miután az egyes felhasználásoknál más és más bitumenre van szükség, ennek előzetes vizsgálatára feltétlenül szükség is van. Rendelkezésekre álló eszközök csak a kémiai meghatározásokat tették lehetővé, bár bizonyos esetekben a fizikai meghatározások is szükségesek.

Mint előbb említettük, a kéntartalom megállapítása gyakran el is dönti a bitumen azonosságát, azonban a magas kéntartalom nem mindig jelenti a természetes asphalt jelenlétét, mivel a mesterséges termékeket gyakran kén hozzáadásával igyekeznek feljavítani. A kénmeghatározást Messinger, majd Escka—Kothe-módszerével végeztem.

A Messinger-módszernél 0,5 g anyagot 1,5—2 g káliumpermanganáttal és 0,5 g szilárd káliklórval egy függőleges hűtővel felszerelt 500 cm<sup>3</sup>-es lombikban elegyítjük, a hűtő felső nyílásán át 20—30 cm<sup>3</sup> vizet öntünk hozzá, az elegyet 2—3 órán át forraljuk, a kihűtött folyadékhoz (az oldatnak az oxydáció befejezésekor vörösnek kell lenni) a hűtőn át sósvat bocsátunk, ha a gázfejlődés megszűnt, addig forraljuk, míg a csapadékok feloldódnak, az oldat pedig teljesen átlátszó nem lesz. A lombik tartalmát pedig főzőpohárba mossuk és a kénsavat Ba Cl<sub>2</sub>-al kiválasztjuk.

Eschka és Kothe 1 gr vizsgálandó anyagból indul ki, amelyet néhány köbcentiméter thiophénmentes benzolban old fel, az oldatot egy tégelybe öntjük, ahol egy 2 részből álló magnézia és 1 részből álló vízmentes szóda keverék van. A benzol elpárolgása által a bitumen finoman eloszódik és így az oxydáció is tökéletes. Egy órai vörös izzásig való hevítés után a keveréket főzőpohárban átmoszuk, néhány csepp brómvizsel oxydáljuk, majd megsavanyítjuk és Ba Cl<sub>2</sub>-al a kénsavat leválasztjuk.

Hempel—Graef-módszert nem próbálhattam ki, mivel a szükséges eszközök hiányoztak, ez a módszer a következő: egy platinaedénykébe, melynek oldalfalai 0,5 mm lyukakkal van ellátva, egy kevés vattára 0,3 gr vizsgálandó anyagot mérünk, néhány csepp salétromsav hozzáadásával az egészet ismét vattával fedjük be. Az így elkészített platinaedénykét biztosító hálóval vesszük körül. Az elégést egy 6—7 literes oxygénnel megtöltött palackban, melynek fenekén 100 cm<sup>3</sup> 10%-os nátriumhydrát van, végezzük el. Az elégés után még egy óráig állni hagyjuk. A további eljárás megegyezik az előbb említett módszerekkel. Előnye a többiekkel szemben, hogy akkor is használható, ha könnyen illó kénvegyületek is vannak jelen. A különböző bitumenekben talált kéntartalom a következő:

I.	II.	III.	IV.
0,59%	0,92%	0,01%	0,40%

Az alacsony kéntartalom, mely a természetes asphalt szokásos 2—10% kéntartalmától messze fekszik, a természetes asphalt jelenlétét teszi kétségesé.

Miután eredményeimet tiszta bitumenre vonatkoztatom, szükséges volt ennek a meghatározása. A meghatározás a Soxhlet-extraháló készülékben történik. A lemért mennyiséget (10 gr) mindaddig extraháljuk benzollal, míg a lefolyó folyadék szintelen nem lesz. A bitument vagy közvetlenül, vagy közvetve határozzuk meg. A közvetlen meghatározást a nehezen illó bitumeneknél,

úgy mint a természetes aszfaltnál és az ásványolaj-bitumennél használjuk, az utóbbi módszer a könnyen illó bitumeneknél, a kőszén- és fakátránynál használatos. A közvetlen meghatározásnál az oldószernek felhasznált benzolt ledesztilláljuk és a maradékot 105°-nál szárítjuk, a közvetett eljárásnál, az előzőleg 105°-nál kiszárított és lemért extraháló hüvely súlytöbbletjét, mely részben anorganikus, organikus és részben a pyrogén szétbomlásnál keletkezett elemi szénből áll, mérjük le. A talált eredmények a következők:

I.	II.	III.	IV.
90·7	86·91	79·03	82·15

A benzolban oldhatatlan  
maradék:

I.	II.	III.	IV.
9·3	13·09	20·97	17·85

Mint extraháló folyadék használatos még:  $CS_2$ ,  $CHCl_3$ ,  $CCl_4$ .

A kutatás irányára nagy jelentőséggel bír az egyes bitumenek különböző oldhatósága. A barnaszén és fakátrány nehéz oldhatósága  $CCl_4$ -ben támpontot nyújt a többi bitumentől való megkülönböztetéstől. A vizsgált bitumenek jó oldhatóságuk tehát az előbbi kettőt kizárja, annál is inkább, mivel

a fakátrány jellegzetes kreozot szaga és nagy oldhatósága alkoholban és jégecetben ezt rögtön elárulná. A később elvégzett száraz desztillálásnál sem tudtam a fakátrány jelenléte esetére szükséges ecetsavat kimutatni.

Ilyen körülmények közt gyakorlati szempontból a kőszén, ásványolaj és a természetes aszfalt jöhet szóba. A kőszénkátrány, melyet a világító-gáz-gyártásnál, a generátorgáznál, kokszyártásnál kapjuk mint mellékterméket, az ezen eljárásoknál uralkodó magas hőmérsékletnél aromatizálódik és így a természetes és ásványolaj bitumen jellegzetes aliphás vegyületeit nem mutatja.

Ennek a felkutatását szolgálja a Graef-féle diazoreakció, mely pozitív reakció esetén a phenolokra jellemző vörös színeződést, nagyobb mennyiségek jelenlétében pedig vörös csapadékot mutat. A kivitelnél 2 gr vizsgálandó anyagot 5—10 percig  $\frac{1}{1}$  n NaOH-al főzünk, a kihűlés után leszűrjük, azon esetben, ha a szüredék zavaros, konyhasó hozzáadásával segítjük elő a kolloidrészekké leülepedését. Az alkalikus szüredékhez néhány csepp anilin, sósav és  $NaNO_2$  összekeverésével és folytonos hűtésével elkészített diazobenzolchloridot adunk. A vizsgált bitumenek mutatták e reakciót. Szükségesnek tartom azonban megjegyezni, hogy a vegyvizsgáló intézet laboratóriumában levő természetes aszfalt szintén adta a Graef-reakciót, szóval bizonyos fokú aromatizálódás itt nincsen kizárva.

További munkám azonban a kőszénkátrány jelenlétét kizárta. A kőszén-bitumen az ismert különböző aromás vegyületeken kívül nagy mennyiségű «szabad» szenet is tartalmaz, amely azonban esetünkben egészen kis mennyiségekben van jelen. A kőszén-bitumen jelenlétének végleges eldöntésére a 300°-on túl átmenő desztillációs termékeket vettem vizsgálat alá, azon célból, hogy az tartalmaz-e a kőszén-bitumenre jellemző anthracént, vagy sem. A 300°-on túl átmenő termékeket 45 cm<sup>3</sup> jégecetben oldjuk fel és a forrásban lévő folyadékhoz egy 15 g chromsav, 10 cm<sup>3</sup> jégecet és 10 cm<sup>3</sup>

vízből álló folyadékot csepegtetünk. Legalkalmasabb erre a célra egy visszafolyó hűtővel ellátott lombik, a hűtő végéhez próbacsövet erősítünk, mely az oxydáló anyagot tartalmazza. Egy U-alakban meghajlított kapillár-csövet úgy helyezünk el, hogy annak hosszabbik szára a hűtőbe, rövidebb szára pedig az oxydáló folyadékba érjen. Az előzőleg az oxydációs oldattal telesztített kapillár-cső egyenletes csepegést biztosít. Ezek után még két óráig forraljuk a folyadékot, majd a kihülés után  $400 \text{ cm}^3$  víz hozzáadásával az antrachinont kiejtjük és leszűrjük. Az oxydáció által az anthracénből keletkezett antrachinont a Liebermann-reakcióval mutatjuk ki, úgyhogy azt alkalikus oldatban cinkkel kezeljük, pozitív reakció esetén erős vörös színeződésnek kell beállni, mely a szűrés után elszíntelenedik. Ezen kísérletem mindegyik esetben negatív eredménnyel járt.

A vizsgálat további része a természetes és ásványolaj-bitumenre vonatkozik. A nagy kémiai rokonság miatt nehéz a kettőt mennyilegesen meghatározni, a meglevő metódusok is csak durva megközelítéssel dolgoznak. A meghatározás az elszappanosítási számon alapszik. A természetes asphaltnak közel 30, az ásványolaj-bitumennek közel 10 az elszappanosítási száma. Azon esetben, ha a talált szám 20, akkor egyforma mennyiségű természetes és ásványolaj-bitumen van jelen. Az elszappanosítást a következőképpen hajtjuk végre: 5 gr bitument 25 benzolban oldunk és  $25 \text{ cm}^3 \frac{1}{1}$  n alkoholos káliclórrel forraljuk. Majd  $100 \text{ cm}^3$  neutralizált alkohol hozzáadásával phenolphtalein és alkálilikékkal kék színeződésig titráljuk. Az asphaltszerű anyagok által bezárt alkálit újból való forralással tesszük szabaddá, e műveletet mindaddig végezzük, míg a színeződés állandó nem lesz. Ajánlatos minden forralás után  $\frac{1}{2} \text{ cm}^3$  alkálilikéket hozzáadni, mivel ennek egy része a forralás közben szétbomlik. A talált elszappanosítási számok:

Az elszappanosítási számok az ásványolaj-bitumen jelenléte mellett szólnak.

I.	II.	III.	IV.
11·8	13·5	8·9	9·7

A következő módszer az ásványolaj- és kőszén-bitumen minőleges kimutatására szolgál, miután az utóbbi jelenléte kísérleteim alapján ki volt zárva, pozitív reakció esetén, csak az ásványolaj-bitumenről lehet szó. Észrevették azonban, hogy a szabad zsírsavak a reakciót akadályozzák, ezért azokat előbb el kell távolítani. 10 g vizsgálandó bitument melegítéssel benzolban feloldunk, a kihülés után  $30 \text{ cm}^3 \frac{1}{2}$  n alkoholos káliclórrel adunk hozzá, majd alapos összerázás után  $200 \text{ cm}^3$  96% alkohollal hígítjuk fel. Rövid állás után az alkoholos oldatot, mely a zsírsavak mint alkalikusokat tartalmazza, leöntjük. A visszamaradt szurokszerű anyagot kevés alkohollal utánamoszuk és az alkoholtól vízfürdőn, majd  $105^\circ$ -nál a szárítószekrényben szabadítjuk meg. Az így nyert maradékot visszafolyó hűtővel ellátott lombikban  $100 \text{ cm}^3$  aetherben oldjuk fel, tanácsos az esetleges vizet néhány szem  $\text{Ca Cl}_2$  hozzáadásával lekötöni. Az így nyert oldatot leszűrjük, majd  $20 \text{ cm}^3$  aetheres  $\text{Hg Br}_2$  (5 g  $\text{Hg Br}_2$ ,  $250 \text{ cm}^3$  aether) hozzáadásával egy éjjelen át állni hagyjuk. Ásványolaj-bitumen jelenléte esetén egy barna  $\text{Hg Br}_2$ -kettős vegyület áll

elő, mely benzolban oldódik. Tiszta  $\text{Hg Br}_2$  kiesése esetén a benzollal való kezelés után a  $\text{Hg Br}_2$  a szűrőn maradna. Ez a kivétel pozitív eredménnyel járt.

F. Schwarz az egyes bitumenek felismerését azoknak a konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -val szemben tanúsított viselkedésére alapozza. A kőszén-bitumen, mely aromás jelleggel bír, szulfurálva lesz, míg a természetes és ásványolaj-bitumen, mely paraffin homologokat tartalmaz kevésbé. 10 g bitument olajfürdőn  $180^\circ\text{C}$ -ra melegítünk, majd cseppenként  $4\text{ cm}^3$  konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -val kezeljük. A melegítést mindaddig folytatjuk, míg a  $\text{SO}_2$  fejlődés meg nem szűnik. A kihűlt tömeget 40 g csontszénrel keverjük és  $50^\circ\text{C}$  forrásponttal bíró benzinnel a Soxhlet-készülékben extraháljuk, a benzin ledesztillálása után a visszamaradt maradékot benzolban oldjuk, a tisztátalanságoktól leszűrjük és az oldószer ledesztillálása után rövid szárítás után mérjük. F. Schwarz kísérletei alapján a következő táblázatot állította össze:

Kőszén-bitumen...	0·10—0·21
Term. « ...	3—5
Ásványolaj « ...	5·7—36

A talált eredmények:

I.	II.	III.	IV.
12·45	26·49	25·01	13·20

F. Schwarz módszere is kutatásunk eddigi eredményeit erősíti meg. A II., III. és IV-es számú bitumenek kemény halmazállapotát igazolva láttam, ezen eljárásnál visszamaradt és lemért olajszerű anyagoknál, amelyeknél ezek teljesen paraffinszerűek, tehát szilárdak voltak, míg az I-es számú bitumennél, mely a rendes hőmérsékleten is lágy, a visszamaradt olajos anyag folyós volt.

Azon esetben, ha csak a természetes vagy ásványolaj bitumenről lehet szó, alkalmas a következő módszer, mely a paraffintartalom meghatározását tűzi ki célul. Én csak a paraffint tartalmazó olajok meghatározásáig juthattam, mivel a további munkát eszközök hiányában nem tudtam véghezvinni. 20 g bitument  $30\text{ cm}^3$  benzolban oldunk fel és tekintet nélkül a fel nem oldott részekre,  $400\text{ cm}^3$   $80^\circ\text{C}$  forrásponttal bíró petrolaetherben öntjük be, a lombikot  $40\text{ cm}^3$  petrolaetherrel utánamossuk. Egy napi állás után a kiesett asphaltszerű anyagoktól leszűrjük, a maradékot petrolaetherrel mossuk, majd az asphaltszerű anyagok végleges eltávolítása céljából egy választótölcsérben háromszor  $30\text{ cm}^3$  konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -val alaposan összerázzuk, a visszamaradt  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nyomokat  $\frac{1}{2}$  n alkoholos kálilúggal, majd vízzel távolítjuk el. A petrolaether oldatot ledesztilláljuk és  $105^\circ\text{C}$ -nál állandó súlyig szárítjuk. A természetes asphaltnál a paraffinokat tartalmazó olajos részek 17—35%-ig változnak, az ásványolaj-bitumennél 25—59%-ig. A kísérletet csak eddig tudtam végrehajtani és a talált eredményeket az alábbiakban foglalom össze:

I.	II.	III.	IV.
37·08	53·32	46·20	39·01

Ásványolaj bitumené 13%-ig emelkedhet. A már lemért paraffint tartalmazó anyagot egy desztillációs lombikban kokszolásiig melegítjük, melyel elérjük

Bár a fenti eredmények ismét az ásványolaj-bitument igazolják, folytatólagosan a paraffintartalmat is meghatározhatjuk. A természetes asfalt paraffintartalma 1% alatt, míg az

azt, hogy a nagy molekulájú olajokat, amelyek a paraffin meghatározását zavarják, szétbontjuk és a desztillálás által nyert termékeket lemérjük. A továbbiakat Eugler—Hold-féle alkohol-aether eljárással végezzük el. Az előbb nyert anyagot 20—30 cm<sup>3</sup> alkohol-aetherben (1:1) oldjuk fel, majd —20° C-ra lehűtve, —20° C-nál leszűrjük és —20°-ra lehűtött alkohol-aether oldattal mossuk mindaddig, míg a mosásra felhasznált folyadék elpárolgása után nem olajos, hanem szilárd anyag marad vissza. Az így visszamaradt anyagot meleg benzolban feloldjuk és az oldószer elpárolgotatása után 105° C-nál 1/4 óráig szárítjuk.

Az elmondottakban igyekeztem valamely bitumen vizsgálatának menetét megadni, a használt módszerek nem a legpontosabbak, de egy technikai analízisnek teljesen megfelelnek.

#### Jegyzet.

Felhasznált forrásmunkák: Engler Chem. Zeitung 1912, 1188, Chem Zeitung 1914 Nr. 76/77. — Engler—Höfer, Das Erdöl 1909 II, 617. — Holde, Mineralöle und Fette. — Marcusson, Die natürliche und künstliche Asphalte. — Graef, Zeitschrift für angew. Chem. 1916, 25. — Die Industrie des Steinkohlenteers 1912, 201. — Marcusson, Chem. Zeitung 1912, Nr. 84, 803. — Zeitschrift für angew. Chem. 1911, 1297. — Lunge, Chem. techn. Untersuchungsmethoden. — Gsell, Szerves vegyületek analízise. — Klemp, Ipari chemia.

#### Referat.

**Chem. Kontrollstation der Stadt Győr.**

Leiter: **G. Biró.**

**Über die Untersuchung der Bitumen.**

Von Ing. **L. Weil.**

Es handelte sich in dieser Arbeit die Entscheidung der zur Untersuchung gelangte Bitumen, ob diese natürliche oder künstliche Produkte sind. Die Resultaten haben in allen Fällen neben Erdölpech gesprochen, also den natürlichen Herkunft ausgeschlossen. Es wurde beobachtet, dass die Graef'sche Reaktion nicht verlässlich ist, da diese auch bei natürlichen Asphalte positiv ausgefallen ist.

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

Igazgató: **Gratz Ottó dr.**

**A tarhó készítése, mikroflórája és vegyi összetétele.**

Irta: **Gratz Ottó dr.**

Érk.: 929. X/15.

A tarhóra, e kitűnő alföldi aludttejfelére is ráillik, hogy «Nemo profeta in patria sua!» Míg alig van ma művelt ember hazánkban, aki a bolgár savanyútejet, a yoghurt ne ismerné, addig kevesen tudnak magyar mostoha-testvéréről, a tarhóról. A bolgár aludttej a városi tejüzemek kedvenc cikke lett. Nyugatról importálták és nálunk meghonosították éppúgy, mint másutt, más országokban. Orvosok is rendelik. A legelőkelőbb asztalra kerül a bolgár

pásztorok étele, a yoghurt, ellenben a magyar tarhó ma is csak a gulyások tápláléka. Sőt talán kiveszőben is van a régi gulyákkal, gulyásélettel együtt. Ma már alig árulják az alföldi városok piacán.

De még régebbi tejgazdasági szakkönyveink sem ismerik a tarhót. Hiába keresünk valamit róla *Békessy*, *Sierban-Körfer*, *Jászberényi-Szász* és mások munkáiban, még csak nevét sem említik. Íróink közül egyedül *Rodiczky* említi juhászati munkáiban, mint az alföldi pásztorok tehen- vagy juhtejkészítményét. A tarhó szó *Rodiczky* szerint épp oly ősrégi, akár a «csörsz» vagy «bugac».

A pásztorok másutt is, különösen ahol még a régi nomád pásztorélet többé-kevésbé fennmaradt, készítenek aludttejfélekét. Kedvenc és főtáplálékai ezek a pásztoroknak, melyek persze más és más néven neveznek meg, mindenki a maga nyelvén. De a mikrobiológiai és kémiai kutatások szerint is többféle aludttej van, aszerint, hogy milyen mikrobák az uralkodók, milyenek altatják meg a tejet. Egyesekben csupán tejsavas erjedés megy végbe, másokban emellett alkoholos is, szénsavképződéssel egyetemben. Azok az aludttejfélek, melyekben alkoholos erjedés nincsen, aszerint, hogy milyen hőfokon készülnek, ismét kétfélék. Egyrésziük szobahőn, 20 fokon készül. A közönséges aludttej, a szíriai *lebben*, a norvég *taette-tej*, a csángók *sós* vagy *gyűjtött teje* tartozik ide. A *Strept. lactis* (*Strept. cremoris*) altatja meg a tejet ezeknél és később mindig megtaláljuk a *Streptobacterium casei* (Orla Jensen)-t is.

Egy másik csoportja az alkoholmentes aludttejféleknek magas hőfokon 40 és e fölötti hőfokon készül. Az uralkodó mikrobák a *Thermobact. lactis* (O. Jensen) és a *Strept. thermophilus* (Orla Jensen) és fajtáik. Ide tartozik a bolgár *yoghurt*, melyet azonban a törökök is ismernek és *jogurt*-, *jaurt*-, *yaurti*-nak is neveznek, azután szicíliai *gioddu* vagy *mezoraddu*, az örmény *mazun*, a szardíniai *cieddu*, a montenegrói *grusavina*, a bukovinai *huslanka*, az indiai *dadhi* és a tibeti *taryk*.

Végül azok az aludttejfélek, melyeknél szénsav- és alkoholképződés is van: a *kumis* és a *kefir*.

A tej, a nyersanyag kevésbé szolgálhat az aludttejfélek megkülönböztetésére; az lehet tehenéj és lehet jutej vagy kecsketej, illetve ezek keveréke. Ki milyennel rendelkezik, abból csinálja.

Vajjon a magyar gulyások készítette tarhó melyik aludttejfélekhez tartozik? Ez a kérdés már a világháború előtt foglalkoztatott, már akkor tanulmányoztam a tarhó bakteriológiáját, de az adatok közlése elmaradt, csupán annyit rögzítettem egy-egy alkalommal<sup>1</sup>, hogy a tarhó és yoghurt között bakteriológiailag különbség nincsen. Az idén nyáron Kecskeméten és a Bugacon járva, ismét elém került a tarhó és elövettem régi jegyzeteimet, melyek közlését a háború kitörése akasztotta meg. Ezeket kiegészítve újabb adatokkal és egy újabb vizsgálattal, kívánom a következőkben ismertetni.

<sup>1</sup> A yoghurt készítése és gyógyhatása. Köztelek, 1914. 24. évf. 31 lap. — Gratz: A tej és tejtermékek. Budapest 1923. 518. lap.



A tarhót e néven a Kunságban, azután Szentes, Szeged vidékén és a Bánátban is ismerik és kedvelik. Még a nomád időkbeli való étel ez. *Madarassy*<sup>1</sup> a következőket írja róla: «Igazi pusztai eledel volt napjainkig a *tarhó*, ez a különleges oltóval készült aludttejféle, melyről annyi dicséret hangzott el szóban, írásban az idők folyamán. A Mátyássy-féle versezetben olvassuk: «Megfejik a Czimert, Kajlát, Zsombót, — Ozsonnának olt a bojtár tarhót, — Gazduram is rá ki-kicsapogat, — Erre dohányt, kulacs bort hozogat.» Vahot Imre a tarhóról azt mondja: «a cserényeknél készítették a gulyások által a «tarhó», vagy édesen elaluttatott tej, mellyel a pusztai életet látogatásukkal megtisztelő városi vendégeiket, vagy marháikat szemlélő gazdákat megvendégelni szokták s ezektől cserébe tele kulacsokkal láttatnak el. A tarhó készítése igen egyszerű: oltó magot készít ehhez a gulyás s egész nyáron ki nem fogy belőle. A tarhót a tarhósdézsában, suba alatt hűtik, úgyhogy meleg napokon kellemes hűsítő eledélül szolgál.»

Azt is olvassuk *Madarassy* munkájában: «Vahot Imrénél<sup>2</sup> találjuk, hogy «a pásztorok, t. i. csikósok, gulyások, juhászok rendes ételme: tarhonya és kása...» Hogy a tarhó és tarhonya mi vonatkozásban állanak egymással, van-e egymáshoz valami közük, nem tudtam megállapítani. Lehet, hogy csak annyi, hogy a kettőt együtt fogyasztják vagy fogyasztották. Itt említem meg, hogy *Rácz László* gazd. tanár, a tejipari tanfolyamok vezetője a következőket írja nekem: «Egyik tanítványom mesélte, hogy a háború alatt Bukovinában járt s az ottani csángó falvakban evett a tarhóval teljesen azonos készítményt, melyet ott «táhor» név alatt ösmernek.»

A tarhó készítményéről több leírást kaptam érdeklődésemre levélben, melyek közül néhányat szó szerint közlök:

*Bagáry* gazd. felügyelő Szegedről 1913-ban azt írta nekem, hogy háztartásában is készül a tarhó, mely «itt az Alföldön közismert élelmicikk s a piacokon a nyári hónapokban állandóan kapható.» Készítése a következő: «A tejet nagyon jól meg kell főzni azután langyosra kihűlni hagyni, ezen állapotban kell a beoltást eszközölni és pedig egy liter tejre számítva egy kis kávéskanálnyi már meglevő tarhót egy kis edényben jól össze kell törni s az egész mennyiségbe jól belekeverni. Azután poharakba szűrni és meleg kendőkbe csavarva 3 óráig állni hagyni, mely idő alatt meg kell aludnia, azután hidegre teendő és élvezhető. Ha három óra alatt meg nem aludt volna, úgy a poharak langyos vízbe teendők, ahol hamarosan megalszik.»

*Zboray* szentesi gazd. felügyelő közlése érdekes: «Tarhó készítmény módja. Szopós bárány gyomrában megalvadt tejből egy keveset hozzáadnak az 50—60 fokra hevített tejhez.»

*Jagodics* kanaki földbirtokos közlése szerint a Bánátban a következőképp készül a tarhó: «Juh- vagy tehéntejfelt frissen beleöntik egy edénybe (cserép) s ennek 10 napig állnia kell, míg teljesen meg nem savanyodik. Egy liter

<sup>1</sup> Nomád pásztorok a kecskeméti pusztaságon. Budapest 1912. 32 lap.

<sup>2</sup> Kecskemét és kecskeméti puszták. A «Magyarország és Erdély képekben» c. munka. I. Pest 1853.

tej fel lesz erősen forralva, utána lehűtve kb. 40° C melegre s utána a savanyú tejfőlből egy evőkanálnyi bele lesz a tejbe téve, utána meleg ruhával leteríteni s egy félóra múlva megnézni, hogy a szalmaszál meg-e áll benne: ha megáll, úgy ki lesz takarva, hűvös helyre téve, hogy a tej teljesen kihűljön; kész a tarhó! További oltásra a jól sikerült tarhót kell használni.»

*Lukácsy Imre* a nagyszentmiklósi (Torontál m.) földművesiskola igazgatója (1913) a következő leírást küldte meg a tarhókészítésről: «A friss juh-, ritkábban tehén-tejet forrpontig felmelegítik óvatos kavarással közben, vigyázva arra, hogy a tej oda ne égjen, ezután a tejet langyosra lehűtik, de sem hidegnek, sem melegnek a tejnek nem szabad lenni, mert ha hideg, nem oly jóízű, ha pedig meleg, akkor nagyon sok a savó, ami pedig nem kívánatos. A nép oly hőfokra hűti le a tejet, mint amilyen meleg az a víz, amit a kenyérsütéskor kovászkészítésnél használnak. A tejet azután beoltják 3–4%-nyi tarhóoltóval, ami nem más, mint maradék tarhó. A beoltott tejet pedig megalvadásig ruhákkal betakarják és meleg helyre teszik. Ha maradék tarhó nincsen, — bár a községben a nép a szomszédoktól mindig tud szerezni — úgy járnak el, hogy felforralt s azután egy napig hűvös helyen tartott tejről a tejfelt s az alvadékot leszedik, kis pohárban megsavanyítják s ezzel oltják be a tejet. A maradék tarhóval készített tarhót azonban jobbnak tartják, mint a savanyítóval készültet. Az itt készült tarhó gyengén savanykás, tejfelszerű anyag kevés savóval.»

Magam, sajnos, a nyáron a Bugacon nem láthattam a tarhókészítést, de még a gulyást sem kérdezhettem ki. Nagyvásár volt Kecskeméten és a cserényben nem találtunk tarhót, de még a készítéséhez értő gulyást sem. *Gaál József* bugaci intéző szívességéből azonban a következő készítési előíráshoz jutottam: «A tehéntejet felforrallják és lassan hűlni hagyják, mikor már langyosra lehűlt (28—30° C), az úgynevezett tarhómaggal beoltják. A tarhómag nem más, mint egy régebben készített tarhóból vett kis mennyiség. A tarhó beoltása úgy történik, hogy a tarhómagból egy kávéskanálnyit egy evőkanálnyi langyos tejben szétdörzsölnek egészen apróra s ha egészen homogén lett a folyadék, a langyos tejbe keverik. Beoltás után a tejet ismét felmelegítik cca 50—60° C-ra.»

*Fazekas Ernő*<sup>1</sup> a gulyással mondatja el, hogyan készül a tarhó. Látogatásakor a bográcsban «nem tarhonya föl, hanem tej a tarhó-készítéshez». A gulyás utasítása a tarhókészítéshez igen lakonikus: «Főforraljuk a tejet és miké annyira kihül, hogy a «kezünk állja», beletöszsük a tarhómagot osztrömögalszik». Meg is mutatja egy kis pohárban, mennyit tesznek el a kész tarhóból magnak.

A tarhókészítési eljárásokból kitűnik tehát, hogy nem közönséges szobahőmérséken, hanem magasabb hőfokon előálló aludttejféllével van dolgunk. Egyes utasítások meg is adják a hőfokokat.

Bakteriológiailag megmagyarázható, hogy tarhómag hiányában a bárány gyomrából vett aludttejből is ki lehet indulni a tarhókészítésnél.

<sup>1</sup> Bugaci cserényben, az «Ujság» 1927 szept. 11. száma.

Tudjuk ugyanis, hogy a szopós állatok bélcsatornájában mindig honosak a hosszútejsavbaktériumok.

A tejfölnek használata oly esetekben, ha nincsen tarhómag, bakteriológiaiul kevésbé indokolható. A tíz napig savanyodó tejfölben valószínűleg megjelennek már nagyobb számban a hosszútejsavbaktériumok is, de ha csak közönséges hőfokon áll, nem a thermobaktériumokhoz tartozók. De erre számítva épp úgy tejet is hagyhatnánk tíz napon át savanyodni. Még nehezebben magyarázható a felforralt tejről leszedett tejfölnek megsavanyodás után való használata. A forralt tejben bár a thermoresistens tejsavbaktériumok életbenmaradásával is számolhatunk, mégis a fehérjebontó, spórás bacillusok érvényesülnek előbb, ha csak nem fertőződik a tej. Talán ezzel a körülménnyel kell számolni. Vagy talán a kevés fehérjét tartalmazó tejfölben másképp van?

Áttérek már most a kapott tarhóminták vizsgálati eredményének ismertetésére.

Három helyről sikerült tarhót vizsgálatra kapnom. Kettőnek: a szegedi és nagyszentmiklósinak, vizsgálati adatai még 1913-ból valók, a bugacit az idén kaptam Gaál József bugaci intéző úr szívességéből. Megkíséréltem az idén újra Szegedről tarhóhoz jutni, de két megbízható forráshoz is hiába fordultam, a tarhó talán már eltűnt a szegedi piacról, ahol a háború előtt még árulták. Meg kellett tehát ezúttal elégednem az egy mintával, pedig látni fogjuk, a tarhó összetételének megállapítása végett jó lett volna több mintához jutnunk.

Az organoleptikai vizsgálatnál a három tarhó minta májas alvadású vagy összerázott aludttejhez hasonló kinézésű, fanyar savanyú szagú és ízű, olyan, amilyen a hosszúsavbaktériumok által megsavanyodott, megaludt tej, vagy amilyen a joghurt lenni szokott. Gázképződés, mely az alkohol-tartalmú kefir és kumyszt jellemzi, a minták beérkeztekor egyikben sincsen, de az egyikben a laboratóriumban beáll. Ez a tarhó minta, a nagyszentmiklósi, másnapra, hogy érkezett (kb. 4—5 napos lehetett már akkor), erősen erjedni kezd, összerázva pezseg, habzik és szénsavtól csípős ízű. Állás közben mindegyik tarhó minta felszínén megjelenik az *Oidium lactis*.

A bakteriológiai vizsgálat eredménye a következő:

*Szegedi tarhó.* Mikroszkópi kép: hosszú vékonyabb és vastagabb pálcikák és rövid streptococcusok körülbelül egyforma arányban. A kép a jó joghurtra emlékeztető. (1. ábra.)

Az agarlemezen és Burri-csőben csak tejsavbaktériumtelepek fejlődnek, melyek közelebbi vizsgálatnál *Thermobacterium lactis* (Orla Jensen) és *Strept. thermophilus* (Orla Jensen)-nek bizonyulnak.<sup>2</sup> Mindkettő thermophil voltát bizonyítja, hogy 42° C-on már 24 óra alatt megalvasztják a tejet, míg 20 fokon az első még négy hó után sem, az utóbbi csak három hét multával.

<sup>1</sup> Csecsemőknél a *Bac. acidophilus* Moro.

<sup>2</sup> Az új nomenclaturát használom már. O. Tensen egyébként külön speciesként egy *Tbm. hulgaricumot* és *Tbm. Jugurt* is megkülönböztet. Mi jobban szeretjük a gyűjtőnevet használni, mert a hosszú tejsavbaktériumok is nagyon variábilisak.

*Nagyszentmiklósi tarhó.* Mikroszkópi kép: erős, vaskos pálcika nagyszámban és kevés élesztőgomba.

A tenyészeteken is ezek fejlődnek. A pálcika *Thermobact. lactis* (Orla Jensen) 42° C-nál 24 óra alatt koagulálja a tejet, 20 foknál egy hó után sem. A sarjadzógombák között egy törzs erélyes lactosebontó.

*Bugaci tarhó.* Mikroszkópi kép: hosszú, karcsú pálcikák, protoplasmájukban szemcsészettség (Körnchenbildung), közönséges festési eljárással való festésnél is, azután ugyanolyan mennyiségben diplococcusok kihegyezett végekkel és nagyon elvétve egy-egy élesztősejt és oidiumtag.

Az agarlemezen és Burri-csőben fejlődött mikrobák közül az egyik *Thermobact. lactis* (Orla Jensen), mely a tejet 42 fokon 5 óra alatt olvasztja, 20 fokon azonban 30 nap után sem bírja alvadásra. A diplococcuszerű



1. ábra. A tarhó görseői képe.

*Strept. thermophilus*-nak bizonyul 42 fokon a tejet szintén már 4—5 óra alatt olvasztja, ha tejtenyészetéből egy nagy kacsot friss steril tejet oltunk át. Ezenfelül a *Bacillus mesentericus*, egy spórás, tejet savval olvasztó, de nem bontó bacillus és tejcukorbontó élesztő is fejlődött.

A fentiek szerint tehát, amint azt már a készítési mód (magas hőfokon), az organoleptikai vizsgálat és a görseői kép is sejteni engedte a szegedi és bugaci tarhó-minták a savanyútejfélek az oncsoportjába tartoznak, hová a joghurt és társai. A nagyszentmiklósi tarhó elütő, inkább az erjesztett tej-

félekhez, az alkoholos kumysz és kefirhez való hasonlatossága ellenére sem minősíteném annak, inkább a sarjadzógombával való fertőzést véletlennek tartom. Ismeretes, hogy azok szeretnek a tejsavbaktériumokkal symbiosisban élni és rendszeren csak a tejsavbaktériumok nyomában, később jelentkeznek. A tarhókészítők nem a bakteriológus gondosságával oltják át a tarhót: napról-napra, primitív módon készítik és így fertőzés könnyen lehetséges. A forralást is túlélhetik a sarjadzógombák. Láttuk, a bugaci tarhóból is tenyésztettünk tejcukorbontó élesztőt, bár meg nem erjedt. Láttuk továbbá, hogy az *Oidium lactis*-t is mindig fel lehetjük idővel a tarhó felszínén. Nagyon valószínű, hogy a félretett tarhómagból kerülnek be a sarjadzógombák és az oidium is, ha az hosszabb ideig áll, amíg újra felhasználásra kerül.

De a *Strept. thermophilus*-t sem találtuk a szentmiklósi tarhómintában. Ezen sem csodálkozok, aki a tejsavbaktériumok biológiájában járatos és különösen a *Thermobact. lactis* és a *Strept. thermophilus*-nak viselkedését

a joghurtból ismeri. A kettő egymáshoz való aránya, az egyik vagy a másik megfogyása vagy teljes eltűnése a hőfoktól függ, melyen a tej áll a savanyodás alatt. A thermophil streptococcus megfogy és könnyen eltűnik, ha a hőfok 42 fok fölé emelkedik a készítésnél és fordítva a thermobakterium, ha 40 fok alá süllyed a hőmérsék.

Végül, amint láttuk, a készítési előírásokban sehol említés arról nem történik, hogy a kész tarhó erjedne, pezsegne, habzana. Oly szembetűnő jelenség ez, hogy arról bizonyára említést tettek volna közléseikben a fent idézettek. A nagyszentmiklósi tarhómintát, tehát egy nem egész jól sikerült vagy ötödnapra meghibásodott tarhónak kell tekintenünk.

A bugaci tarhót végül vegyelemeztek is az állomáson. Pásztor István vegyész-mérnök vizsgálatai szerint összetétele alább a következő. A mi tarhó-elemzési adataink mellé állítjuk összehasonlításként Combe<sup>1</sup> egy joghurt elemzését és ezért mi is azoknak az alkatrészeknek vizsgálatára terjeszkedtünk, ki mint ő.

	Tarhó (Pásztor elemzése)	Yoghurt (Combe elemzése)	A legfeltűnőbb az alacsony zsírtarta- lom, mely még a tel- jes tej zsírtartalmának magasságát sem éri el, nemhogy a Combe szerinti magas értéket. Nem valószínű, hogy főlözött tejből készült volna a bugaci tarhó, mert hisz a gulyás azt magának készítette, hacsak nem használta fel a tej fölét más étel
Nedvesség	88.25 %	73.69 %	
Szárazanyag	11.75 «	26.31 «	
Zsír	1.40 «	7.20 «	
Összes fehérje	4.50 «	—	
Kazein	3.99 «	2.70 «	
Albumin	0.14 «	0.98 «	
Albumose-Pepton	0.34 «	3.75 «	
Tejcukor	4.50 «	9.40 «	
Tejsav	2.00 «	0.80 «	
Alkohol	0.37 «	0.20 «	
Hamu	0.85 «	1.38 «	

készítéséhez. Nem valószínűtlen az sem, hogy a mintavétel rossz volt, az aljából adott a gulyás tarhót, miután a felső kövér része már elfogyott.

Combe elemzéséhez hasonlítva a miénket, nagy eltéréseket vehetünk észre, melyek valószínűleg onnan erednek, hogy a joghurt amit a francia orvos elemzett, juhtejből és besűrített tejből készült, míg a tarhó nem. Közlebbit erre vonatkozólag az idézett munka azonban nem említ és így csak feltesszük ezt, de tudva, hogy a joghurt Bulgáriában juhtejből és gyakran besűrítéssel készül, talán nem tévedünk, ha feltesszük, hogy ily mintát elemzett Combe. Ily magas, — 26, 31%-os — szárazanyag ugyanis még az elapadóban levő fésűs juhok tejében sem található, pedig ezek szárazanyagtaralma igen nagy, amint azt Csiszár<sup>2</sup> vizsgálatai és Faltin<sup>3</sup> juhtejelemzései bizonyítják.

<sup>1</sup> Idézve: Hussmann, Jogurt, eine kritische Studie, München 1911 c. munkájában. 16 lapon.

<sup>2</sup> Kisérl. Közlem. 1928. XXXI. 287. lap.

<sup>3</sup> Kisérl. Közlem. 1927. XXX. 152. lap.

## Összefoglalás.

A tarhó a bakteriológiai vizsgálataink szerint a magas, 40—50 fokon készülő aludttejfélek csoportjába tartozik, melyeknél a *Thermobacterium lactis* (Orla Jensen) és a *Strept. thermophilus* (Orla Jensen) az uralkodók, tehát rokon, illetve azonos a joghurt, mazun, huslanka stb. nevű, a ma is nomád életet élő pásztorok tejkészítményével.

## Conclusions.

**Roy. Hung. Dairy Experiment Station,  
Magyaróvár.**

Director: **Dr. O. Gratz.**

**The tarhó its preparing, microbiology  
and chemistry.**

By **Dr. O. Gratz.**

In the nowadays nearly disappeared hungarian steppe, the cowboys makes a sourmilk called tarhó. It is the chief meal of the cowboys. The writer studied the bacteriology of the tarhó and he ranks this to the sourmilks wich are made by a temperature of 40—50° C and contains chiefly *Thermobacterium lactis* (Orla Jensen) and *Streptococcus thermophilus* (Orla Jensen). The tarhó is therefore identical with the yogurt, mazun, huslanka and other sourmilks of the nomad cowboys and shepherds in the south, eastern Europa and Asia, but it is different from the kumiss and kefir, the alcoholic sourmilks.

## Referat.

**Kgl. ung. milchw. Versuchsanstalt,  
Magyaróvár.**

Direktor: **Dr. O. Gratz.**

**Der Tarhó seine Bereitung, Mikroflora  
und chemische Zusammensetzung.**

Von **Dr. O. Gratz.**

In den nunmehr fast verschwundenen Steppengebieten der ungarischen Tiefebene bereiten manche Hirten eine Sauermilch die unter den Namen «tarhó» ihre Hauptnahrung bildet. Nach den bakteriologischen Untersuchungen des Verfassers gehört der Tarhó zu den bei hohen (40—50° C) zubereiteten Sauermilcharten in welchen die führende Rolle das *Thermobacterium lactis* (Orla Jensen) und der *Streptococcus thermophilus* (Orla Jensen) spielt. Der Tarhó ist also identisch mit den unter den Namen Joghurt, Mazun, Huslanka usw. bekannten Sauermilcharten, die heute noch im Süden, Osten Europas und in Asien von zum Teil nomadisierenden, Rinder- und Schafhirten bereitet werden.

**M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet Növénytermelési Kísérleti Állomása Szegeden.**

Igazgató: **Havass Géza.**

## Kísérleti adatok a keménymagú búza termesztéséhez.

Írta: **Havass Géza.**

Érk.: 1929. XI/11.

Az 1929. év őszén egy közlemény a keménymagú búza (*Triticum durum*) termesztésére hívja fel a magyar gazda figyelmét, melyből a közönséges magyar vulgare búzánál magasabb áron lehetne több millió métermázsát is évente Olaszországba exportálni. A durum-búzákat nagy sikértartalmuk és

a siker különlegessége jellemzik, ezért a macaroni tésztafélék gyártására kiválóan alkalmasak.

Biológiai, átörökléstanai megfigyelések céljából egyéb búzafajok mellett különböző származású durum-búzák kísérleti termelésével állandóan foglalkozom s így abban a helyzetben vagyok, hogy éveken át szerzett tapasztalataimat a «Kísérletügyi Közleményekben» ismertethessem, ami már bizonyos tájékoztatást nyújthat azoknak, akik a durum-búzák termesztésével foglalkozni kívánnak.\*

A durum-búzák termesztésével már régi idők óta eredetileg Délországban, Kisázsiaiban, Egyiptomban és a Földközi tenger mentén elterülő országokban foglalkoznak. Amerikában főleg néhány déloroszországi durum változat terjedt el. Ezeket mintegy 3 millió k. holdon az Unióban már közel 30 év óta termesztik. Főképpen az északi részen North-Dakota és a vele szomszédos 4—5 államnak száraz éghajlatú nagy pusztaságain foglalkoznak a durum-búzák termesztésével. A termés nagy részét, mintegy harmadát macaroni-, spagetti-tészták gyártására használják, többi részét exportálják és más búzák lisztjével keverve kenyérsütésnél alkalmazzák.

A durum-búzák eredetileg csaknem valamennyien rövid tenyészidejű tavaszi jellegű búzák, ami érthető is, mert eredeti termelési helyük többnyire száraz-meleg éghajlatú, ahol igazi hosszantartó erős telek nem szoktak járni. Más helyeken, más országokban, ahol hideg erős telek járnak, állandóan ősszel vetve sikerülhet egyik-másik fajtát biztos őszi vetésűvé átalakítani, melyek több évi akklimatizálódás folytán hosszantartó 25 fokos fagyoknak is nagyobb kár nélkül ellenállhatnak. Utóbbi évek alatt délamerikai, északamerikai, egyiptomi, kisázsiai, olasz durum-fajtákat kisebb területeken több változatban is tenyésztettem. Míg az 1927. év telén az említett fajtákat hótakaró nélkül néhány napon át 24 fokos fagyok is érték és a 20—25 fajta közül csak 3 egyiptomi változat fagyott ki teljesen, addig az 1928. év telén, mikor hó is takarta e vetéseket, a hosszantartó 25 fokos fagyok, — egy már régebben termelt meghonosodott kisázsiai fajta kivételével, — valamennyit elpusztították. Az importált durum-búzákat, dacára tavaszi jellegüknek, lehet ősszel is vetni, de őszi vetésük bizonytalan, mert hosszú ideig tartó erős fagyok mellett teljesen kipusztulhatnak. Több éven át keresztülvitt őszi vetés mellett azonban sikerülhet egyik-másik fajtát annyira akklimatizálni, hogy azok erős teleknek is nagyobb kár nélkül ellenállnak.

\* A jelen közlemény a Trd. termelésének lehetősége iekintetében végzett kísérletekről számol be, ami fontos tudományos és gyakorlati cél. Mégis a gyakorlat szem-pontjából jelenleg számolni kell azzal, hogy a Trd. Magyarországon nem értékesíthető, miről a Köztelek hivatkozott közleménye (K. G. A keménymagvú búza [*triticum durum*] termesztése. Köztelek, 1929 X/27. 1830. oldal) meg is emlékezik. A budapesti árutözsde ma is érvényes áruüzleti szabályainak 5. §. d) pontja szerint «nem szállítható a búza, ha szemek száma szerint akár külön, akár együttvéve, egy és fél %-nál több kemény búzát (blé dur) tartalmaz». Akik tehát jelenleg kemény búza termelésére kívánják magukat elszánni, célszerűen teszik, ha előbb búzájuk értékesítését biztosítják, nehogy csalódásnak tegyék ki magukat.

A durum-búzákat általában gyors növekedésük jellemzik. Világos-sárga színű, magas növésű szalmájuk erős, mit a szalmakalap-iparban is felhasználnak. Ellenállóbbak a megdőlés, rozsda és szárazsággal szemben. Az árpához hasonló kalászok szálkái a kalász csúcsától számítva mindig hosszabbak, mint maga a kalász-orsó. A kalászpelyvák és szálkák színe fajták szerint világos-sárga, vöröses vagy sötét kékes-fekete, többnyire símák, de egyik-másik későbbben érő és nagyszemű változatnál szőrözött. A magvak eredeti termelési helyük szerint lehetnek kemények-üvegesek, vagy félkemények-lisztesek. Színük vöröses vagy borostyánsárga. Alakjuk hosszú-vékony vagy hasas, végeiken símák vagy szőrözöttek. A vulgare-búzák magjainak vége mindig szőrös. Az 1000 szemsúly általában 36—50 gr között változik. Vannak azonban óriás magú, későbbben érő, szőrös pelyvájú fajták, melyeknél az abszolútsúly 70—74 gr-ig emelkedhet. Ez utóbbiak hl-súlya azonban nálunk rendszeren alacsony és alig éri el a 70—72 kg-ot. A durum-búzáék hl-súlya általában a 75 kg körül mozog, de vannak egyes már akklimatizálódott fajták, melyek elérik a 78—79 kg-ot. A növényzet levélzete rendszeren teljesen szörtelen, tehát még a levélfülecskéken sincsenek észrevehető pillaszőrök. Színük többnyire sárgás-zöld. Alakjuk széles szalagalakú. A durum búzákat a vulgare-búzától főképpen kalászaik rendkívül hosszú szálkáiról lehet megkülönböztetni. Emellett még abban is különböznek egymástól, hogy míg a durumnál a kalászkák takaró-pelyvái körömben végződnek, addig a szakállas vulgare-búzánál azok mindig rövid szálkásak vagy hosszan kihegyesedők.

Kísérleteimnél itt az Alföldön úgy a tavasszal, mint ősszel vetett durum-búzáék kalászolása és érése mindig a legkorábbi volt, kivéve a már említett, későbbben érő, szőrös pelyvájú, óriás magú durum-változatokat. A kalászolás és érés a tipikus magyar alföldi búzákkal egyidőben történt. Az akklimatizálódás folyamata és fajták szerint a magvak teltek vagy zsugorodottak lehetnek. A magyar viszonyok között Alföldünkön termelt eredeti durum-búzáék magvai alakjukat, szőrözöttségüket vagy símavégűségüket, sárga vagy vöröses színüket átörökítik ugyan, de színük sötétebbé lesz és a félkemény, lisztes magú fajtáknál a magvak üvegessé és keménnyé változnak. Az akklimatizálódás folytán a növényzet levélzete is elveszti eredeti sárgás-zöld színét és széles szalagalakját. A levelek sötétebb zöldre és keskenyebbekké válnak. Állandó őszi vetésre áttérve több év elmúltával, igen korai őszi vetés esetén a legtöbb fajta már nem megy szárba, mert első fejlődési időszakuk meghosszabbodott. A már említett óriás magú, szőrös pelyvájú durum-fajták akklimatizálódása nehezebben történik. Ezek ugyanis első időszaki gyors fejlődésüket megtartják, mert ha őket augusztus 20-ka táján elvetjük, kedvező hosszantartó meleg őszi időjárás mellett 50—60 cm magas szárat fejlesztve október végén, november elején kalászolnak, ellentétben rendes őszi búzáinkkal vagy az őszi vetéshez már hozzászokott más durum-fajtákkal, melyek ősszel csak alacsony buja rövid szárhajtásokon ülő levélzetet fejlesztenek.

A durum-búzáék termesztésével, — amennyiben külföldi Olaszországi elhelyezésük biztosítva lenne, — magam is azt tartom, hogy érdemes lenne

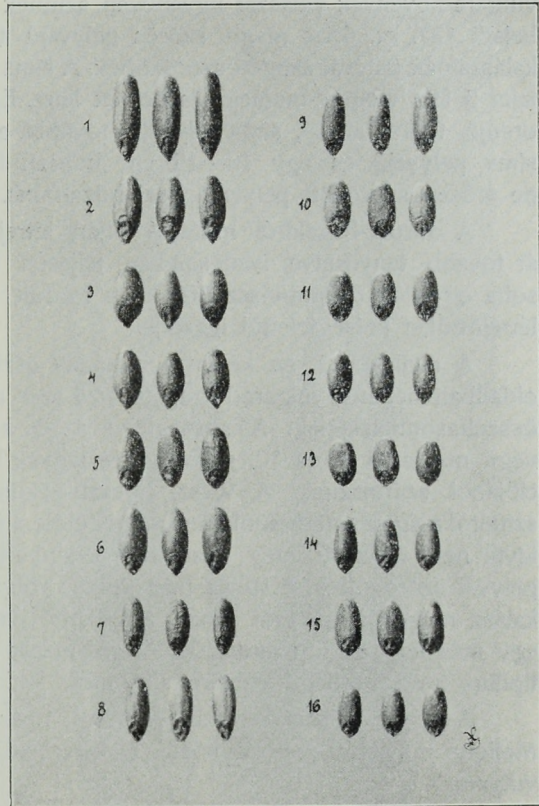


foglalkozni. Igaz ugyan, hogy termesztésükkel nagyobb területen csak pár éven át foglalkoztam, de ezek eredményei és fejlődésük alatti kedvező viselkedésük, említett ellenálló jó tulajdonságaik biztosítani látszanak a megfelelő

jó hozamot. Ha biztos tavaszi vetés mellett igyekszünk a kipróbálandó sok idegen fajta közül a megfelelő biztos őszi vetésűeket is kitenyészteni, azt hiszem a durum-búzáknak nem fognak mögötte állani termés hozamban a hazai termesztésű vulgare-búzáknak. Megjegyzem, hogy a durum, mint meleg és szárazságnak ellenálló búzafaj, véleményem szerint leginkább az Alföldre való, de azért nincs kizárva, hogy egyes fajtái más vidékeken is jól beválhatnak és megfelelő termés hozamot adhatnak. — Mindezekről azonban eredeti durum-fajtákkal történő legalább 2—3 évi kísérletezés után fogunk irányadó tapasztalatokat szerezhetni, mert előre is állíthatom és legyünk elkészülve arra, hogy az eredeti magvak után kelt növényeken és magvaikon nemcsak a már jelzett akklimatizálódási kisebb eltéréseket fogja az élesszemű megfigyelő észlelhetni, hanem a második termelési évtől kezdve, vagyis a hazai  $F_2$  generációban úgy a tavaszi, mint az őszi vetésekben gyér számban mutációk is felléphetnek, mint azt kereszteződéstől mentes tiszta durum-törzseknél a több éven át folytatott kísérleteimnél tapasztaltam.

Ilyen mutációk léptek fel az Angórai 1. sz., az Egyiptomi durum-beladi 42., 108., 112., 116., 127. sz., az Uruguay 30. sz., az Olasz-Timiliai és más

1. sz. kép.



1—8. *Triticum durum*. — 1. Egyiptomi durum-beladi 112. sz. — 2. E. durum-beladi 61. sz. — 3. E. durum-beladi 42. sz. — 4. E. durum-beladi 31. sz. — 5. Uruguay 30. sz. — 6. Angórai 1. sz. — 7. Olasz-Timilia. — 8. Durum, szőrös pelyvájú. — 9—16. *Triticum vulgare*. — 9—10. Angórai durum mutációja. — 11. Durum-mutáció. — 12. Argentínai «Rosafé». — 13. Marquis, tar, fehér kalászu. — 14. Marquis, tar, vörös kalászu. — 15. Magyar tiszavidéki őszi búza. — 16. Magyar tiszavidéki tavaszi búza.

durum-fajtáknál. A fenti durum-fajtákból mutáció útján létrejött vulgare-búzák többnyire magukon hordták az eredeti durum-fajták kalászainak színbeli, a pelyvák símasági vagy szőrözöttségi jeleit, de azoktól el is térhettek. Így pl. az Uruguay 30. sz. durumnál gyakran előfordul, hogy az érett kalásznál a pelyvák és szálkák kékes-fekete színűek. A belőle mutáció útján létrejött vulgare-növények kalászaik ugyanilyen színűek voltak. Az Egyiptomi durum-beladi 127. sz. óriás magú, szőrös pelyvájú törzsből létrejött vulgare búza kalászainak pelyvai szintén szőrözöttek. A síma pelyvájú Angórai 1. sz. durum-fajta 3 féle vulgare-mutációt is hozott létre. Egy alig 6—7 cm hosszú kalászorsójú, tömör állású, síma pelyvájú, továbbá egy 11 cm hosszú laza kalászájú, síma pelyvájú és egy 10—15 cm hosszú igen megnyúlt és laza kalászájú, de erősen szőrözött pelyvájú őszi búza-fajtát.

A durum-búzából mutáció útján létrejött vulgare-búzafajták éveken át tovább tenyésztve, ivadékaikban teljesen konstansok maradtak. Köztük soha egyetlen durum-visszaütés nem fordult elő, ami kereszteződésmentes létrejöttüket kétségtelenül igazolja.

A mellékelt 1. sz. képen a baloldali oszlopban néhány durum-, a jobb-oldaliban néhány vulgare-búzafajta 1:25-szer nyagytított magjait mutatom be összehasonlításképen. A sorozatban az 5. sz. az Angórai durum szőrös végű magja. A 9. és 10. sz. vulgare-magvak ennek a durum-fajtának mutációjából származnak. A 9. sz. hosszú-vékony viaszszárga mag alakjáról és színéről még ráismerhetünk durum-eredetére. Ilyen vulgare mag ezen mutanson kívül nem is jutott még kezembe. Megnyúlt vékony szakállas kalászájú pelyvai szőrözöttek. A 10. sz. mag tipikus vulgare-búzamag. A vörös szakállas kalász megnyúlt, pelyvai símák. Mindkettő őszi búza. A 11. sz. vulgare-mag egy más fajta durum mutációjából származik. Szintén megnyúlt kalászájú, de tipikus tavaszi jellegű vulgare-fajta, mely járó búzaként ősszel is vethető.

A 2. sz. kalászképen az Angórai 1. sz. durumot láthatjuk baloldalt. Mellette mutációt, melyek közül a legszélső jobboldalt a szőrös pelyvájú vulgare.

A mutáció útján létrejött szakállas kalászájú vulgare-búzanövényeket az első évben ha nem is mindig, de gyakran — mint azt a 3. és 4. sz. képeken láthatjuk — a rendkívül hosszú szálkák egészen határozottan jellemzik. A szálkák a kalász csúcsa felett legalább is olyan hosszúak vagy jóval hosszabbak, mint maga a kalászorsó. Tapasztalataim szerint a rendes állandó termelésből származó szakállas vulgare-búzánál a szálkák hossza a csúcs felett mindig jóval rövidebb, mint maga a kalászorsó.

Az 5 sz. képen láthatunk még néhány jellegzetes kalászájú durum-fajtát balról-jobbra következő sorrendben. Egyiptomi durum-beladi 42. 108. 112. 116. és 127. sz., melyek közül a 42 és 116 sz. síma többi szőrös pelyvájú.

Két évtizeden át folytatott növénytermesztési kísérleteim és tapasztalataim kapcsán egyben rá kell mutatnom fontos genetikai megállapításaimra, a triticum vulgare és egyéb búzafajok származását illetően is.

Botanikailag és leszármazás tekintetében a búzafajokat 3 csoportra osztják és pedig: 1. a *monococcum*-, 2. a *dicoccum*- és 3. a *spelta*-csoportba.

Az első monococcum-csoportot egyedül a 7 haploid cromosomás tr. monococcum képviseli, melynek őséül a vadon termő aegilopoidest tekintik.

2. sz. kép.



Balról jobbra: Angorai 1. sz. durum. — Rövid, tömörkalású vulgare. — Hosszú, lazakalású vulgare. — Hosszú, megnyultkalású, szőrös pelyvájú vulgare, valamennyien az Angorai durum mutációi.

Links: Durum-Weizen. Rechts seine vulgare Mutanten.

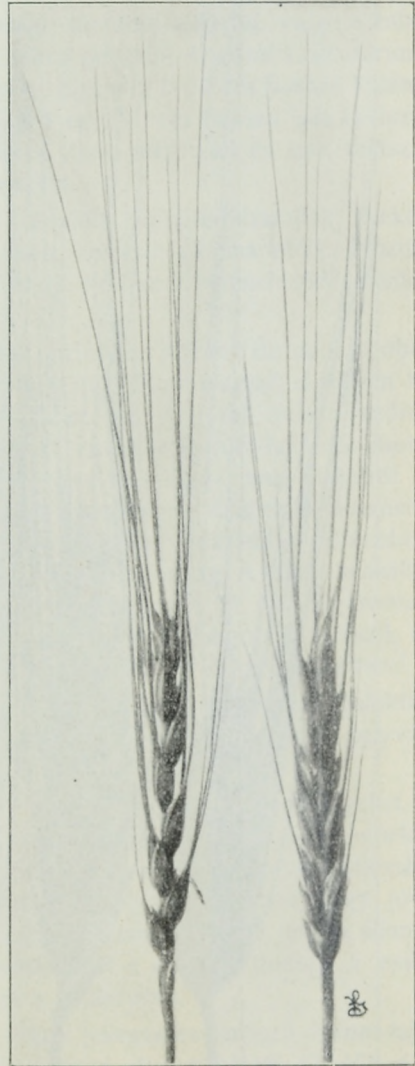
A második dicoccum, a 14 haploid cromosomás csoport ősének a vadon termő tr. dicoccoidest tekintik, melyből a tr. dicoccumot és ebből a tr. durum és turgidumot, a tr. durumból a tr. polonicumot származtatják. A harmadik, vagyis a 21 haploid cromosomás spelta-csoport vadon termő

3. sz. kép.



Egyiptomi durum-beladi 42. és 127. sz. mutációi. Baloldali síma, jobboldali szőröspelyvájú vulgare. Vulgare-Weizen (Durum-Mutanten).

4. sz. kép.



Rendkívül hosszú szálhajú triticum vulgare fajmutációja. Langgraniger Vulgare-Weizen (Triticum Mutant).

ősét nem ismerik. *Persival* a spelta-csoportot — amelybe a tr. spelta-, a tr. sphaerococcum-, a tr. compactum- és a tr. vulgare-fajok tartoznak — a dicoccum-csoport egyik-másik tagjának valamelyik aegilops- fajjal való kereszteződéséből származónak tekinti.

5. sz. kép.



Egyiptomi durum-beladi búzák 42., 108., 112., 116., 127. sz. A 42. és 116. sz. síma, a többi szőrös pelyvájú.  
Egyptische verschiedene Durum-Weizen.

Tapasztalataim szerint úgy a szakállas és tar, mint síma és szőrös pelyvájú *tr. vulgare*, a *dicoccum*-csoport *durum* és *turgidum* búzafajaiból mint mutáció jön létre, de e csoport tagjai közül a *durum*ból még a *tr. dicoccum*, a *tr. turgidum-compositumból* a szakállas és tar símapelyvájú *vulgaren* kívül még *tr. turgidum* is, továbbá *tr. vulgare*ből *compactum*-alak és a *compactum*-alaktól szakállas és tar közönséges *vulgare*-alak is előállhat.

Emellett nincs kizárva az sem, hogy a *tr. vulgare* búzafaj egy vadon termő, ma is létező és igen elterjedt *triticum*-fajból ritka, kedvező milieuvizonyok között mutációként létrejöhet.

### Referat.

Pflanzenbau-Versuchsstation des Kgl. ung. Alföld der landw. Institutes in Szeged.

Direktor: G. Havas.

Versuchsergebnisse über das Züchten des Hartweizens.

Von: G. Havas.

Die hartkörnigen Durum-Weizen sind durch ihren grossen Kleberstoffgehalt weiter durch die spezielle Zusammensetzung des Klebers charakterisiert, wodurch jene zur Erzeugung von Maccaronis, Spagettis und anderen Teigwaren besonders geeignet sind. Mit dem Mehle der *Vulgare*-Weizen gemischt werden sie auch in der Brotbäckerei verwendet.

Das ursprüngliche Zuchtgebiet des Durum-Weizen ist Südrussland, Kleinasien, Egypten und die Länder am Mittelmeere, wo sie überall als Frühjahrsweizen gesät werden. Unter dem kühlerem Klima können die meisten Sorten zufolge Akklimatisierung auch im Herbst gesät werden, sie gehen aber bei andauernd starkem Froste zugrunde, weshalb ihre Herbstsaat unsicher ist. Es gelangen mir bei ständiger Herbstsaat aus den zahlreichen Durum-Sorten einige Varieteten zu züchten, die sich dem anhaltenden Froste von cca 20—25 C Grade ohne einem besonderen Schaden zu erleiden sehr gut wieder setzen. Kleinere Kennzeichen der Akklimatisierung sind auch äusserlich wahrnehmbar. Nach meine Erfahrungen auf dem ungarischen Alföld bekam das ursprünglich gelblich-grüne bandartig-breite Laub eine dunkel-grüne Farbe und wurde smähler, die lichtgelben harten glasartigen oder halbharten mehlig Körner bekamen eine dunkel rote Farbe, wurden dabei vollständig hart und glasig.

Die Anpassung der Durum-Weizen an die Umgebung kann nach meinen Jahre hindurch fortgesetzten Versuche und Beobachtungen von dem zweiten Febsungsjahre, also von der Generation  $F_2$  angefangen spärlich auch *Vulgare* Mutanten zustande bringen, aber bei meinen reinen zuchtversuchen bekam ich in einem Falle auch einen Mutanten von *Triticum dicoccum*. Die *vulgare* Mutanten beerben meistens die Farbe, die Behaarung oder die Glätte der Ährenbalge und der Granne, die Form der Ähre verlängert sich aber meistens. Das Zustandekommen der Mutanten, ist ein unzweifelhafter Beweis dafür, dass die Abkömmlinge während dem Jahre hindurch fortgesetzten Züchten konstant blieben. Ein Rückschlag nach die Durum-Sorten kam nie vor. Die Ährengrannen der bartigen *vulgare* mutant-Pflanzen können sehr lang sein, können auch so lang sein als die Ährenspindel selbst, können aber auch viel länger sein als die Letzteren. Ein zweites zwar nicht immer doch oft vorkommendes Kennzeichen. Bei den sich natürlich fortpflanzenden *vulgare* Weizen ist die ober der Ährenspitze befindliche Grannenlänge immer bedeutend kürzer als die Ährenspindel.

Die Durum-Weizen stehen allgemein mit ihren starken hochwüchsigen Stroh dem Stürzen, weiterhin dem Roste, der Dürre, der Hitze besser entgegen, als die *vulgare* Weizen, weshalb zu ihrem Züchten das trocken-warme Klima des Alföld am besten entspricht.

## M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten.

Igazgató: Degen Árpád dr.

### Az új csávázószeres és a rézgálic.

Írta: Cziáky János dr.

Érk.: 929. XI/18.

A világháborúban a hadvezetőség lefoglalta a rezet és ennek melléktermékeit hadi célokra, minek következtében az a veszély fenyegette a gazdátársadalmat, hogy nem fog elegendő mennyiségű rézgálic rendelkezésre állani. Abban az időben a rézgálic volt az egyedüli kitűnő csávázószer, mellyel sikeresen lehetett védekezni az üszöggárok ellen. Próbálták ugyan más csávázószeresekkel (formalin, formaldehid, perocid, kénsav, antisporavita, vasgálic) és csávázási eljárásokkal (melegvíz, mosás stb.) a védekezést, de ezek nem jártak kellő sikerrel. A nagy rézgálichányynak természetes következménye volt a nagy áremelkedés.

Ezekre az okokra vezethető főképen vissza az újabb csávázószeres forgalombahozatala. Külföldi és hazai vegyi gyárak iparkodtak olyan csávázószereseket előállítani, melyekkel eredményesen lehessen a rézgálichánynt pótolni. Sikerült is több olyan, — részben nedves, részben száraz — főképen higany-, illetve réztartalmú csávázószeres előállítása, melyekkel teljes eredményt értek el az az üszöggárok elleni védekezés terén. Ez az erkölcsi és a velejáró valószínű nagy anyagi siker újabb és újabb csávázószeres előállítására ösztönözte a gyárakat, ugyanannyira, hogy ma már a csávázószereseknek nagy tömege van forgalomban.

Szakkörök kimerítően foglalkoztak már ezekkel az újabb csávázószeresekkel; a laboratóriumi és szabadföldi kísérleteknek, vizsgálati eredményeknek nagy tömege áll rendelkezésünkre, úgyhogy a növényi betegségek ellen való védekezésnek s vele kapcsolatosan az újabb csávázószereseknek ma már bőséges irodalma van. Ha azonban figyelemmel kísérjük az egyes kísérleteket, vizsgálati eredményeket s a hozzájuk fűzött következtetéseket, azt látjuk, hogy még nem alakult ki egy egységes, általános vélemény az újabb csávázószereseknek különösen a vetőmag csírázási erélyére és csírázóképességére gyakorolt hatásáról. Az eltérő vélemények az újabb csávázószereseknek főképen az úgynevezett «stimuláló», serkentő hatására vonatkoznak. A fungicid hatást, vagyis a csávázószereseknek az üszögspórákra gyakorolt pusztító hatását illetően azt mondhatjuk, hogy itt a vélemények már inkább megegyeznek. Általánosságban el van ismervé, hogy az újabb csávázószeresekkel elég jól lehet védekezni az üszögfertőzés ellen.

A csávázószereseknek tulajdonított állítólagos stimuláló hatás a növény különböző stádiumaiban jelentkezne. Serkentőleg hatna a magvak csírázási erélyére és csírázóképességére, a csíranövények továbbfejlődésére; előnyösen befolyásolná a növény bokrosodását, sőt egyes csávázószeres a szemtermést

is fokozná. Ilyen stimuláló tulajdonsággal rendelkeznek az új csávázószer-ek majdnem kivétel nélkül. Ez az egyik vélemény. Ezzel szemben a másik vélemény a stimuláló hatást teljesen elveti.

Nem szándékom ezeket az eltérő véleményeket bírálni, sem az új csávázószer-eknek előnyös vagy kedvezőtlen tulajdonságaik mellett állást foglalni. A célom egyrészt az, hogy mint teljesen elfogulatlan, tárgyilagos szemlélő, — aki nem vagyok sem gazda, sem kereskedő, sem gyáros, sem feltaláló, sem vegyész — főképen a hazai szaklapokban megjelent kísérleti eredményeket a több éven át szerzett saját tapasztalaimmal és jelen tanulmányommal kapcsolatosan végzett újabb kísérleteim eredményeivel összehasonlítva teljesen tárgyilagos véleményt mondjak a higany- és réztartalmú csávázószer-ekről és azokat a megfelelő értékekre leszállítsam, illetve emeljem.

Célom másrészt ezekkel az újabb csávázószer-ekkel összehasonlítani a még ma is leginkább elterjedt és forgalomban lévő kitűnő csávázószer-: a rézgálicot.

Ennek a két célnak megfelelően első sorban a nálunk leginkább bevált újabb csávázószer-ekkel végzett kísérleteim eredményeit fogom ismertetni.

### I. Az újabb csávázószer-ek.

Az új csávázószer-eket részint feloldva (nedves pác), részint poralakban (szárazpác) alkalmazzák. A nedves csávázás többféle módszer szerint történik. Az egyik módszer az úgynevezett kádcsávázás. Ez úgy történik, hogy elkészítjük egy kádban az előírt töménységű oldatot s beleöntünk annyi magot, hogy a csávafolyadék még jól ellepje. A magot csávázás közben jól megmossuk, a felszínre kerülő léha és üszögös szemeket eltávolítjuk. Az előírt csávázási idő leteltével az oldatot leöntjük s a vetőmagot vékony rétegben kiterítve megszáritjuk.

Egy másik módszer a Linhart-féle láncolatos kádcsávázási vagy beme-rítési eljárás. Ez abban különbözik az előbbitől, hogy a vetőmagot vászonnal kibélelt vesszőkosarakba öntjük és bemártjuk a csávaoldatba. A további eljárás ugyanaz, mint az előbbi módszernél. A láncolatos csávázásnak az az előnye van az előbbivel szemben, hogy az egyszer már használt oldatot nem öntjük ki, hanem ugyanolyan töménységű oldattal pótolva, tovább használjuk.

Egy harmadik eljárás volna még a halomcsávázás. Ez úgy történik, hogy a vetőmagot a csávaoldattal bepermetezzük s a halmot többször átlapátoljuk. Ez a módszer kevésbé ajánlatos, mivel az egyes szemek nem érintkeznek kellően a csávaoldattal s így nincs kellőképpen biztosítva az üszög-sporák elpusztulása.

A porcsávázás úgy történik, hogy egy megfelelő nagyságú fahordót a fenék- és fedőlapján átdugott tengelyre rögzítünk s a tengely végét két X lábra helyezük. A tengely egyik végén forgatót szerelünk. (Újabban már vasszerkezetű porcsávázó dobok vannak forgalomban.) A lemért mennyiségű vetőmagot és csávázószer-t a hordó oldalán levő nyíláson beöntjük s a hordót 5—10 percig nyugodtan forgatjuk.



A nedves- és porcsávázószereket eltérő használati módszerekre, valamint a vetőmagvak csírázási erélyére és csírázóképességére gyakorolt eltérő hatásukra való tekintettel külön-külön csoportban fogom ismertetni. A két csoportban való ismertetés azért szükséges, mert így tisztább képet nyerünk a kétféle csávázószer sajátosságairól és értékéről. Ennek megfelelően elsősorban rátérek a nedves csávázószerre.

#### a) Nedves csávázószer.

A kísérletekhez 1927. évi termésű nemesített búzamatot használtam és pedig a különböző csávázószernek a sérült és hajszalrepedésekkel bíró magvakra gyakorolt hatásának megfigyelése céljából sok sérült magot tartalmazó búzamintát választottam ki. Minden egyes kísérletet szűrőpapír között és homokban végeztem. A magot csávázás után 34 óráig szárítottam. Szűrőpapírban 600—600 magot csíráztattam, így minden adat  $6 \times 100$  mag csírázási százalékának az átlaga. Homokban 200—200 magot.

Egyidejűleg a növények bokrosodásának megfigyelése céljából az intézet kertjében kis parcellákba vettem el minden egyes kísérlet magvaiból 400—400 szemet.

A csíranövények további fejlődését úgy a szűrőpapírban, mint a homokban megfigyeltem, s a papírban csírázott kísérletekről fényképfelvételeket készítettünk, melyek a növények fejlődési állapotát mutatják be a 11. napon (lásd az I. sz. képet).

Itt említem még meg, hogy a csávázószeret egy pár kivétellel személyesen, mint magánfél vásároltam a cél megjelölése nélkül.

1. *Tillantín*. Réz-, higany- és arzénvegyületet tartalmazó, sötét-zöldes szürke színű poralakú készítmény. Eredetileg «Tillantín B» és «Tillantín C» csávázószer volt forgalomban, később egyesítették őket és jelenleg «Universalis Tillantín» néven szerepelnek. Az előírt töménység 0,25% és 0,4 %, csávázási időtartam az előbbinél 30 perc, az utóbbinál 5—10 perc.

A nyert eredmények nem igazolják a Tillantín csávázószernek a hirdetésekben feltüntetett kitűnő tulajdonságait. Sőt azt látjuk, hogy főképen

Csávázó oldat töménysége	Csírázási időtartam perc	Szűrőpapír		Homok	
		Csír. erély %	Csírázóképesség %	Csír. erély %	Csírázóképesség %
0,25	30	49	92	43	92
0,40	5	80	98	68	92
Kontroll		98	98	97	97

a 0,25%-os oldatban 30 percig csávázott magvaknak különösen a csírázási erélye jóval alatta marad a 0,4%-os oldatban 5 percig csávázott magvakénak, ez utóbbi pedig a tiszta vízben áztatott magvak csírázási erélyének. A csírázóképességnél már nincsenek számottevő különbségek.

A kerti parcellákban a 0,25%-os oldatban csávázott búza két nappal később kelt ki, mint a kontrollbúza. A 0,4%-os egyszerre kelt ugyan ki a kontrollbúzával a 4. napon, azonban jóval kevesebb, kb. 50%-a. Így termé-

szetesen a fejlődésben is elmaradtak, úgyhogy a 0·4%-os 4—5, a 0·25%-os pedig csak 10—11 nap múlva érte utól növésben a kontrollbúzát.

Az I. képen a 7. sz. kísérlet a 0·25%-os, a 8. sz. pedig a 0·4%-os Tillantin-oldatban csávázott búza fejlődési állapotát mutatja be a 11. napon. A 17. sz. kísérlet a tiszta vízben áztatott kontrollbúza, szintén a 11. napon,

Tekintettel a csírázási erélynél kapott gyenge eredményekre, a kísérletet ugyanazzal a búzával megismételtük, az eredmények azonban lényegtelen eltéréssel ugyanazok lettek, mint az előbbi kísérletnél.

A «Tillantin» nedves páccal a M. Kir. Vetőmagvizsgáló Állomás már 1926 október havában kísérletezett és pedig a Mezőgazdasági és Ipari Vegyszerek Keresk. r. t. megkeresése folytán.

Nem lesz érdektelen, ha ezen kísérletek eredményeit is bemutatom e helyen, annyival is inkább, mivel ezek az eredmények főképen a búzánál majdnem megegyeznek az újabb kísérletek eredményeivel.

A kísérleteket a fenti cég által beküldött búza-, rozs- és zabmagvakkal szűrőpapírban végeztük. Az előírásnak megfelelően a 0·25%-os oldatban 45 percig, a 0·4%-os töménységben pedig 10 percig áztatuk a magvakat.

Töménység %	Csávázási időtartam perc	B ú z a		R o z s		Z a b	
		Csír. erély %	Csírázó- képesség %	Csír. erély %	Cs rázó- képesség %	Csír. erély %	Csírázó- képesség %
0·25	45	26	98	93	99	61	83
0·40	10	38	97	91	99	72	81
	Kontroll	94	99	96	98	71	90

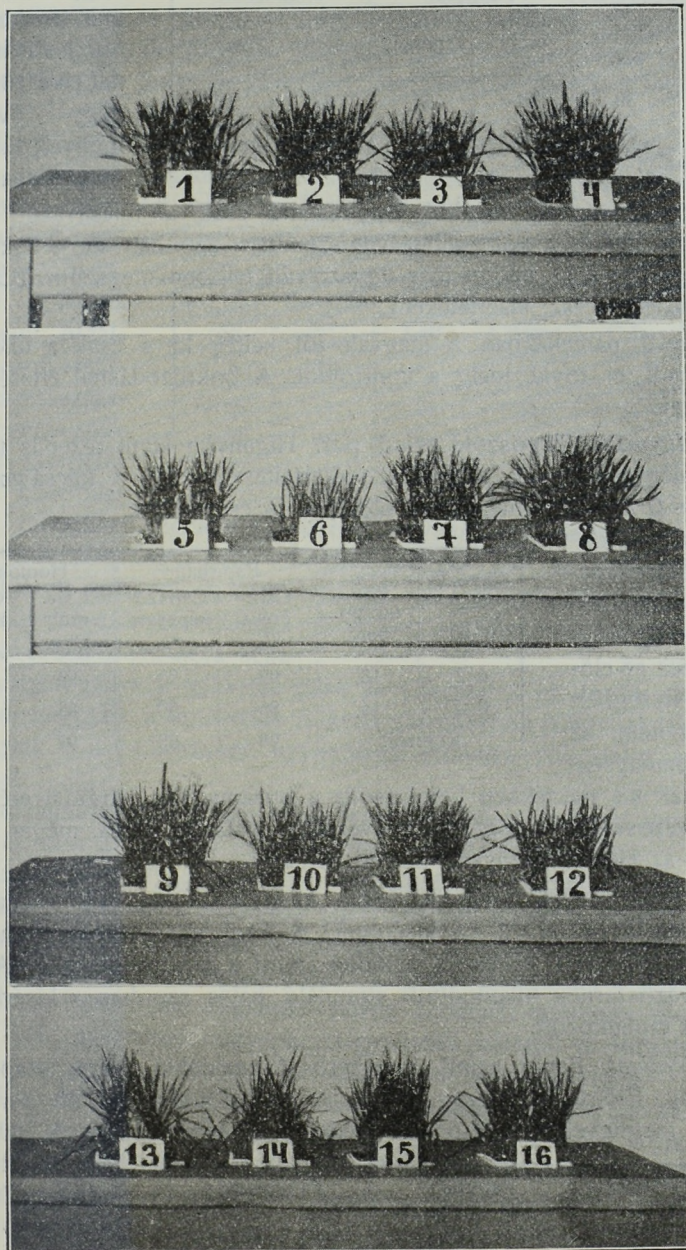
Összehasonlítva az erélykísérlet eredményeit, azt látjuk itt is, hogy főképen a búzánál a «Tillantin»-nal csávázott magvak csírázási erélye sokkal kisebb, mint a vízben áztatottaké. A rozsnál és zabnál ezek a különbségek már jelentéktelenné válnak s a kísérletek befejeztével a búzánál és rozsnál teljesen megszűnnek, csak a zabnál marad még lényegesebb eltérés.

A növények továbbfejlődése folyamán ugyanazon jelenségeket tapasztaltuk, mint a mostani búzakísérletnél. *A hirdetésekben jelzett ú. n. «serkentő» hatást tehát nemcsak hogy nem figyelhettük meg, hanem ennek éppen az ellenkezőjéről győződünk meg.*

Annak idején a kísérlet eredményeiről részletes szakvéleményt küldött az intézet a megkereső cégnek

2. *Germisan.* Sötét rózsavörös színű por, hatóanyaga organikus higanyvegyület. Előírt töménység: 0·25%, csávázási időtartam: 30 perc. A túlcávázás hatásának megfigyelése céljából beállítottunk egy töményebb, 0·5%-os oldatban csávázott kísérletet is.

Megfigyelve a táblázat adatait, azt látjuk, hogy a «Germisan» az előírt 0·25%-os oldatban csávázott magvaknak sem a csírázási erélyére, sem a csírázóképességére káros hatással nincsen. A túlcávázásnál azonban különösen a csírázási erélynél már lényegesebb különbségek mutatkoznak, úgy-



1. sz. kép.

Töménység ‰	Csírázási idő- tartam perc	Papírban		Homokban	
		Csír. erély ‰	Csírázó- képesség ‰	Csír. erély ‰	Csírázó- képesség ‰
0·25	30	91	94	87	95
0·50	30	77	90	77	92
Kontroll		98	98	97	97

A csíranövények további fejlődésénél csak a túlsávozott búzánál mutatkozott eltérés a kontrollbúzával szemben; azonban ez is fokozatosan kiegyenlődött s a 11. napon már úgyszólván teljesen megszűnt. (Lásd az I. képen a 9. és 10. sz. kísérleteket.)

A kerti parcellákban a magvak jól keltek ki s csak a túlsávozott tábla maradt el rövid ideig a kontrolltól. A bokrosodásnál eltérések nem mutatkoztak.

3. *Higosan*. Világoszöld színű por. Higanyon kívül rezet is tartalmaz. Előírt töménység: 0·2‰, csávozási időtartam: 15 perc. A túlsávozás megfigyelésére 0·4‰-os töménységű oldatban is csávoztunk.

Összehasonlítva a táblázat adatait, megállapítjuk, hogy a «Higosan» csávozószer az előírt töménységben egyáltalán nem, az erősebb töménység-

Töménység ‰	Csávozási idő- tartam perc	Papírban		Homokban	
		Csír. erély ‰	Csírázó- képesség ‰	Csír. erély ‰	Csírázó- képesség ‰
0·2	15	92	95	94	96
0·4	15	86	90	88	93
Kontroll		98	98	97	97

ben is csak kis mértékben befolyásolja a búzamazvak csírázási erélyét. Bár a csírázóképessegre semmiféle kedvezőtlen hatással nincs, mégis ajánlatos lehetőleg az előírt töménység mellett maradni.

A csíranövények továbbfejlődése megfelelt a kontrollbuzáénak. (Lásd az I. képen a 11. és 12. sz. kísérletet.) A kerti parcellákban is a magvak éppoly egyenletesen keltek és fejlődtek, mint a kontrollparcella. A «Higosan» csávozószernek tulajdonított stimuláló hatás azonban a kísérlet folyamán nem mutatkozott.

4. *Resinol*. Fehér színű, igen erős formaldehid szagú szappanszerű készítmény. Előírt töménység 0·3‰, csávozási időtartam 20 perc. A túlsávozás megfigyelésére 0·6‰-os oldatot is használtunk. A táblázatban

Töménység ‰	Csírázási idő- tartam perc	Papírban		Homokban	
		Csír. erély ‰	Csírázó- képesség ‰	Csír. erély ‰	Csírázó- képesség ‰
0·3	20	97	97	96	98
0·6	20	86	93	85	92
Kontroll		98	98	97	97

hogy a túlsávozás már érezteti a káros hatását. Az oldat elkészítése tehát nagy óvatosságot igényel; túlsávoznia nem szabad.

feltüntetett adatokat vizsgálva látjuk, hogy a 0·3‰ töménységű oldatban csávozott búzák csírázási erélye és csírázóképessege meg-

egyezik a kontrollal. A 6%-os oldatban csávázott búzák csírázási erélyénél itt is jelentkezik némi eltérés; a csírázóképeség azonban kifogástalan.

A csíranövények fejlődése kielégítő (lásd az I. sz. képen a 13. és 14. sz. kísérleteket), a kerti parcellákban egyenletesen keltek a magvak s a bokrosodás is elég jó.

5. *Triamid*.<sup>1</sup> Mútrágyával kombinált, borsózöld színű, vízben rendkívül könnyen oldódó csávázószer A «Használati utasítás» 0·25%-os töménységet és 15 perc csávázási időtartamot ír elő. A túlsávázás megfigyelésére 0·4%-os töménységű oldatban is csáváztunk.

Úgy a 0·25%-os, mint a 0·4%-os töménységű oldatban csávázott kísérletek csírázási százalécai megegyeznek a kontroll kísérletével. A kontrollal

Töménység %	Csírázási idő- tartam perc	Papírban		Homokban	
		Csír. erély %	Csírázó- képeség %	Csír. erély %	Csírázó- képeség %
0·25	15	97	97	96	96
0·40	15	94	95	93	96
Kontroll		98	98	97	97

szemben mutatkozó néhány % eltérést ugyanis nem lehet a csávázószer rovására írni, minthogy nem lehetne esetleges pár % többletet a javára írni, mert ezek az eltérések nem haladják túl a megengedett hibahatárokat. A «Triamid» csávázószerrel tehát a túlsávázás veszélye nem fenyeget nagyobb töménységekben alkalmazva sem.

A csíranövények fejlődése (lásd az I. képen a 15. és 16. sz. ábrákat) teljesen megegyezik a kontrollal. A kerti parcellákban is egyenletesen keltek ki a magvak s a bokrosodás ugyanolyan erőteljes volt, mint a kontrollparcellánál.

A «Triamid» nedves pác tehát semmiféle káros hatással nincs a búzamazvaknak sem a csírázási erélyére, sem a csírázóképeségére.

Szándékom volt egy kísérletet beállítani az «Uspulun» nevű nedves csávázószerrel is, mint a higanyos csávázószer között a legrégebb s úgyszólván a legjobbnak minősített készítménnyel. Az «Uspulun» nedves csávázószer azonban már nincs forgalomban. Érdeklődésemre azt a felvilágosítást kaptam, hogy ezután már «Tillantin» néven árusítják, minthogy csekély eltéréssel a két csávázószer ugyanaz. Ugyancsak kikerült a forgalomból az «Uspulun porpác» is, mely szintén «Tillantin» néven kapható.

6. *Csávázó rézgálic*. Mint nedves csávázószer szintén ide kell sorozni, bár ez nem higanyos készítmény, hanem — amint a neve is mutatja — rézgálicféleség. A közönséges rézgálictól abban különbözik, hogy olyan hatóanyagot tartalmaz, amely — szemben a közönséges rézgáliccal — biztosan megöli az üszögspórát.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> A Triamid csávázószerrel a budapesti Kir. Magy. Tud.-egyetemi Közgazdaságtudományi Kar Növénykörtani Intézete is kísérletezett s a csírázóképeségre gyakorolt hatást illetőleg az eredmények megegyeznek jelen kísérlet eredményeivel.

<sup>2</sup> Bodnár: A rézgálicos csávázás és a csávázó rézgálic. Köztelek, 1927. évi 64—65. sz.

Előírt töménysége: 0·5%, csávázási időtartam: 15 perc. Tekintettel azonban arra, hogy mint minden nedves csávázószernél, úgy itt is számolni kell az agyoncsávázás eshetőségével, nemcsak az előírt, hanem töményebb, 1 és 2%-os oldatban is csáváztunk. Az előírt töménységű oldatban csávázott

Töménység o/o	Csírázási időtartam perc	Papírban		Homokban	
		Csir. erély o/o	Csirázó-képesség o/o	Csir. erély o/o	Csirázó-képesség o/o
0·5	15	93	95	92	94
1—	15	83	92	87	93
2—	15	68	91	74	89
Kontroll		98	98	97	97

kísérletek eredményei megegyeznek a kontroll kísérletével, úgy a papírban, mint a homokban. Az 1%-os töménységnél azonban a csírázási erély már gyengébb, a 2%-os-

nál pedig már a csírázóképesség is lényegesen alatta marad a kontrollbúzáénak. A túlcávázás tehát itt is éppen úgy érezteti főképen a csírázási erélyre a káros hatását, mint bármelyik nedves csávázószert; miért is ajánlatos szigorúan megmaradni az előírt töménység mellett.

A töményebb oldat a csíranövények továbbfejlődését szintén kedvezőtlenül befolyásolta úgy, hogy még a 11. napon is észrevehető különbség mutatkozik a kontrollkísérlettel szemben, (lásd az I. képen a 4., 5., 6. sz. kísérleteket). Úgyszintén a kerti parcellákban is később és egyenlőtlenül keltek, különösen a 2%-os oldatban csávázott magvak.

A csávázó rézgálicot különben az «Orion» rézgálicgyártól, valamint a «Vitis» mezőgazdasági és szőlészeti áruüzlettől nyert értesülesem szerint már 1928 óta nem állítják elő s így nincs forgalomban.

Ezek voltak a leginkább bevált és forgalomban levő nedves csávázószerek. Ha figyelemmel kísértük az egyes kísérletek eredményeit, láttuk, hogy az előírt töménységben és csávázási időtartammal alkalmazva az egyes csávázószereket a «Tillantin» kivételével (mely a csírázási erélyt kissé csökkenti), egyik sem befolyásolja károsan sem a csírázási erélyt sem a csírázóképességet. Azt is láthattuk azonban, hogy a csávázóoldat elkészítése nagy gondosságot igényel, mivel a túlcávázás úgyszólván minden csávázószernél érezteti, különösen a csírázási erélynél a kedvezőtlen hatását. Egyedül a «Triamid»-nál nem mutatkoztak lényeges eltérések.

*A csávázószereknek tulajdonított «stimuláló» hatás a kísérlet folyamán egyáltalán nem jelentkezett.*

#### b) Porcsávázószerek.

A nedves csávázószerelemmel kezelt vetőmagot vékony rétegben kiterítve, lehetőleg napos helyen szárítani kell s csak teljes kiszáradás után lehet elvetni. Ez a körülmény igen nagy hátránya a nedves csávázásnak, mert a szárítás kedvezőtlen időjárás esetén napokig is eltarthat. Főképen a szárítás kiküszöbölése céljából kerültek forgalomba a porcsávázószerek, melyekkel a csávázás a vetőmag beporzása által történik. Kiküszöbölődnek még a

porcsávázás által a nedves csávázással járó egyéb körülményes és időrabló munkálatok is, mint a vízhordás, az oldat elkészítése, a vetőmag mosása, a vetőmagnak a csávából való nehézkés kiszedése. A porcsávázással tehát sok időt takarítunk meg. Igen nagy előnye még a porcsávázásnak, hogy — amint alább látni fogjuk — a túlsávázás veszélye teljesen ki van zárva; végül, hogy függetlenül az időjárástól a vetőmagot bármikor bepácolhatjuk, akár a szántóföldön is s pácolás után azonnal el is vethetjük, de eltarthatjuk hónapokig is.

A porcsávázási kísérleteket ugyanazzal a nemesített búzával végeztük, mint az előbbieket. A csíráztatás itt is szűrőpapír között és homokban történt. Papírban 400—400 magot, homokban pedig 200—200 magot csíráztattunk. A magvak beporzása úgy történt, hogy egy jól zárható üvegedénybe öntöttünk 100 gr búzát, hozzá adtuk a megfelelő mennyiségű port s 15 percig forgattuk és ráztuk. Közvetlenül a beporzás után a magvak bekerültek a csíráztatóba. A kísérletekkel párhuzamosan pácolatlan búzát is csíráztattunk.

*Tillantin.* Zöldesszürke színű por, mely vízben nem oldódik. Hatóanyaga réz- és arzénvegyület. A beporzáshoz 0·2% az előírt mennyiség, vagyis 100 kg búzához 200 gr porpác szükséges. A túlsávázás hatásának megfigyelésére 0·4%-os beporzást is végeztünk.

A táblázatban feltüntetett adatokból azt látjuk, hogy a «Tillantin» porpác nincs kedvezőtlen hatással sem a csírázási erélyre, sem a csírázóképeségre, még

A beporzáshoz használt mennyiség %	Papírban		Homokban	
	Csír. erély %	Csírázó-képesség %	Csír. erély %	Csírázó-képesség %
0·2	96	96	94	96
0·4	97	97	96	97
Kontroll	96	97	99	99

kétszeres mennyiségben sem. Túlsávázástól tehát nem kell tartani, már csak azért sem, mivel már a 0·4% mennyiség sem tapadt teljesen a megfelelő mennyiségű magra. Nagyobb baj tehát nem történhetik, minthogy a túlsávázás mérve szerint több vagy kevesebb csávázószer megy kárba.

A csíranövények továbbfejlődése (lásd II. képen a 18. és 19. sz. kísérletet) ugyanolyan erőteljes, mint a kontrollkísérletnél (28. sz. ábra). Ugyancsak egyenletesen keltek és fejlődtek a kerti parcellákban elvetett magvak is, úgyszintén a bokrosodásnál sem mutatkozott eltérés a kontrollal szemben.

A «Tillantin» porpác eredetileg «Kusperit» név alatt volt forgalomban. A Vetőmagvizsgáló Állomás, mint ilyen már 1926. évben végzett kísérleteket. Az eredmény akkor is szintén jó volt, csak a «serkentő» hatás nem volt megfigyelhető sem akkor, sem most.

*Porzol.* Hatóanyaga réz. A csávázáshoz előírt mennyiség 0·2%. A túlsávázás hatásának megfigyelésére kétszeres (0·4) mennyiséggel is csáváztunk. A «Porzol» tapadóképesége azonos az előbbivel, a kétszeres mennyiségből cca 10—15% a legalaposabb keverés dacára sem tapadt a magvakra. Az alábbi adatokból kitűnik, hogy a «Porzol» porpác szintén nem befolyásolja károsan

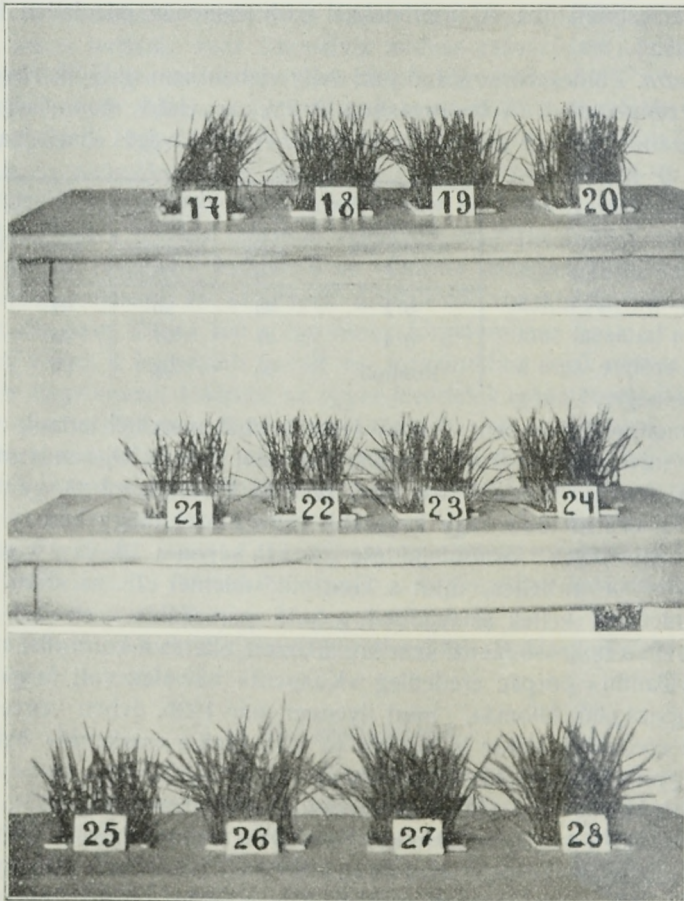
sem a csírázási erélyt, sem a csírázóképeséget. A II. sz. képen a 20. és 21. számú kísérletek mutatják a csíranövények fejlődését a 11. napon. A fejlődés

A beporzáshoz használt mennyiség ‰	Papírban		Homokban	
	Csír. erély ‰	Csírázó- képeség ‰	Csír. erély ‰	Csírázó- képeség ‰
0·2	95	95	97	98
0·4	97	97	94	98
Kontroll	96	97	99	99

erőteljes, megegyezik a kontrollkísérlettel. A kerti parcellákban egyenletesen keltek ki a magvak s a bokrosodás is igen jó.

*Tután.* Sötétszürke színű por, hatóanyaga réz- és higanyvegyület.

Tapadóképessége megfelel az előbbieknak. A használati utasítás szerint 100 kg búza beporzásához 200 gr por szükséges. Túlcsoványosodáshoz kétszeres mennyiséget használtunk. A «Tután» porpácnak a csírázóképesége gya-



II. sz. kép.



korolt hatása szintén kifogástalan. Túlsávázás veszélye éppen úgy nem forog fenn, mint az előbbieknél. A csíranövények fejlődése a kontrollal azonos (I. a II. sz. képen a 22. és 23. sz. kísérleteket). A kerti parcellákban a kelés és bokrosodás szintén kifogástalan.

*Resopor.* Sötétzöld színű por. Tapadóképesége megfelelő. A beporzáshoz szükséges mennyiség 100 kg búzához 250 gr; túlsávázáshoz kétszeres mennyiséget használtunk.

A táblázatban feltüntetett adatok szerint a «Resopor» csávázószer is ugyanolyan hatással van a csírázóképeségre, mint az előbbiek közül bármelyik. A csíranövények fejlődésénél is ugyancsak azt mondhatjuk; (I. a II. sz. képen a 24. és 25. sz. kísérleteket) úgyszintén a bokrosodás is megfelelt úgy a kontrollnak, mint a többi porpáccal kezelt kísérletekének.

*Triamid.* Barnás-szürkeszínű por. Mint a Triamid nedves pác, ez is műtrágyával van kombinálva. Előírt mennyiség 100 kg búza beporzásához 250 gr, túlsávázáshoz kétszeres adagot használtunk. A «Triamid» porcsáváról sem mondhatunk semmi újat. A csírázási erélyre és csírázóképeségre sem káros, sem előnyös hatással nincs. Nem mutatható ki semmiféle serkentő hatás, bár a műtrágyának

minden valószínűség szerint az lenne a célja. A csíranövénykének növekedése (I. a II. sz. képen a 26. és 27. sz. kísérleteket), valamint a növény bokrosodása megfelel a kontroll búzáénak.

Ezzel végeztünk volna a leginkább bevált porcsávázószerrel. Láttuk, hogy ezeknek a nedves csávázószerrel szemben meg van az a jó tulajdonságuk, miszerint nagyobb mennyiséggel csávázva sincsenek semmiféle káros hatással a magvak csírázóképeségére.

Ha most már összefoglaljuk a nedves és porcsávázószerrel végzett kísérletek eredményeit, figyelembe véve az egyes csávázószernek a kísérlet folyamán észlelt tulajdonságait, kimondhatjuk, hogy a magvak csírázóképes-

A beporzáshoz használt mennyiség ‰	Papírban		Homokban	
	Csír. erély ‰	Csírázó-képesség ‰	Csír. erély ‰	Csírázó-képesség ‰
0·2	95	95	98	98
0·4	91	94	94	95
Kontroll	96	97	99	99

#### Resopor.

A beporzáshoz használt mennyiség ‰	Papírban		Homokban	
	Csír. erély ‰	Csírázó-képesség ‰	Csír. erély ‰	Csírázó-képesség ‰
0·25	93	95	98	98
0·50	95	95	93	95
Kontroll	96	97	99	99

#### Triamid.

A beporzáshoz használt mennyiség ‰	Papírban		Homokban	
	Csír. erély ‰	Csírázó-képesség ‰	Csír. erély ‰	Csírázó-képesség ‰
0·25	96	96	97	97
0·50	91	93	89	93
Kontroll	96	97	99	99

ségét és csírázási erélyét nem befolyásolják kedvezőtlenül, vagyis a csírázószerektől megkívánt egyik főfeltételnek megfelelnek. Stimuláló hatást azonban ne várjunk egyik csírázószertől sem, mert hiszen ez tulajdonképpen nem is feladata a csávázószernek. Ne üljünk tehát fel a sok hangzatos reklámnak, hanem elégedjünk meg, ha a csávázószer a tulajdonképeni célt szolgálván, elpusztítja az üszűgspórákat s amellett még a csírázóképeséget sem befolyásolja kedvezőtlenül.

Érdekes, illetve fontos lett volna még megfigyelni a termés eredményét. Egyrészt ellenőrizni a csávázószernek tulajdonított termésfokozó hatást, másrészt a termésen megállapítani a csávázószer fungicid hatását. Mivel azonban a vetőmagvizsgáló állomás kísérleti teleppel nem rendelkezik, ezen kísérlet beállítása nem volt módunkban.

## II. A rézgálic.\*

A rézgálicot a mindinkább elszaporodó higanyos csávázószerekkel igyekeznek kiszorítani az üszög ellen való védekezés terén. A nagyhangú reklámok túlzott jó tulajdonságokkal ruházták fel ezen csávázószeret, míg a rézgálicot — csak a kedvezőtlen tulajdonságait sorolva fel — káros hatású és nem megbízható csávázószernek igyekeznek feltüntetni. Sajnos, tudományos körök is ilyen értelemben nyilatkoznak a rézgálicról, a még nem is olyan régen kitűnőnek minősített csávázószerrel. Pedig ha figyelembe vesszük a rézgálicnak a jó tulajdonságait is, azonkívül felsoroljuk a higanyos és egyéb csávázószernek a kedvezőtlen oldalait, vagyis ha teljesen elfogulatlanul, tárgyilagosan szemléljük az új csávázószer és a rézgálic értékét, akkor a rézgálicot legalább is olyan jó csávázószernek kell minősíteni, mint bármelyik új csávázószer.

Természetesen ez a véleményem a csávázószernek csakis a vetőmag csírázóképeségére gyakorolt hatására vonatkozik. A csávázószer fungicid hatásának vizsgálata ugyais nem az én feladatom.

A rézgálic ellen felhozott kifogások közül, annak úgyszólván csak a vetőmag csírázására gyakorolt hatását lehet komolynak és elfogadhatónak tekinteni. Mint ismeretes, nálunk a cséplés nem történik kellő gondossággal úgy, hogy különösen szárasabb időjárás esetén sok a törött és sérült mag; azonkívül szabad szemmel alig látható, finom hajszálrepedések keletkeznek a mag héján. Az ilyen magvak belsejébe a rézgáliccsáva behatol s megtámadja a csírázóképeséget. Ezen tulajdonságának megfigyelése céljából a rézgáliccal is végeztünk csávázási kísérleteket. És pedig az előbbi kísérletekkel egyidejűleg, ugyanazzal a búzával, ugyanazon körülmények között történt a csíráztatás.

Mint már fentebb is említettem, a kísérletekhez erősen sérült szemeket tartalmazó búzamintát választottam ki, hogy úgy a rézgálicnak, mint a többi

\* A csávázáshoz használt rézgálicot a m. kir. Orsz. Chemiai Intézetnél megvizsgáltattuk s a következő eredményt kaptuk:  $\text{Fe}_2 (\text{SO}_4)_3 \cdot 0.27\%$ . Savanyúsága: 1 gr Cn  $\text{SO}_4$  közbömbösítéséhez kell  $6.25 \text{ cm}^3 \frac{n}{1} \text{ Na (OH.)}$

csávázószernek a törött, sérült és hajszałrepedésekkel bíró magvakra gyakorolt csíráölő hatása teljes mértékben mutatkozzék. A kísérlet eredményeit az új csávázószerrel végzett kísérletek eredményeivel összehasonlítva az alábbi táblázatban mutatjuk be.

A közölt adatokból az tűnik ki, hogy a 0·5 és 1%-os töménységű rézgáliccal kezelt magvak épen olyan jól csíráztak, mint bármelyik nedves csávázószerrel kezelt kísérleté. Láthatjuk tehát, hogy a fenti két koncentráció semmiféle káros hatással nincs a magvak csírázókéességére. Számbavehető eltérés csak a 2%-os töménységű oldattal kezelt magvak csírázási erélyénél mutatkozik.

A növénykék fejlődésénél, szemben a többi kísérlettel, csak a 2%-os kísérletnél van némi eltérés. (Lásd az I. képen az 1., 2. és 3. sz. kísérletet). A kerti parcellákban a magvak egyenletesen keltek ki és a bokrosodás is teljesen kifogástalan volt.

Tagadhatatlan, hogy a 2%-os rézgálicoldat a cséplésnél erősebben sérült búza csírázókéességét néhány százalékkal csökkenti. Ha azonban figyelembe vesszük a gazdaságokban szokásos elővígyázatossgot, mely szerint inkább többet vetnek holdankint egy pár kilóval az előírt mennyiségnél, mint kevesebbet s hogy ezt az elvet úgy a rézgálicnál, mint bármelyik nedves és szárazpácnál egyaránt alkalmazzák, akkor a rézgálicnak ezen hátrányos tulajdonsága jelentéktelenné válik. Elvégre a búzának egyéb ellenségei, mint a rozsdá, egér, madarak, rovarok, kifagyás stb. érzékenyebb károkat okozhatnak, mint a rézgáliccsáva.

Bár a higanyos csávázószer a sérült magvak csírázókéességét kisebb mértékben csökkentik, mint a rézgálic, a túlsávázás esetében ez a körülmény még sem hagyható figyelmen kívül, mert kisebb mennyiség (250—300 gr) lemérésénél a hibás mérés valószínűsége nagyobb s így a túlsávázás lehetőségeivel számolni kell. A vetőmagnak holdankint 4—5 kilóval való pótlása tehát nem tekinthető itt sem fölösleges elővígyázatossgnak.

Láthatjuk tehát, hogy a rézgálic az erősen sérült magnál sem olyan káros hatású csávázószer, mint amilyennek hirdetik.

Hogy a nedves csávázószer valódi értékét megállapíthassuk, illetve a vetőmag csírázókéességére gyakorolt hatását minden zavaró mellékkörülménytől mentesen figyelhessük meg, tulajdonképen teljesen ép, hajszałrepedés nélküli vetőmaggal kell a kísérleteket végezni. Az ilyen ép magvak belsejébe ugyanis a csávaoldat nem képes behatolni s nem tudja kifejteni a csíráölő hatását.

Erre a célra kézzel kimorzsolt búzát használtunk. A kísérleteket teljesen a géppel csévelt búzával végzett kísérleteknek megfelelően folytattuk le. Ugyancsak szűrőpapírban és homokban csíráztattunk, ugyanazon csávázószerrel, ugyanolyan töménységű oldatokkal. A csíranövények fejlődését megfigyeltük s a 11. napon fényképfelvételeket készítettünk.

## I. Géppel csévelt búza.

Sorszám	Csávázószer megnevezése	Csávázási időtartam perc	Az oldat töménysége, ill. a használt porcsáva mennyisége ‰	Papírban		Homokban	
				Csírázási erély ‰	Csírázó-képesség ‰	Csírázási erély ‰	Csírázó-képesség ‰
<i>Nedves csávázószeretek.</i>							
1.	Rézgálic ... ..	15	0·50	94	97	96	98
2.	Rézgálic ... ..	15	1·—	88	95	91	95
3.	Rézgálic ... ..	15	2·—	70	93	79	91
4.	Csávázó rézgálic ...	15	0·50	93	95	92	94
5.	Csávázó rézgálic ...	15	1·—	83	92	87	93
6.	Csávázó rézgálic ...	15	2·—	68	91	74	89
7.	Tillantín ... ..	30	0·25	49	92	43	92
8.	Tillantín ... ..	5	0·40	80	98	68	92
9.	Germisan ... ..	30	0·25	91	94	87	95
10.	Germisan ... ..	30	0·50	77	90	77	92
11.	Higosan ... ..	15	0·20	92	95	94	96
12.	Higosan ... ..	15	0·40	86	90	88	93
13.	Resinol ... ..	20	0·30	97	97	96	98
14.	Resinol ... ..	20	0·60	86	93	85	92
15.	Triamid ... ..	15	0·25	97	97	96	96
16.	Triamid ... ..	15	0·40	94	95	93	96
17.	Kontroll (vízben áztatott)...	30	—	98	98	97	97
<i>Porcsávázószeretek.</i>							
18.	Tillantín ... ..	15	0·20	96	96	94	96
19.	Tillantín ... ..	15	0·40	97	97	96	97
20.	Porzol ... ..	15	0·20	95	95	97	98
21.	Porzol ... ..	15	0·40	97	97	94	88
22.	Tutan ... ..	15	0·20	95	95	98	98
23.	Tutan ... ..	15	0·40	91	94	94	95
24.	Resopor ... ..	15	0·25	93	95	98	98
25.	Resopor ... ..	15	0·50	95	95	93	95
26.	Triamid ... ..	15	0·25	96	96	97	97
27.	Triamid ... ..	15	0·40	91	93	89	93
28.	Kontroll (csávázatlan) ...	—	—	96	97	99	99

Az alábbi táblázatban feltüntetett adatokat vizsgálva látjuk, hogy a rézgáliccal kezelt magvak a legerősebb töménységben is ugyan olyan jól csíráltak, mint bármelyik nedves vagy száraz páccal kezelt kísérleté. A kísérletek különben kivétel nélkül jól csíráltak s ugyanezt mondhatjuk a csíranövények további fejlődésénél is, egy-két lényegtelen eltérést leszámítva. (Lásd a III. és IV. képet. A III. és IV. képen feltüntetett sorszámok megfelelnek az I. és II. képen és a táblázatban használt szorszámoknak).

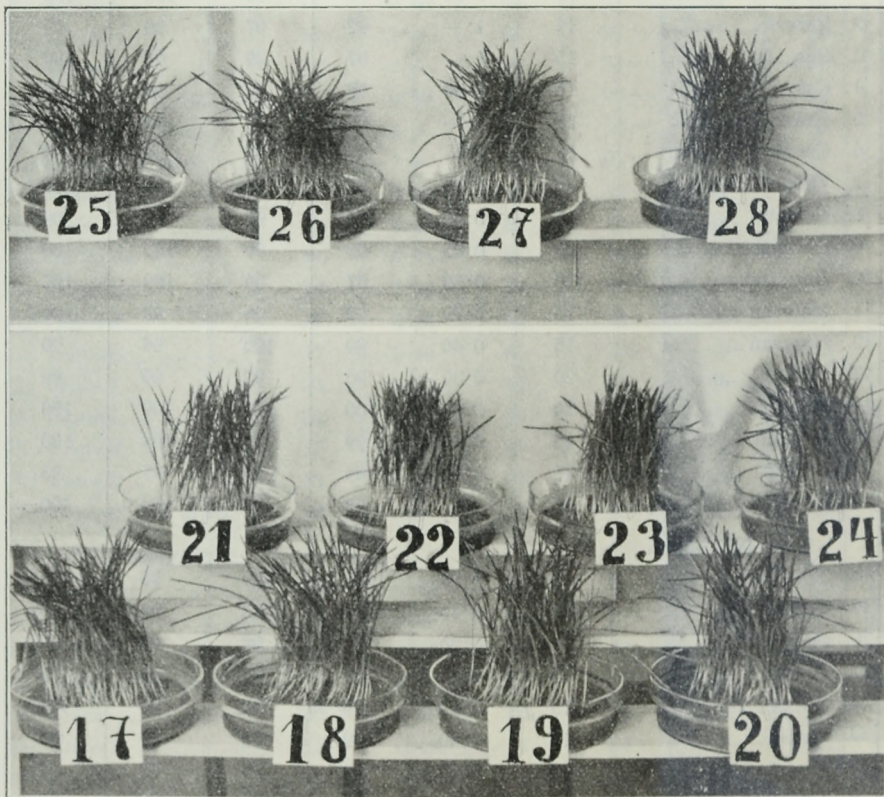
## II. Kézzel kimorzolt búza.

Sorszám	Csávázószer megnevezése	Csávázási idő- tartam perc	Az oldat töménysége, ill. a használt porcsáva mennyisége ‰	Papírban		Homokban	
				Csírázási erély ‰	Csírázó- képesség ‰	Csírázási erély ‰	Csírázó- képesség ‰
<i>Nedves csávázószeretek.</i>							
1.	Rézgálic	15	0·50	96	99	100	100
2.	Rézgálic	15	1—	92	97	98	99
3.	Rézgálic	15	2—	97	99	98	99
4.	Csávázó rézgálic	15	0·50	98	98	99	99
5.	Csávázó rézgálic	15	1—	95	97	98	99
6.	Csávázó rézgálic	15	2—	93	98	99	99
7.	Tillantín	30	0·25	94	98	99	99
8.	Tillantín	5	0·40	99	99	99	99
9.	Germisan	30	0·25	99	99	100	100
10.	Germisan	30	0·50	97	99	100	100
11.	Higosan	15	0·20	99	99	98	99
12.	Higosan	15	0·40	99	100	99	99
13.	Resinol	20	0·30	96	98	99	99
14.	Resinol	20	0·60	100	100	100	100
15.	Triamid	15	0·25	99	99	100	100
16.	Triamid	15	0·40	99	99	97	98
17.	Kontroll (vízben áztatott)	30	—	99	99	100	100
<i>Porcsávázószeretek.</i>							
18.	Tillantín	15	0·20	100	100	98	98
19.	Tillantín	15	0·40	100	100	99	99
20.	Porzol	15	0·20	99	99	99	99
21.	Porzol	15	0·40	98	99	100	100
22.	Tutan	15	0·20	99	99	100	100
23.	Tutan	15	0·40	99	99	99	99
24.	Resopor	15	0·25	99	99	99	99
25.	Resopor	15	0·50	99	100	99	99
26.	Triamid	15	0·25	99	100	98	99
27.	Triamid	15	0·40	98	100	99	99
28.	Kontroll (csávázatlan)	—	—	99	100	99	99

A rézgálicnak egy másik hibájául tudják be, hogy nem öli meg az üszögspórát, hanem csak a spóra kicsírázását késlelteti. Erre nézve a Növénybiokémiai Intézet igen értékes kísérleteket végzett s kimutatta, hogy a rézgáliccel kezelt üszögspórák 2—3 nap múlva kicsíráznak, sőt, ha a rézgálics spórákat előbb híg sósavval kezeljük, majd vízzel a sósavtól kimossuk, azt fogjuk tapasztalni, hogy a spórák éppen olyan jól kicsíráznak, mintha egyáltalán nem lettek volna rézgáliccel kezelve. Azonban bármilyen fontosak

legyenek is tudományos szempontból ezen megállapítások, a gyakorlatban nem jöhetnek figyelembe; hiszen azáltal, hogy a spóra napokkal később csírázik, mint a vetőmag, a fertőzés veszélye megszűnik s a tulajdonképeni cél el van érve.

Alkalmam volt már több éven keresztül a Földművelésügyi Ministerium nemesített vetőmagakciója kapcsán úgyszólván valamennyi nemesítő gazdaságban érdeklődni, részint személyesen, részint pedig közvetve, az új csávázó-

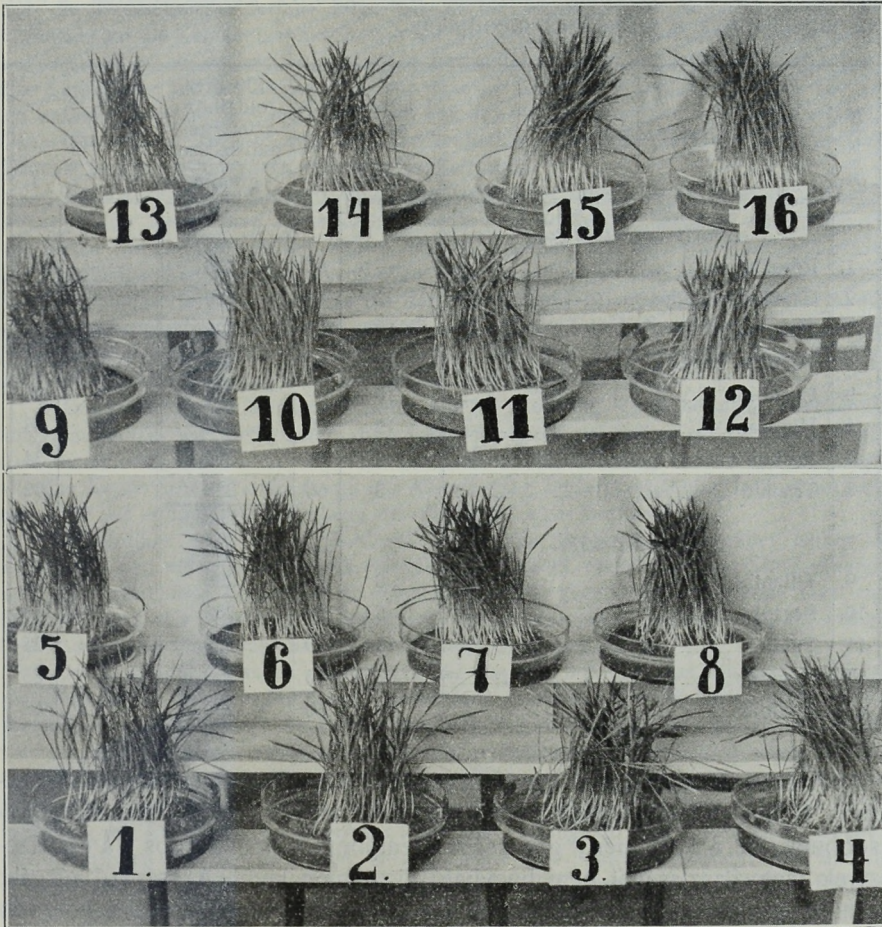


III. sz. kép.

szeres spóraölő hatásáról. Első sorban is arról írtam, hogy a fenti gazdaságok egy-kettő kivételével vagy csak rézgáliccal, vagy a rézgálic mellett még valamelyik porpáccal (leginkább «Porzol»-lal) csáváznak. A legtöbb nemesítő gazdaság kísérletezett ugyan valamelyik új csávázószerrel, azonban pár évi kísérletezés után visszatértek a rézgálichez, mint a gyakorlatban legmegfelelőbb csávázószerhez. A porpácokat — bár utánuk az elmúlt évben feltűnően üszögös volt a termés — mégis inkább használják azon tagadhatatlan előnyös tulajdonságuk miatt, hogy könnyen és gyorsan lehet velük pácolni.\*

\* Bodnár dr.: A rézgálicos csávázás biokémiája. «Köztelek» 1924. évi 63., 64., 65., 66. sz.

Meg kell még emlékezni az új csávázószereknek az emberi egészségre többé-kevésbé ártalmas voltáról. Úgy a nedves, mint a szárazpácok mérgező hatásúak s a csávázást végző munkások ki vannak téve egy esetleges mérgezés veszélyének. Különös óvatosságot igényel a porpácolás; ajánlatos a száját és az orrot vizes kendővel bekötni, mert a felszálló pornak hosszabb ideig való belélegzése veszélyes. Újabban már gázálcot használnak nem-



IV. sz. kép.

csak a csávázás alkalmával, hanem vetés közben is, mert a felszálló csávaport a vetőgépet kísérő ember közvetlenül belélegzi. Szemben ezen csávázószerekkel a rézgálic nem mérgező vagy legalább is jóval kevésbé ártalmas s még a kézmosás elmulasztása sem okozhat nagyobb bajt.

A csávázószerek értékének elbírálásánál fontos szerepet játszik azoknak az ára is. Ennek megállapításánál vegyük alapul 1 q búza csávázásához

szükséges szer költségét. A Linhart-féle csávázási módszer szerint 100 liter csávában 1 q búza pácolható. A következő mázsa vetőmagnál az oldatot 15 liter ugyanolyan töménységű oldattal kell pótolni, mert csávázás közben fogy a csávázó oldat és így csökken a hatásfoka is. Ez a pótlás megegyezően megismételhető s így 3 mázsa búza csávázásához 130 liter oldat szükséges. A 130 liter oldathoz szükséges csávázószer árának egyharmadrésze adja tehát az 1 q vetőmag csávázási költségét. A porcsávázásnál q-ként van megállapítva a szükséges mennyiség.

Sorszám	A csávázószer neve	1 kg csávázó- szer ára		130 liter oldathoz szükséges csávázószer	1 q búza csávázása kerül	
		P	f	gramm	P	f
<i>Nedves csávázószer.</i>						
1.	Rézgálic .....	—	80	1300	—	34
2.	Csávázó rézgálic .....	2	40	750	—	60
3.	Tillantín (0·25%) .....	12	80	325	1	39
4.	Tillantín (0·40%) .....	12	80	520	2	22
5.	Germisan .....	18	—	325	1	95
6.	Higosan .....	12	50	260	1	08
7.	Resinol .....	1	60	390	—	34
8.	Triamid .....	8	50	325	—	92
<i>Porcsávázószer.</i>						
9.	Tillantín .....	8	10	200	1	62
10.	Porzol .....	5	80	200	1	16
11.	Tutan .....	11	20	200	2	24
12.	Resopor .....	3	40	250	—	85
13.	Triamid .....	6	50	250	1	62

A fenti táblázat adatai szerint a rézgálic a gyakorlatban leginkább szokásos 1%-os töménységben és a «Resinol» nedves pác mutatkozik legolcsóbbnak. Ez a körülmény gazdasági szempontból igen fontos s a csávázószer megválasztásánál nem hagyható figyelmen kívül. A csávázó rézgálic volna még olcsó az új csávázószer között, de amint már fentebb volt róla szó — nincs forgalomban.

A kísérleteim befejezése után jutott kezemhez Dr. E. Neuweiler: «Die Bekämpfung von Getreidekrankheiten durch Beizen» című munkája. Neuweilernek az ugyanazon csávázószerrel ugyanolyan időtartam mellett végzett kísérleteinek a vetőmag csávázási erélyére és csávázóképességére vonatkozó eredményei megegyeznek a fenti kísérletek eredményeivel.



## Referat.

Kgl. ung. Samenkontrollstation  
in Budapest.

Direktor: Dr. Á. Degen.

Die neuen Beizmittel und das  
Kupfervitriol.

Von Dr. J. Cziáky.

Der Zweck der von mir mit einigen neueren Beizmitteln angestellten Versuche war die Feststellung einestheils ihrer angeblichen stimulierenden Wirkung, bezw. ihres Einflusses auf die Keimfähigkeit, wie auch auf die Förderung der Entwicklung der Pflanzen, andererseits aber ein Vergleich der neuen Beizmittel mit dem Kupfervitriol in Bezug auf ihre Einwirkung auf den Samen. Von der neueren Beizmitteln kamen, die sich bei uns am besten bewähren, in Betracht und zwar von den nassen Beizmitteln: *Tillantín, Higosan, Germisan, Resinol, Triamid*, von den Trockenbeizen: *Tillantín, Porzol, Tutan, Resopor, Triamid* und ein *Kupfervitriol* enthaltendes Beizmittel.

Nach unseren Ergebnissen übten die obigen Beizmittel in der vorgeschriebenen Konzentration weder eine stimulierende, noch eine schädliche Wirkung aus, indem die mit diesen Mitteln behandelten Samen ebenso keimten, wie die der Kontrollversuche. Die ungünstige Wirkung eines eventuellen Überbeizens zeigte sich aber bei jeder nassen Beize; sie äusserte sich besonders bei der Keimenergie, bei welcher wesentliche Unterschiede wahrnehmbar waren. Es empfiehlt sich daher bei diesen Mitteln das genaue Einhalten der vorgeschriebenen Konzentration. Bei den Trockenbeizen hingegen kam auch bei einer Überbeizung keine schädliche Wirkung zur Geltung.

Die stimulierende Wirkung könnten wir im Laufe der Versuche nicht beobachten, hingegen hatten wir Gelegenheit, uns vom Gegenteil zu überzeugen, nämlich davon, dass eines oder das andere der neuen Beizmittel die Keimung ebenso beeinträchtigte, wie das Kupfervitriol (*Verminderung der Keimenergie*). Unserer Meinung nach kann man daher auf die stimulierende Wirkung der Beizmittel nicht rechnen.

Neuerdings wird das Kupfervitriol den neuen Präparaten gegenüber häufig als schädliches und unsicher wirkendes Beizmittel hingestellt. Stellt man aber seine etwaigen weniger vorteilhaften Eigenschaften seinen Vorzügen gegenüber, so kommt man zum Schlusse, dass das Kupfervitriol wenigstens ein ebenso gutes Beizmittel ist, als welches immer der neuerdings empfohlenen nassen oder trockenen Beizen.

Im Laufe der Versuche zeigten sich bei den mit 0.5—1% iger Kupfervitriollösung gebeizten Samen keine wesentlichen Unterschiede gegenüber dem Verhalten der in anderer Weise behandelten Samen, die Entwicklung der jungen Pflanzen war gerade so kräftig, wie bei den übrigen Versuchen immer. Ein auffallenderer Unterschied zeigte sich nur bei der Anwendung einer 2% igen Kupfervitriollösung. Dies hängt mit dem Umstande zusammen, dass beim Dreschen viele Samen verletzt werden und zwar entstehen häufig haarfeine, mit freiem Auge unsichtbare Risse und Sprünge in den Fruchtwand, wodurch das Eindringen der Beizflüssigkeit in das Innere der Samen ermöglicht wird und die dann den Keim angreift. Dies erklärt übrigens auch die Verminderung der Keimfähigkeit der mit neuen nassen Beizmitteln überbeizten Samen. Letzterer Umstand wäre der einzig annehmbare Nachteil des Kupfervitriols, der aber in der landwirtschaftlichen Praxis keine Bedeutung hat, da man als Saatgut vorsichtshalber immer um einige Kg mehr als die vorgeschriebene Menge verwendet.

Als zweiter Nachteil des Kupfervitriols wird angeführt, das er die Brandsporen nicht tötet, sondern nur ihre Keimung um einige Tage verzögert. Da jedoch durch diese Verzögerung die Gefahr der Infection abnimmt, bezw. aufhört, so ist der eigentliche Zweck der Beize doch erreicht.

Dem Kupfervitriol gegenüber sind die neuen Beizmitteln viel giftiger und üben deshalb auf den menschlichen Organismus eine mehr-weniger schädliche Wirkung aus. Namentlich benötigt die Trockenbeize grosse Vorsicht, da eine längere Einatmung des Staubes sehr üble Folgen hat.

Bei Beurteilung von Beizmitteln kommt selbstverständlich auch ihr Preis in Betracht. In dieser Hinsicht sind nun die neuen Beizmitteln sehr kostspielig, so dass das Beizen von 1 q Weizen mit solchen 2—5-mal soviel kostet, als mit Kupfervitriol, was bei der Wahl des Beizmittels unbedingt für die Wahl des letzteren spricht.

Nach unseren Versuchen ist bei Gegenüberstellung der mehr und weniger vorteilhaften Eigenschaften des Kupfervitriols und der der neuen Beizmittel, das Kupfervitriol keinesfalls ein so schädliches und unverlässliches Beizmittel, als welches es neuerdings so häufig — nicht selten absichtlich — hingestellt wird. Es ist daher unbegründet die Landwirte von der Benützung des Kupfervitriols, dieses altbewährten, billigsten und unschädlichsten Beizmittels, abzuhalten.

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

Állomásvezető: **Faltin Adolf.**

## A tehen- és juhtejsír néhány állandójának változása évszakonként.

Írták: **Faltin Adolf** és **Dedinszky Géza.** Érk.: 929. XI/23.

Ismeretes, hogy a fejős állatok tejének zsírja fizikai tulajdonság és kémiai összetétel tekintetében különböző körülmények folytán változásnak van alávetve. A tejsír eme változása felmerülhet esetenként, pl. a takarmány változásának következményeként, vagy évszakonként rendszeresen visszatérően; bár ez utóbbi változás is főleg a megváltozott takarmányozás folyománya.

A tehen és általában a növényevők tejsírját vegyi összetétele szempontjából leginkább az alacsonyabb zsírsavak jelenléte jellemzi. Ez az, ami azt egyéb állati és növényi zsíroktól megkülönbözteti. Mert az állat- és növényvilág által termelt egyéb zsírok és olajok — a kókusz- és pálmamagzsír kivételével — alacsonyabbrendű zsírsavakat, nem vagy legalább számbavehető mennyiségben nem tartalmaznak. Éppen ezért a tejsírok felismerése és egyéb zsíroktól való megkülönböztetésük elsősorban azokon a kémiai állandókon nyugszik, amelyeket a tejsírok vízgőzzel illó, részben vízben oldható, részben vízben oldhatatlan zsírsavai adnak.

Mivel tehát az alacsonyabb illó zsírsavaknak olyan nagy a hordereje és ezek teszik egyszersmind alapját a vajak és általában tejtermékek elbírálásának az 1895. évi XLVI. t.-c. alapján, érthető, hogy *felette fontos kérdés a tejsírok eme állandóinak, illetve ezek változásának mentül alaposabb és lehető széleskörű ismerete.*

Ha a Reichert—Meissl-számok — nevezetesen a tejsír vízben oldható illó zsírsavának a szakirodalomban előforduló változásait figyelemmel kísérjük, láthatjuk, hogy ezek igen tág határok között ingadoznak és szélsőséges esetekben 15 egységig is eltérnek egymástól.

Az 1895. évben kiadott németországi megállapítások szerint a Reichert—Meissl-szám általános határértéke 26—32 között váltakozik. A svájci élelmiszer-

könyv 25—34 között állapítja meg a Reichert—Meissl-számot; az osztrák élelmiszer-kódex határszámái pedig 24—36-ig ingadoznak. Neufeld: «Der Nahrungsmittelchemiker als Sachverständiger» című munkájában 24 és 36 közé helyezi a normális Reichert—Meissl-számokat, de zárójelben 19-nek adja meg az alsó határszámot. A most kidolgozás alatt álló vajrendeletünk pedig 24—34 határszámok közé szorítja a Reichert—Meissl-számok értékeit.

Ilyen óriási eltolódások méltán hozhatják zavarba azt, akinek valamely vaját, tejterméket vagy valaminő készítményt Reichert—Meissl-száma alapján kell elbírálnia. Ez a körülmény indította az Állomást arra, hogy — figyelemmel az alföldi különleges viszonyokra is — újabb adatokkal gyarapítsa a Reichert—Meissl-számra vonatkozó, egymástól nagy mértékben eltérő eddigi adatokat.

Jelen dolgozatában az Állomás elsősorban azt tűzte ki hogy a R.—M.-szám évi változását kísérfje figyelemmel egy alföldi nagyobb tejjgazdaság vajkészítményein és megállapítsa azt, vajjon az évszakonként mutakozó ingadozások az R.—M.-szám<sup>1</sup> értékeiben, amelyeket általában tapasztaltak, az Alföld különleges klimatikus, legeltetési és általában takarmányozási viszonyai között is fennállnak-e.

Az anyagot az Állomás egy Debrecen mellett fekvő nagyobb gazdaság tehenészetéből szerezte be, ahol kiváló minőségű teavajat készítenek. A vizsgálátokat, sajnos, nem lehetett egy egész éven át végigvezetni, mert november hónapban a nagy tejinség következtében a gazdaság beszüntette a vajkészítést és tejet sem tudott az állomás rendelkezésére bocsátani. Adataink azonban így is kellő alapot nyújtanak bizonyos általános megállapításokra.

A Reichert—Meissl-számon kívül minden egyes vajban meghatároztuk a «*Polenske*»-számot, valamint a Kuhlmann és Grossfeld<sup>2</sup> által kidolgozott ú. n. «*vajsav*»-számot, továbbá A. v. Raalte<sup>3</sup> nyomán az ú. n. «*xylol*»-számot». E két utóbbi zsírállandó meghatározásának ugyanaz a célja: hogy ugyanis a R.—M.-számot alkotó zsírsavakat szétválasszuk; nevezetesen a vajsavat a mellette jelenlevő capronsav és caprinsavtól elkülönítsük és külön számban fejezzük ki azt.

Kuhlmann és Grossfeld e célból telített caprylsav jelenlétében telített magnesiumsulfátoldattal választja le a vajsavon kívül előforduló illósavakat; A. Raalte eljárása pedig a xylool különböző oldóképességén alapszik a vajsav és capronsavval szemben; nevezetesen pedig ez utóbbi zsírsavat a xylool jól oldja, előbbit ellenben nem. Mindkét szerző a vajsav-, illetve a xylool-számot 5 gr zsírra vonatkoztatott 1/10 n. nátronlúg cm<sup>3</sup> számában fejezi ki. A vajsavszám meghatározási eljárásának pontos leírása Kuhlmann és Grossfeld előbb idézett tanulmányában foglaltatik, de ezt Grossfeld<sup>4</sup> utóbb módosította és leegyszerűsítette. A vajsavszámot ezen utóbbi módo-

<sup>1</sup> R.—M. = Reichert—Meissl-szám.

<sup>2</sup> Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel: 51. kötet, 31. oldal.

<sup>3</sup> Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel: 53. kötet, 236. oldal.

<sup>4</sup> Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel: 53. kötet, 381. oldal.

sított eljárás szerint határoztuk meg, a xylolszámot pedig Raalte fentidézett munkájában ismertetett módon. Számítás útján megállapítottuk továbbá a Reichert—Meissl- és vajsav-, illetve xylolszámok között levő százalékos arányt is. A vajsavszám értékeiből kiszámítottuk továbbá a vajsavat százalékokban megadva.

A vajsav-, illetve xylolszám értékeinek meghatározására az indított bennünket, hogy lássuk, mennyire állandóak eme számok a R.—M.-szám tág határok között való ingadozásával szemben és hogy olyan esetekben, amidőn rendellenesen alacsony R.—M.-számot kapunk valamely tejzsírban, a vajsav-, illetve xylolszám nem nyujtanak e támpontot arra nézve, hogy az alacsony R.—M.-szám természetes ingadozás következménye-e vagy hamisítás folyományaként jött létre. Továbbá, hogy lássuk: vajjon a vajsav- és xylolszámok párhuzamosan és arányosan követik a R.—M.-szám változásait egy egész periodus alatt és a három érték között nincsen-e szabályszerű összefüggés.

A Kuhlmann—Grossfeld-féle vajsavszám és a Raalte-féle xylolszám ilyen irányban még kipróbálva nincsenek és ezen értékek változása — ellentétben a R.—M.-számról való tág ismeretünkkel — a különböző külső és belső tényezők következtében nem ismeretesek.

Ez általános megjegyzések előrebocsátása után az 1. táblázatban összefoglalva közöljük a kb. 10 hónapon át nagyjában hetenként vett 39 drb vajmintának fentemlített állandóit.

Ha ezen állandók közül elsősorban a R.—M.-szám évenáti értékeit vesszük szemügyre, azt látjuk, hogy januártól májusig a R.—M.-számok csak jelentéktelen ingadozást mutatnak. Az ez időre eső maximum (31·71) és minimum (28·77) között levő különbség összesen 2·94. A kismértékben hullámzó értékekből kiadódott középérték: 30·12. Május hó első felében ellenben, amely idő pontosan összeesik a tavaszi legeltetések kezdetével, a Reichert—Meissl-szám hirtelen igen nagymértékű csökkenést mutat, amely az előző áprilisi értékszámmal szemben 4·62-t tesz ki, ami százalékban kifejezve 15·5% csökkenést képvisel. A május 9-én talált R.—M.-szám jelentéktelen ingadozással (max.: 25·56, min. 24·35) július hó közepéig szinte állandónak tekinthető: 25·13 átlagszámmal, amikortól azonban fokozatosan süllyed, hogy az augusztus hó 1-én beérkezett vajmintában a legalacsonyabb értéket érje el 22·56 számban. Ez időtől fogva a R.—M.-számok kisebb-nagyobb hullámzással, de csak mérsékelten emelkednek október hó végéig; és átlaguk ezen idő alatt 25·68-at tesz ki. Ezen időpont után, amely az őszi legeltetésről a téli takarmányozásra való átmenet idejével esik össze: a Reichert—Meissl-szám ismét lényeges növekedést mutat.

Ezen adatok — noha azokat feltétlenül tiszta vajak után és nagyobb tehenészet készítményeiből nyertük — *egyed-egy időszakban olyan alacsony Reichert—Meissl-számokat mutatnak, hogy ezen állandó határértékének megállapítása lefelé, felette nagy óvatosságot és körültekintést igényel. És ez a körülmény a most kidolgozás alatt álló vajforgalmi rendelet megszerkeszté-*

1. táblázat. A tehéntejsírok állandói.

Sorszám	Elem- zési szám	Beérkezés ideje		Reichert Meissl-	Vajsav-	Xylol-	Po- lenske-	Vajsav	Vajsav-	Xylol-	
									szám viszonya		R. M.-sz.-hoz
		hó	nap						s z á m		
1.	—	I.	27.	31·18	20·70	20·32	4·2	3·64	66·39	65·20	
2.	337	II.	8.	30·00	20·10	19·71	3·4	3·53	67·00	65·70	
3.	381	«	14.	30·40	20·20	19·72	5·8	3·56	66·45	64·90	
4.	485	«	22.	30·00	19·89	19·30	5·2	3·50	66·30	64·33	
5.	559	«	29.	30·01.	19·80	19·19	5·8	3·48	66·00	63·97	
6.	612	III.	7.	30·12	19·90	19·33	5·4	3·50	66·07	64·20	
7.	664	«	14.	30·41	19·85	19·35	5·1	3·49	65·27	63·66	
8.	780	«	23.	31·71	20·90	20·36	3·7	3·68	65·91	64·21	
9.	836	«	27.	30·22	19·70	19·06	3·4	3·47	65·18	63·08	
10.	991	IV.	11.	29·02	19·40	18·38	3·6	3·41	66·85	63·33	
11.	1049	«	18.	28·77	18·82	18·07	3·6	3·31	65·42	62·82	
12.	1185	«	26.	29·62	19·21	18·54	4·7	3·38	64·85	62·59	
13.	1327	V.	9.	25·00	18·42	18·03	2·8	3·24	73·68	72·10	
14.	1392	«	16.	25·08	18·17	17·93	3·0	3·20	72·45	71·49	
15.	1493	«	26.	25·14	18·36	17·88	2·3	3·23	73·03	71·15	
16.	1517	«	30.	25·00	18·42	18·03	3·7	3·24	73·68	72·10	
17.	1579	VI.	6.	25·40	18·50	18·16	3·8	3·25	72·83	71·49	
18.	1656	«	13.	24·35	18·76	18·22	3·2	3·30	77·04	74·85	
19.	1729	«	22.	25·56	19·06	18·57	3·2	3·35	74·57	72·64	
20.	1802	«	26.	25·16	18·70	18·21	3·5	3·29	72·32	72·40	
21.	1863	VII.	4.	25·46	18·63	18·16	2·0	3·28	73·17	71·33	
22.	1924	«	11.	24·16	17·90	17·27	3·2	3·15	74·10	71·49	
23.	1987	«	18.	23·97	17·83	17·25	3·2	3·14	74·38	72·00	
24.	2041	«	26.	23·85	17·49	17·07	1·8	3·08	73·33	71·58	
25.	2074	VIII.	1.	22·56	17·90	17·48	1·9	3·15	79·34	77·52	
26.	2168	«	9.	24·36	17·78	17·47	2·1	3·13	73·00	71·74	
27.	2218	«	15.	25·66	19·03	18·61	2·0	3·35	74·16	72·55	
28.	2274	«	22.	25·47	18·90	18·27	1·95	3·33	74·20	71·76	
29.	2332	«	29.	25·27	17·60	17·10	2·3	3·09	69·65	67·68	
30.	2495	IX.	11.	28·07	18·72	18·28	3·1	3·29	66·69	65·15	
31.	2606	«	19.	26·67	18·58	18·10	2·9	3·27	69·67	67·88	
32.	2653	«	26.	25·96	17·90	17·35	2·6	3·15	68·95	66·85	
33.	2729	X.	3.	24·27	17·80	17·22	2·4	3·14	73·34	70·96	
34.	2869	«	15.	25·35	17·90	17·42	3·3	3·15	70·61	68·71	
35.	2879	«	17.	25·15.	17·88	17·40	3·3	3·15	71·09	69·18	
36.	2969	«	24.	26·20	18·72	18·37	2·5	3·29	71·40	70·11	
37.	3051	«	31.	28·57	18·90	18·69	4·2	3·33	66·15	65·41	
38.	3131	XI.	10.	29·06	18·83	18·41	4·6	3·30	64·79	63·37	
39.	3163	«	14.	27·47	18·92	18·54	3·2	3·33	68·87	67·50	

sénél feltétlenül figyelembe volna veendő. Megerősítik a R.—M.-számra vonatkozó adataink azt is, hogy különbséget kell tenni a R.—M.-szám alapján való elbírálásánál a nyári- és téli vajak ezen állandója között. — Alföldi gazdaságok vajkészítményei eddig nem voltak rendszeres, egy egész évi időszakra kiható vizsgálatnak alávetve és feltehető volt, hogy az Alföld sajátos klimatikus viszonyai módosítják azt az általános tapasztalatot, amelyet a vajak R.—M.-száma tekintetében tettek; nevezetesen hogy ezen állandó — bizonyára elsősorban takarmányozás hatása folytán — évszaki ingadozásoknak van alávetve. Adataink azonban — megegyezőleg Fodornak<sup>1</sup> a hazai vajakra vonatkozó megállapításaival — amellett szólnak, hogy a R.—M.-szám az alföldi viszonyok között is ugyanolyan időszaki változást szenved, mint egyéb országreszekben: t. i. hogy az átmenet idejétől fogva a tavaszi legeltetésekre a Reichert—Meissl-szám értékeiben erős visszaesés áll be a téli vajak ezen számával szemben és a mélypontot az R.—M.-szám augusztus hónapban éri el, amely időtől fogva a száraztakarmányra való átmenetig csak mérsékelt emelkedés észlelhető.

Bár aránylag kevés számú adat áll rendelkezésünkre, de ezekből is megállapítható, hogy a Reichert—Meissl-szám átlagértéke, az összes adatokból vonva le azt: körülbelül megegyezik a Fodor által talált átlaggal, ellenben a nyári vajak, melyek alatt a legeltetési periódusra eső készítményeket értjük, R.—M.-száma átlagban 25.43, tehát lényegesen kevesebb, mint a Fodor-féle.

Ami a Kuhlmann-Grossfeld-féle vajsavszámot és a Raalte-féle xylol-számot illeti, ezek — mivel mindkettő az illózsírsavak ama hányadát fejezi ki, ami egyéb illózsírsavak kizárásával a vajsavra esik — természetesen egész közelálló értékeket képviselnek. A vajsavszámok — kétségtelenül az illózsírsavak elválasztására szolgáló anyagok különböző hatása folytán — állandóan és majdnem egyenletesen valamivel, átlag 0.5-del magasabbak a xylolszámok értékeinél. Azért a továbbiakban részletesebben csak a vajsavszám viszonyával foglalkozunk a R.—M.-számhoz.

Általánosságban véve a R.—M.-szám és a vajsavszám között egyenes arányú összefüggés van, azaz magasabb R.—M.-számnak magasabb vajsavszám felel meg; ami természetes is, mert a R.—M.-számot túlnyomólag a vajsav alkotja. E két szám egymáshoz való viszonya az összes vizsgálatok átlagaiból kiszámítva olyan, hogy a vajsavszám a R.—M.-számnak 69.86%-át képezi. Már itt előre boc�átom, hogy Kuhlmann és Grossfeld az általuk vizsgált különböző eredetű német vajakban lényegesen magasabb viszonyszámot — 74.36%-ot találtak.

Amint érintettük már: a Reichert—Meissl-szám és vajsav(xylol)-szám általában szorosan lépést tartanak egymással (lásd I. grafikont). Pl. az összes adatok közül a R.—M.-szám maximumának egyszersmind a legmagasabb vajsavszám-érték felel meg, viszont a R.—M.-szám minimuma mellett is igen

<sup>1</sup> Kísérletügyi Közlemények: Adatok a magyarországi vajak összetételéhez. 14. köt. 355 és 367 old.

alacsony vajsavszám szerepel. Ha azonban e két állandó értékeit közelebbi figyelemre méltatjuk, fel kell tűnni, hogy a R.—M.-számok között ugyanazon vajaknál sokkal nagyobb eltérések fordulnak elő, mint a megfelelő vajsavszámoknál. Pl. ha az összes Reichert—Meissl-számok maximális (31·71) és minimális (22·56) értékei közötti különbséget tekintjük, úgy ezek között 9·15 R.—M.-szám-egység adódik ki, ellenben a vajsavszámok maximuma és minimuma közötti különbség (20·9—17·9) csak 3·0 vajsavszámegységet tesz ki. Előbbi esetben a különbség kerekén 29, utóbbiban 14·3%-nak adódik. Látható ebből, hogy *a vajsavszám egy sokkal állandóbb, kisebb határok között ingadozó értékszám, mint a R.—M.-szám.* De ha a vajsavszám változásait a táblázat adataiból esetről-esetre megfigyeljük, akkor is felötlük, hogy a vajsavszám viszonylagos ingadozása sokkal kisebb, mint a R.—M.-számé.

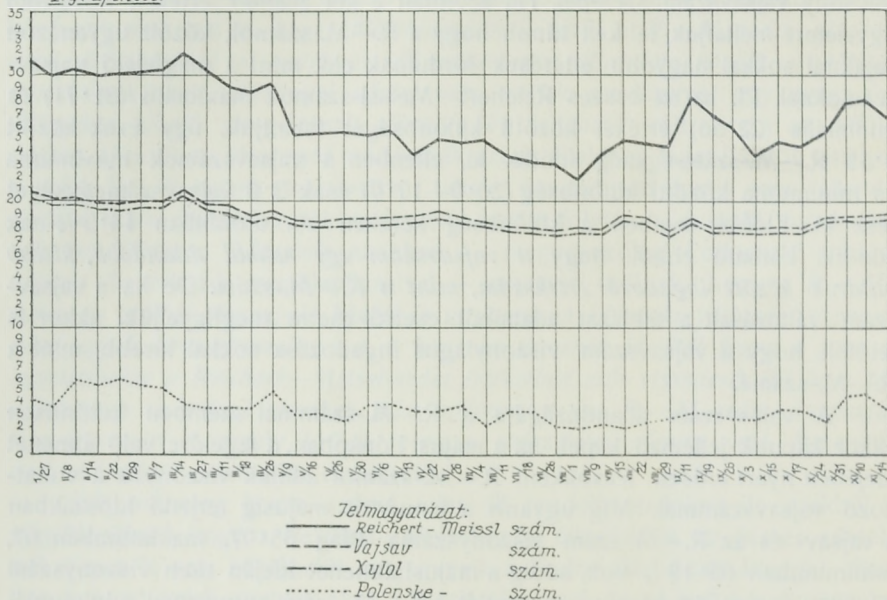
A vajsavszám állandóságára a R.—M.-számmal szemben különösen akkor kapunk jellemző képet, ha a május hónapban, a legelőre való átmenet idejében nyert erősen lecsökkent R.—M.-számot állítjuk viszonyba a vonatkozó vajsavszámmal. Míg ugyanis a januártól májusig terjedő időszakban a vajsav- és az R.—M.-szám viszonyosszáma átlag 65·97, maximumban 67, minimumban 65·18% volt, addig a májusi átmenet idején ezen viszonysszám 73·68%-ra szökkent fel és csucspontját a R.—M.-szám augusztusi minimumának idején 79·34%-ban érte el. Ezen időpontok közötti átlag pedig 74·3%-ot tesz ki.

Ezen viszonysszámok élénk tanuságot tesznek amellet, hogy *a vajsavszám nem követi teljesen párhuzamosan a R.—M.-szám változásait és sokkal állandóbb értékű, mint ez* (lásd I. grafikon). *Nevezetesen olyan esetben, amidőn R.—M.-szám leszáll, a vajsav számban az a tendencia, hogy állandóságát megtartsa.* Semmi sem bizonyítja ezt jobban, mint az augusztus hó 1-ről származó vajminta vizsgálata, amidőn a vajsav-: Reichert—Meissl-szám viszonya 79·34%-ra szökkent fel.

Láthatjuk ezekből, hogy a *vajsavszám* szintén nem abszolút állandó érték és nagyjában követi a R.—M.-szám változásait, de *ingadozása mégis sokkal kisebb, mint a R.—M.-számé.* *A vajsavszám tehát, illetőleg annak viszonylagos értéke a R.—M.-számhoz igen jó szolgálatot tehet olyan esetekben, mikor a R.—M.-szám túlalacsonynak mutatkozik.* Ha nevezetesen alacsony R.—M.-szám mellett magas (vajsav-: Reichert—Meissl-szám) viszonysszámot kapunk, úgy ez útmutatásul szolgálhat arra, hogy a R.—M.-szám nem idegen zsiradék jelenléte folytán szállt le, hanem olyan természetes okból, amelyek a vajsav melletti egyéb illózsírsavakat csökkentik, viszont a vajsavat csak kisebb mértékben befolyásolják.

A vajsavszámokkal párhuzamosan meghatározott xylolszámok átlagértéke (18·27) a vajsavszámok átlagából (18·82) csak kismértékben tér el, de a legnagyobb eltérés a két zsírállandó között is jelentéktelen, úgy hogy a két ismertető szám egymást helyettesítheti. Raalte előlközölt dolgozatában 108 vajvizsgálat átlaga gyanánt — 24·8 R.—M.-szám mellett — 19·8 xylol-

I grafikon.



számot és 70·0% viszonyszámok talált. Ezekkel szemben saját vizsgálataink átlaga — 26·94 R.—M.-szám mellett — a xylolszámra nézve 18·27-nek találtatott, 67·82% viszonyzámmal. Átlagszámaink jóval alacsonyabbak tehát, mint aminőket Raalte hollandi vajakban talált.

E dolgozat keretében, amelynek egyik főcélja a tehénvaj R.—M.-és vajsavszám időszaki ingadozásának tanulmányozása volt, bemutatjuk néhány piaci, forgalmi vajminta szóban forgó állandóit is (lásd 1/a táblázat). 10

1/a. táblázat. Néhány piaci vaj zsírállandói.

Sorszám	Reichert-Meissl-	Vajsav-	Xylol-	Polenske-	Vajsav	Vajsav-	Xylol-	Jegyzet
	s z á m					szám viszonya R. M.-sz.-hoz		
					0/0-ban			
1.	23·95	17·70	17·27	4·40	3·18	73·90	72·10	
2.	25·43	18·40	18·05	2·12	3·31	72·20	70·97	
3.	22·94	16·55	16·23	1·80	3·00	72·58	70·78	
4.	24·25	16·61	16·46	3·40	2·99	68·58	68·15	
5.	25·65	18·02	17·61	3·70	3·24	70·25	68·66	
6.	31·51	21·90	21·29	2·80	3·94	69·50	67·56	
7.	34·11	24·16	23·10	3·20	4·35	70·83	67·70	
8.	25·43	18·20	17·58	3·70	3·28	71·56	69·14	
9.	24·30	16·50	16·60	3·50	3·33	68·00	68·31	
10.	26·33	20·10	19·33	2·70	3·62	76·34	73·42	



drb. forgalmi vajminta R.—M.-számának átlaga ezekből 26·39-nek, a vajsavszámé 18·82-nek, a viszonyszám 71·3%-nak bizonyult. Következtetést azonban ezen aránylag kisszámú vizsgálatból levonni nem lehet, de ezek az adatok is megerősítik azt a látszatot, hogy hazai vajaink vajsav mennyiségök tekintetében eltérő tulajdonságot mutatnak a német vajaktól, amelyeknél a vajsavszámok és R.—M.-számok viszonylagos értékét átlagban 74·4%-nak találták.

E tapasztalat kapcsán reá kell mutatnunk Fodor Kálmán:<sup>1</sup> Adatok a magyarországi vajak összetételéhez című tanulmányának ama részére, amelyben szerző Orla Jensennek azt a megállapítását közli, hogy egyes országok vajtermékeiben, így a magyar vajakban is, a Reichert—Meissl-destillátum vajsav- és kapronsav aránya rendellenes; nevezetesen a magyar vajakban a kapronsav mennyisége kevesebb, mint egyéb országok vajaiban. Mivel a Reichert—Meissl-szám destillátumának túlnyomó részét, sőt majdnem teljes egészét vajsav- és kapronsav alkotja, viszont pedig a fentiek szerint a vajsavszám a R.—M.-számhoz viszonyítva jóval kevesebb, mint a németországi vajaknál, azért ezek szerint — Orla Jensen megállapításával ellentétben — az következik, hogy *a magyar vajakban több kapronsav mellett kevesebb vajsav foglaltatik, mint pl. a németországi vajakban.* Emellett szól az a tény is, hogy a magyar vajak, talán a vajzsírra keményítőleg ható takarmányok túlzott etetése folytán — főleg kistermelők körében — keményebbek, mint a külföldi, vajtermelés szempontjából racionálisabban takarmányozott állatok vaja. Már pedig több vajsav jelenléte a vajban, ennek lágyabb konzistenciát kölcsönöz. Ha a vajsavszámmal nagyjában egyenértékű xylolszámainkat hasonlítjuk össze Raaltenak a holland vajakban talált xylolszámaival, úgy a vajsav és kapronsav közötti arány tekintetében hasonló következtetésre juthatunk. T. i.: a holland vajakban is a vajsav több, viszont a kapronsav kevesebb, mint a hazai vajakban.

Ezen megállapításaink természetesen nem tarthatnak általános érvényre jogot, mert általános következtetés az aránylag kevés számú vizsgálat alapján nem vonható le.

Ami végül a periodosus vizsgálatok során kapott Polenske-számokat illeti, amely állandó — mint ismeretes — az illósavaknak vízben nem oldható részét képezi és főleg kapryil- és kaprinsavból áll, ezekhez a következő észrevételeket fűzzük.

A Polenske-szám határszámait illetőleg az egyes államok élelmiszer kódexei és egyes szakkönyvek nagymértékben eltérő értékhatárokat adnak meg. Így a svajci élelmiszer könyv 1·3—3-ig, Barthel<sup>2</sup> 1·5—3·5-ig, Grossfeld 1·5—4·8-ig állapítja meg a Polenske-szám normális határértékeit, míg az osztrák élelmiszer kódex 1·3—5·3-ig bővíti a határokat. A most kidolgozás alatt álló vajrendelet-tervezet a Polenske-számot Barthelével megegyezőleg 1·5—3·5 határok közé szorítja.

<sup>1</sup> Kísérletügyi Közlemények évi 11. köt. 367 old.

<sup>2</sup> Die Methoden Untersuchung von Milch- und Molkereiprodukten, 3. kiadás.

Mint ismeretes az összes növényi- és állati zsírok között a kókuszszír az, amelynek Polenske-száma a legnagyobb és éppen ez az a zsír, amelyet a gyakorlatban mindenütt leginkább használnak fel a vaj hamisítására. Fontos tehát, hogy a Polenske-szám lehető ingadozásait vizsgálat tárgyává tegyük abból a szempontból, hogy azok egy perioduson keresztül milyen változást mutatnak.

Ha a Polenske-számok abszolút értékeit az I. számú táblázaton egyenként megtekintjük, feltűnik, hogy a téli vajak között olyan magas értékeket is találunk, amelyek jóval túllépik még az osztrák élelmiszer kódexben megállapított felső határszámot (5·3) is, és 5·8-ig emelkednek. És a vizsgált vajak legalacsonyabb Polenske-száma is magasabb, mint az egyes országokban megadott minimumok értékei. Az összes mintából vont átlag-érték pedig 3·38-ot tesz ki. Az általunk talált évi átlag tehát majdnem olyan magas, mint az újonnan készülő rendelet-tervezetünkben felvett felső határszám, sőt magasabb mint, a svajci élelmiszer könyvben megadott maximum.

A Polenske-szám változására nézve majd *egy egész éven át* hazai adatok nem állanak rendelkezésünkre és így nem áll módunkban saját vizsgálati adatainkat más hazaiakkal összehasonlítani; úgy látszik azonban, hogy — legalább az alföldi viszonyok között — *a Polenske-számok lényegesen magasabbak, mint egyéb országokból származó vajaké*, mert különben az egyes országok élelmiszer könyveiben, illetve szerzők műveikben magasabb határszámot adtak volna meg. Ennek igazolására közlöm Grimmer<sup>1</sup> művében található Polenske-számok nagyságára vonatkozó adatokat. Ezek szerint: Siegfeldnek több éven át, Németország különböző tartományaiából származó vajakon végzett vizsgálatai átlagban 2·29, 2·67, 2·27, 2·13 Polenske-számot adtak; Berg szibériai vajokban 2·10, Svoboda krajnai vajokban 2·56 Polenske számot kapott.

Amint ezt már Polenske kimutatta: a Reichert—Meissl és Polenske számok között egyenes arányú összefüggés van; azaz nagyobb R.—M.-számnak magasabb, kisebbnek alacsonyabb P.<sup>2</sup>-szám felel meg. Polenske<sup>3</sup> táblázatban össze is foglalta a különböző R.—M.-számoknak megfelelő P.-számokat, megállapítva egyszersemind azt is, hogy bizonyos R.—M.-szám mellett gyanú nélkül milyen legmagasabb P.-szám tűrhető.

Adataink Polenske általános megállapításait nagyban tényleg igazolják (lásd. I. grafikont). Pl. a téli vajak 30·12 átlagos R.—M.-számának 4·5, a nyári vajak 25·12 átlagának 2·9 P.-szám felel meg. A két állandó közötti összefüggés legszembeszökőbben a legeltetési átmenet idejében nyilvánul meg, amikor áprilisról május hónapra az R.—M.-számmal karöltve a P.-szám 4·7-ről 2·8-ra esett le; feltűnő továbbá az is, hogy a R.—M.-számok minimuma összeesik a P.-szám legalacsonyabb értékeivel.

<sup>1</sup> Lehrbuch der Chemie und Physiologie der Milch, 143. old.

<sup>2</sup> P = Polenske.

<sup>3</sup> Barthel: Die Methoden zur Untersuchung von Milch- und Molkereiprodukten, 192. old.

Ami már most azt a közelebbi és szűkebb értékviszonyt illeti, amit Polenske a Reichert—Meissl- és Polenske-szám között talált és szabályul állított fel: itt már felette nagy eltolódások észlelhetők az általunk vizsgált vajknál Polenske megállapításával szemben. Ennek illusztrálására ragadjunk ki néhány példát Polenske táblázatából<sup>1</sup> és saját adatainkból. Polenske úgy találta, hogy 25—26 R.—M.-számnak 1·8—1·9, legfeljebb 1·4; 28—29 R.—M.-számnak 2·2—2·5, legfeljebb 3·0; 30—31 R.—M.-számnak 2·5—3·0, legfeljebb 3·5 P.-szám felel meg.

Ezzel szemben saját vizsgálati adatainkból számítva 25—26 R.—M.-számnál átlag 3·04, maximum 3·8, 28—29 R.—M.-számnál átlag 4·14, maximum 4·7, 30—31 R.—M.-számnál átlag 4·87, maximum 5·8 P.-számot kaptunk megfelelő értékek gyanánt.

Amíg tehát Polenske megállapításai szerint az R.—M.-szám kb. 10—15-szerese a P.-számnak, addig saját vizsgálati adataink ennél sokkal kisebb arányszámot mutatnak; nevezetesen a R.—M.-szám a P.-számnak csak 6—8-szorosa. A téli vajknál a R.—M. számok átlaga és a P.-számok átlaga közötti arány (30·12 a 4·5-höz) 6·6 : 1; a nyári vajknál (25·12 : 2·9) 8·66 : 1. A piaci vajak Polenske-számának átlaga 3·1-nek, maximuma 4·4-nek, minimuma 1·8-nak adódott. A R.—M.- és a P.-szám aránya átlagban 8·4:1.

Ezen számokból önként következik, hogy az általuk sorozatosan vizsgált vajak R.—M.-száma és P.-száma között más az értékarány, mint amelyeket Polenske az általa vizsgált német vajakra nézve megállapított. Azaz — egyelőre természetesen fenntartással — az derül ki, hogy talán a takarmányozási, esetleg klimatikus viszonyaink folytán *a hazai vajzsírok illó, de vízben oldhatatlan zsírsavakban gazdagabbak, mint a németországi vajak.* Amiből viszont az következik, hogy a *Polenske-szám határértékének, megállapításánál óvatosan kell eljárunk és figyelemmel kell lennünk különleges hazai-, illetve csak alföldi viszonyainkra,* nehogy — elfogadván a külföldi értékeket — hamis következtetésre jussunk és az 1895 évi XLVI. t.-c. alapján való élelmiszerelbírálásnál hibás megítélésre vezettessünk.

Azokkal a vizsgálatokkal kapcsolatban, amelyeket 1928. év nyarán egyes juhok tejein végeztünk, eredeti juhvajzsírok is vizsgálat alá kerültek. A minták részben a Hortobágyi Sajtgyár által készített juhvajakból származtak, részben a Debreczeni Gazdasági Akadémia, illetőleg a Karczagi Földművesiskola részéről hétről-hétre rendelkezésünkre bocsátott tejmintákból házilag készültek. Ilyként összesen 24 db. eredeti, részben egész *frissen készült* juhvajminta került vizsgálat alá, ellentétben az eddigi juhtej zsírvizsgálatokkal, amelyek javarészt juhtejtermékeknek — nevezetesen juhgomolya és juhturó — különböző extraháló szerekekkel való zsírkivonatain hajtattak végre. Ezen vizsgálatoknak az volt a célja, hogy vajjon mutatkoznak-e és minő eltérések a tehén- és juhvajak vajsavszámai között, illetőleg a Reichert—Meissl-számok és vajsámok viszonylagos értékei között. És hogy a juhtejzsír vajsav-

<sup>1</sup> Chr. Barthel: Die Methoden zur Untersuchung v. Milch u. Molkereiprodukten, 3. kiadás 192. old.

száma nem szolgáltat-e némi támpontot a juh- és tehéntejzsírok differenciálása szempontjából. De érdekelt bennünket az a kérdés is, hogy lássuk egy fejési perioduson át a juhtejzsír jellemző állandóinak változását.

Ha a 2. táblázatban foglalt juhvajzsír vizsgálatokon végig tekintünk és első sorban a R—M.-számot vesszük figyelembe, úgy ezeknél rövid időn

2. táblázat. A juhtejzsírok állandói.

Sorszám	Beérkezés ideje		Reichert-Meissl-	Vajsav-	Xylol-	Polenske-	Vajsav	Vajsav-	Xylol-
	hó	nap						s z á m	s z á m
								szám viszonya R. M.-sz.-hoz	°/o-ban
1.	IV.	20.	29·72	20·86	20·34	4·20	3·67	70·18	68·43
2.	«	27.	30·02	20·36	19·87	2·90	3·58	67·82	66·18
3.	V.	4.	29·44	20·72	20·23	3·10	3·65	70·38	68·72
4.	«	18.	29·72	20·82	20·34	3·30	3·66	70·05	68·43
5.	«	25.	27·24	19·31	18·80	2·90	3·40	70·88	69·02
6.	VI.	1.	24·66	18·32	17·50	3·40	3·22	74·29	70·94
7.	«	8.	29·92	21·04	20·51	4·70	3·70	70·32	68·56
8.	«	15.	27·48	19·57	18·92	4·60	3·44	71·21	68·85
9.	«	22.	27·45	18·58	18·07	3·80	3·27	67·68	65·82
10.	«	29.	27·40	18·68	18·21	3·60	3·27	68·17	66·45
11.	VII.	6.	27·25	18·70	18·14	3·20	3·29	68·62	66·59
12.	«	12.	27·36	19·02	18·51	4·10	3·35	69·51	67·66
13.	«	20.	25·75	17·62	17·15	3·90	3·10	68·43	66·59
14.	«	28.	23·35	16·75	16·29	2·20	2·94	71·73	69·75
15.	VI.	17.	30·44	20·46	19·94	4·60	3·60	67·21	65·52
16.	«	23.	28·85	18·70	18·37	5·10	3·29	64·86	63·71
17.	VII.	2.	28·42	18·45	18·10	4·80	3·25	64·92	63·69
18.	«	8.	23·95	16·32	15·92	4·80	2·87	68·13	66·47
19.	—	—	25·12	17·10	16·70	3·05	3·01	68·07	66·48
20.	—	—	24·32	16·60	16·25	2·45	2·92	68·25	66·81
21.	—	—	22·46	16·10	15·62	2·26	2·83	71·87	69·54
22.	—	—	24·15	15·77	15·36	6·93	2·78	65·30	63·60
23.	—	—	25·48	17·74	17·27	2·80	3·12	69·62	67·77
24.	—	—	24·70	16·80	16·42	3·37	2·96	68·01	66·47

1—14. sorszám Pallagról, 15—18. sorszám Karcagról, 19—24. sorszám Nagy-Hortobágyról.

belül is tekintélyes ingadozásokat találunk. Így pl. a karczagi Földművesiskola juhtejéből készült egyik vaj R.—M.-száma 30·44-t mutatott, az ugyaninnét származó 18 számú vajé pedig 23·95-t. Ugyanilyen nagy ingadozás mutatkozik a Gazdasági Akadémiából származó tejből előállított juhvajaknál is. A maximumként talált 30·44 R.—M.-szám közben egy alkalommal 24·66-ra szállott le. A Nagyhortobágyi Sajtgyártól kapott juhvajak közül pedig az

egyik 22·46 R.—M.-számot mutatott. Ez egyszermind az összes vizsgált juhvajszíroknál a legalacsonyabb érték.

A 24 vizsgálati anyagból kapott átlag 26·86, amely érték majdnem megegyező a tehénvajak R.—M.-számainak átlagával — 26·94-dal. Fodor, Liptói túró vizsgálatok című dolgozatában<sup>1</sup> 14 drb., sósavas kivonás útján nyert juhtejsírban 26·6 R.—M.-számot mutatott ki átlagul. A többé-kevésbbé bomlásban volt juhtejtermékekből kivonás útján kapott zsírok átlagos R.—M.-száma tehát majdnem megegyezik a tiszta vajzsírban talált értékeinkkel. Szanyi<sup>2</sup> a székely túrókról írt dolgozatában igen lényegesen magasabb: 33·0 átlagos R.—M.-számot ad meg juhtejsírokban. N. Petkow<sup>3</sup> középértéke a számot illetőleg 26·7; 0. Laxa<sup>3</sup> 24·1—30·8 közötti, Dons<sup>3</sup> 28·8, 32·3 értékeket találtak.

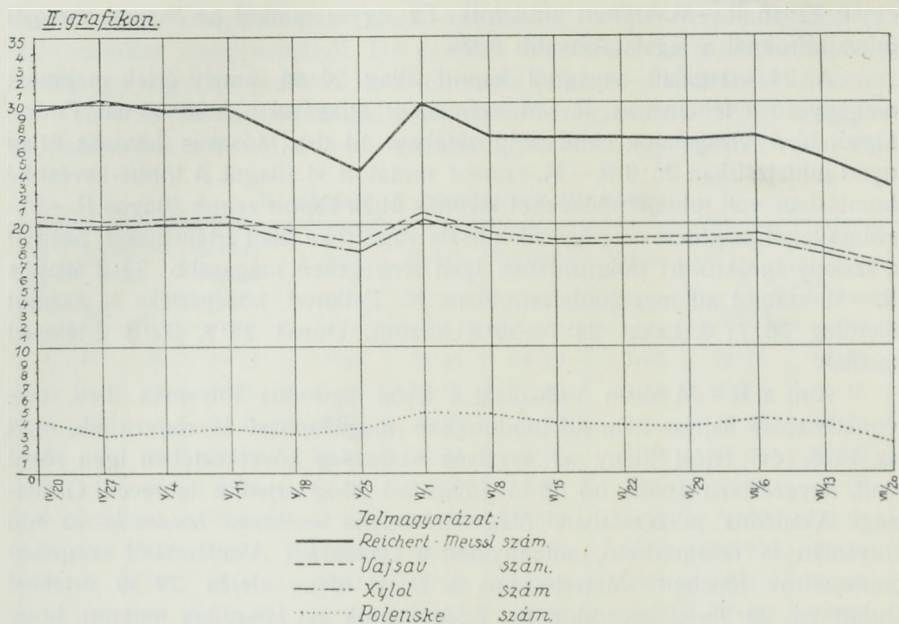
Ami a R.—M.-szám változását a fejési periodus folyamán illeti, erre vonatkozólag sajnos nem áll módunkban megállapítást leszögeznünk, mert az 1928. évi fejési idény az aszályos szárazság következtében igen rövid volt, nevezetesen április hó 20-tól július hó 20-ig terjedt a debreceni Gazdasági Akadémia juhászatában. Mégis bizonyos *csökkenő tendencia* ez idő folyamán is felismerhető, amennyiben a Gazdasági Akadémiától származó juhtejsírok Reichert—Meissl-száma a fejési idény elején 29·30 értékkel indult és 23·35-tel fejeződött be. Ezen adatok azt látszanak mutatni, hogy mint a tehénvajaknál is a kora nyári R.—M.-számok csökkenő irányzatot mutatnak. Ezen megállapításunk megerősítést talál O. Laxa<sup>3</sup> adataiban, aki áprilisi juhtejsírokban 30·8, májusiakban 25·3 és júliusiakban 25·6 R.—M.-számot talált. A R.—M.-szám változását a juhtejsíroknál mindenestre érdemes lesz még figyelemmel kísérni.

A juhtejsírok vajsavszáma ingadozásának kérdésével foglalkozva, azt látjuk adatainkból, hogy azok minimuma 15·77, maximuma 21·04, átlaga 18·47 volt. A R.—M.-számok változásait a vajsavszámokéi a juhtejsíroknál is — úgy amint a tehénvajaknál — lépésről-lépésre követik (I. II. grafikon). Nagyjában a R.—M.-számok maximái és minimumai a vajsavszámokéival összeesnek, de viszont a juhvajszíroknál a R.—M.-számok legmagasabb és legalacsonyabb értékei közötti különbségek nem térnek el olymértékben a vajsavszámok ezen értékeitől, mint azt a tehénvajaknál tapasztaltuk. Mert a R.—M.-számok maximum-minimum különöségei 7·98-at, a vajsavszáméi 5·68-at tesznek ki. A vajsavszámok és R.—M.-számok közötti viszonzszámok 68·76% átlagot adnak, a tehénvajaknál ugyan ezen érték 69·86% volt. A két állandó közötti viszonzszám tehát gyakorlatilag megegyező, ami annyit jelent, hogy a *juhtejsír vajsavszáma semmiféle támpontot nem szolgáltat a juhtejsírban esetleg jelenlevő tehéntejsír felismerésére és hogy a R.—M.-számot alkotó zsírsavak mennyisége és aránya a két tejféleségben alig tér el egymástól.*

<sup>1</sup> Kísérleti Közlemények, 14. köt., 340. old.

<sup>2</sup> Kísérletügyi Közlemények, 18. köt., 1. füzet.

<sup>3</sup> Grimmer: Lehrbuch der Chemie und Physiologie der Milch., 142. old.



Természetesen ezen megállapításunk a xylolszámról is vonatkozik, mert ez a juhvajzsíroknál is majdnem teljesen párhuzamosan haladó értéket ad a vajsavszámmal (II. grafikon).

Más módszer szerint, tejtermékekből kivont juhtejsírokon Fodor<sup>1</sup> is végzett vajsav meghatározásokat és 14 zsírvizsgálat átlaga gyanánt 18·7 vajsavszámot talált, amely érték az általa ugyanezen zsírokban kimutatott 26·6 R.—M.-szám átlaghoz viszonyítva 70·3%-ot ad. A Fodor által talált állandók és ezek viszonyozásai tehát igen közel megegyezők a saját vizsgálatainak adataival.

Polenske-szám meghatározásokkal, amely érték tudvalevőleg túlnyomóan a kaprilsav mennyiségének kifejezője, a juhtejsíroknál csak elszórtan találtunk az irodalomban, azért erről is érdemes lesz néhány szót szólnunk. Ha erre vonatkozó adataikon végigtekintünk maximumként 6·93, minimum gyanánt 2·2 értékszámot találunk, míg az összes vizsgálatok átlaga 3·75-öt tesz ki (a tehéntejsíroknál átlag 3·38). A juhtejsíroknál a Polenske-szám legmagasabb, legalacsonyabb és átlagértékei valamivel, de csak jelentéktelenül magasabbak, mint a tehéntejsírnál. A R.—M.- és P.-számok közötti viszonyozás a juhtejsíroknál átlagban (26·86:3·75) egyenlő 7·2-vel. *Látjuk, hogy a R.—M.- és P.-számok közötti viszonyozás a juhtejsíroknál nagyjában szintén megegyezik a tehéntejsíroknál kapott értékekkel* (I. II. grafikon). Viszont a R.—M.- és P.-számok közötti viszonyozás értéke a juhtejsíroknál is lényegesen eltérnek a Polenske által tehéntejsíroknál nézve megállapított aránynál.

<sup>1</sup> Kísérletügyi Közlemények: 14. köt. 352. old.

Feltűnő azonban, hogy míg a külföldi irodalomban található Polenske-számok a tehéntejzsíroknál lényegesen alacsonyabbak az általunk talált értékeknél, addig viszont a juhtejzsírok külföldön észlelt P.-számai magasabbak a hazaiaknál. Így Dons<sup>1</sup> dán juhok tejzsírjában 5·2, islandiakéban 6·6, Laxa<sup>1</sup> áprilisi juhtejzsírokban 6·6, májusiakban 5·6, júliusiakban 4·25 Polenske-számokat mutat ki.

### Összefoglalás.

1. Az a körülmény, hogy az alföldi tejgazdaságokból származó tehénvajak, valamint friss juhvajak eddigelé egész évre kiterjedőleg rendszeresen vizsgálva nem lettek, indítottak bennünket arra, hogy különösen a Reichert—Meissl-szám évi változását — az alföldi különleges viszonyokra tekintettel — figyelemmel kísérjük, egyben pedig a Kuhlmann—Grossfeld-féle vajsav és a Raalte-féle xylol- és végül a Polenske-számok évi ingadozását és mindeme állandók egymáshoz való viszonyát tanulmányozzuk.

2. Vizsgálataink azt mutatják, hogy az R.—M.-szám évi ingadozása az alföldi viszonyok között is felette nagy — nevezetesen 31·71 és 22·56 között váltakozó majd egy éven át. A maximumok a téli, a minimumok a nyári időszakra esnek. A tavaszi takarmányozásra való átmenet a R.—M.-szám esésében meredek vonalban nyilvánul meg: 29·62-ről 25·00-ra. Ez a csökkenés augusztus elejéig fokozatos, mikor is a R.—M.-szám a minimumra száll alá, hogy aztán fokozatosan emelkedjék a legeltetési idő végéig, majd ismét szökésszerűen felszálljon 25·15-ről 28·57-re. A R.—M.-szám évi átlaga 26·94-nek adódott.

3. A Kuhlmann—Grossfeld-féle vajsavszám értékei az év folyamán nagyjában követik csak a R.—M.-számok ingadozását, de előbbi érték sokkal állandóbbnak bizonyult, mint a R.—M.-szám. Mert míg utóbbi éven át 31·71 és 22·56 között váltakozott, addig előbbi 20·9 és 17·9 között. Az ingadozás nagysága tehát a R.—M.-számoknál 29·0%, a vajsavszámoknál 14·3% volt. Az átmenetek a legeltetésre, illetve száraztakarmányozásra a vajsavszámnál nem nyilvánulnak meg olyan meredek esésben, illetve emelkedésben, mint a R.—M.-számnál. A vajsavszám évi átlaga 18·82; ezen érték viszonya a R.—M.-szám évi átlagához (26·94) 69·86%.

4. A Raalte-féle xylolszám értékei valamivel állandóan alacsonyabbak, mint a vajsavszáméi (18·27 xylol-, 18·82 vajsavszám), de ezek majdnem teljesen párhuzamosan követik egymást. A R.—M.-szám és xylolszám évi átlagai közötti viszonzszám (18·27:26·94) 67·82.

5. A vajsav-, illetve xylolszám évközi ingadozásának sokkal kisebb mértékéből a R.—M.-számmal szemben következik, hogy ezen értékek felette hasznos szolgálatot tehetnek valamely alacsony R.—M.-számú zsír minőségének megítélésénél. Ilyen zsíroknál a vajsav-, illetve xylolszám százalékos viszonya a R.—M.-számhoz — éppen a vajsav-, illetve xylolszám állandósága folytán — a normálisnál jóval magasabb. Vizsgálataink szerint ez a viszonzszám 66·00 és 79·34 között váltakozott.

<sup>1</sup> Grimmer: Lehrbuch der Chemie und Physiologie der Milch, 142. old.

6. A Polenske-szám a vizsgálat alá került tehénvajaknál az egész vizsgálati periodus alatt 1·8 és 5·8 között váltakozott és átlagban 3·38-at mutatott. A Polenske-számok maximuma, minimuma és átlaga is lényegesen magasabbnak adódott, mint az ide vonatkozó külföldi értékek. A P.-szám és a R.—M.-számok között egyenes arányú összefüggés áll fenn, de a köztük levő viszonyszám nem azonos a Polenske által megállapított értékekkel, amennyiben a R.—M.-számok a P.-számoknak az évszak 6—8-szorosai. A magyar vajak tehát kaprilsavban (ami a Polenske-szám főfaktora) gazdagoknak látszanak.

7. A juhtejszírok összes megvizsgált értékszámai, amelyeket saját készítésű juhvajaktól nyertünk: a tehénvajak állandóitól csak igen jelentéktelen mértékben térnek el. A juhtejszírok R.—M.-számainak átlaga 26·86, a vajsavszámoké 18·47-nek adódott. Ezek viszonyszáma gyanánt tehát 68·76%-ot kaptunk. A juhvajaknál a R.—M.-számok 22·46-tól 39·44-ig, a vajsavszámok 15·77-től 21·04-ig terjedő ingadozást mutattak. Ezek a zsírállandók, de a juhzsírokban talált Polenske-számok — amelyek 2·2 és 6·93 között váltakoztak, 3·75 átlagértékkel — sem alkalmasak a juhtejszír és a tehénzsír egymás melletti felismerésére.

8. A Reichert—Meissl-szám, valamint a Polenske-szám hivatalos határértékeinek megállapításánál különös figyelemmel kell lennünk az alsó és felső értékekre, mert ezek — adataink szerint — évszakonként lényeges eltéréseket mutatnak. Továbbá a vajak helyes minősítése érdekében minél több vajsav-, illetve xylolszámvizsgálatot kellene végeznünk.

### Referat.

Kgl. ung. Landw. Chemische  
Versuchsstation in Debrecen.

Stationsleiter: A. Faltin.

Jahreszeitliche Änderungen einiger  
Konstante des Kuh- und Schafmilch-  
fettes.

Von A. Faltin G. Dedinszky.

A) Um die Schwankungen der Reichert—Meissl'schen, der Kuhlmann-Grossfeld'schen Buttersäurezahl, der Polenske'schen Zahl, zugleich auch der Raalte'schen Xylolzahl während eines ganzen Jahres zu studieren, wurde von einer Molkerei bei Debrecen (ungarische Tiefebene) wöchentlich je eine Teebutterprobe eingesendet und an der Station untersucht. Das Resultat der Untersuchungen war die folgende.

1. Die Schwankung betrug für die R.—M.-Zahl 21·7—22·5. Der Mittelwert der Gesamtproben war 26·94. Die höchsten Werte fielen auf die Wintermonate, die niedrigsten auf die Sommermonate. Der Übergang zum Weidegang äusserte sich durch ein schroffes Fallen der R.—M.-Werte von 29·62 auf 25·00. Den Tiefpunkt erreichte die R.—M.-Zahl am Anfang August (22·5), von diesem Zeitpunkt angefangen stiegen zwar die Werte allmählig, ein schroffes Steigen jedoch tritt erst beim Übergehen von dem Weidegang zur Stallfütterung ein (25·15—25·5).

2. Die Buttersäure-, wie auch die Xylolzahlen folgen zwar die Schwankungen der R.—M.-Zahlen, sind aber viel beständigere, weniger Schwankungen unterworfenen Werte. Die Jahres-Schwankung der Buttersäurezahl betrug: 20·9—17·9; die der Xylolzahl 20·36—17·07. Während also die Jahres-Schwankung der R.—M.-Zahl 29% beträgt, war diese für die Buttersäurezahl nur 14·3%. Die Übergänge zum Weidegang, resp. vom Weidegang äusserten sich bei der Buttersäure — resp. Xylolzahl vom weitem nicht in dem Maasse,



wie beim R.—M.-Zahl. Der Jahres-Durchschnitt für die Buttersäurezahl beträgt 18·82, der der Xylolzahl 18·27. Die Verhältnisszahl zwischen der Buttersäure-, resp. Xylolzahl und R.—M.-Zahl zeigt im Durchschnitt 69·86, resp. 67·82%. Die Buttersäure-, resp. Xylolzahl kann also bei der Beurteilung der Butter sehr vortheilhaft herangezogen werden. Weiterhin scheinen die ungarischen Butter an Buttersäure ärmer zu sein, als die ausländischen.

3. Auffallend sind bei den untersuchten Butterproben die hohe Polenske'sche Zahlen, deren Jahres-Durchschnitt 3·38 und das Maximum 5·8, das Minimum 1·8 zeigt. Diese Werte stehen ziemlich höher, wie die diesbezüglichen Angaben der Fachliteratur. Die Polenske-Zahl und Reichert—Meissl-Zahl stehen zwar in geraden Verhältniss zu einander, jedoch ist die Verhältnisszahl beider Werte = 1:6—8. Demgegenüber weist Polenske ein Verhältniss von 1:10—15 aus.

\* \* \*

B) Es wurden ferner 24 Stück Selbstbereitete frische Schafbutterproben periodisch untersucht. Die R.—M.-Zahl dieser Proben war im Durchschnitt 26·86, während die Buttersäurezahl 18·47, die Xylolzahl 18·03 ausmachte. Die Verhältnisszahl zwischen diesen Werten beträgt also 68·76%. Diese Zahlen stehen daher sehr nahe zu denen der Kuhbutter. Die Reichert—Meissl-, resp. Buttersäurezahlen liegen während der ganzen Laktationsperiode zwischen 22·46—30·44, resp. 15·77—21·04. Das Vorschreiten in der Laktationsperiode macht sich auch bei den Kennzahlen der Schafbutter erkennen, in dem sowohl die R.—M.-, wie auch die Buttersäurezahlen sich allmählich verringern. Die Polenske-Zahlen geben einen Durchschnitt von 3·75; ihr Maximum beträgt 6·93, das Minimum 2·2.

## Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott.

Vezető: Trambics János dr.

### A fejevármegyei szikes talajokról.

Irta: Tompos Albert.

Érk.: 929. XII/24.

Fejér vármegye területén néhány száz holdnyi szikes terület van 15—30 négyszögöles legfeljebb  $\frac{1}{2}$  kat. holdas foltokban. Többnyire a Malom- és a Sárvíz csatorna mentén: Aba, Sárkeresztúr, Sárszentágota, Cece stb. község határában; továbbá a Velencei tó mellett.

Több helyen próbálkoztak ezen szikes talajok megjavításával oly módon, hogy meszezték őket. Az eredmény az volt, hogy javulás sehol sem következett be és kiábrándulás lett a kísérletezés vége. Ezért az állomás vezetőjének megbízásából talajmintákat szereztünk be, hogy megismerjük a megye területén lévő szikes talaj-typusokat. A mintákat Molnár Imre vármegyei gazd. főfelügyelő úr volt szíves a községi előljáróságtól bekérni.

A talajok általában könnyű homokos vályogtalajok. Kötött agyagtalaj a vizsgáltak között nincs.

A vizsgálatok során a talaj vizes oldatában a szódát,  $\text{So}_4$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  +  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -at; a sósavas oldatból a  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  +  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -at, valamint az oldhatatlan részt határozta meg. Az adatok légszáraz talajra vonatkoznak.

A szódát 0.1 n.  $\text{KHSO}_4$  oldattal, a talajszuszpenzióban való titrálás útján határoztam meg a dr. Sigmond által «Szikes talajok helyszíni felvételekor használt talajvizsgáló eljárásokról» c. munkájában közölt módon. A szóda mennyisége alapján a vizsgált talajok dr. Sigmond csoportosítása szerint a I., II., III. osztályba sorolhatók. Legtöbbet tartalmaz a sárszentágotai, mely az egész szelvényen át 0.15–0.19%-nyi mennyiségben húzódik végig. Legkevesebb szóda van a szolgálgyháziban, melynek csak legfelső rétegében volt nyomokban kimutatható. Ez a talaj különben is csupán az elszikesedés kezdő stádiumát mutatja.

A szóda eloszlása a különböző talajszelvényekben nem egyforma. Egyikben a legfelső, másokban a vizsgált legalsó rétegben koncentrálódik, másokban megint az egész szelvényben egyenletes.  $\text{So}_4$  minden talaj vizes oldatában kimutatható volt a szolgálgyházi kivételével. Cl hasonlóképen. Legkevesebb volt a szolgálgyháziban.

Ca a vizes oldatokban nyomokban sem volt. A szóda a Ca oldhatóságát visszazorította és bár a talajok elegendő szénsavas meszet tartalmaznak, a Ca nem képes a vizes oldatban megjelenni. Viszont ha a szóda közömbösítve  $\text{NaHCO}_3$ -á alakult, a Ca azonnal megjelenik a vizes oldatban. A szolgálgyháziban kimutatható volt a vízben oldható Ca.

Mg viszont a vizes oldatból csak a legnagyobb mértékben szikes talajban, a sárszentágotai vizes oldatából hiányzott teljesen az egész szelvényen át. A többiben több-kevesebbet találtam.

Ugy látszik, hogy a Mg «kevésbé akcióképes állapotban van jelen». «S míg a Ca ionok a kezelés előtt és után a legszélesebb határok között változnak, addig a Mg mutat változást», mint dr. Arany a fresnói kísérleti telepekről írott tanulmányában írja. Világosan látható jelen vizsgálatokból is, hogy a Ca kiszorítását csak később követi a Mg kiszorítása.

A szikes foltok mindenhol a környék legalacsonyabban fekvő helyeit foglalják el, ahol eső idején a víz összegyűl, s mert lefolyása nincsen, s a talajon sem tud átszivárogni, lassan elpárolog. Az esővíz a sókat a magasabb fekvő helyekről lemossa a mélyebben fekvő helyekre, ahol annyira bekonzentrálódnak, hogy a növényzetre mérgező hatást fejtenek ki és a talaj fizikai tulajdonságait kedvezőtlenül befolyásolják. Valószínű, hogy a szódaképződés csak itt következik be.

Az elszikesedést Sigmond elméletével lehet megmagyarázni: «A szikesedés akkor kezdődik, mikor a száraz éghajlatban egyes területek időszakosan túlbő nedvességben részesülnek és az altalaj olyan, hogy a vízben feloldódott sók el nem szívároghatván, a nagymérvű párolgás következtében besűrűsödnek és a talaj kémiai és fizikai alkotását a fent kifejtett módon átalakítják.»

Ca a vizsgált talajok mindegyikében bőségesen van. A Ca-ban legszegényebb réteg is kb. kétszeresét tartalmazza a különböző kutatók által az eddigi vizsgálatok alapján megállapított, a növénytermelésre elegendő mészt legkisebb mennyiségének. Az elmondottak alapján a vizsgált fejemgyei szikesek könnyű, mészben gazdag, szódás talajok.

	100 gr talaj vizes oldatában				100 gr talaj sósavas oldatában			
	0-30	30-60	60-90	90-120	0-30	30-60	60-90	90-120
	cm mélyen fekvő rétegben				cm mélyen fekvő rétegben			
<b>1. Sáregres.</b>								
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> gr	0·020	0·025	0·035	0·060	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> gr	0·013	0·007	0·007	0·004	—	—	—	—
Cl gr	nyomok	0·007	0·007	0·007	—	—	—	—
Ca gr	nincs	nincs	nincs	nincs	4·20	9·90	8·70	9·80
Mg gr	nyomok	nyomok	nyomok	nyomok	1·60	0·90	0·75	1·10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> gr	nincs	nincs	nincs	nincs	5·50	4·00	4·80	5·40
Sósavban oldhatatlan 100 gr talajban gr	—	—	—	—	68·5	54·4	62·3	62·7
<b>2. Aba.</b>								
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> gr	0·169	0·050	0·040	nyomok	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> gr	0·004	0·008	nincs	nincs	—	—	—	—
Cl gr	0·011	0·014	0·011	0·007	—	—	—	—
Ca gr	nincs	nincs	nincs	nincs	0·63	3·21	6·80	7·00
Mg gr	0·009	0·011	0·009	0·009	0·57	0·81	1·26	1·33
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> gr	nincs	nincs	nincs	nincs	3·60	4·90	4·70	5·30
Sósavban oldhatatlan 100 gr talajban gr	—	—	—	—	89·1	79·5	69·7	69·3
<b>3. Gárdony.</b>								
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> gr	0·032	0·069	0·090	0·042	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> gr	0·107	0·065	0·090	0·069	—	—	—	—
Cl gr	0·067	0·047	0·067	0·049	—	—	—	—
Ca gr	nincs	nincs	nincs	nincs	3·56	4·26	9·66	6·76
Mg gr	nincs	nincs	nyomok	nyomok	0·97	0·88	1·93	2·16
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> gr	nincs	nincs	nincs	nincs	2·80	3·15	2·60	2·95
Sósavban oldhatatlan 100 gr talajban gr	—	—	—	—	77·8	77·0	64·5	69·4
<b>4. Sárszentágota.</b>								
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> gr	0·153	0·170	0·191	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> gr	0·062	0·053	0·078	—	—	—	—	—
Cl gr	0·030	0·030	0·039	—	—	—	—	—
Ca gr	nincs	nincs	nincs	—	1·80	1·60	1·70	—
Mg gr	nincs	nincs	nincs	—	0·11	0·44	0·31	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> gr	nincs	nincs	nincs	—	2·85	2·85	3·20	—
Sósavban oldhatatlan 100 gr talajban gr	—	—	—	—	82·5	82·6	81·7	—

	100 gr talaj vizes oldatában				100 gr talaj sósavas oldatában			
	0-30	30-60	60-90	90-120	0-30	30-60	60-90	90-120
	cm mélyen fekvő rétegben				cm mélyen fekvő rétegben			
<b>5. Seregélyes.</b>								
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> gr	0·042	0·053	0·042	0·032	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> gr	0·021	0·012	0·012	0·012	—	—	—	—
Cl gr	0·021	0·014	0·018	0·018	—	—	—	—
Ca gr	nincs	nincs	nincs	nincs	12·4	12·9	11·4	9·0
Mg gr	0·004	0·002	0·004	0·004	1·9	1·7	2·1	1·7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> gr	nincs	nincs	nincs	nincs	7·60	5·50	3·90	3·30
Sósavban oldhatatlan 100 gr talajban gr	—	—	—	—	42·9	49·6	57·3	64·6
<b>6. Szolgaegyháza.</b>								
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> gr	nyomok	nincs	nincs	nincs	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> gr	nincs	nincs	nincs	nincs	—	—	—	—
Cl gr	0·003	0·003	0·002	0·002	—	—	—	—
Ca gr	0·014	0·014	0·014	0·014	7·30	9·60	9·70	8·00
Mg gr	0·008	0·006	0·006	0·006	0·72	0·98	1·20	1·30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> gr	nincs	nincs	nincs	nincs	8·60	9·60	7·80	6·40
Sósavban oldhatatlan 100 gr talajban gr	—	—	—	—	69·0	64·0	62·9	66·1

Nyilvánvaló tehát, hogy a szikesek közelebbi ismeretének hiányában végzett talajjavítási kísérletek nem vezethettek eredményre. A napilapokban szikjavítással kapcsolatban többnyire csupán meszezésről esik szó. Tehát meszezték a talajokat, holott mészre semmi szükség sem volt. A tiszántúli mészben szegény, kilúgozott, kötött, agyag, szikes talajokon meszezéssel szép javítási eredményeket értek el. A fejmegyei szódás, mészben gazdag talajokat meszezéssel megjavítani nem lehet. Ezeket olyan anyagokkal kell kezelni, melyek lehetővé teszik, hogy a talajban már jelen levő, de az alkali sók jelenléte miatt hatását kifejteni nem tudó mész akcióképes állapotba jusson.

Fő feladat a szódának, valamint a talajoldatban és a humuszeolit komplexumban levő többi alkali sónak a talajból való eltávolítása. Ez általában két főelv szerint történhetik:

Egyik módja a sók eltávolításának, mivel a szikes réteg alatt kisebb-nagyobb mélységben mindig van vizet át nem eresztő réteg, a sóknak vízzel való kioldása és az oldóvíznek felületi elvezetése. Ehhez természetesen elegendő víznek kell rendelkezésre állnia.

Másik, a talajnak kénsavval, vagy a levegő oxigénjének hatására savanyúan bomló anyagokkal (kén, timsó, gipsz stb.) való kezelése által. Az első és második eljárást többnyire célszerű kombinálni.



A talajjavítási kísérletet minden esetben szakszerű mintavételnek, a helyszínen való tájékozódásnak és kémiai elemzésnek kell megelőznie, mert ezek nélkül a munka csak tapogatózás és a használandó eljárás, valamint az esetleg adagolandó anyagok mennyiségének ismerete nélkül csak véletlen esetben járhat eredménnyel.

### Összefoglalás.

Fejérmegye területén néhány száz holdnyi szikes terület van kisebb-nagyobb foltokban. Ezen foltok megjavításával több esetben kísérleteztek oly módon, hogy a napisajtóban a szikjavítással kapcsolatban megjelent talajmeszezésről szóló hírek hatására meszezték a beteg talajrészeket. A meszezés következtében semmi javulás nem mutatkozott.

A megejtett vizsgálat alapján kitűnt, hogy a fejérmegyei szikes talajok könnyű, mészbzen gazdag, szódás talajok, melyeknek megjavítására a tiszántúli, mészbzen szegény, kötött, agyag, szikes talajok javítására használt és bevált meszadagolás nem alkalmas. A fejérmegyei szikes talajok megjavítását — a helyi viszonyok és a talajok kémiai összetételének ismerete mellett — öntözéssel, valamint savanyúan bomló anyagok agadolásával, illetve a két eljárásnak egyesítésével kell eszközölni.

### Referat.

#### Chemische Kontrollstation der Stadt Székesfehérvár.

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

#### Die Alkali-Böden des Komitat Fejér.

Von: **A. Tompos.**

Auf der Fläche des Komitat Fejér im Ausmass von süd-westlich angrenzend der Umgebung von Budapest gibt es Soda-Böden von zusammen einigen hundert kat. Joch in Flecken von verschiedener Grösse. Man hat versucht diese Flecken zu verbessern in der Weise, dass man diesen Böden infolge der Nachrichten der Tagespresse, welche mit der Bodenverbesserung verknüpft über Kalkung erschienen sind, Kalk zugegeben hat. Es hat sich aber infolge der Kalkung keine Besserung der Böden gezeigt.

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen hat sich ausgestellt, dass es sich um leichte, kalkreiche und sodahaltige Böden handelt, welche durch Kalkung — wie es jenseits der Theiss bei den kalkarmen, schweren Böden mit Erfolg geschieht — nicht verbessert werden können.

Die Verbesserung dieser Böden kann — das Kennen der örtlichen Verhältnissen und der chemischen Zusammensetzung des Bodens vorausgesetzt — nur durch Begiessen mit Wasser, oder durch Zugabe sich sauer zersetzender Stoffen, oder durch Verknüpfung beider Verfahren geschehen.

## M. kir. Erjedéstartani Állomás, Budapesten.

Igazgató: Hérics Tóth Jenő dr.

### Sűrtített magyar paradicsomlevelek.

Írta: Ivány István.

Érk. 929. XII/9.

A paradicsom levének besűrítése ma már túllépte a háztartás kereteit és nagyiparrá fejlődött. Először ott indult virágzásnak, ahol a természeti viszonyok lehetővé tették annak *olcsó* és *tömeges* termesztését. Európa déli országaiban a paradicsom a hosszú és meleg nyár alatt szabadban is szépen beérik. A ködös Angliában és Hollandiában azonban csak üvegházakban lehet felnevelni. Németország éghajlata sem alkalmas a szabad földi termésre, mert nyaruk aránylag rövid és az évi átlaghőmérséklete is túlhideg. A németországi paradicsom — épúgy, mint az üvegházi — minőség tekintetében nem éri utól a délvidéket.

Magyarország éghajlati viszonyai nagyon kedvezőek a paradicsom termesztésére. A meleg, de nem túlszáraz klíma alatt cukorban dús, szép pirosszínű és zamatos lesz a termés. A pestmegyei és alföldi paradicsom jóhíre már túllépte az ország határát és a külföldi kereskedők évről-évre felkeresik a főtí, alagi és mogyoródi piacokat. Termésünk legnagyobb részét azonban hazai konzervgyáraink dolgozzák fel.

Déleuropában hatalmas ipartelepek foglalkoznak paradicsomkonzerv készítésével. Termékeik ellátják egész Európa szükségletét, sőt még Amerikába is exportálnak. A világ paradicsomfogyasztása egyre emelkedik és az egyes államok között élénk verseny folyik a külföldi piac megszerzésében.

1914 előtt Magyarországnak is volt exportja. A háborúval azonban ez megszűnt és csak a múlt esztendőben tettek gyáraink újból kísérletet a piac visszaszerzésére. A m. kir. Erjedéstartani Állomás termékeik állandó vizsgálatával és szaktanácsok adásával hasznos segítségére van a magyar gyáriparnak ez irányú törekvésében. Azonkívül rendszeresen vizsgálja a külföldi (olasz, francia, angol stb.) konzerveket is, hogy a külföldi áruk megismerésével a hazai iparcikkek versenyképességét fokozhassuk.

A konzervgyárak a csomójától megfosztott, mosott, besűrítésre rendelt paradicsomot szítán való áttördelésük (passzírozás) előtt saját levében vagy kevés vízzel puhára előfőzik vagy az előfőzést mellőzik. Ez esetben a paradicsomot gyümölcszúvókön megzúzzák és azután tördelik át. Az előfőzés mellőzése mellett érvel, hogyha kiváló és egyazon fajta paradicsom kerül feldolgozásra, akkor vetőmag céljaira magvai értékesíthetők. Előnye továbbá, hogy szebb, élénkebb színű lesz a készítmény és hogy a csoma, kehelymaradványok és héjréseken gyakran található fekete foltok (a gyümölcsnek penészgomba okozta betegsége) könnyebben eltávolíthatók. Ezt tapasztaltuk mi is kísérleti konzervgyárunkban, valamint egyéb nagy üzemekben. Ezzel szemben

az előfőzés előnye, hogy 1—2%-kal több nyeredéket ad, amit a nagyüzemek nem szoktak számításon kívül hagyni. A szaklapok szerint az előfőzés előnye még, hogy az így készült konzerv egyneműbb és a leveses rész még alacsonyabb sűrűség mellett sem válik el a húsos résztől. Ezt azzal magyarázhatjuk, hogy több pektin és gumianyag kerül a konzervbe, amelynek bizonyos mértékben zselírozó hatásuk van. Kísérleti konzervgyárunkban azt találtuk, hogy a hideg, illetve a meleg passzírozás előnyeit adó tényezők évjáratok szerint gyakran változó mértékben jelentkeznek. Különösen az utoljára említett zselírozó képesség változó a paradicsom fajtája, a szedés ideje, a lé összetétele stb. szerint. Idén az évad elején feldolgozott paradicsom sokkal sűrűbb és húsosabb, szebb konzisztenciájú konzervet adott, mint a későbbi szedés. E kérdések tanulmányozásával Németországban a braunschweigi intézet foglalkozik, nálunk pedig a m. kir. Erjedéstani Állomás van erre hivatva és berendezve. Idén próbafőzéseket csináltunk annak megállapítására, hogy milyen hatással van az ízre és színre, midőn az olasz szokáshoz híven, 1—2% olajat, illetve sót adunk hozzá.

A konzervgyárak a sűrítmény kétféle típusát készítik: a gyengébben befőzöttet a belföldi fogyasztásra és a sűrűbbre befőzöttet az export céljaira. Az üvegáru rendszerint 8—12% szárazanyag tartalomig sűrített, a hordó- és a dobozáru pedig 15—35%-ig.

A kereskedelemben rendszerint az olaszoktól elsőbbséget ajánlott, az «egyszer-, kétszer-, háromszor-sűrített» jelző használatos. Ezen elnevezés félreértésre vezethet, hozzá nem is pontos megjelölés. Valamit besűríteni tulajdonképpen csak felére, harmadára vagy negyedére lehet, de szorzószámmal a besűrítés fokát nem jellemezhetjük. Nem helyes e kifejezés azért sem, mert a konzerv belső értékét annak szárazanyagtartalma adja meg, amit nem fed mindig a besűrítés mértéke. Vannak u. i. évjáratok, amikor a paradicsom levének csupán  $4\frac{1}{2}$ , máskor pedig 5—6% a szárazanyagtartalma, de változik ez a fajta, az illető ország vagy vidék, az időjárás és a szedés ideje szerint is. Tehát a konzerv belső értéke felől nem tájékozhat bennünket eléggé a *nyers termék* és a *kész áru mennyiségének* viszonya.

Az olaszok a következő elnevezést a következő értékhatárokkal használják: Concentrato di pomodoro legalább 16%, Concentrato doppio di pom. legalább 28%, Concentrato triplo di pom. legalább 36% szárazanyag-tartalommal.

Oroszország a Q-jelű «concentrált pureet» és a QQ-jelű «paradicsompaszttá» készíti exportcélokra. Az előbbinek legalább 20%, az utóbbinak pedig legalább 30% szárazanyagot kell tartalmaznia.

Németországban szintén foglalkoznak a szakemberek azzal, hogy a sűrítmények elnevezéseit — figyelembevée a német viszonyokat — új alapokra helyezték. Nem tartják célszerűnek az olaszok által követelt legalább 16% szárazanyag-tartalmat, hanem a következő elnevezést ajánlják: Tomaten puree (kétszeresen sűrített) legalább 8%, Tomaten mark (négyyszeresen sűrített) legalább 16%, Tomaten extrakt (hatszorosan sűrített) legalább 24%

szárazanyagtartalommal. Alapul veszik az ottani, kevesebb szárazanyagot tartalmazó, körülbelül 4%-os paradicsomlevet. Az elnevezésnél megtartják a jól bevált régi fogalmakat, de a készítmények szárazanyagtartalmát arányosítják az alapléhez és ezáltal a besűrítés mértéke és a szárazanyagtartalom közötti számtani kapcsolatot hoznak létre.

Magyarországon Hérics Tóth Jenő dr.: «Gyümölcsök és főzelékek konzerválása» című könyvében a következő elnevezéseket ismerteti: Paradicsomlé 5—8%, sűrített paradicsomlé 8—15%, tömény paradicsomlé 15—25%, paradicsompaszta 25—35% szárazanyagtartalommal. A tömény paradicsomlének nevezett konzerv tehát a német paradicsomvelőnek (Tomatenmark, legalább 16%-os), míg a paradicsompaszta a német Tomaten extrakt-nak (legalább 24%) felel meg.

Minthogy a pureeket a kereskedelem elsősorban a szárazanyagtartalom szerint értékeli, nagyon fontos ennek meghatározása. Kísérleteim szerint az állandó súlyig való szárítás egyszerű szárítószekrényben majdnem kivihetetlen. Ezért meg kell elégednünk olyan eljárással, mely, ha nem is vezet abszolút száraz állapothoz, a művelet egyszerűsége mellett a gyakorlat részére jól használható eredményt ad. Alábbi táblázatban összefoglaltam több meghatározás átlageredményét, az előírásnak (amint később ismertetni

Szárítási idő tartama	Szárazanyag %	Víz-tartalom %	Különb-ség %
5 óra	27·00	73·00	—
10 «	26·45	73·55	0·55
15 «	25·93	74·07	1·07
20 «	25·67	74·33	1·33

fogom) megfelelően szárítottam 5, 10, 15 és 20 óra hosszát és ekkor az átlag 27% szárazanyagot tartalmazó puree még 0·55%, 1·07% és 1·33% súlyt veszített. Az 5 órán túl történő szárítás következtében beálló súlyvesztéség annál nagyobb, minél sűrűbbre főzött volt a puree; 20 órai szárítás alatt a következő %-arányú szárazanyagot tartalmazó puree súlyvesztésége: 18·1% : 0·8%; 22·1% : 1·0%; 26·7% : 1·3%; 30·7% : 1·5%; 33·7% : 1·8%.

A meghatározott ideig történő szárítás előfeltétele, hogy az előírás-hoz szigorúan ragaszkodjunk.

Minthogy a paradicsompuree világkereskedelmi cikk, a vegyvizsgálati eredmények megbízhatósága érdekében szükség van *egyöntetű analitikai eljárásra*, amelyet szakemberekből álló nemzetközi konferencia megbeszélne és kötelezően elfogadna. Németországban a «Verein der Konserven-Industriellen» és a «Verein Deutscher Konservenfabrikanten» foglalkozik ezek kidolgozásával, míg hazánkban a m. kir. Erjedéstani Állomás gyűjtötte össze az erre vonatkozó adatokat és gyakorlati tapasztalatokat. Minthogy az egyes alkotórészek meghatározásánál követett vizsgálati módszerek különbözők és ennek megfelelően a kapott eredmények eltérőek lehetnek, szükségesnek tartom az általam követett eljárást röviden ismertetni.



1. A puree extrakttartalmának a 10%-os törzsoldatból történő meghatározását — amire előbb súlyt helyeztek — elhagytam, mert ez labilis és a gyakorlat részére kevés értékű adatot nyújt. Ha szűretlen léből határozzuk meg az extrakttartalmat, akkor — minthogy nem egynemű az oldat — a legnagyobb gondosság mellett sem tudunk két piknometert egyforma arányú leves és húsos résszel megtölteni, ha pedig szűrt léből, akkor számításon kívül hagyjuk a pureenek nagyon értékes húsos részét. Sózott konzerveknél az 1—2% konyhasó az extrakttartalmat lényegesen növelné, valójában pedig az értéktelen anyag.

2. A szárazanyag meghatározását a Rosenberg által ajánlott eljárás szerint végeztem (Die Konservenindustrie 1929, 357). Körülbelül 5 cm átmérőjű üvegcészébe kis üvegbotot és kb. 15 gr mosott és izzított homokot mértem. Hozzámértem kb. 5 gr anyagot és jól összekeverve, vízfürdős szárítószekrényben 98°—100° C-on pontosan 5 óra hosszat szárítottam. A homok ne legyen túlságosan aprószemű, mert különben összeáll egy tömeggé és nem szárad ki oly tökéletesen. Szárítás közben többször meg kell keverni. A párhuzamos meghatározások 0.1%-nyi pontosságot igazoltak, ha a fenti előírást betartjuk, ami technikai elemzésnél kielégítő. A kapott szárazanyag mennyiségéből ajánlatos levonni a konyhasót, ami sózott konzerveknél számottevő mennyiségben van jelen.

3. A cukortartalmat a 10%-os törzsoldatban előzetes invertálás után Fehling-oldat redukálása által határoztam meg. A levált rézmennyiséget Bertrand módszere szerint káliumpermanganáttal titráltam meg. Különleges esetekben kiszámítottam a nádcukor mennyiségét is.

4. A hamutartalom meghatározásánál úgy jártam el, hogy kb. 15 gr anyagot platinacsészében elszenesítettem és az izzítás előtt forró vízzel kilúgoztam és leszűrtem. A szenes részt a szűrőpapírral együtt hamuvá égétem és kiizzítottam; ezután a kilúgzott részt szárazra pároltam és aszbeszt-hálón 1 óra hosszat izzás nélkül hevítettem. Közvetlenül kilúgzás nélkül hamuvá égetni egyrészt nagyon nehéz, mert a só megolvad és az égést gátolja, másrészt nem helyes, mert a huzamos izzítás alatt a konyhasó egy része eltávozik. Célszerű a konyhasóartalmat a hamuból levonni.

5. A savtartalmat a törzsoldatban n/10 kálium-hidroxiddal titráltam meg fenoltalein indikálása mellett és oxalsavban (C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>H<sub>2</sub>) fejeztem ki.

6. A klórt úgy határoztam meg, hogy az előzőleg semlegesített törzsoldatban ezüstnitráttal megtitráltam káliumchromat indikálása mellett (50 cm<sup>3</sup> törzsoldatra 1 cm<sup>3</sup>) 10%-os káliumchromatoldatot adva és átszámítottam konyhasóra.

7. A zsírtartalmat Soxhlet-féle készülékben etheres extrahállással határoztam meg, előzőleg homokkal kevert és kiszárított cca 20 gr anyagból.

A mellékelt táblázatban feltüntettem a m. kir. Erjedéstani Állomás által vizsgált paradicsomkonzervek elemzési adatait. Az elemzési adatokból kiszámítottam, hogy a szárazanyagoknak hány százaléka a cukor, sav, konyhasó, zsír és hamutartalom. Ily módon az egyes konzerveknél sokkal szembe-

tűnőbbek az alkatrészek mennyiségében mutatkozó különbségek, amelyek különben az aránylag sok és változó mennyiségben jelenlevő víztartalom mellett elenyésznek. Az elemzési eredményekből az átlagot kiszámítottam, ami lehetővé teszi az egyes évjáratok és a magyar és külföldi konzervek összehasonlítását.

1928-ban 26 magyar és 11 külföldi mintát vizsgáltam, az 1929. évi termésből pedig 46 magyar és 6 külföldi árút. Ha végignézzük az elemzéseket, látjuk, hogy a *cukortartalom* nagyon tág határok között ingadozik. A múlt évi 24. számú magyar puree szárazanyagában csupán 39·6% cukrot találtam aránylag magas sav- és hamutartalom mellett. Az ok ez esetben valószínűleg az éretlen paradicsomra vezethető vissza. Ezzel szemben a 20. számú 70·8% cukrot, 4·9% savat és csak 6·6% hamut tartalmaz. Idén általában valamivel alacsonyabb volt a cukortartalom, mint tavaly. A magyar pureek cukortartalma mindazonáltal nagyobb, mint a külföldieké, ami beszédes bizonyíték a hazai paradicsom kiválósága mellett.

A magyar paradicsomnál a nagyobb cukortartalommal karöltve jár a magasabb *savtartalom* is, ami sajátos, kellemes zamatot kölcsönöz a pureenek. Tavaly szárazanyagra számítva 3—5% között mozgott a savtartalom, az idén

Paradicsomkészítmények. — Tomatempürees.

	Évi termés Jahrgang	Analízisek száma Zahl der Analysen	A szárazanyagában van % — In der Trockensubstanz %													
			Szárazanyag Trocken- substanz		cukor (inv.) Zucker		sav (oxál) Säure		konyhasó Kochsalz		Aether- extrakt		hamu Asche		sómentes hamu Kochsalz-freie Asche	
			min. max.	átlag Durch- schnitt	min. max.	átlag Durch- schnitt	min. max.	átlag Durch- schnitt	min. max.	átlag Durch- schnitt	min. max.	átlag Durch- schnitt	min. max.	átlag Durch- schnitt	min. max.	átlag Durch- schnitt
Nyers paradicsomlé Tomatensaft, roh	1928.	6	5·08 6·75	5·65 67·1	43·6 67·1	56·4	4·0	4·4	—	—	—	8·6 9·8	9·2	—	—	
Magyar pureek Ungarische Pürees	1928.	20	14·49 31·00	23·82 70·8	39·6 70·8	60·7	2·9 6·5	4·6	0·9 4·0	1·7	—	6·6 10·2	8·0	4·1 8·6	6·5	
Külföldi pureek Ausländische Pürees	1928.	11	5·65 15·21	10·39 59·0	33·6 59·0	43·1	2·4 5·0	3·7	3·2 13·9	8·7	5·1 9·3	7·0 20·6	15·1	5·3 9·9	7·7	
Nyers paradicsomlé Tomatensaft, roh	1929.	3	6·40 6·14	5·26	—	53·8	—	6·3	—	1·4	—	—	—	—	—	
Magyar pureek Ungarische Pürees	1929.	42	14·88 34·99	25·26 68·3	43·1 68·3	56·1	4·4 10·9	5·9	0·6 5·4	1·6	0·5 3·1	1·8 12·7	9·8	5·8 9·2	8·1	
Külföldi pureek Ausländische Pürees	1929.	4	15·60 40·10	28·35 59·4	41·9 59·4	48·5	2·7 5·8	4·3	1·4 14·4	9·4	1·4 3·8	2·4 20·3	16·7	5·9 10·1	7·5	

pedig — számításon kívül hagyva a szélső értékeket — 4—7% között. A természetes *konyhasótartalom* a paradicsom levének átlag 0·07—0·09%, ami azt jelenti, hogy a hatodrésziére besűrített pureeben, melynek kb. 30%-a szárazanyag-tartalma, 0·4—0·5% konyhasó van. A magyarpureek legnagyobb részének konyhasótartalma, miután külön meg nem sózzák, ennél nem nagyobb. A külföldieket azonban a legtöbb esetben meg is sózzák. Az 1928. évben vizsgált spanyol pureekhez 1%, az 1929-ben vizsgált olasz pureekhez pedig legalább 3% só-t adtak hozzá. A hamu és a szárazanyag-tartalom természetesen a mesterséges sózás folytán emelkedik. Míg a magyar pureeknél a szárazanyagra számított hamu 8—10% között mozog, addig a sózott külföldieknél ez 15—17% között van. A szárazanyagra számított tiszta honyhasómentes hamu mennyisége a magyar és a külföldi pureeknél egyaránt 6—8% között van. Kivételesen alászáll 5%-ra, néhány esetben pedig találtam 9, sőt 10%-ot is. Feltűnő alacsony az amerikai konzerveknél a tiszta hamu mennyisége, (1·9—2·0% a szárazanyagban) ami arra vezethető vissza, hogy ezek valószínűleg igen gondosan mossák a paradicsomot és készítményeiket meg is cukrozzák.

A pureeken kívül vizsgáltam 2 amerikai Heinz-féle paradicsom konzervet, melyek különleges sűrítmenyek. Vegyi elemzésük a következő:

	Chutney	Ketchup	100 gr szárazanyagban van:	
Szárazanyag	34·70 %	35·45 %	Cukor (invert)...	78·7% 74·7%
Összes cukor			Sav (oxal) ...	3·6% 3·2%
(invertcukor)	27·30 %	26·50 %	Konyhasó ...	9·8% 9·4%
Nádcukor	7·10 %	6·40 %	Hamu ...	11·7% 11·4%
Összes sav			Konyhasómentes	
(oxalsav)	1·250%	1·140%	hamu ...	1·9% 2·0%
Illósav (ecetsav)	—	0·869%		
Konyhasó				
(NaCl)	3·400%	3·320%		
Hamu...	4·050%	4·050%		

A Chutney hámozott és feldarabolt paradicsom, a Ketchup pedig nagyon finom szítán áttördelt puree. Mindkettő erősen cukrozott és sózott. Azonkívül különleges fűszerekkel, szegfűszeggel, mustárral, tárkonnyal, gyöngyhagymával kiérezhetően fűszerezett. A Ketchupban a szegfűszeg íze gyengébb, a hagyma íze ellenben erősebb. Mindezen konzervek húsiszesítők. Hazánkban nem készülnek, ellenben jelentékeny mennyiséget hoznak be. Intézetünk hasonló készítmények kísérleti előállításával foglalkozik.

### Összefoglalás.

Magyarországon az éghajlati viszonyok nagyon kedvezőek a paradicsom természetére. A magyar gyári sűrítmenyek vizsgálata alapján megállapíthatjuk, hogy azok kiváló minőségűek és a külföldiekkel versenyképesek. A magyar pureek szárazanyagában általában több a cukor, mint a külföldiekben; nincsenek mesterségesen sózva, vagy olajozva. Savtartalmuk kissé nagyobb, ami előnyösen befolyásolja a készítmény zamatát.

Tekintettel arra, hogy a világ paradicsomfogyasztása egyre növekedik és Magyarország jelentékeny mennyiségű konzerv exportálására képes, indokolt, ha a pureek készítésére és tanulmányozására fokozott figyelmet fordítunk.

A nemzetközi kereskedelem megkönnyítése és szabályozása céljából, a fogyasztók és gyárosok érdekének védelmére szükséges lenne: 1. a szárazanyagtartalom meghatározásánál követendő módszerben egyöntetűen megállapodni; 2. a pureek kereskedelmi forgalmában bizonyos elnevezéseket és legalacsonyabb szárazanyagtartalmakat kötelezően elfogadni.

### Referat.

#### Kgl. ung. Gährungswissenschaftliche Versuchsstation in Budapest.

Direktor: Dr. J. Hérics Tóth.

#### Ungarische Tomatenpurees.

Von I. Ivány.

Die klimatischen Verhältnisse Ungarns sind sehr günstig für den Anbau der Tomaten. Auf Grund der Untersuchungen ungarischer Fabrikate können wir behaupten, dass dieselben von bester Qualität sind und mit den ausländischen die Konkurrenz in allen Beziehungen aufnehmen können.

Die ungarischen Purees enthalten auf Trockensubstanz berechnet im Allgemeinen mehr Zucker, als die ausländischen. Künstliche Zutaten von Salz und Öl werden nicht hinzugefügt. Der Säuregehalt ist bei den einheimischen Purees grösser, wodurch der Geschmack des Produktes sehr vorteilhaft beeinflusst wird.

Zwecks Erleichterung und Regulierung des internationalen Handels, — im Interesse der Konsumenten und Fabrikanten — wäre folgendes erforderlich: 1. Festsetzung eines einheitlichen Verfahrens zur Bestimmung des Trockengehaltes; 2. im Handelsverkehr der verschiedenen Pureesorten gewisse Bezeichnungen und gewisse niedrigsten Gehalte an Trockensubstanz festzulegen.

#### M. kir. Országos Gyapjúminősítő Intézet Budapesten.

Igazgató: Schandl József dr.

#### A Voronoff-operáció hatása a gyapjútermelésre.

Írták: Rajtsis E. dr. és Schandl J. dr.

Érk.: 929. XI/11.

Voronoff Sergius, a College de France sebésze, tudvalevőleg évek óta gyakorolja a here-implantáció műtétét. Szaklapokban, napilapokban, kongresszusokon olyan eredményekről számol be, melyek valóban figyelmet érdemelnek. Operációja révén előregedett emberek, lovak, szarvasmarhák és sertések jóidőre visszanyerték fiatalos életenergiájukat és a fiatal szervezet minden velejáróját, pld. az intenzív szőrnövést, a nemi ösztönt, a telt formákat, mozgékonytágot stb., stb.

Se célunk, se terünk, hogy mindezeket itt ismertessük. Mi röviden csak azon eredményekről akarunk megemlékezni, melyeket — az 1927-ik évi budapesti nemzetközi zoológiai kongresszuson tartott előadása szerint — juhokon és kecskéken ért el.

*Voronoff* az alább ismertetendő here-implantációval két drb 6 hetes, egyenlő testtömegű kecskegida közül egyiknek heréjébe más fiatal bak heréjéből egy részletet implantált; 6 hónapos korban a megoperált kecskegida majdnem kétszer akkora testtömeget ért már el, mint testvére és kortársa; különös fejlettséget mutatnak nála a szarvak és a szőrköntös.

Más alkalommal *Voronoff* három drb, egyenkint 18, 23 és 30 kg súlyú kosbárány közül az elsőnél here-implantációt végzett, az utolsónál pedig a heréket eltávolította. Ennek következményeül tudja be, hogy 7 hónap alatt súlyuk 36, 36, 34 kg. lett, azaz az operált megkészserezte súlyát és így a másodikkal egyenlő fejlettségre tett szert, a harmadik pedig elmaradt amazok mögött. Azt is megállapította *Voronoff*, hogy a nyírósúly az elsőnél 0.7 kilogrammal nagyobb lett, mint az utolsónál és alig valamivel kevesebb, mint a másodiknál.

Legnagyobb büszkeséggel számol be *Voronoff* arról, hogy 14 éves (remegő lábú, kimerült, vizeletcsepegtető) helyenkint már kopaszodó kosba implantált szeleteket egy 2 éves kos heréjéből. Három hónap múlva e kos fiatalos életenergiát mutatott, szőrzete kezdett mindenütt előtörni, fellépett nála — hosszú évek impotenciája után — újból a nemi ösztön, sőt 5 hónap múlva egy fiatalabb anyajuhtól életerős ivadéka is jött a világra. A transplantációt követő 18-ik hónapban *Voronoff* kivette a beiktatott herét, mire a kos újra a szénilitás minden kedvezőtlen jelét mutatta. Majd újból implantált belé fiatal szervezetből vett herét, melynek hatása azonos volt az elsővel s azóta e kos éveken keresztül az életenergia teljét mutatja; ma 20 éves és évenként 3 kg gyapjút termel.

Így *Voronoff* megállapíthatni véli, hogy a here-implantáció a gyapjútermelést fokozza, növeli a testtömeget, a hús mennyiségét és kitolja a gyapjútermelőképesség korhatárát.

Ezek mellett még tovább menő következtetéseket is von le *Voronoff* operációjának hatásából: «Mint ahogy a szőlő és a gyümölcs oltással nemesíthető, úgy állatainkat a here-implantációval oly gyapjú- és hústermelésre kényszeríthetjük, melyről eddig nem is álmodtunk.» Azzal a tervvel foglalkozik *Voronoff*, hogy ha kosoknak egymásután következő generációit operálja, akkor ezek vérvonalában a nagy termelőképesség fokozódik, sőt megszilárdul s — mint fajtajellegvonás — át is öröklődik a már nem operált utódokra.

Ez utóbbi tervek — mai biológiai tudásunk szerint — üres légvárak. Hisz a szerumok, hormonok, vegyianyagok stb. révén szerzett egyedi tulajdonságok öröklékenységét még senkinek sem sikerült beigazolni s így ezekre terveket csak naiv álmodozók építhetnek. De minthogy a here-hormonok és a szaruképletek közt kétségkívül van összefüggés; továbbá, mert egyikünk (Rajtsits) a budapesti állatkertben egy 25 éves teljesen megkopaszodott makimajmon *Voronoff* szerint sikeres operációt végzett, amennyiben az operáció után a szőrözet feltűnő sűrűsödése tényleg bekövetkezett, — elhatároztuk, hogy foglalkozni fogunk a kérdéssel: mennyiben volna a

gyapjútermelésre a here-implantációnak gazdasági jelentősége? Megállapítandó volt tehát az, hogy a here-implantáció mennyivel és ha igen, milyen alapon növeli a kos gyapjútermését.

A kísérlet céljaira a földművelésügyi miniszterium a gödöllői koronarudalomból 3 drb 4 éves szarvatlan kost bocsátott rendelkezésünkre.

A kísérleti állatok kora megfelelt a kísérlet igényeinek. Ugyanis, úgy a fejlődésben levő, mint az ötödik életévet betöltött kosoknál egyik évről a másikra a kor haladásával lényegesen változik a nyírósúly. Fiaatalabb vagy öregebb kosoknál tehát az operáció előtti és az ezt követő évi gyapjútermelés esetleges különbségét nem lett volna jogunk tisztán a *Voronoff*-operáció hatásának, vagy hatása elmaradásának tulajdonítani, mert fel kellett volna tételezni a korváltozás jelentékeny közrejátszását is.

Öregező, vagy még inkább túlöreg kosokat pedig azért nem választottunk, mert itt az volt a cél, hogy a gazdasági környezetbe beillő egyedeknél tanulmányozzuk az operációnak gyapjúnövelő hatását. Ha túlöreg példányoknál mutatkozik is némi hatás a gyapjútermés csökkenésének mérésében, ez mégse lehet akkora, hogy ilyen öreg állatok tartása gazdaságos legyen.

Az 1928. év májusi nyírás alkalmával a kísérleti állatok bundáját gondosan összegyűjtve lemértük s találtuk, hogy az I. sz. kos bundája 9350 gramm, a II. sz. kos bundája 7650 gramm, a III. sz. kos bundája 7250 gramm súlyú volt

A zsírban nyírt gyapjú súlyának megállapításával nem elégedtünk meg. Hiszen a zsírban nyírt bundának csak egy részét teszi a gyapjúsálak súlya, nagyobb részét pedig az u. n. gyapjúsír, az ehhez tapadt földes tisztatlanságok, élőködők, takarmány- és trágyarészek, nedvesség stb. A dolog természetéből folyik, hogy egy bizonyos állategyednél a nyírósúlynak nem minden évben egyenlő százalékát adja a tiszta gyapjútermelés, mert a tisztatlanságok mennyisége a környezet szennyezettsége, az időjárás, az akól páratartalma stb. szerint ingadozó. Így érthető, hogy egyik évről a másikra észlelt ingadozása vagy állandósága nem ad jogot annak felvételére, hogy több-kevesebb vagy, hogy azonos gyapjútömeget növesztett az állat úgy az egyik évben, mint a másikban.

A tiszta gyapjú mennyiségének meghatározása úgy történt, hogy a lenyírt bundákat 24 órai áztatás után 2—2·5%-os szódat, illetőleg 2% szódat és 0·5% káliszappant tartalmazó langyos vízben tisztára kimosattuk, majd előszárító szekrényekben, végül kondicionáló kályhákban állandó súlyig szárítottuk. Az így nyert tiszta és absz. száraz gyapjúmennyiség az 1928. évben, tehát a *Voronoff*-operációt megelőző esztendőben az I. számú kosnál 3368 gramm, a II. számú kosnál 2308 gramm, a III. számú kosnál 1809 gramm volt.

Az operációt nem közvetlenül a nyírás után, hanem 3 hónap elteltével eszközölte Rajtsits dr. kollegám. A késlekedés szándékos volt. A cél az volt, hogy a következő évben lenyírandó gyapjúsálak egyik (felső) fele még az

operáció előtti, másik (alsó) fele az operáció utáni időben fejlődjön s így konstatalható legyen az egyes szálakon, hogy az operáció hatására történt-e méreteikben, strukturájukban változás.

Az operációt Rajtsits az állatorvosi főiskola poliklinikáján 1928 szeptember 25-én 10 gr chloralhydratos narkozis mellett a következőképp hajtotta végre.

Az átültetésre szolgáló hereseletek egy 3 éves német parlagi kosból származtak. Az egyik műtőasztalon a kísérleti kos, ennek közelében az átültetendő herével bíró német parlagi kos mély narkotikus állapotban feküdt. Minden egyes műténél a kísérleti kos heréjét burkaitól felszabadította és az átültetésre szolgáló heréből általában 8 cm hosszú, 1·5 cm széles és a tunica albugineával összefüggő 0·8—0·3 cm vastagságú hereszövszeletet metszett ki. A kimetszett szeletet oly módon varrta catgut segélyével a kísérleti kosnak előzetesen skarifikált tunica albugineája felületére, hogy a hereszövet a felületes bemetszésekkel ellátott tunica albugineát borította. A rétegek ezek szerint következő sorrendben következtek egymásután: 1. a kísérleti állat hereszöve, 2. az előbbit fedő és skarifikált tunica albuginea, 3. az átültetett here szövete, 4. az utóbbinak tunica albugineája. Mindegyik here két oldalára egy-egy átültetett hereszövet került. Az átültetés után a here burkait és végül a hereborék bőrét catgut fonállal varrta össze. A műtétek szerint minden herére két átültetett hereselet került úgy, hogy egy állat heréjének felületére összesen 4 hereseletet ültetett át. A hereseletek átültetési technikájáról részletesebben a helyszűke miatt nem írhatunk. Minden szeletet a műtő frissen emelt ki az átültetésre szolgáló német parlagi kos heréjéből, melynek vérereit az elvérés elkerülése végett ércsípővel leszorította. A műtét után a bőr egyesített sebfelületére collodiumos gazet helyezett, majd az egész hereborékot bőséges vattaréteggel és megfelelő suspensoriummal látta el. A műtét gyógyulás nélkül gyógyult, csupán egy esetben két fonal-varrat helye lökődött el.

A műtéttel kapcsolatosan azt óhajtjuk még felemlíteni, hogy az átültetési műtétek eléggé költségesek, mert azt csak különlegesen képzett műtő, legalább három megfelelően képzett szaksegéd közreműködése mellett hajthatja végre; a sterilizálás, a műszerek rongálása, a nagyobb mennyiségű zsírtalanító és fertőtlenítő szerek, valamint kötőanyagok felhasználása egy-egy átültetési műténél elég tekintélyes kiadást jelentenek.

Az 1929. év májusában újból lenyirattuk a kísérleti állatokat. Az évi gyapjútermelést zsírban nyírva találtuk az I. sz. kosnál 7150 gr, a II. sz. kosnál 7200 gr, a III. sz. kosnál 7550 gr súlyúak.

Természetesen most is meghatároztuk a tiszta és absz. száraz gyapjú mennyiségét és így az I. sz. kosnál 2595 gr, a II. sz. kosnál 2288 gr. a III. sz. kosnál 1759 gr. tiszta gyapjút találtunk.

Így az operáció előtti és utáni gyapjútermelést a következő táblázat tünteti fel:

	Termelt grammokban absz. száraz és tiszta gyapjút		
	az I. sz. kos	a II. sz. kos	a III. sz. kos
az 1928. évben .....	3368	2308	1809
az 1929. évben .....	2595	2288	1759
Különbség .....	773	20	50

A gyapjútermés tehát az operáció után nemcsak hogy nem nőtt, hanem az elsőnél jelentékenyen, a másodiknál és a harmadiknál csekély fokban csökkent is.

Az operációval együttjáró izgalom, a sebések gyógyulása közben szenvedett kellemetlen közérzület elegendő okot szolgáltatott, melyekből a több-kevesebb különbséget a gyapjútermelésben megmagyarázhatjuk.

Érdekelte még, mint előbb jeleztük, az a különbség is, hogy az operáció hatása alatt nem változtak-e a gyapjúsálak vastagsági méretei.

A herehormonoknak a gyapjútermést növelő hatása elképzelhető két úton: olyképp, hogy több szőrhagymát ingerelnek szörnövesztésre, vagy olyképp, hogy az egyes szőrszálakat megvastagítják.

Felmerült tehát a kérdés, hogy Voronoff-operáció okoz-e durvulást? A méréseket a lapockáról vett fűrtminták 100—100 szálán végeztük. Az egyes szálakat két helyen: a felső (az operáció előtt) és alsó (az operáció után nőtt) harmadán mértük. Így találtuk, hogy a szálak átlagos vastagsága mikronokban

	a fűrtök	
	felső harmadában	alsó harmadában
az I. sz. kosnál	20·5	16·3
a II. sz. „	18·6	17·1
a III. sz. „	24·45	22·6

A számadatok tehát nem jeleznek durvulást, hanem az operáció után nőtt szálrészeket még finomabbnak tüntetik föl. A finomodás a téli szűkebb takarmányozással van bizonyára összefüggésben és az operációtól független jelenség.

Mindezek alapján kísérletünk eredményeül megállapíthatjuk, hogy a Voronoff-operáció kifejlődött és életerős egyedeknél a gyapjútermelésben nem idéz elő számottevő többletet és így e szempontból gazdasági jelentősége nincs.

Mindazonáltal nem akarjuk tagadásba venni, hogy az operáció képes bizonyos nagyértékű tenyészhímeknél a tenyészképességet bizonyos ideig megnyújtani azáltal, hogy fiatal szervezet nagy életenergiájú szövetével nagyhatású hormonokat visz az öregedő organismusba s ily úton az operációnak gazdasági vonatkozásban is lehet jelentősége. De a még életerős szervezetnél az idegen szövetnek aránylag csekély hormontöbbletétől valami különös hatás mai tudásunk szerint nem is várható.

Az elméleti megfontolás tehát egyezik kísérletünk eredményével.

Kísérletünk befejezése után olvastuk a Porosz állattenyésztési kísérleti és kutató intézet (Tschechnitz) 5. évi jelentésében, hogy ezidén a nevezett



intézet is foglalkozott e kérdéssel. A tschechnitzi intézetben 2 ikertestvér egyikét Voronoff szerint operálták és fejlődését, illetőleg gyapjútermelését a nem operált ikertestvérevel hasonlítják össze. A beszámoló szerint 1 év óta időnkint felvett testméretek és súlymérések nem mutatnak észrevehető különbséget. A gyapjűmennyiséget pontosan még nem állapították meg, de nagyon valószínű, — írja Zorn prof. — hogy «a Voronoff-operációnak már sokszor kétségbe vont hatása itt se fog mutatkozni.»

A tschechnitzi eredmény tehát egyező a mienkkel.

### Összefoglalás.

Három drb 4 éves kosnak 1928. évi gyapjútermését pontosan megállapítottuk. A nyírást követőleg a kísérleti állatokat dr. Rajtsits Emil Voronoff-szerint megoperálta. A operáció után, azaz az 1929. évben a gyapjútermelés fokozását nem észleltük.

### Referat.

**Kgl. ung. Landesanstalt für Wolle-  
beurteilung in Budapest.**

Direktor: **Dr. J. Schandl.**

**Die Wirkung der Voronoff-Operation  
auf die Wollproduktion der Schafe.**

Von **Dr. E. Rajtsits** und **Dr. J. Schandl.**

Die reine Wollproduktion wurde bei 3 Stück vierjährigen Böcken im Jahre 1928. genau bestimmt. Nach der Schur wurden sie nach Voronoff operiert. In darauf folgenden Jahre, d. h. im Jahre 1929. hatte sich in Bezug auf Wollproduktion keine günstige Wirkung gezeigt.

## M. Kir. Országos Gyapjúminősítő Intézet, Budapesten.

Igazgató: **Schandl József dr.**, egyetemi ny. r. tanár.

### A benőttség értékelése a merinóknál.

Irta: **Schandl József dr.**

Érk.: 929. XII/31.

A juh «benőttsege» alatt tudvalevőleg azt értjük, hogy a külbőrnek kisebb vagy nagyobb felületén nőnek-e jellegzetes gyapjűszálak s így nagyobb vagy kisebb bőrfelület marad-e kopasz, illetőleg fedőszőrökkel borított.

Benőttség tekintetében a hazánkban tenyésztett juhajták is lényeges különbségeket mutatnak. A keletfriz-juh legtöbb példányánál csak a törzs felső és oldalsó felületét borítja bunda (mint a pokróc a leterített lovat), míg ellenben a fej, a nyak, a mell, a has és a végtagok a felkartól, illetőleg a térdtől kezdve csak fedőszőrökkel vannak benőve. A másik végletet találjuk a sok negretti-vért és rambuillet-vért tartalmazó merinó-egyedeken, melyeknél csak az ajkak, az alkar és a comb belső fele, valamint az ezekkel érintkező mellkasi és szeméremtáji felületek kopaszok, míg a külbőrt más helyeken, így a fülkagylón is fürtös gyapjű borítja. E két véglet közé esnek a juhászatainkban található merinó-egyedek

A gyapjútermeléssel foglalkozó merinótenyésztő általában szívesen látja a nagyfokú benőttséget, mert úgy gondolkozik, hogy minél nagyobb bőrfelület járul hozzá a gyapjútermelés növeléséhez, valószínűleg annál nagyobb lesz a nyírósúly.

A hústermelést előtérbe helyező juhászatokban, főleg Franciaországban és Angolországban már nem részesül a benőttség ilyen kedvező megítélésben. A hústermelő irányban dolgozó tenyésztők meggyőződéssel vallják, hogy az erősen benőtt juh hújának tipikus íze erősebb, továbbá az ilyen juh fejlődési erélye és takarmányértékesítő képessége kisebb. Ezen meggyőződésből kifolyólag ők a nagyfokú benőttségre nem törekszenek.

Nem törekszenek nagyfokú benőttségre az egyoldalúan tejtermelő juhok tenyésztői sem, mert a bővebb tejelés külső jelének tekintik a mérsékelt benőttséget.

A gyapjútermelő irányzatnál azonban — mint már előbb jeleztem — igen nagy súlyt helyeznek a benőttségre. A megfelelő gyapjútermelés sine qua non-jának tekintik különösen azt, hogy a juh törzsének alsó felét is hosszú, normális szerkezetű fürtök elég sűrűen borítsák.

Már a lábszárok gyapjútermeléséről több tenyésztő hajlandó teljesen lemondani azon megfontolás alapján, hogy a ragadós sárban hajtott juh benőtt lábszárakkal nehezen mozog és a szárra tapadt sár értéktelenné tenné az itt különben is lazán fejlődött fürtöket.

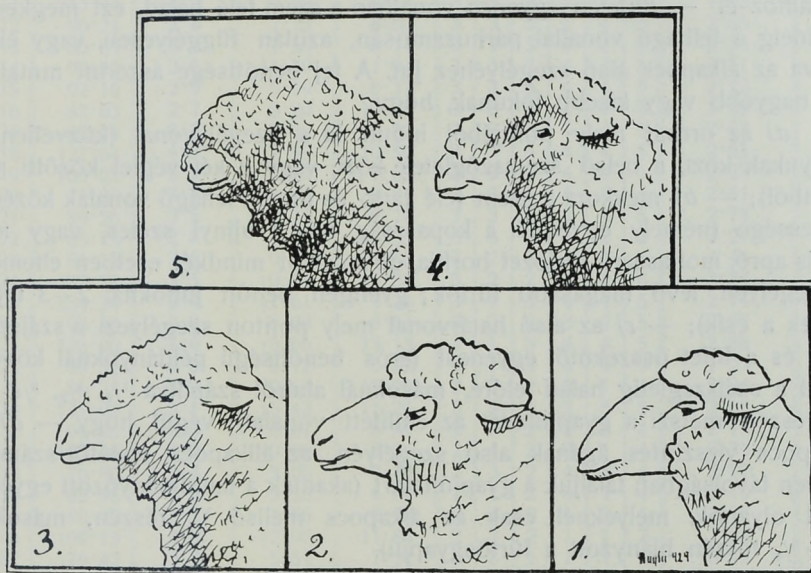
A fej benőttségének jelentősége is gyakran vita tárgya. Némelyek nem nagy súlyt helyeznek — különösen az anyáknál — a fej arci részének benőttségére és úgy gondolkoznak, hogy innen különben is csak 3—5 dekagramm másodrendű gyapjú nyírható, melyben alig 10—12% a «tiszta gyapjúanyag», tehát az itt nőtt gyapjú értéke alig érdemel figyelmet. Mások azonban szigorúan ragaszkodnak a fej nagyfokú benőttségéhez. Ez utóbbiak különösen tenyészkosoknál nagyon szigorúan kritizálják a fej benőttségét és az *olyan tenyészállatot, mely egyéb tekintetben* (a törzsbunda fűrthossza, a gyapjú fizikai tulajdonságai, egészséges szervezet, korrekt testalkat, testméretek, származás, stb.) *elsőrangúnak mutatkozik is, a tömörttség és finomság alapos vizsgálata nélkül kérérlhetetlenül kiselejteznék*, illetőleg az ilyen kost megvásárolni semmi áron sem hajlandók. Teszik ezt néha minden különös megokadatulás nélkül, máskor pedig azon feltevéssel, hogy a jól benőtt fejű állatnak a bundája tömöttebb és finomabb szokott lenni.

Tény, hogy a magyar fésüsmerinó-típus kialakításában szerepelő juh-fajták közt a legjobban benőtt elektoral-negretti, valamint a rambuillettek termeltek egyúttal legtömöttebb bundát és legfinomabb gyapjút — szemben a kisebb benőttségű, lazább és durvább gyapjas parlagiakkal. Így közelfekvő volt a gondolat, hogy azon állatok, melyek az előbb említett vérral a nagyobb benőttséget örökölték, azok a bunda tömörttségét és a gyapjú finomságát is megőrizték.

Ezek a feltevések gondolkodóba ejthettek sok tenyésztőt, aminek következménye az szokott lenni, hogy különben elsőrangú, de tán kevésbbé

benőtt fejű példányok nem vétetnek tenyésztésbe, vagy nem érik el eladás-kor a megérdemelt árat. *Helyettük a jövő generáció szülői olyan egyedek lesznek, melyek velük szemben más, sokkal fontosabb gazdasági értékmérők (nyírósúly, a gyapjú finomsága, színe és belsejének szerkezete, az átöröklőképesség, stb.) tekintetében nem is tudnák felvenni a versenyt.*

Ez a körülmény — szerény véleményem szerint — súlyos gazdasági károkat vonhat maga után. Indokoltnak találtam tehát exakt módszerekkel megállapítani, hogy valóban van-e szoros összefüggés egyrészt a juh benőttsége, másrészt a bundájának tömötsége és gyapjújának finomsága közt s így indokolt-e a tenyészállatoknál a fej benőttségének olyan döntő jelentőséget tulajdonítani. E célból az egri főképtalan bődönháti ürünyájából



A fej benőttségének változatai merino-juhoknál.  
(A, képeken feltüntetett számok a benőttség értékszámai.)

Németh Pál jószágigazgató engedélyével és Kemptner Ernő tisztartó szives támogatásával az 1929-ik év őszén 60 egyedet választottunk ki.

A gyapjúsűrűség, illetőleg tömötség megállapítására még tudvalevőleg objektív módszerrel nem rendelkezünk. Minthogy azonban e jellegvonás tulajdonképpen az egységnyi területen termelődött és egységnyi magasságú gyapjuszálak kisebb-nagyobb tömegéből adódik, a tömötség mértékének megállapításához úgy szereztünk objektív alapot, hogy kerestük az egységnyi bőrfelületen nőtt és egységnyi magasságú gyapjútömeg súlyát.

E célból minden juh oldalán az öthónapos bundát egyenes vonalaktól határolt, háromszögletes bőrfelületről kinyírtuk és a lenyírt bundarészeket a legnagyobb gondossággal egyenkint papírzacskókba gyűjtöttük. Ugyanekkor megmértük milliméter pontossággal a természetes fürthosszú-

ságot, valamint a lenyírt háromszögletek oldalait. A papírzacskókba gyűjtött gyapjúnak «tiszta gyapjú»-tartalmát az Országos Gyapjúminősítő Intézetben megállapítottuk. Majd kiszámítottuk a gyapjút adó háromszögletes bőrfelületek területét. Így kaptuk, hogy az 1—60 sorszámmal jelzett ürük egyenkint  $100 \text{ cm}^2$  bőrfelületen hány gramm 1 cm magasságú tiszta gyapjút adtak. Az így nyert adatok, mint a tömörség hú kifejezői, a mellékelt táblázatban vannak jelölve. Ugyanekkor minden ürünél pontosan jegyzékbe vettük a fejnek, a törzs alsó felének és a végtagoknak benőttségi fokát.

A *fejen* a gyapjú szegélyvonala tudvalevőleg az orrhát középvonalaának bizonyos pontjából indul ki, majd a kiindulási ponttól az orrhát oldalán lefelé nyúlik, azután pedig — mikor a szemet a szájszeglettel összekötő vonalhoz ér — hirtelen egyenes vonalban a szem felé halad, ezt megkerüli, egyideig a felhágó vonallal párhuzamosan, azután függőlegesen, vagy előre tartva az álkapocs alsó szegélyéhez jut. A fej benőttsége aszerint mutatkozik nagyobb vagy kisebb fokúnak, hogy

*a)* az orrhát mely pontjából indult ki a szegélyvonal (közvetlen az orrlyukak közt, a belső szemszögletek közt, vagy e két véglet közötti más pontból); — *b)* mekkora a szem felé tartó és onnan lehágó vonalak közének szélessége (néhány egyednél a kopaszság alig 1 ujjnyi széles, vagy még ezt is apró, mohaszerű fürtözet borítja, de a csíkot mindkét esetben eltemetik a szegélyen levő magasabb fürtök; gyengén benőtt juhoknál 2—3 ujjnyi széles a csík); — *c)* az alsó határvonal mely ponton szegélyezi a szájszegletet és a fület összekötő egyenest (erős benőttségű példányoknál közvetlenül a szájszegletig halad előre, másoknál alulról számítva  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , sőt  $\frac{7}{8}$  részén metszi a gyapjúhatár az említett vonalat); végül, hogy — *d)* az álkapocs vízszintes ágának alsó szegélyén, az álkapocs testétől számítva milyen távolságban találjuk a gyapjúhatárt (akadtak a tanulmányozott egyedek közt olyanok, melyeknél csak az álkapocs mellső  $\frac{1}{4}$  részén, másoknál  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  részén hiányzott a fürtösgyapjú).

A határvonalnak így megfigyelt fixpontjairól jegyzeteket vettünk fel, melyek segítségével sikerült elkészíteni minden példánynál a fej benőttségének rajzát s ezek alapján a tanulmányozott 60 egyedet 5 csoportba osztani. Az egyes csoportok fejbenőttségének rajzát mellékeltem itt közlöm. Az első csoportba tartozó, azaz a legjobban benőttek 5-ös, a többiek — a benőttség fokozata szerint — 4, 3, 2, a legkevésbé benőttek 1-es értékszámmal szerepelnek a vizsgálati eredményeket összesítő táblázatban.

A *törzs alsó felülete* (mell, has) többé-kevésbé minden juhunknál laza fürtözetű gyapjúval volt benöve. Míg egyeseknél a mell közepén teljesen szőrtelen folt egyáltalában nem mutatkozott, másoknál tallérnyi, sőt tenyérnyi nagyságú kopasz folttal találkoztunk. A táblázatban az e szempotból jobb benőttségűek, azaz a szóban forgó testtájon hosszabb és tömöttebb fürtöket növesztő egyedek 5, a lazább bundájú, illetőleg nagyobb kopasz foltot felmutató példányok arányosan kisebb, 4—1-ig csökkenő értékszámot kaptak.

A lüti száma	A lenyírt bőrfelület cm <sup>2</sup> -ekben	Fürtmagaság cm	A kinyírt gyapjú tisztán és absz. szárazon gr	100 cm <sup>2</sup> -en növesztett tisztá és absz. száraz gyapjú gr	A tej	A törzs alsó fele	Az alkar (belső)	A mell-ső szár (belső)	A comb (belső)	A hátsó szár	100 cm <sup>2</sup> -en növesztett tisztá és absz. száraz gyapjú, 1 cm fürtmagasságban gr	Fülmérség mikronokban
1	108·64	3·0	10·06	9·26	5	1	3	5	4	5	3·08	23
2	93·64	3·0	6·20	6·62	5	3	3	4	4	5	1·14	20
3	95·27	3·5	7·16	7·52	5	3	2	3	5	5	2·14	20
4	79·79	3·2	5·88	7·37	4	4	3	4	4	5	2·29	21
5	99·07	2·6	7·17	7·24	4	3	3	4	4	5	2·77	20
6	137·36	3·4	10·78	7·85	3	4	3	4	4	5	2·30	24
7	80·98	3·0	6·37	7·87	3	3	3	5	5	5	2·61	21
8	70·82	3·8	10·54	14·88	3	5	3	4	4	5	3·91	27
9	81·74	2·5	7·60	9·30	3	3	3	5	4	5	3·71	27
10	87·72	2·8	7·78	8·87	3	3	3	4	4	5	3·15	26
11	115·44	4·2	9·39	8·13	3	3	3	4	4	5	1·93	24
12	96·21	2·8	7·72	8·02	3	3	3	4	4	5	2·85	23
13	86·89	3·4	7·59	8·74	3	3	3	4	4	5	2·56	21
14	99·59	3·6	11·89	11·94	3	3	3	4	4	5	3·31	22
15	92·16	2·9	5·69	6·17	3	3	3	4	4	5	2·12	22
16	82·03	2·7	8·20	10·00	3	3	3	4	4	5	3·69	23
17	82·28	3·2	9·32	11·32	3	3	3	4	4	5	3·53	20
18	122·64	4·2	12·99	10·59	3	3	3	4	4	5	2·51	25
19	105·02	3·2	8·00	7·62	3	3	3	4	4	5	2·37	24
20	71·38	3·2	6·43	9·01	3	3	3	4	4	5	2·81	22
21	89·26	3·5	8·74	9·79	3	3	3	4	4	5	2·78	24
22	85·72	2·6	7·33	8·55	3	3	3	4	4	5	3·27	22
23	81·15	2·6	9·33	11·50	3	2	3	4	4	5	4·41	23
24	87·38	3·5	10·34	11·84	3	2	2	4	4	5	3·37	24
25	124·34	3·4	11·61	9·34	3	1	3	4	4	5	2·74	22
26	93·50	3·0	8·08	8·64	3	3	2	3	4	5	2·87	20
27	126·90	4·6	16·66	13·13	3	1	3	4	4	5	2·85	23
28	98·52	3·0	6·72	6·82	3	1	3	4	4	5	1·25	23
29	86·38	4·3	10·61	12·29	3	3	2	3	1	4	2·84	23
30	137·03	3·1	15·42	11·25	2	3	4	2	5	5	3·65	26
31	96·55	2·5	6·67	6·91	2	3	2	3	2	4	2·75	21
32	103·40	2·9	10·09	9·76	2	4	2	3	1	4	3·35	20
33	76·90	2·4	5·05	7·15	2	3	2	4	1	4	2·97	24
34	83·98	1·9	5·10	6·07	2	2	2	4	1	4	3·19	22
35	89·42	3·2	7·96	8·90	2	3	2	1	3	4	2·77	26
36	109·13	4·6	12·93	11·84	2	3	2	1	1	3	2·57	23
37	76·42	2·3	5·51	7·21	2	3	1	1	1	4	3·12	22
38	72·12	2·5	6·27	8·69	2	3	1	1	1	4	3·48	26
39	103·81	2·7	8·57	8·26	2	4	1	1	1	3	3·05	24
40	89·93	3·0	8·47	9·42	2	3	1	1	3	2	3·13	24
41	85·76	2·6	4·54	5·29	2	3	1	1	1	3	2·04	20
42	79·20	2·9	4·96	6·26	2	3	1	1	1	3	2·15	22
43	81·85	3·6	8·46	10·34	2	3	1	1	1	3	2·87	21
44	96·34	2·6	6·22	6·46	2	3	1	1	1	3	2·47	20
45	79·30	3·3	7·72	9·74	2	3	1	1	1	3	3·24	24
46	71·12	3·0	7·12	10·01	2	2	1	1	1	4	3·33	26
47	85·38	2·3	6·40	7·41	2	3	1	1	1	3	3·21	27
48	104·45	2·6	7·71	7·38	2	3	1	1	1	3	2·83	26
49	109·20	2·6	6·92	6·34	2	3	1	1	1	3	2·43	20
50	86·45	3·2	8·00	9·36	2	3	1	1	1	3	2·92	27
51	75·84	3·5	8·12	10·70	2	3	1	1	1	3	3·05	23
52	129·87	3·5	13·89	10·70	2	3	1	2	1	2	3·04	25
53	98·60	3·4	9·09	9·22	2	3	1	1	1	2	2·69	24
54	132·18	2·9	9·61	7·27	2	1	1	1	1	3	2·58	20
55	63·96	3·0	7·19	11·24	2	3	1	1	1	1	3·73	24
56	75·38	2·6	6·17	8·19	1	3	2	1	1	3	3·14	26
57	83·99	3·8	9·45	11·25	1	3	2	3	1	4	2·95	22
58	151·65	3·0	13·77	9·08	1	3	1	1	2	3	3·02	23
59	101·78	2·5	4·67	4·59	1	2	1	1	2	3	1·82	24
60	98·36	2·1	7·24	7·36	1	2	1	1	2	2	3·51	23

Az *alkar* tudvalevőleg ott, hol mozgás közben a mellkassal érintkeznek, általában szőrtelen. Az egyik egyednél a lábtőig, másiknál kevésbé mélyre húzódik a kopasz folt. A folt nagysága a táblázatban ugyancsak 5—1 értékszámmal van jelölve; az 5-ös szám itt is a legnagyobb benőtttségi fokot képviseli.

Az *első szár* bizonyos egyedeknél tömött (5), másoknál laza (4) fürtökkel fedettnek mutatkozott, ismét másoknál több-kevesebb laza fürt elszórtan jelentkezett a szár egész hosszában (3), vagy csak felső felén (2), végre több példányban a száron egyáltalában nem mutatkozott egy szál gyapjú se (1). (NB. A szár hátsó felén egyetlen merinónál sincs igazi gyapjú.)

A *comb belső felén* egyeseknél csak 2—3 ujjnyi kopasz csík húzódik a comb tengelyében (5), másoknál az alsó rész tömören (4) vagy lazán (3) benőtt, ismét másoknál a comb alsó felén csak elszórtan mutatkoznak laza fürtök (2), végre többnél a kopaszság a csánkig lehúzódik (1).

A *hátsó szár* is bizonyos példányoknál hosszú és tömött fürtökkel benőttnek látszott (5), másoknál többé-kevésbé laza volt a fürtözet (4—3—2), ismét másoknál egyáltalában nem mutatkozott itt valódi gyapjú (1).

A vizsgálat összeredményét a mellékelt táblázat adatai mutatják.

A táblázat adatai alapján megállapíthatjuk, hogy se a fej benőtttsége, se a többi testrészek benőtttségi foka nem áll pozitív korrelációban a gyapjú sűrűségével, illetőleg a bunda tömöntségével.

Könnyebb tanulmányozás érdekében a megfigyelt juhokat a táblázatba oly rendben soroltam egymásután, amilyen fokban csökkent náluk a benőtttség. A legjobb benőtttségű állat tehát az 1-es, a legkevesebbé benőtt a 60-as szorszámot kapta. Amint az adatok mutatják, a 100 cm<sup>2</sup> bőrfelületen nőtt gyapjú tömege nem az elsőnél a legnagyobb és e gyapjútömeg nem fokozatosan csökken az utolsó felé, hanem a legnagyobb szabálytalansággal következik egymásután. Így a legjobban termelő, azaz 100 cm<sup>2</sup>-en 4·41 grammot adó juhunknak a benőtttség szerint sorolva a 23-ik helyet kellett megelégedni. A legjobban benőtt, azaz az 1-es számú juhot — 100 cm<sup>2</sup> területen növesztett, 1 cm fürtmagasságú gyapjútermése alapján sorozva — a 60 kísérleti állat közül 22 előzné meg. Viszont a leggyengébb benőtttséget mutató, azaz 60-as számú állat 100 cm<sup>2</sup> bőrfelületen 3·51 gr. abszolút tiszta és száraz gyapjút adott, melynél többet a 60 állat közül csak 7 drb produkált; tehát a legrosszabb benőtttségű juh a gyapjútermelést illetőleg a 8. helyre kerülhetne.

Ezek után hasonlítsuk össze a benőtttség értékszámait a mikronokban kifejezett átlagos finomsággal.

A táblázatnak már felületes áttekintése után is meggyőződünk arról, hogy nem a jobban benőttek, azaz a táblázatban elől sorozott egyedek gyapja a legfinomabb, hanem a benőtttségi sorban rendszertelenül váltakoznak a finomabb és durvább gyapjút termelő példányok. Megállapíthatjuk ezen az alapon, hogy a benőtttség foka, valamint a finomság közt nincs se pozitív, se negatív korreláció. A benőtttség tehát nem tükröképe se a bunda tömöntségének, se a gyapjú finomságának.

## Összefoglalás.

Az Országos m. kir. Gyapjúminősítő Intézet pontosan megállapította 60 drb különböző benőttségű fésűs-merinó juh benőttiségi fokát és ennek adatait összehasonlította a juhok törzsoldalának 100 cm<sup>2</sup> bőrfelületéről nyírt, 1 cm fűrthagasságú «tiszta gyapjú» súlyával. Az eredmény azt mutatta, hogy *a benőttség mérvé és a törzsgyapjú tömörsége közt összefüggés nincs.*

*Nem mutatkozik korreláció a fésűsmerinó-típus benőttisége és a gyapjú finomsága közt sem.*

*Helytelen tehát a benőttségnek nagyobb jelentőséget tulajdonítani, mint amennyit annak a gyapjúnak értéke képvisel, melyet a jobban benőtt fejréstletről vagy végtágréstletről lenyírnak. A nagyfokú benőttség egyáltalában nem mértéke a törzsbunda tömörségének és a gyapjú finomságának.*

## Referat.

Kgl. ung. Landesinstitut für Wolle-  
beurteilung in Budapest.

Direktor: **Dr. J. Schandl**, Univ.-Professor.

Die Korrelation der Bewachsenheit der  
Kammwollmerinos zu der Feinheit der  
Wolle und der Dichtheit des Vlieses.

Von: Prof. **Dr. J. Schandl**.

Das Kgl. ung. Landesinstitut für Wollebeurteilung hat den Grad der Bewachsenheit von 60 Stück verschiedenartig bewachsenen Merinokammwollschafen genau festgestellt und die gewonnenen Daten mit dem Gewicht einer solchen Menge reiner Wolle verglichen, die auf 100 cm<sup>2</sup> Hautoberfläche seitlichen Teiles entfällt und eine Stapellänge von 1 cm hat. Das Ergebnis hat bewiesen, dass zwischen dem Masse der Bewachsenheit und der Dichtheit der Wollhaare des Rumpfes keinerlei Zusammenhang festgestellt werden kann. Ebenso liegt keine Korrelation vor zwischen der Bewachsenheit und der Wollfeinheit der Merinokammwollschafentypen.

*Es wäre also unrichtig, der Bewachsenheit eine grössere Bedeutung zuzuschreiben, als dem Geldwerte der von den mehr bewollten Extremitäten und von dem mehr bewollten Kopf geschorenen Vliessteile. Eine hochgradige Bewachsenheit des Körpers kann keinesfalls als Massstab für die Dichtheit des Rumpfvlieses und für die Feinheit der Wollhaare betrachtet werden.*

M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet,  
M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden.

Vezető: **Obermayer Ernő**.

## Griebel illóolaj-meghatározás fűszerekben.

Írta: **Benedek László dr.**

Érk.: 929. I/31.

Az illóolaj meghatározásakor a fűszereket vízgőzzel desztilláljuk és a párlatból megfelelő oldószerekkel oldjuk (rázzuk) ki az illóolajat. Az oldószer megválasztásakor igen lényeges, hogy utóbbi alacsony hőfokon, maradék nélkül illanjon és vizet lehetőleg ne vegyen fel.

Mann<sup>1</sup> *rigolént* használt oldószerül, majd később Härtel és Will a *pentant* alkalmazták. Utóbbi nem vesz fel vizet és így az illóolaj szárítása elkerülhető.

A háború előtt a Kahlbaum-gyártmányú pentannal «für Photometrie» dolgoztak. Ezt az ugyancsak Kahlbaum-gyártmányú «Pentan aus Petroleum» teljesen kiszorította, amely megfigyeléseink szerint is maradék nélkül illan el.

Állomásunk rendszeresen ellenőrzi a fűszereket s ezzel igyekszik az ismeretes 66.666/1923 F. M. számú rendeletet legjobb belátása szerint végrehajtani.

A fűszerek laboratórium vizsgálatakor azzal a megfontolással él, hogy a mikroszkópiai lelet és a szervesetlen anyagok mennyisége egymagukban még nem értékmérők a minőség megállapítására. Ezek végeredményben ballaszt anyagok, amelyeknek szabványos mennyisége még nem biztosítja, hogy az áruban megvan az a fűszerező hatóanyag, amely a fűszert azzá teszi. Ez pedig egyebek mellett az *illóolaj*.

Az a tapasztalatunk, hogy a fentiek tekintetében megfelelőnek adódó vizsgálati eredmény ellenére, ideértve természetesen a mikroszkópiai képet is, az illóolaj-tartalomban meglepő eltolódások adódnak. Utóbbi rendszerint sokkalta kisebb, mint amekkorát a fűszerben megkívánhatnánk.

Kétségtelen; hogy bizonyos szövetalkatelemek viszonylagossága, illetve megbecsülhető számbeli aránya némi támpontot adhat az illóolajtartalom tekintetében, azonban ennek alapján határozott véleményt mondani legalább is kockázatos.

Súlyt kell tehát helyoznünk az illóolaj mennyileges meghatározására is.

Állomásunkon a Griebel ismertette eljárással dolgozunk, amelyet ő a Z. f. Unters. d. Lebensmittel folyóiratban az 1926. évi 51-ik kötet 321-ik oldalán tett közlé.

Lényege, hogy az illóolajat a fűszerből vízgőzzel hajtja ki, közvetlenül egy megszábotott méretű Liebig-hűtőbe, s a párlatot Erlenmeyer-lombikban vagy választótölcsérben fogja fel.

A lepárlás simán megy, az illóolajat sikerül gyakorlatilag tökéletesen áthajtani. Néha-néha megesik, hogy a hűtő csövében az illóolaj helyenkint megdermed, utóbbit azonban a hűtésnek néhány pillanatra történő szünetésével meg lehet olvasztani.

Nagyobb nehézséget, esetleg durvább hibát okozhat a választótölcsérben való kisózás. Ennek kiküszöbölésére némely módosítást ajánlhatok, melyet a következőkben ismertetek.

Az illóolajat megszábotott mennyiségű konyhasóval sózzuk ki, s erre a célra a Ph. Hg. III. puriss. jelzésű készítményt használjuk. Részben vagy talán egészben az abban lévő szenny és egy nyálkás anyag, amely esetleg a fűszerből eredhet (főként fahéjakon tapasztaljuk), az elválasztáskor zavarának. Amikor odáig jutunk, hogy a sós vizes oldat utolsó cseppjeit leeresztjük, a szenny legtöbbször a tölsér nyakában felgyülemlik, elvész az előbbinek és

<sup>1</sup> Z. f. Unters. d. Lebensm. 1926. 51.



a pentannak határvonala, a szenny jobb esetben odatapad a tölcser szárához, s a végigcsörgedező pentan konyhasót ragad magával.

Erre az idézett dolgozat is figyelmeztet, nem említi azonban, hogy miként veszi elejét a szóvá tett eshetőségnek. Tekintettel arra, hogy leginkább csekély olajmennyiségeket mérünk, — néhány századgrammot — érthető, hogy az olajban rekedt kevés konyhasó, amely a pentan elpárologatása után apró fehér pontokban tűnik fel, lényegesen hibát okoz.

Fentieket szem előtt tartva, célszerűbbnek találtam a választótölcser helyett egy 500 ccm-es, kb. 57 cm magas és kb. 5 cm holtterű, jól beköszőrült üvegdugós rázóhengert használni. Ez oly rázóhengertípus, amely a laboratóriumokban forgalomban van. Ebben végezzük a kisózást és a pentannal való kirázást is.

A pentant pipettázni, noha igen alacsony forráspontja van, nem jelenthet nehézséget. Ügyelünk arra, hogy a pipetta közvetlenül a használat előtt és pipettázás közben kezüinktől ne melegedhessék fel.

A meghatározás (desztillálás) kivitele azon szabályok szerint megy, amint azt Griebel leírja. Erőteljes forralás és mélyhűtés fontos. Az illóolaj helyenkint történő dermedésének megszüntetésére már tettem megjegyzést. A párlatot az eredeti előírás módosításával az említett cylinderben fogom fel. Betartandó a Griebel adta előírás azon pontja, hogy kb. 150 cm<sup>3</sup> párlat felgyülemlésekor a desztillálást 1—2 percre abbahagyjuk. A lombikot, a készülék megbolygatása nélkül természetesen, körkörösén mozgatjuk, hogy a falára tapadt fűszerrészeket visszamoszuk. Magam is megállapítottam, hogy ennek elmulasztása aránylag sok illóolajat hagy a fűszerben. A hűtőcsőnek a párlatba beleérni nem szabad. A fűszert igen finomra kell porítani, hogy a vízgőz nagy felületen tökéletesen átjárhassa. Az illóolajat 60—70 gr konyhasóval sózom ki és négyszer 20 ccm pentannal kb. 5 perces időközökben kioldom. Kb. félórai állás után a pentanoldatból 50 ccm-t kipipettázunk és azt szélesnyakú, előzőleg lemért 100 ccm-es Erlenmeyer-lombikba visszük. (Lombik-típus, amelyet a németek Maulaff néven ismernek.) A pipetát néhány cm<sup>3</sup> pentannal utánmossuk. Utóbbi ezután mérsékelten melegített vízfürdőn, vagy elektromos melegítőn elpárologatjuk. (Forni nem szabad.) A pentan<sup>o</sup> utolsó részletét gumilabda-fujtatóval óvatos fúvással távolítjuk el. A lombikot 30 percig chlorcalciumos exsiccatorban állni hagyjuk és utánamérjük. Tizenöt perc múlva újra mérjük és ha a két mérés között 1—2 mgr-nál nagyobb eltérést nem észlelünk, a meghatározás befejezett. Ellenkező esetben (még pentan van az olajban) a mérést 15 perc múlva megismételjük. Az illóolaj súlyát 80 ccm-re számítva, megkapjuk a végleges eredményt.

Az eljárást sikerült némileg talán gazdaságosabbá is tenni, mert a bemért pentanból — mely elég drága — vissza is nyerhetünk.

Az eredeti Griebel-módszerrel (I.) és a módosított eljárással (II.) fahéjban egymásután illóolaj-meghatározások eredményeit a túloldalon közlöm.

Az eredmények egyezők és pontosak. A netalán adódó 1—2 tízszázalékos eltéréseknek + (—) gyakorlati jelentősége alig lehet, mert azok a

Griebel-eljárás I.	Módosított eljárás II.	fűszerek megítélése tekintetében szerepet amúgy sem visznek.
0·82	0·79	Dolgozatomban ismertetett kérdés- sel Bernard Ernő dr. kir. fővegyész úr megbízása alapján foglalkoztam.
1·04	1·06	
0·92	1·00	
0·96	0·92	
1·36	1·45	

### Összefoglalás.

Állomásunk a fűszerféléket az azok forgalmát szabályozó 66.666/1923. F. M. számú rendelet alapján rendszeresen vizsgálja.

Súlyt helyez illóolajtartalmuk meghatározására, amely minőségük elbírálásakor fontos értékmérő.

Erre a célra a Griebel-féle eljárást alkalmazza, amelyet kísérletileg tanulmányoztam.

Könnyebb és egyszerűbb kivitelre néhány technikai módosítást ajánlok. Az eredmények, illetve adatok megbízhatók és pontosak.

### Referat.

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

Leiter: E. Obermayer.

Die Bestimmung des ätherischen  
Öles in den Gewürzen nach Griebel.

Von: Dr. L. Benedek.

Unsere Versuchsstation untersucht die Gewürzarten systematisch im Sinne des Ministerialerlasses No 66.666 von Jahre 1923, Regelung des Verkehrs der Gewürzen.

Sie legt ein grosses Gewicht auf die Bestimmung des ätherischen Öles derselben, welches bei der Beurteilung ihrer Qualität als ein bedeutender Wertmesser zu betrachten ist.

Zu diesem Zwecke verwendet Sie das Verfahren nach Griebel, um es auch erforschen zu können.

Zwecks Erleichterung und Vereinfachung des Verfahrens werden einige feinere Handgriffe empfohlen.

Die Ergebnisse, respektive die Belege sind zuverlässig und genau.

M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet,

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

Vezető: Obermayer Ernő.

### Az éteres vonadék gyors meghatározása paprikában.

Írta: Horváth István.

Érk.: 930 I/31.

Paprikaőrleményekben az éteres vonadékot (extractol) ma még *Rözsényi* eljárásával állapítjuk meg. Az így nyert adat, mint ismeretes, nem korlátlan értékű. Rendszeren kisebb, mint a Soxhlet-módszerrel kapott adat. Mivel kivitele igen egyszerű s állandó felügyeletet sem kíván, az export-paprikák vizsgálatakor a Rözsényi-eljárást alkalmazzuk. Tudtunkkal a külföldi élelmiszer-chemiai

intézetek is átvették és ellenőrző vizsgálataik során ezt a módszert használják.

A meghatározásnak az egyszerűség mellett igen jó oldala állandósága is. Nagy anyagmennyiségekből indul ki s így a minta nem teljes egyneműsége, valamint egyéb (kísérleti) hibák az eredményben nagy eltérést nem okozhatnak. Gyengesége azonban az igen hosszú, csaknem 36 órás munkatartam. Utóbbi főként szegedi viszonylatban esik súlyosan latba, — az exportpaprikák vizsgálatakor — mert a felek, az áringadozásokra tekintettel, aznap szeretnék az elemzés eredményét kézhez kapni.

Az eljárásnak szépséghibája az a fogyatékosága, hogy a megtisztult éteres oldatból nagy mennyiséget kell kipipettázni, ami főként meleg időszakban fokozott gondosság ellenére sem mindig sikerül. Rovására írható végül, hogy friss paprikákból a megszabott 24 óra, sőt néha 2 nap múltán is alig lehet tökéletesen kitisztult éteres oldatot kapnunk.

A hosszú meghatározási idő, valamint az éteres folyadék pipettázásával járó nehézségek elkerülésére *Dömötör* új eljárást dolgozott ki és ajánlott. (Ismertette a Z. f. Unters. d. Lebensmittel c. folyóirat 57. kötetének 239. oldalán.) *Dömötör*nek sikerült a meghatározási időt — a lepárlást és a vonadék 2 órás szárítását is beszámítva — kb. 4 órára leszorítania. Ez jelentős eredmény ugyan, azonban paprikát étterrel dekantálni és mosni, véleményünk szerint semmivel sem kellemesebb, sőt talán kellemetlenebb, mint a *Dömötör* részéről kifogásolt pipettázás és nem csekély mértékben tűzveszélyes is. Évadeleji paprikákból pedig, néha még a *Dömötör* ajánlotta háromszoros szűrőpapiroson, többszöri felöntéssel sem sikerült tiszta éteres oldatot kapni.

Kézenfekvő volt az éteres vonadék meghatározását azon elv alapján végezni, amelyet a Kísérletügyi Közlemények 1929. évi (XXXII.) kötetének 546. oldalán\* ismertettem s amelynek veleje a rázási időt csökkenteni és a 24 órás derítést centrifugálással helyettesíteni.

Megfigyeléseim szerint a kirázásra 1 óra, a centrifugálásra pedig 15 perc elegendő. Ez utóbbi idő elég a legfinomabb őrlésű, sőt a nehezen ülepedő friss szedésű paprikák éteres folyadékjának tökéletes megtisztulására is.

A kirázást forgó rázógépen (30—32 percenkénti fordulatszám), a centrifugálást közönséges tejcentrifugán végezzük. A kirázáshoz vastagfalú üvegcsőveket használunk s azok olyanok, mint a fűszerek alkoholos kivonatának meghatározásakor használt kémcsövek, azzal a különbséggel, hogy az üvegdugó helyett *itt* jól záró parafadugót alkalmazunk.

Tekintettel a Rözsényi-eljárás általános elterjedtségére, a módosítást igyekeztem olyképen megoldani, hogy az ily módon kapott eredmények a Rözsényi-félékkel egyezők legyenek.

A kipróbálást kétféle kísérletsorozatban végeztem: *előzetesen kiszárított és légszáraz paprikán*. Mindkét sorozatban állandó (50 cm<sup>3</sup>) az étermennyiség,

\* Horváth I.: Tapasztalataink a törött feketebors minősége körül.

ellenben változó a lemért paprika mennyisége. Az eredmények a Röszenyi és Dömötör szerint meghatározott adatokkal összehasonlítva alábbiak:

### I. Három és fél óráig szárított paprikák éteres extractja.

Paprikaőrlemény minősége	2 óráig szárított vonadék %-ban						Jegyzet
	módosított eljárással				Röszenyi	Dömötör	
	2 gr.papr.	3 gr.papr.	4 gr.papr.	5 gr.papr.	eljárásával		
1. sz. édesnemes	13·26	13·24	13·18	13·13	13·17	13·60	friss paprika
2. sz. I-rendű(rózsá)	11·80	11·50	11·44	11·37	11·39	11·51	«
3. sz. édesnemes	13·41	13·22	13·18	13·12	13·20	13·68	«
4. sz. édesnemes	13·87	13·81	13·79	13·76	13·78	—	avas paprika

A vizsgálandó paprikát és a vonadékot vízgőzszárítóban szárítottam. Az előzetes szárításra  $3\frac{1}{2}$  óra elég, mivel az utolsó félórán a súlycsökkenés rendszerint alig 4—8 milligramm között ingadozik.

### II. Légszáraz paprikák éteres extractja.

Paprikaőrlemény minősége	2 óráig szárított vonadék %-ban						Jegyzet
	módosított eljárással				Röszenyi	Dömötör	
	2 gr.papr.	3 gr.papr.	4 gr.papr.	5 gr.papr.	eljárásával		
1. sz. édesnemes	13·19	13·10	13·09	13·04	13·17	13·60	friss paprika
2. sz. I-rendű(rózsá)	11·36	11·30	11·20	11·18	11·39	11·51	«
3. sz. édesnemes	13·18	13·14	13·11	13·08	13·20	13·68	«
4. sz. édesnemes	13·79	13·73	13·69	13·66	13·78	—	avas paprika

A vonadék 2 órán túl szárítva már alig változik. Az eltérés rendszerint + (—) 1—2 tized-milligramm. Külön ki kell emelnem, hogy a lepipettázásokat mindig hitelesített normal pipettákkal végeztem.

Az I. táblázat 4-ik rovatában a paprika és az éter aránya olyan, mint az eredeti Röszenyi eljárásnál (5 g + 50 cm<sup>3</sup>). Ehhez képest az extractkülönbségek elenyészően kicsinyek. Úgy a szárított, mint a légszáraz paprikák extractja növekszik a paprikamennyiség csökkenésével. Ez érthető, mert ugyanannyi éter a kisebb mennyiségű paprikát jobban zsírtalanítja.

Az I. és II. táblázatban közölt adatokat szemügyre véve kitűnik, hogy a szárított 4 g paprikából, illetve a légszáraz 2 g paprikából nyert vonadék áll a legközelebb a Röszenyi-féle extract adatokhoz. Dömötör adatai magasabbak mint amazok. Ezt az eltérést véleményem szerint az éterfelesleggel való kioldás és mosás okozhatja.

Fentieket összegezve, a centrifugálással módosított paprikavonadék-meghatározás a következő: 2 g légszáraz paprikaőrleményt vastagfalú, jó parafadugóval elzárt üvegcsőben 50 cm<sup>3</sup> (chlorcalcium felett) szárított alkoholmentes éterrel 1 óráig forgó-rázógépben kirázunk. (Percenkinti fordulatszám kb. 30—32.) Ezután az üvegcsőveket (kémcsőveket) 5 percre megfelelő állványba tesszük, hogy a durvább részek leülepedhessenek, majd tej-

centrifugába helyezük azokat és 15 percig centrifugáljuk. Az ilyképen tökéletesen megtisztult oldatból 25 cm<sup>3</sup>-t lemért (200 cm<sup>3</sup>-es) lepárló lombikba pipettázunk, az étert vízfürdőn lepároljuk és a vonadékot 2 óráig vízgőzszártóban szárítjuk.

A fenti eljárással 4 órán belül megkapjuk a keresett paprikavonadékot. Az eljárás kivitele egyszerű, gyors, az eredmények megbízhatók és pontosak.

Dolgozatomban ismertetett kérdéssel Bernard Ernő dr. fővegyszerész úr megbízásából foglalkoztam, aki annak időszerűségére állomásunk vezetőjével egyetértve, figyelmemet felhívni szíves volt.

### Referat.

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

Leiter: **E. Obermayer.**

**Eine rasche Bestimmung des  
Ätherauszuges (Fettes) in Paprika.**

Von: **I. Horváth.**

Rözsényi's bekannte Fettbestimmungsverfahren liefert zwar genaue Werte, letzteres ist aber sehr langwierig.

Es schien deshalb zweckentsprechend eine rasch, einfach ausführbare und zuverlässige Methode zu bearbeiten, die dabei vergleichliche und übereinstimmende Belege gibt.

Obwohl nach Dömötör's Methode eine Bestimmung in einigen Stunden fertig ist, kann sie erfahrungsgemäss doch nicht mit dieser Genauigkeit ausgeführt werden, als die Methode nach Rözsényi.

Das oben beschriebene und abgeänderte Zentrifugierverfahren kommt an Genauigkeit dem offiziellen Verfahren nach Rözsényi vollkommen gleich.

---

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

Vezető: **Sigmond Elek dr.**

### **Adalék a paprikaőrlemények finomságának megállapításához.**

Irta: **Varga Oszkár dr.**

Érk.: 930. II/6.

A paprikaőrlemények finomságának megállapítására vitéz *Horváth* Ferenc által ajánlott módszert<sup>1</sup> a földművelésügyi ministerium kísérletügyi osztályának rendeletére intézetünkben kipróbáltuk. Az eközben szerzett tapasztalatainkat és arra vonatkozólag végzett vizsgálatainknak<sup>2</sup> eredményét a következőkben közlöm.

A módszert két paprikaőrleményen próbáltuk ki. Az egyik puha őrlésű szegedi édes-nemes, a másik jellegzetes kalocsai rózsapaprika volt. A megállapításokat Tóth Ede kir. fővegyszerész és Dr. Hazslinszky Bertalan kir. segédvegyszerész egymástól függetlenül végezték. Mindegyik vizsgáló a két paprika finomságát ötször egymásután állapította meg és Tóth ezt az eljárást a rózs-

<sup>1</sup> Kísérletügyi Közlemények XXX., 520, 1927.

paprikával ismételte. Megállapításaiknál pontosan az előírást követték. Mielőtt azonban az őrlemény finomságát megállapították volna, szükségesnek tartották, abban a rögöket széjjelnyomkodni és a paprikát jól összekeverni.

Megállapításaiknak eredményét az alábbi két táblázatban állítottam össze. Ezekben az egyes megállapítások eredményén kívül az öt egymásután végzett megállapítás átlaga és az azok között mutatkozó legnagyobb eltérés is fel van tüntetve.

1. Szegedi édes-nemes paprika.

A megállapítások sorrendje	A szitán áthullott rész %-okban	
	Tóth	Hazslinszky
1.	93·8	90·5
2.	96·2	90·9
3.	96·6	91·2
4.	95·0	94·7
5.	93·6	92·2
1—5 átlaga	95·0	91·8
Max. eltérés	3·0	4·2

2. Kalocsai rózsapaprika.

A megállapítások sorrendje	A szitán áthullott rész %-okban		
	Tóth		Hazslinszky
	1. sorozat	2. sorozat	
1.	92·4	90·6	82·5
2.	92·6	91·0	85·5
3.	91·4	90·0	83·9
4.	91·8	87·4	86·2
5.	92·6	89·0	86·7
1—5 átl.	92·1	89·6	85·2
Max. elt.	1·2	3·6	4·2

Amint a táblázatokból látható, az ötös sorozatokon belül az egyes megállapítások között az édes-nemes paprikánál 3·0—4·2, a rózsapaprikánál 1·2—4·2% maximális eltérés mutatkozik. Még nagyobb az eltérés a két vizsgáló ötös megállapításainak átlagai között: ez az édes-nemesnél 3·2, a rózsánál 6·9%, de Tóthnak a rózsapaprika két ötös megállapításának átlaga között is még 2·5% eltérés van. Ezekon kívül feltűnő még, hogy Hazslinszky mindkét paprikánál kisebb eredményt kapott.

Ha a szitán áthullatott részt vesszük alapul, akkor az édes-nemes paprika finomsága úgy aránylik a rózsapaprika finomságához, mint 93·4:88·9, vagyis az édes-nemes 1·05-ször finomabb, mint a rózsapaprika. Meghatároztuk ugyanazon mennyiségű paprikában a törmelék számát és ezzel az eljárással azt találtuk, hogy az édes-nemes 1·45-ször több törmelékot tartalmaz, mint a rózsapaprika. Ebből az következik, hogy az édes-nemes paprika törmelékei átlagban 1·45-ször kisebbek, mint a rózsapaprikáéi. Utóbbi már szabad szemmel durvábbnak látszott, ami lehetetlen lett volna, ha törmelékei csak 1·05-ször volnának nagyobbak, mert a szem ily kis különbséget aligha vesz észre. Vizsgáltunk már őrleményt is, melynek törmelékei a fenti édes-nemes paprikáéinál 3-szor, a rózsapaprikáéinál 4·4-szer finomabbak voltak. A szitálási eljárással ezen finom őrlemény ugyanazon elbírálás alá esik, mint a sokkal durvább rózsapaprika.

Az őrleménynek a szitán maradt része a törmelékek átlagos nagysága tekintetében durvábbnak bizonyult ugyan, mint a szitán áthullott rész, de mikroszkóp alatt igen egyenetlennek látszott, mert a nagyobb törmelékek

között sok apró törmelék is akadt. A szitán maradt rész tehát nem csupán a szita nyílásainál nagyobb átmérőjű törmelékekből tevődött össze, hanem finom paprikarészecskéket is tartalmazott.

Az ajánlott módszerrel tehát a paprikaőrlemények *porfinomságát* nem lehet megállapítani, arra azonban alkalmas lehet, hogy vele a forgalomba kerülő őrleményeket a megengedhető legkisebb finomság tekintetében ellenőrizzük, hogyha azokat egy szabványul elfogadott őrleménnyel összehasonlítjuk. Feltehető ugyanis, hogy az evvel egyenlő finomságú és ennél finomabb őrleményekből nem hull át kevesebb paprika a szitán, mint amabból. A szerző tulajdonképpen erre akarta módszerét használni, de amint a közölt adatokból kiviláglik, módszere e célra is még módosításra szorul.

### Referat.

Kgl. ung. Chemische Landesanstalt  
u. Centralversuchsstation in Budapest.

Leiter: Dr. A. v. 'Sigmund.

Beitrag zur Bestimmung des Feinheitsgrades von Paprikamahlprodukten.

Von: Dr. O. Varga.

Die von vitéz Franz Horváth in dieser Zeitschrift Band 30, 520, 1927 veröffentlichte Methode zur Bestimmung der Feinheit der Paprikamahlprodukten wurde in der kgl. ung. Chemischen Landesanstalt ausprobiert. Dabei hat es sich gezeigt, dass die Menge des Paprikas, welche beim Sieben durch das Sieb von vorgeschriebener Lochweite hindurchfällt, mit dem Feinheitsgrade des Mahlproduktes zwar zunimmt, aber nicht mit der Zahl der Fragmente gleicher Mengen desselben übereinstimmt. Auch ist die Methode nur bei gröberer Mahlprodukten anwendbar, da feinere restlos durch das Sieb hindurchfallen. Die Methode ist daher zur Bestimmung des Feinheitsgrades verschiedener Mahlprodukten nicht geeignet, dagegen kann sie zur Kontrolle der in Verkehr gelangenden Produkte dienen, ob diese einem als Normale angenommenen Mahlprodukte minimalster Feinheit noch entsprechen, denn es ist anzunehmen, dass bei gleich feinen und feineren Mahlprodukten nicht mehr Paprika durch das Sieb fällt, als bei jenem. Die diesbezüglich ausgeführten Bestimmungen haben aber grössere Differenzen ergeben, so dass die Methode auch zu diesem Zwecke noch verbesserungsdürftig ist.

M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.

Igazgató: Bodnár János dr.

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

V. közlemény.<sup>1</sup>

### A formaldehid térfogatos meghatározása csávázószerekben.

Írta: Bodnár János dr. és Gervay Vilma dr. Érk.: 930. II/6.

A formaldehid kitűnő dezinficiáló hatásánál fogva mint vetőmagcsávázószert talál alkalmazást a növényvédelemben. A formaldehiddel való csá-

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

vázásnál óvatossággal kell eljárni, mert a formaldehid egyes esetekben — a csávázáshoz használt 0·1%-os töménységben is — ártalmára lehet a vetőmag csírázóképeségének és pedig bizonyos búzafajták és általában a megsérült búzaszemek azok, amelyek a formaldehiddel szemben különösen érzékenyek. A formaldehid mint csávázószer legegyszerűbben úgy nyer alkalmazást, hogy a kereskedésben árusított 40%-os formaldehid (formalin) vízzel való hígítása (1 kg formalin 400 liter vízre) útján készítik el az 0·1% formaldehidet tartalmazó csávaoldatot. A formalinon kívül használatban vannak olyan formaldehides csávázószeresek is, amelyek a formaldehid mellett még más egyéb és pedig a formaldehidnek a spórákra való hatását fokozó, vagy a vetőmagra gyakorolt károsító hatását csökkentő anyagokat is tartalmaznak.

Ilyen formaldehides csávázószeresek a következők:

Csávázószer neve:	Formaldehid mellett tartalmaz:	Feladatunkat képezte,
Kalimat	Fenol	hogy ezekben a csávázószeresekben milyen eljárással lehet a formaldehidet legegyszerűbben,
Kalimat B	Sósav és szublimát	leggyorsabban és legolcsóbban meghatározni.
Klorol F	Glicerin	
Resinol	Gyantaszappan	
Salan	Glicerin és konyhasó	
Sublimoform	Szublimát	

Az irodalomban igen sok eljárást találunk a formaldehid térfogat meghatározására. Ezek az eljárások elsősorban a formalin formaldehidtartalmának a meghatározására szolgálnak. Legutóbb *F. Mach* és *R. Herrmann*<sup>1</sup> foglalkoztak igen behatóan a formaldehid térfogat meghatározására szolgáló eljárások összehasonlító vizsgálatával és az *O. Blank* és *H. Finkenbeiner*<sup>2</sup> által kidolgozott  $H_2O_2$ -os módszert tartják elsősorban alkalmasnak a formaldehidnek formalinban való meghatározására, miután a  $H_2O_2$ -os módszert befolyásolják a legkevésbé a formalinban előfordulni szokott tisztátalanságok (etilalkohol, aceton, acetaldehid). *W. Fresenius* és *L. Grünhut*,<sup>3</sup> a formalinban rendszeresen jelenlevő tisztátalanságokra való tekintettel, a  $H_2O_2$ -os módszer mellett a *G. Romijn*-féle<sup>4</sup> jodometriás eljárás alkalmazását ajánlják és a kétféle módszerrel kapott, egymáshoz közelálló eredmények középértéke adja a vizsgált formalin valóságos formaldehidtartalmát. *Mach* és *Herrmann* csatlakoznak előbbi szerzők felfogásához, azzal a különbséggel, hogy a  $H_2O_2$ -os módszer mellett a *G. Lemme*-féle  $Na_2SO_3$ -os módszert ajánlják, amit a következőkkel indokolnak: «Wenn auch die Jodmethode durch die natürlichen Verunreinigungen etwas stärker beeinflusst wird und daher ihr Vorhandensein auch

<sup>1</sup> *F. Mach* és *R. Herrmann*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 62, 104, 1923.

<sup>2</sup> *O. Blank* és *H. Finkenbeiner*, Ber. d. deutsch. chem. Ges, 31, 2979, 1898; Zeitschr. f. analyt. Chem. 39, 62, 1900.

<sup>3</sup> *W. Fresenius* és *L. Grünhut*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 44, 13, 1905.

<sup>4</sup> *G. Romijn*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 36, 18, 1897.

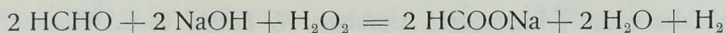
<sup>5</sup> *G. Lemme*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 54, 23, 1915.



ohne qualitative Prüfung leichter erkennen lässt, so genügen doch hierfür auch die bei der  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -Methode gegenüber der  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Methode gefundenen Unterschiede bei verunreinigten Formalin vollkommen. Ausserdem ist die  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -Methode wesentlich einfacher und leichter auszuführen».

Saját összehasonlító kísérleteink alapján arra az eredményre jutottunk, hogy a  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os és  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -os eljárásoknak *Mach* és *Hermann* által ajánlott együttes alkalmazásával lehet a legcélszerűbben a formalin formaldehid-tartalmát meghatározni.

A *Blank* és *Finkenbeiner*-féle  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os módszernél a  $\text{H}_2\text{O}_2$  a formaldehidet lúgos oldatban



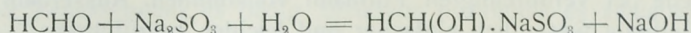
egyenlet szerint hangyasavvá oxidálja és az el nem használt lúg visszatitrálása útján adódik ki a formaldehid mennyisége.

*Mach* és *Hermann* a  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os módszernél az eredeti előírás szerint használandó  $2n$  NaOH-oldat helyett a laboratóriumokban mindig rendelkezésre álló  $n$  NaOH-oldatot ajánlják,<sup>1</sup> ami annyiban is jelent egyszerűsítést, hogy a  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -os formaldehidmeghatározáshoz szükséges  $n$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  egyszermind a  $n$  NaOH-oldat visszatitrálására is alkalmazható és nem szükséges külön  $2n$   $\text{H}_2\text{SO}_4$ -ról gondoskodni. A  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os módszernél *Blank* és *Finkenbeiner* 10 percben állapítják meg a formaldehid oxidációjához szükséges időt, *Mach* és *Hermann* vizsgáltak olyan formalinokat, amelyeknél a 10 perc kevésnek bizonyult és 1 óra volt szükséges az oxidációhoz, amiből arra lehet következtetni, hogy vannak formalinok, amelyek a formaldehid oxidációját gátoló, közelebről nem ismeretes anyagokat tartalmaznak. Az általunk vizsgált formalinok között is akadtak olyanok, amelyeknek formaldehidtartalmát a  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os módszerrel csakis 1 órás oxidáció alkalmazásával lehetett meghatározni, így pl. 10 perces oxidációval 31·5 és 28·2%, 1 órás oxidációval pedig 37·2 és 38·8% formaldehidet kaptunk két formalinban.

A  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os módszerrel a formaldehidmeghatározásokat *Mach* és *Hermann* tapasztalatai alapján a következő módon végeztük: 25 cm<sup>3</sup>  $n$  NaOH-oldat és 5 cm<sup>3</sup> 3 %-os  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldat elegyéhez hozzáengedtük a 0·5 g körüli formaldehidet tartalmazó vizsgálati oldatot és utána mindjárt rázogatás közben hozzáadtunk még 45 cm<sup>3</sup> 3 %-os  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldatot és egy órai állás után az el nem használt lúgot  $n$   $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldattal, lakmuszoldatot használva indikátornak, megtitráltuk; 1 cm<sup>3</sup>  $n$  NaOH-oldat 0·03 g formaldehidnek felel meg. Előzetesen a formaldehid- és a  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldat megvizsgálendő, hogy nem fogyaszt-e lúgot, ha igen, akkor a titrálásnál ezt számításba kell venni.

<sup>1</sup> J. K. Haywood és B. H. Smith (Journ. Americ. Chem. Soc. 27, 1183, 1905), a nemetalföldi gyógyszerkönyv; N. Schoorl (Pharm. Weekbl. 43, 1155, 1906) és E. Rüst, (Zeitschr. f. angew. Chem. 19, 138, 1906) szintén  $n$  NaOH-oldatot használnak.

A *G. Lemme*-féle<sup>1</sup>  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -os formaldehid meghatározó eljárás azon alapszik, hogy a szulfid és formaldehid egymásra hatásakor



egyenlet szerint a formaldehiddel ekvivalens mennyiségű NaOH szabadul fel. A titráláshoz *Lemme* fenoltaleint ír elő, miután azonban fenoltaleinnel a titrálás befejezése nem éles, *Doby Géza dr.*<sup>2</sup> rozolsav használatát ajánlja; *G. Lockemann* és *F. Croner*,<sup>3</sup> valamint *Mach* és *Hermann* is megerősítik *Doby dr.* megállapítását. A rozolsav annyival is inkább ajánlható, mert — szemben a fenoltaleinnel —  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -tal neutrálisan reagál, tehát a  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  savfogyasztása elesik, amit fenoltalein használatánál külön meg kell határozni és számításba venni (*Auerbach*).<sup>4</sup> Újabban *K. Täufel* és *C. Wagner*<sup>5</sup> timoltaleint ajánlanak indikátornak a  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -os eljárásnál.

A  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -os módszert a következő módon alkalmaztuk: A vizsgálati oldathoz — amely 0.5 g körüli formaldehidet tartalmazott — hozzáadtunk 50 cm<sup>3</sup>  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -oldatot (250 g  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$  oldva 1 literre), összeráztuk és 10 percnyi állás után 3—4 csepp rozolsavoldat (0.1 g rozolsav oldva 50 cm<sup>3</sup> 50%-os alkoholban) hozzáadásával n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldattal megtitráltuk; 1 cm<sup>3</sup> n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldat 0.03 g formaldehidet jelent. Ha a formaldehidoldat eredetileg savanyú volt, a meghatározás előtt pontosan közömbösítettük.

Annak a megvizsgálására, hogy a  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os módszerek mennyiben alkalmazhatók a formaldehides csávázószerkezetekben a formaldehid meghatározására, összehasonlító meghatározásokat végeztünk tiszta és a csávázószerkezetekben jelenlevő anyagokat tartalmazó formaldehidoldatokkal. Mindjárt gondolni lehetett arra, hogy a sósav, glicerin és konyhasó olyan természetű anyagok, amelyek a formaldehid meghatározására nem fognak zavarólag hatni, ezt igazolják az 1. táblázatban feltüntetett kísérleti eredmények, amelyekből kitűnik az is, hogy a gyantaszappan és a fenol sem zavarják a formaldehid meghatározásokat; a sósavat és a gyantaszappant tartalmazó formaldehidoldatoknál természetesen számításba vettük az oldatok eredeti lúg-, illetve savfogyasztását.

Ezek szerint a  $\text{H}_2\text{O}_2$ -os és  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -os módszerek közvetlenül alkalmazhatók a *Kalimat Chlorol F*, *Resinol* és *Salan* csávázószerkezet formaldehid-tartalmának a meghatározására.

A szublimátot tartalmazó szublimoform csávázószerkezetben egyik eljárással sem lehet a formaldehidet közvetlenül meghatározni, tehát szükséges volt a formaldehidet a szublimáttól elválasztani. Ha a formaldehidet desztillálással akarjuk elválasztani, gondoskodni kell a szublimát lekötéséről, miután víz-

<sup>1</sup> *G. Lemme*, Chem. Ztg. 27, 896, 1903, Zeitschr. f. analyt. Chem. 54, 23, 1915.

<sup>2</sup> *Doby Géza dr.*, Kísérletügyi Közlemények 10, 50, 1907; Zeitschr. f. angew. Chem. 20, 355, 1907.

<sup>3</sup> *G. Lockemann* és *F. Croner*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 54, 11, 1915.

<sup>4</sup> *Auerbach*, Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 47, 116, 1914.

<sup>5</sup> *K. Täufel* és *C. Wagner*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 68, 25, 1926.

1. táblázat.

Sorszám	Vizsgálati oldat összetétele	10—10 cm <sup>3</sup> vizsgálati oldat titrálásához elfogyott	
		H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -os mód- szerrel n NaOH- oldat cm <sup>3</sup>	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> -os mód- szerrel n H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - oldat cm <sup>3</sup>
1.	15 cm <sup>3</sup> formalin .....	19·45	19·40
2.	15 cm <sup>3</sup> formalin + 10 cm <sup>3</sup> 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os HCl-oldat ...	19·50	19·40
3.	15 cm <sup>3</sup> formalin + 5 cm <sup>3</sup> glicerin .....	19·35	19·20
4.	15 cm <sup>3</sup> formalin + 5 g NaCl.....	19·40	19·30
5.	15 cm <sup>3</sup> formalin + 2 g gyantaszappan .....	19·30	19·30
6.	15 cm <sup>3</sup> formalin + 2 g fenol.....	19·50	19·35

gőzzel a szublimát is átdestillálódik. Erre a célra legegyszerűbbnek és legalkalmasabbnak bizonyult a kaliumklorid alkalmazása, ugyanis *Winkler Lajos dr.*<sup>1</sup> megfigyelése szerint a kaliumkloridot tartalmazó szublimátoldat bepárolgatatásánál (a HgCl<sub>2</sub> a KCl-dal komplexsót képez) szublimát nem illan el. A formaldehid ledestillálására a vízgőzzel való desztillálás nem vált be, mert 3 órai desztillálás után a formaldehidnek kb. csak <sup>3</sup>/<sub>4</sub> része ment át és az oldat nagyon felhígult, célt értünk ellenben egyszerű desztillálással olyan módon, hogy a desztilláló lombikban lévő sótartalmú formaldehidoldatot teljesen szárazra párolgattuk, aztán hozzáöntöttünk 20—30 cm<sup>3</sup> vizet és ezt is teljesen átdestilláltuk. Ilyen módon a formaldehid kvantitativé átmegey a desztillátumba. Tiszta és szublimátot tartalmazó formaldehidoldatokkal a fentebb ismertetett desztillálási eljárás alkalmazásával végzett összehasonlító meghatározások eredményei a következők:

1. 30 cm<sup>3</sup> formalin felhígítva 200 cm<sup>3</sup>-re; az oldat 20—20 cm<sup>3</sup>-e fogyasztott 18·20 cm<sup>3</sup> n NaOH-, illetve 18·15 cm<sup>3</sup> n H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oldatot.

2. táblázat.

Sorszám	Vizsgált csávázószér	Lemért vizsgálati anyag g	Vizsgálati oldat térfogata cm <sup>3</sup>	Titrálá- sokhoz használt vizsgálati oldat cm <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -os módszerrel		Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> -os módszerrel		Formal- dehid- tartalom közép- értékben ‰
					n NaOH cm <sup>3</sup>	Formal- dehid ‰	n H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> cm <sup>3</sup>	Formal- dehid ‰	
1.	Kalimat ...	20	200	20	16·10	24·2	16·00	24·0	24·1
2.	Kalimat B ...	50	200	20	12·80	7·7	12·50	7·5	7·6
3.	Chlorol ...	25	200	20	15·75	18·9	15·65	18·8	18·8
4.	Resinol ...	10	100	10	11·70	35·1	—	—	—
5.	Resinol ...	10	100	10	11·75	35·3	11·70	35·1	35·2
6.	Salan... ..	150	500	50	17·50	3·5	18·00	3·6	3·5
7.	Salan... ..	150	500	50	18·50	3·7	18·50	3·7	3·7
8.	Sublimoform	25	200	20	18·80	22·6	18·90	22·8	22·7
9.	Sublimoform	25	200	20	18·25	21·9	17·90	21·5	21·7
10.	Sublimoform	25	200	20	19·70	23·6	19·75	23·7	23·6

<sup>1</sup> L. W. *Winkler*, Zeitsch. f. analyt. Chem. 64, 262, 1924.

2. 30 cm<sup>3</sup> formalin + 5 g káliumklorid felhígítva kb. 100 cm<sup>3</sup>-re, le-desztillálva és a desztillátum felhígítva 200 cm<sup>3</sup>-re; a desztillátum 20—20 cm<sup>3</sup>-e fogyasztott 18·10 cm<sup>3</sup> n NaOH-, illetve 18·05 cm<sup>3</sup> n H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldatot.

3. 30 cm<sup>3</sup> formalin + 1 g szublimát + 5 g káliumklorid felhígítva kb. 100 cm<sup>3</sup>-re, le-desztillálva és desztillátum felhígítva 200 cm<sup>3</sup>-re; a desztillátum 20—20 cm<sup>3</sup>-e fogyasztott 18·40 cm<sup>3</sup> n NaOH-, illetve 18·10 cm<sup>3</sup> n H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldatot.

A közölt eredmények azt bizonyítják, hogy a vázolt desztillálási eljárással a követelményeknek megfelelő pontossággal lehet a formaldehidet szublimát mellett meghatározni.

A 2. táblázatban (előző oldalon) közöljük a formaldehides csávázószerekkel végzett formaldehidmeghatározások eredményeit, amelyek jól egyező párhuzamos titrálások közepértékei.

### Referat.

Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches  
Institut in Budapest.

Direktor: Prof. Dr. J. Bodnár.

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

#### V. Mitteilung.

#### Die titrimetrische Bestimmung des Formaldehyds in Saatgutbeizmitteln.

Von: Dr. J. Bodnár und Dr. W. Gervay.

Die in den Formaldehyd-Beizmitteln (Kalimat, Kalimat B, Chlorol F, Resinol, Salan) vorhandenen Substanzen (Phenol, Salzsäure, Glycerin, Harzseife und Kochsalz) wirken auf die Bestimmung des Formaldehyds mit der Wasserstoffsperoxyd- und Natriumsulfite-methode nicht störend. In dem Formaldehyd-Beizmittel Sublimoform kann der Formaldehyd neben dem vorhandenen Sublimat nicht direkt titriert werden. Die Bestimmung des Formaldehyds kann in Sublimoform am einfachsten so durchgeführt werden, dass nach Zugabe von Kaliumchlorid (KCl verhindert das Überdestillieren des Sublimats) der Formaldehyd abdestilliert und im Destillat bestimmt wird. Der Formaldehyd destilliert quantitativ über, wenn man die salzhaltige Formaldehydlösung zur Trocknen eindampft und nachher noch etwas hinzugefügtes Wasser überdestilliert.

#### M. kir. Állatélettani és Takarmányozási Kísérleti Állomás, Budapest.

Igazgató: Weiser István dr.

### A jódetetés jelentősége az állattartásban.

Írta: Weiser István dr. és Zaitschek Artur dr. Érk.: 930. III/3.

Az utolsó években az élettani kutatás nagyfokú érdeklődést tanúsít az állati szervezet azon alkatrészeivel szemben, melyek abban csak kis mennyiségben fordulnak ugyan elő, de biológiai jelentőségük nagy. Ezen anyagok közé tartozik a jód, mely a golyvával kapcsolatos jelenségekből kifolyólag beható kutatások tárgyává vált. Ezek folyamán kiderült, hogy a jódban leg-

gazdagabb szerv, a pajzsmirigy, jódtartalmú hormont termelve, az állati anyagcserére fontos hatást gyakorol, mely különböző oly jelenségekben is megnyilvánul, melyek az állattartás szempontjából is figyelemre méltók. Ezek közül röviden a következőket említjük fel.

*Kelly F. C.*<sup>1</sup> kis jódkáliumadagoknak a kalcium-, foszfor- és nitrogénforgalomra gyakorolt hatását vizsgálta növekedő sertéseken. A naponta jódkálium alakjában adagolt 0·003—0·38 g-nyi jód szerinte a nitrogén és foszfor lerakódását erősebb, a kalciumét kisebb mértékben növelte. *Montana* amerikai államban sertések és csikók között egy betegség lépett fel, mely sertéseknél szőrtelenségben és a bőr megvastagodásában, csikóknál golyvaszerű tünetekben és általános gyengeségben nyilvánult. *Welch H.*<sup>2</sup> ezen betegségek ellen eredménnyel használt jódkáliumot. *Stiner*<sup>3</sup> a jódnak a nemi életre gyakorolt befolyását észlelte. A weihenstephani agrikulturchemiai intézetben *Scharrer K.*<sup>4</sup> a jódnak a tejválasztásra gyakorolt hatását vizsgálva megállapította, hogy 60 mg napi és fejenkénti jód a tejválasztást csak átmenetileg növelte, 180 mg jód azonban a tejválasztásra állandó jellegű előnyös hatást gyakorolt. Ezenkívül *Scharrer* a tej és vér jódtartalmát vizsgálta és megállapította, hogy már 100 mg jód mind a tej, mind a vér jódtartalmát erős mértékben növelte. Végre figyelmet érdemelnek az állattartás szempontjából *Wendt G.*-nek és *Hueber P.*<sup>5</sup>-nek azon megfigyelései, hogy a jódkálium alakjában adagolt jód sokszor visszafolyató, de különben egészséges nemi szervekkel bíró teheneknél a belső szekcióra gyakorolt hatása folytán a visszafolyatást megszünteti.

*Scharrer* ama megállapítása, hogy a *takarmánnyal elfogyasztott jódkálium jódtartalmának egy része átmege-e a tejbe*, figyelmünket ama kérdés kísérletes vizsgálatára irányította, *mily mennyiségben mege át a jód a tejelő állatok tejébe*, mennyi a bélsárba és a vizeletbe, továbbá mennyit tart vissza a szervezet? E kérdés eldöntése céljából két egészséges fejős kecskén teljes jódforgalmi kísérletet végeztünk.

A kecskék napi takarmánya 1 kg szénából és 800 g abrakdarából állott, mely utóbbi 200 g árpadarát, 200 g tengeridarát és 400 g búzakorpát tartalmazott. Az abrakdarával alaposan elkeverve, fejenként naponta 17·3, illetve 16·6 g szénsavas takarmánymeszet kaptak az állatok, amelyhez előzőleg 0·3% jódkálit adtunk. A 26 napig tartó előtetési időszak alatt már ezt az adagot fogyasztották az állatok, mire azután az anyagcsereszekrénybe kerültek, melyben 8 napig maradtak. Ezen idő alatt a naponta tetszés szerinti mennyiségben felvett víz, továbbá a bélsár, a vizelet és a tej mennyiségét határoztuk meg. Minthogy a bélsár és a vizelet szétválasztására használatos berendezések nem jól váltak be, a bélsár és a vizelet hiány nélküli

<sup>1</sup> Biochem. Journ. 19. 1925. 4. sz.

<sup>2</sup> Scharrer: Chemie und Biochemie des Jods 1928. 113. o.

<sup>3</sup> Scharrer: i. h. 114. o.

<sup>4</sup> Scharrer: i. h. 115—149. o.

<sup>5</sup> Mitt. d. Deutschen Landw. Gesellschaft 43., 940.

elkülönített gyűjtésére az állatokat az egész kísérleti idő alatt éjjel-nappal megfigyeltük. Ily módon igen jól sikerült a bélsár és a vizelet elkülönítése és mennyileges gyűjtése. A kísérlet lefolyását a következő táblázat mutatja:

Előetetés: 1929 május 8-tól június 3-ig.

Kísérleti idő: 1929 június 4-től 11-ig.

Kísérleti takarmány: 1 kg széna, 200 g árpa, 200 g tengeri, 400 g korpa és 17·3, illetve a 3. sz. kecskénél 16·6 g jódos mész.

2. számú kecske.				3. számú kecske.			
Kísérleti nap	Ivóvíz cm <sup>3</sup>	Bélsár g	Vizelet cm <sup>3</sup>	Kísérleti nap	Ivóvíz cm <sup>3</sup>	Bélsár g	Vizelet cm <sup>3</sup>
1.	1680	852,4	990	1.	2540	1839,4	1630
2.	2430	1009,0	825	2.	3220	1817,2	1440
3.	2040	1184,9	1290	3.	2800	1611,0	1300
4.	1740	1110,0	990	4.	3260	1630,0	1790
5.	2430	1115,2	1210	5.	3730	1469,6	2110
6.	2000	1238,3	1370	6.	2830	1481,1	2070
7.	1990	1133,3	1120	7.	3600	1294,0	2210
8.	1800	1077,8	1060	8.	3320	1428,7	2620
Átlag:	2013,7	1090,1	1107	Átlag:	3162,5	1571,4	1896

A bélsárból, vizeletből és a tejből naponta aránylagos részeket mértünk le, melyeket a kísérlet végén egyesítettünk. A takarmány, bélsár és vizelet jódtartalmát az ily módon előálló átlagpróbákban határoztuk meg, míg a tejben a jódtartalmat a keveréken kívül naponként is meghatároztuk. Az itatásra használt vízvezetéki víz 3000 cm<sup>3</sup>-ét lúg hozzáadása után párologtattuk be a jódtartalom meghatározása céljából. A naponta adagolt jódkáli mennyiségét az egész kísérlet tartamára egyidejűleg mértük le és azt a szénsavas takarmánymésszel igen nagy gonddal kevertük össze. A jódmeghatározásokhoz az anyagokat a *Bodó R<sup>1</sup>*-féle eljárással készítettük elő, utóbbit tapasztalaink alapján következőképpen módosítva. 50 cm<sup>3</sup> tejet, illetve ugyanannyi vizeletet 7 g nátriumhidroxiddal, a takarmányból, illetve a bélsárból 10 g-ot 25 cm<sup>3</sup> 28%-os nátronlúggal bepároltuk s ezután a maradékot nátriumnitrát hozzáadása nélkül elhamvasztottuk. A hamut jódmentes desztillált vízzel ismételtlen kilúgoztuk és a szenes maradékot befejezésül platinacsészében elégettük. A jódtartalmú vizes oldatot befedett hengerpohárban tömény sósavval közömbösítettük, az előírt savfokra beállítottuk és klórvízzel oxidálva, *Winkler*<sup>2</sup> szerint titráltuk, a jód felszabadítására szilárd, vegyileg tiszta jódkáliit használva.

Mindenkor három párhuzamos meghatározást végeztünk, amennyiben 1. az anyagot magában, 2. ezt bizonyos mennyiségű jódkálium (pl. 0·05 mg vízben oldott jódkálium) hozzáadása után vizsgáltuk meg és 3. egy ismert jódtartalmú jódkáliumoldat jódtartalmát határoztuk meg.

<sup>1</sup> Bioch. Zeitschrift 161, 401, 1926.

<sup>2</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 28., 1., 496., 1925.

A kísérleti kecskék által fogyasztott anyagokban a következő jódmennyiségeket találtuk:

100 g szénában	0·06609 mg jódot
100 « abraktakarmányban	0·01701 « «
100 « ivóvízben	0·0002 « «
100 « takarmánymészben	223·52 « «

A szénában, abraktakarmányban és az ivóvízben talált jódmennyiségek megfelelnek az irodalomban található adatoknak. *A bélsár jódtartalma a következő volt:*

	Víztartalom %	Jódmilligramm 100 gr friss bélsárban
2. kecske	54·02	2·282
3. kecske	62·89	0·822
1. számú ellenőrző kecske (jód nélkül)	61·56	0·073
4. számú ellenőrző kecske (jód nélkül)	61·37	0·076

Adataink szerint a két jódos kecskétől származó bélsárban a csaknem azonos jódbevétel ellenére a százalékos jódtartalom eltérő volt, amit csak részben magyaráz a naponta átlag kiürített eltérő bélsármennyiség (2. sz. kecskénél 1090·1, 3. sz. kecskénél 1571·4 g). Az anorganikus jódot nem fogyasztó, de egyébként egyformán tartott 1. és 4. számú ellenőrző kecskék bélsárában csak igen kevés jódot találtunk. A vizelet jódtartalma a következő volt:

	1000 cm <sup>3</sup> -ben mg		1000 cm <sup>3</sup> -ben mg
2. sz. kecske	12·058	1. sz. kecske	0·063
3. sz. kecske	7·096	4. sz. kecske	0·039

A bélsárnál feltüntetett különbségek eszerint a vizeletnél is mutatkoznak. Míg azonban a vizelet eltérő jódtartalma a vizelet mennyiségében mutatkozó nagy különbségben (2. sz. kecskénél 1107, 3. sz.-nál 1896 cm<sup>3</sup> naponta) találja magyarázatát, a bélsárnál az eltérő jódtartalom a jód különböző kihasználására volt visszavezetendő. Az ellenőrző állatok vizeletének jódtartalma a jódos kecskékéhez képest csekély volt.

A tej jódtartalmát a két jódos állatnál a következőképpen találtuk:

#### 2. számú kecske.

Kísérleti nap	11 tejsz. jód mg	A napi tej menny. cm <sup>3</sup>	A napi tejsz. jód mg
1.	1·926	1700	3,2742
2.	4·790	1900	9,1010
3.	1·460	1900	2,7740
4.	3·796	1900	7,2124
5.	3·970	1800	7,1460
6.	3·708	1900	7,0452
7.	4·818	1800	8,6724
8.	6·132	1900	11,6508
Átlag:	3·825	1813	7,1095

#### 3. számú kecske.

Kísérleti nap	11 tejsz. jód mg	A napi tej menny. cm <sup>3</sup>	A napi tejsz. jód mg
1.	1·123	1800	2,0214
2.	9·430	1900	17,9170
3.	4·788	1800	8,6184
4.	6·336	1800	11,4048
5.	12·202	1700	20,7434
6.	6·190	1800	11,1420
7.	2·014	1700	3,4238
8.	7·912	2000	15,8240
Átlag:	6·249	1850	11,3869

A tejjel naponta kiadott jód mennyisége mindkét kecskénél erősen ingadozott, noha a napi tej mennyisége meglehetősen állandó volt. A kísérletben naponta átlag kiadott jódmennyiség ellenőrzésére a napi tej tizedrészét naponként lemértük és az ily módon kiadódó keverékben is meghatároztuk a jódtartalmat. Ily módon a 2. sz. kecskénél 1 liter tejre 3·675 mg, a 3. sz. kecskénél 6·760 mg adódott ki, mely mennyiségek a fentebbi átlagértékekkel igen jól vágnak. Adatainkból kitűnik, hogy az azonos jódbevétel ellenére a jód a tejbe eltérő mennyiségben ment át. A jód nélkül tartott kecskék tejében literenként 0·025, illetve 0·026 mg jódot találtunk.

Fentebbi adatok alapján a jódforgalom alakulásáról a következő képet kapjuk:

Bevétel:	2.sz.kecske mg jód	3.sz.kecske mg jód	Kiadás:	2.sz.kecske mg jód	3.sz.kecske mg jód
Jódkálium	38 6703	37.1057	Bélsár	2,4876	1,2917
Széna	0.6609	0.6609	Vizelet	13,3621	13,4703
Abraktakarmány	0.1361	0.1361	Tej	7,1095	11,3868
Ivóvíz <sup>1</sup>	0.0097	0.0128	Összesen	22,9592	26,1488
Összesen	39.4770	37.9155	A szervezetben visszamaradt +	16,5178	+ 11,7667

<sup>1</sup> Beleértve az abrakhoz kevert vizet is.

A bevett jód %-os eloszlása a következő volt:

	2. sz. kecske	3. sz. kecske	Átlag
Bélsárban	6·30%	3·41%	4·85%
Vizeletben	33·87%	35·52%	34·70%
Tejben	18·02%	30·03%	24·02%
Szervezetben maradt	41·81%	31·04%	36·43%
Összesen	100·00%	100·00%	100·00%

Ezen adatokból kiemelendő, hogy mindkét állat számbajövő mennyiségű jódot, középértékben 24%-ot választott ki a tejjel és még többet tartott vissza a szervezetben. Fellenberg T.,<sup>1</sup> Scharrer K. és Takemura M.<sup>2</sup> kísérleteikben azt találták, hogy a szervetlen alakban adagolt jód hatására csaknem valamennyi szervben fokozódik a jódtartalom. Megjegyzendő, hogy nevezett szerzők a jódot aránylag rövid időn át adagolták. Kísérletei alapján Fellenberg<sup>3</sup> a szervezetben aktuális és potenciális jódtartalékokat különböztet meg, mely utóbbi a jódadagolás előtt is meg van a szervezetben és abban macacsul visszatartatik. Kísérleti kecskéink a fentebb említett jódmennyiségeket 1928 november 13-tól kezdve kapták és a leírt anyagcsere-kísérlet 1929 június 4—11 közt folyt le, vagyis kereken 7 hónappal később. A kecskékkal a kísérlet befejezése óta is folytatjuk a jód etetését, hogy 1 évnél hosszabb ideig tartó jód-etetés után az egyes szervek jódtartalmát megállapíthassuk.

A jódmérleggel párhuzamosan a kísérleti állatok nitrogénmérlegét is meghatároztuk, mely a következő képet mutatta:

<sup>1</sup> Bioch. Zeitschr. f. 160, 210, 1925.

<sup>2</sup> Zeitschr. physiol. Chemie 72, 78, 1911.

<sup>3</sup> Bioch. Zeitschr. 142, 246, 1923.



	2. sz. kecske gN	3. sz. kecske gN		2. sz. kecske gN	3. sz. kecske gN
Szénában	14·57	14·57	Bélsárban *	8·57	10·32
Abrakban	14·54	14·54	Vizeletben	9·53	9·91
Összes bevétel	29·11	29·11	Tejben	10·39	8·85
Takarmánymaradékban	1·19	—	Összes kiadás	28·49	29·08
Valóban elfogyaszt. N	27·92	29·11	Egyenleg	-0·57	-0·03

A nitrogénegyenleg bizonyítja, hogy a bélsár, vizelet és tej gyűjtése veszteség nélkül történt kísérletünkben. *Mindkét állat közelítőleg nitrogén-egyensúlyban volt.*

Kísérleti állataink a héthónapos jódetetés alatt állandóan állatorvosi felügyelet alatt állottak. Az *állatorvosi észlelet*, mint egyedüli pozitív leletet, a *pajzsmirigyek eltérő nagyságát állapította meg*, amennyiben a jódos állatoké kisebbnek mutatkozott, egyébként nem különböztek a jódot fogyasztó kecskék a jódnélkül tartott ellenőrző állatoktól.

### Összefoglalás.

Szerzők két fejős kecskével a takarmánnyal elkeverve, naponként és fejenként átlagban jódkálium alakjában 37·9 mg jódot etettek és megállapították, hogy abból a bélsárba 4·85, a vizeletbe 34·70, a tejbe 24·02% ment át, 36·43%-ot pedig a szervezet visszatartott. A két állat átlagos napi tejmenyisége igen közelálló, 1·81, illetve 1·85 liter volt. A tej az egyik kecskénél literenként 3·82, a másikonál 6·25 mg jódot tartalmazott. Két kontrollkecskénél, amelyek azonos takarmány mellett jódkáliumot nem kaptak, 1 liter tej 0·025, ill. 0·026 mg jódot tartalmazott. Eszerint a jódkálium alakjában adagolt jód erős mértékben emelte a tej jódtartalmát.

### Referat.

#### Kgl. ung. tierphysiologische Versuchsstation in Budapest.

Direktor: Dr. I. Weiser.

#### Jodstoffwechselversuch an milchenden Ziegen.

Von Dr. I. Weiser und Dr. A. Zaitschek.

Verfasser verabreichten an zwei milchende Ziegen täglich durchschn. in Form von Jodkalium 37·9 mg Jod und stellten fest, dass davon 4·85% im Kot, 34·70% im Harn, 24·02% in der Milch entfernt wurden, während 36·43% im Organismus verblieben. Der durchschnittliche tägliche Milchertrag der zwei Ziegen war fast derselbe, 1·81 bzw. 1·85 Liter. Die Milch enthielt je Liter bei der einen Ziege 3·82, bei der anderen 6·25 mg Jod. Bei zwei Kontrollziegen, die neben demselben Futter kein Jodkali erhielten, waren in 1 Liter Milch 0·025, bzw. 0·026 mg Jod enthalten.

\* Az anyagcsereszekrény mosóvizében foglalt 0·57, ill. 0·65 gN-t beleértve.

## M. kir. Erzsébet Tudomány Egyetem Fizikai Intézete, Pécssett.

Igazgató: Rhorer László dr.

## A méz fotoaktivitása.

Irta: Stitz János dr.

Érk.: 930. III/29.

Egyik folyóiratunkban megjelent egy közlemény, amely a méz hamutartalmát tárgyalva, abban rádiumot vélt felfedezni s ezt a méz fotoaktivitásával igyekezett bizonyítani. E kérdést tüzetes tanulmány tárgyává tettem és a következő eredményre jutottam:

Miután rádiumon kívül a fényképlemezre a méz hamujában lévő káliumvegyületek is gyakorolhatnak fotoaktív hatást, azért az esetleges hibák elkerülése végett kísérleteimet a következő módon állítottam be:

Az első kísérleti anyag 1928 évjáratú (I.), kristályos szerkezetű méz volt üveg kémcsőben, (II.) ugyanez a méz quarc kémcsőben, — miután az üveg anyagában is vannak kálium vegyületek — (III.) ugyanezen méz hamuja üvegedényben. Ez azért látszott célszerűnek, mert ily módon nagyobb mennyiségű fotoaktív anyagot koncentráltam. (IV.) A fenti elgondolások alapján u. e. méz hamuját quarc edénybe helyeztem. (V.) Frissen pergetett 1928 évjáratú mézet tartalmazott üveg kémcsőben. (VI.) Ugyanazt a mézet tartalmazta quarcban. Ellenőrzésképpen (VII.) üres üvegekémcsövet és (VIII.) üres quarc kémcsövet is használtam. E nyolc kémcsövet oly módon helyeztem 2 AGFA Extrarapid lemez közé, hogy az egyik közvetlen az érzékeny felével volt a vizsgálandó anyagokat tartalmazó edények felé fordítva. A másik ellenkező irányban volt elhelyezve s azonkívül fekete papírba is csomagoltam. Az így elkészített anyagot jól záró ólomkamrába helyeztem s *egy hónap* múlva hívtam elő. Az eredmény azonban a várakozásnak megfelelőleg *negatív volt*.

A méz fotoaktivitását vizsgálandó, még egy másik kísérletet is beállítottam. A fenti két mézet 2 mm-es rétegvastagságban egyenlő porcellán-edényekbe téve, egyforma nyílású ólomlemezekkel fedtem le. Most az I. *a—b*) jelzésű csészék a mézeket minden kezelés nélkül tartalmazták. A II. *a—b*) a két mézet 30 cm távolságról 30 percen keresztül 7 A-rel az ultraibolya fényvel való besugárzás után és III. *a—b*) a két mézet 30 cm távolságról 20 percen keresztül 3 m A-rel 100.000 Volt feszültség mellett Röntgensugarakkal való besugárzás után fedtük le az AGFA Extrarapid lemezekkel. Ólomkamrába téve szintén 1 hónapig hagytam így állni. Az eredmény azonban itt is *negatív volt*, mert a lemezeken fotoaktív hatásnak nyoma sem mutatkozott. Bayliss<sup>1</sup> szerint u. i. minél inkább az ultraviolettben fekszik valamely anyag abszorpciója, annál stabilisabb az, a látható sugárnak foto-kémiai hatásai ellenében. A mézek pedig igen erős abszorpciót mutatnak az ultraibolya fényben.<sup>2-3</sup> Luther<sup>4</sup> megállapítása és Grothus törvénye szerint fényenergia csak akkor hathat az anyagra, ha az a fényt elnyeli, de ez nem jár szükségképpen együtt észlelhető kémiai elváltozással.

Mindezekből megállapítható, hogy a mézek a mi vidékünkön rádiumot nem tartalmaznak, miután azonban a talaj és a mézek összetétele között

<sup>1</sup> W. M. Bayliss: Grundriss der Allg. Physiologie 1926. 658—697. 663 l.

<sup>2-3</sup> Szerző: A méz fluoreszcenciájai ibolyántúli fényben. Kísérletügyi Közlemények 1928, XXXI. 341. — Zeitschrift f. Unt. d. Lebensmittel 1928, Bd. 56. S. 467.

<sup>4</sup> R. Luther: Photochemische Reaktionen. Zeitschrift f. Elektrochemie. 1908, Bd. 14. S. 445—453.

kétségkívüli a szoros összefüggés, azért kísérletezni fogok Joachimsthal völgyéből származó mézekkel is.

Ezúton is hálás köszönetet mondok Rhorer László dr. e. ny. r. tan. úrnak értékes tanácsaiért és a rendelkezésemre bocsátott eszközökért.

### Referat.

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

Direktor : Dr. L. Rhorer.

Die Photoaktivität des Honigs.

Von : Dr. J. Stitz.

Verfasser untersuchte, ob Honige eine photoaktive Wirkung auf die Photogr. Platten ausüben, und welcher Bestandteil dies verursacht. Es wurden darum verschiedene Honige und Aschen derselben in Quarz- und Glassgefäße auf ein Monat zwischen Platten verpackt. Ferner wurden dieselben Honige einer Bestrahlung mit Ultraviolethen und Röntgenstrahlen unterworfen und dessen Wirkung ebenfalls studiert. Das Resultat war jedoch in jedem Falle negativ. Unsere Honige enthalten kein Radium und die geringen Mengen der Kaliumverbindungen wirken auch nicht photoaktiv.

### M. kir. Erdészeti Kísérleti Állomás, Sopron.

Vezető : Roth Gyula.

### Az «Erdészeti Kísérletek» 1928. és 1929. évi köteteinek rövid kivonata.

Közli : Magyar Pál.

Érk.: 929. IX/7.

#### 1928. év.

**1928. évi 1—2. szám. Vitéz Bokor R.: A szikes talajok mikroflórája, tekintettel azok megjavítására.** — Szerző vizsgálatai szerint, melyeket a püspökladányi erdészeti szikkísérleti telep talajain végzett, a szikes agyagtalajoknak jellegzetes és individuális mikroflórája van, mely szegényes és egyoldalú, úgy hogy ezen talajok kémiai, ill. fizikai javítás után még biológiailag is javítandók. Külön tárgyalja a szikes talaj ammonifikációját és nitrifikációját s ismételten rámutat a talajoltás szükségességére.

**Magyar Pál: Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz.** — A cikk részletesen tárgyalja a Hortobágy-puszta jellegzetes növényeit és növényoszövetkezeteit, melyek egyúttal a talaj minőségére, természetére is rávilágítanak. A tipikus növény-asszociációk alapján talajosztályozási kulcsot állapít meg, melyet a talajnak 150 cm mélységig vizsgált összes só- és szódartalmával támaszt alá s ennek alapján színes térképpel illusztrálja a Hortobágy-puszta szikes talajait. Majd kb. 60 sziki növényről ad a termőhelymegítélés szempontjából fontos rövid jellemzést.

**Roth Gyula: Az erdészeti kísérletügyről.** — Szerző kívánatosnak tartja a kísérleti állomásnak az erdészeti gyakorlatban való tevékenységét olyformán, hogy az állomás kísérleti gondnoksággal rendelkezék, melyen teljesen szabadon törekedhetnék tudományos és gyakorlati szempontból fontos kérdések megoldására. Sajnos, ez ma kivihetetlen s ezért idegen területeken dolgozik az állomás, ahol a munka megoszlik az állomás és a gyakorlati erdőgazdaság között.

**Fehér Dániel dr.: Északkeurópa erdőgazdasági viszonyairól.** — Szerző hosszabb tanulmányútján szerzett adatok, tapasztalatok és megfigyelések alapján írja le Dánia, Svédország, Norvégia, Finnország és Eberswald erdészeti viszonyait.

**1928. 3. szám. Fehér D. dr. és Sommer Géza: Vizsgálatok az erdőtalaj lélegzéséről.** — Szerzők vizsgálat tárgyává teszik és törvényszerűséget állapítanak meg az erdőtalaj lélegzése és az ezt befolyásoló tényezők között, mint a talaj és levegő hőmérséklete, a szél, a fák koronájában lefolyó asszimiláció, a talaj humusztartalma, savanyúsága stb.

**Benkovics K.: Az *Amorpha fruticosa* morfológiája.** — Szerző beható vizsgálat tárgyává tette az *Amorpha* úgy külső megjelenésében, mint belső szerkezetében.

**Kőfalusy Győző: Csemeteátiskolázó szerkezet.** — Szerző egy általa szerkesztett és kipróbált átiskolázó eszközt ír le, melynek előnyei az egyszerű konstrukció, kis súly könnyű és egyszerű kezelés, olcsó és jó munka.

**1928. 4. szám. Földváry M.: A Balaton környékének természeti emlékei.** — A lelkes természetbarát szerző vonzó és színes előadásában sorra vonulnak fel előttünk a Balaton természeti szépségei és büszkeségei, melyek feltétlenül megvéendőek az emberi kapzsisággal szemben, mint: a Badacsony, az akarattyai szilfa, a Kisbalaton, Tihany, a kéthelyi törökogyorófa, a különböző balatoni bazaltkúpok, a balatonvidék növényi ritkaságai, szelídgesztenyefák, továbbá a Baláta-tó stb.

**Varga Lajos dr.: Vizsgálatok az erdei mácsonya (*Dipsacus silvester* Huds.) vízgyűjtőinek biocönosisáról.** Szerző a *Dipsacus* vízének fizikai és kémiai vizsgálata után behatóan foglalkozik a kis függő akváriumban előforduló parányi növényi és állati szervezetekkel.

**Stocker O. dr.: Jegyzetek a magyar pusztai növények levegőnyílásainak nyáron való mozgásairól.** — A rövid közlemény beszámol a szerző által 1927 nyarán hazánkban tett tanulmányútja alkalmával végzett infiltrációs levegőnyílásméréseinek eredményéről.

**Biró Z.: Az erdészeti kísérletügyről.** — Szerző válaszol Roth Gyula hasonló című cikkére és a gyakorlati erdőgazdaságnak a kísérletügybe való szorosabb bekapcsolását kívánja. Szükségesnek tartja a természetes és mesterséges felújításnak minél több és különböző természetű helyen való kipróbálását és ezen kísérletek eredményeinek, rentabilitásának számszerű megállapítását.

**Roth Gyula: Az erdészeti kísérleti állomás munkarendszere.** — Szerző Biró Zoltán előbbi cikkére válaszolva hangsúlyozza, hogy a kísérleti állomás szintén igyekszik együttműködni a gyakorlati erdőgazdasággal, de annak a kísérleteknél oly mértékű igénybevétele, mint azt Biró kívánja, lehetetlen és nem vezetne célhoz. A kísérleti állomás egyébként végez összehasonlító kísérleteket és a lehetőségig törekszik értékesíthető szám adatok elérésére.

## 1929. év.

**1929. 1. szám. Fehér D. dr.: Vizsgálatok az erdőtalaj biológiai tevékenységének időszaki változásairól.** — Szerző újabb bizonyítékait hozza azon törvényszerűségnek, mely szerint a különböző talajbakteriumok száma és tevékenysége, valamint az ennek folytán képződő  $\text{CO}_2$  mennyisége között okozati összefüggés van. A cikk a különböző tényezők (össz. bakterium száma, aerob, anaerob, cellulózt bontók, karbamidbontók, vajsavbontók, nitrifikáló, denitrifikáló, N-kötő bakteriumok, gombák, protozoák, fényintenzitás, talajhőmérséklet stb.) és összefüggések egész évi változásait tárgyalja.

**Magyar P.: Szikesfásítási kísérletek a püspökladányi telepen.** — Szerző, miután beszámol a szikesfásítás problémájának történetéről, részletesen leírja a püspökladányi szikkisérleti telepen 1924 óta folytatott kísérletek módszereit és azok eredményeit az alkalmazott telepítési eljárások és fafajok szerint a talajminőségek elsősorban való figyelembe vételével. Rámutat a szikesfásítás lehetőségeire, a követendő irányelvekre és különösen a talaj vízgazdálkodásának rendkívüli jelentőségére.

**Stocker O. dr.: Vizsgálatok különböző termőhelyen nőtt növények vízhiányának nagyságáról.** — Szerző érdekesen állítja szembe néhány hazai növénynek a nap különböző szakaiban fellépő vízhiányát tipikus arktikus és sivatagi növények napi vízhiány változásaival.

*Roth Gy. Schmotzer Gy.:* **A ritkítási növedékről.** — Szerzők iskola-példáját adják annak, hogyan lehet néhány ledöntött törzs elemzési adataiból fontos következtetéseket vonni a folytatott erdőművelési tevékenységek hasznos, illetőleg káros voltára.

**1929. 2. szám. Magyar P.: Gyökérvizsgálatok csemetekerti és szikes talajban.** — Szerző a püspökkladányi erdészeti szikkisérleti telepen éveken keresztül folytatott vizsgálatainak eredményeit hozza. Rámutat a gyökérvizsgálatoknak rendkívüli jelentőségére, a mély gyökérzetűség lényegére és fontosságára. 100 ábrával illusztrálja a fafajok gyökérzetének a legkülönbözőbb viszonyok között pár év alatt elért vízszintes és függőleges irányú fejlettségét. Végül arra a megállapításra jut, hogy az Alföldfásítás kérdése elsősorban gyökér-, illetőleg talajkerdes.

*Vitéz Török Béla:* **A fa mechanikai-technológiai vizsgálatának erdőgazdasági jelentősége.** — A fa műszaki tulajdonságait és ezzel értékét rendkívül sok tényező, így különösen az erdőgazdasági mód nagymértékben befolyásolja. Szerző rámutat azokra a lehetőségekre és kívánalmakra, amelyek állandó szem előtt tartása mellett olyan vizsgálati eredmények érhetők el, melyek az erdészeti gyakorlat számára rendkívül értékes adatokat szolgáltathatnak.

*Ulbrich K. és Sébor J.:* **Kétfősen tájékozott sokvonalak kiegyenlítése vektoranalitikus számításokkal.** — Szerzők elméleti úton és gyakorlati példákkal bizonyítják a vektoranalitikus számításí módszer előnyeit, az eddig használatos módszerekkel szemben. A geodéziába való bevezetését feltétlenül indokoltnak és kívánatosnak tartják.

*Fehér D. dr.:* **Vizsgálatok az erdőtalaj N-anyagcseréjéről.** — Szerző beható és széleskörű vizsgálatai szerint a talaj N-anyagcseréje határozott időszaki lefolyást mutat, melynél valószínűleg legfontosabb szereppel bír a mikrobák tevékenységének intenzitása, melyet viszont elsősorban a hőmérséklet változások befolyásolnak.

**1929. 3—4. szám. Kövessi Ferenc dr.:** **Az aperiodusosan csillapított harmonikus rezgőmozgás szerepe az életjelenségeknel.** — A közölt vizsgálatok végeredménye szerint az élőlények növekedésének és több ezzel összefüggő életjelenség lefolyásának a törvényszerűsége egyezik az aperiodusosan csillapított rezgőmozgás törvényszerűségével olyan feltétel mellett, hogy a csillapított rezgőmozgás koefficienseit a biológiai viszonyok szerint változóknak tekintjük.

*Fehér Dániel dr. és Varga Lajos dr.:* **Vizsgálatok az erdőtalaj protozoafaunájáról.** — A dolgozat egy láncszeme azoknak a szélesebb alapokra helyezett vizsgálatoknak, melyek *Fehér dr.* intézetében évek óta folynak s amelyek az erdőtalajok biológiájának felderítésére vonatkoznak. Szerzők az erdő protozoafaunájának egész évi változásait vizsgálták különböző erdőtipusok alatt a termőhelyi tényezők állandó figyelembevételével s végül párhuzamot vontak az azonos talajok baktérium-tenyészetének változásaival.

*Vitéz Török Béla:* **Az erdőhasználati munka racionalizása.** — A cikk célja, hogy rámutasson a németek ezirányú vizsgálatainak eredményeire, rendkívüli jelentőségére, hogy ezáltal buzdítson hasonló kutatásoknak, a hazai erdőgazdaság terén leendő bevezetésére.

## Referat.

Kgl. ung. Forstversuchsstation  
in Sopron.

Leiter: Gy. Roth.

«Förstliche Versuche» Jahrgang  
1928 und 1929.

Mitgeteilt von P. Magyar.

Der Artikel gibt einen kurzen Auszug der Jahrgänge 1928 und 1929 der Zeitschrift «Erdészeti kísérletek» (Förstliche Versuche), die in Originalausgabe auch in deutscher Sprache im breiterem Umfange wiedergegeben sind.

## KINEVEZÉSEK.

A m. kir. földművelésügyi miniszter előterjesztésére *Baán* Lajos és *Kereszturi* Pál m. kir. gazdasági tanácsosok, I. oszt. m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főadjunktusoknak a m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi igazgatói címét és jelleget, *Réhtly* Antal dr. II. oszt. m. kir. főmeteorológusnak a m. kir. országos meteorológiai és földmágnassági intézeti aligazgatói címét és jelleget, továbbá *Butujás* Gyula dr., *Maucha* Rezső dr., *Unger* Emil dr. és pándi *Horváth* József II. oszt. m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főadjunktusoknak az I. oszt. m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főadjunktusi címet adományozom.

Kelt Budapesten, 1930. évi március hó 31. napján.

*Horthy* s. k.

*Mayer* János s. k.

## KÖZLEMÉNYEK.

A m. kir. földművelésügyi miniszter 1930. évi februárius 13-án kelt rendeletével a «Mezőgazdasági Kísérletügyi Tanács» elnökévé *Ujhelyi* Andor dr. miniszteri tanácsost nevezte ki.

\* \* \*

A m. kir. földművelésügyi miniszter — 1930. évi februárius 20-án kelt rendeletével — a Mezőgazdasági Kísérletügyi Tanács tagjaivá 1930. év január 1-től kezdődőleg három év tartamára *Balás* József dr. miniszteri tanácsosi címmel felruházott miniszteri osztálytanácsost, *Balácsi* Ferenc dr. miniszteri tanácsosi címmel és jelleggel felruházott miniszteri osztálytanácsost, *Czvetkovits* Ferenc dr. miniszteri osztálytanácsost, *Degen* Árpád dr. udvari tanácsos, m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főigazgatót, *Fabricius* Endre dr. m. kir. gazdasági főtanácsost, az Országos Magyar Gazdasági Egyesület főtitkárát, *Gyárfás* József m. kir. gazdasági főtanácsos, m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főigazgatót, *Károly* Rezső dr. miniszteri tanácsosi címmel felruházott nyug. m. kir. gazdasági akadémiai igazgatót, *Koós* Mihály dr. államtitkári címmel felruházott nyug. h. államtitkárt, az Országos Mezőgazdasági Kamara igazgatóját, *Mágócsy-Dietz* Sándor dr. tudomány-egyetemi nyug. nyilvános rendes tanárt, *Mihók* Ernő dr. miniszteri osztálytanácsosi címmel felruházott miniszteri titkárt, *Schwicker* Alfréd dr. nyug. m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főigazgatót, *Sigmond* Elek dr. műegyetemi nyilvános rendes tanárt, *Szabó* Gusztáv dr. műegyetemi nyilvános rendes tanárt, *Székács* Elemér m. kir. gazdasági főtanácsos, az Országos Magyar Gazdasági Egyesület elnökét, *Tellmann* Károly dr. miniszteri tanácsosi címmel és jelleggel felruházott miniszteri osztálytanácsost és *Weiser* István dr. m. kir. gazdasági főtanácsos, m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főigazgatót, a Tanács jegyzőjévé pedig *Viczenik* Ferenc dr. miniszteri osztálytanácsosi címmel felruházott miniszteri titkárt nevezte ki.









0. 2793  
Gordol  
A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXIII. KÖTET 1930 ÁPRILIS—JÚNIUS

2. FÜZET

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1930. SZEPTEMBER.

*Szerkesztőség: Budapest, 1., Horthy Miklós-út 57. szám, 1. emelet 2.  
Telefon: Lá 7—49.*

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

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

*Megjelenik évente 4—6 füzetben.*

## A XXXIII. KÖTET, 2. FÜZET TARTALMA.

*M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten:*

<i>Bodnár János dr. és Bernauer Klára dr.:</i> Az acetaldehid átalakulása magasabbrendű növényekben .....	123
<i>Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr.:</i> A búzaköszögspórák rézadszorpciójának biofizikai és biokémiai vizsgálata .....	132

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

<i>Fodor Kálmán dr.:</i> A capsaicinreakció és a paprika minősítése .....	155
<i>Szanyi István:</i> A tejtávság okairól és megszüntetéséről .....	180
<i>di Gleria János dr.:</i> A pH-érték meghatározása antimonoxidelektroddal .....	193
<i>Varga Oszkár dr.:</i> Az amerikai füstölőső kémiai összetétele és használhatósága .....	197
<i>Bogsch Aladárné, Tangl Signe dr.:</i> A rhenániafoszfát foszforsavtartalmának meghatározása .....	200

*Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvár:*

<i>Surányi János:</i> Újabb termesztési kísérletek szudáni fűvel az 1927-29. években .....	202
--	-----

*M. kir. Állateltetési és Takarmányozási Kísérleti Állomás, Budapesten:*

<i>Kurelec Viktor dr.:</i> Mosott és szárított leveles répafaj takarmányértéke .....	229
--	-----

*M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten:*

<i>Oláh László:</i> A lucernavirág termékenyülési viszonyainak vizsgálatáról .....	233
<i>Schermann Szilárd dr.:</i> «Keményhjú» vetőmagvak .....	245

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

<i>Iványi István:</i> Az 1929. évi magyar komló minősége .....	258
--	-----

*M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárot:*

<i>Gratz Ottó dr.:</i> A B. amylobacter, mint a pasztörözött tejből készült sajtok megromtója .....	260
<i>Pásztor István:</i> Az ömlesztett sajtok keménységének szabályozásáról .....	268
<i>Csiszár József:</i> Adat a tej émelygős, keserű ízének bakteriológiájához .....	272

*M. kir. Gazdasági Akadémia Növényteni Tanszéke, Debrecenben:*

<i>Gulyás Antal dr.:</i> A dohánylevél barnafoltosságát okozó gomba ökológiája .....	297
--	-----

Halálozás. Helyesbítés. Hirdetmény .....	303, 304, 305
--	---------------

### INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

*Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches Institut in Budapest:*

<i>Dr. J. Bodnár und Dr. Clara Bernauer:</i> Die Umwandlung des Acetaldehyds in höheren Pflanzen .....	123
Referat .....	132
<i>Dr. J. Bodnár und Dr. A. Terényi:</i> Untersuchungen über die Kupferadsorption der Weizensteinbrandsporen .....	132
Referat .....	153

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

<i>Dr. K. v. Fodor:</i> Die Capsaicinreaction und die Conditionierung des Paprikas	155
Referat	178
<i>I. Szanyi:</i> Krise der Milchproduktion und ihre Abhilfe	180
Referat	193
<i>Dr. J. di Gleria:</i> Die Bestimmung des pH-Wertes mit der Antimonelektrode	193
Referat	197
<i>Dr. O. Varga:</i> Die chemische Zusammensetzung und Brauchbarkeit des amerikanischen Räuchersalzes	197
Referat	200
<i>Dr. A. Bogsch, S. Tangl:</i> Die Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes des Rhenania-phosphates	200
Referat	202

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

<i>I. Surányi:</i> Das Sudangras, eine neue Grünfütterpflanze	202
Referat	227

*Agricultural Experiment Station for Plant Industry, Magyaróvár, Hungary:*

<i>J. Surányi:</i> Newer experiments with Sudan grass and Johnson grass. 1927—29.	202
Summary	229

*Kgl. ung. tierphysiologische Versuchsstation in Budapest:*

<i>V. v. Kurelec:</i> Futterwert von gewaschenem und getrocknetem Zuckerrübenkraut	229
Referat	233

*Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest:*

<i>L. Oláh:</i> Untersuchungen über die Befruchtung der Luzernenblüte	233
Referat	244
<i>Dr. C. Schermann:</i> Hartschalige Samen	245
Referat	257

*Kgl. ung. Gärungstechnische Versuchsstation in Budapest:*

<i>I. Iványi:</i> Die Qualität Ungarischer Hopfen des Jahres 1929	258
Referat	259

*Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation in Magyaróvár:*

<i>Dr. O. Gratz:</i> Blähung der Käse aus erhitzter Milch durch den Bac. amylobacter	260
Referat	268
<i>I. Pásztor:</i> Über die Schmelzkäsekonsistenz	268
Referat	272
<i>J. Csizsár:</i> Über einen Fall widerlich-bitterer Flaschen-Rohmilch	272
Referat	278

*Botanische Lehrkanzel der landw. Akademie in Debrecen:*

<i>Dr. A. Gulyás:</i> Ökologie der Braunflecken verursachenden Pilze der Tabakblättern	297
Referat	302

Sterbefall. Berichtigung. Kundmachung	303, 304, 305
---------------------------------------	---------------



M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.

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

**Az acetaldehid átalakulása magasabbrendű növényekben.<sup>1</sup>**

Írták: Bodnár János dr. és Bernauer Klára dr. Érk.: 930 II/6.

Az acetaldehid mint igen reakciós vegyület ismeretes, számos organikus szintézisnél szerepel kiinduló vegyületeként és az elmúlt két évtized kutatásai alapján biokémiai szempontból is igen nagy fontosságra tett szert.

C. Neuberg és E. Reinfurt<sup>2</sup> klasszikus vizsgálatai alapján ismeretes, hogy az alkoholos erjedésnél az acetaldehid mint közbeeső termék játszik szerepet és az acetaldehid redukciója révén keletkezik az alkohol. A Neuberg-féle acetaldehidet rögzítő módszerrel (Acetaldehyd-Abfangmethode) a magasabbrendű növények alkoholos erjedésénél (borsómagvak anaerob lélegzésénél) is sikerült az acetaldehidnek mint közbeeső terméknek a keletkezését kimutatni.<sup>3</sup>

Az aldehidek különböző átalakulási folyamatai közül az Cannizzaro-féle reakció — vagyis amikor két molekula aldehid közül az egyik a megfelelő alkohollá redukálódik, a másik pedig a megfelelő savvá oxidálódik — bír biokémiai szempontból különösebb jelentőséggel. J. Parnas<sup>4</sup> mutatta ki, hogy a máj egy olyan oldható enzimet tartalmaz, mely különböző aldehidek átalakulását a Cannizzaro-féle reakció értelmében erősen katalizálja; ezt az enzimet Parnas aldehidmutáz-nak nevezte el. Parnas által megvizsgált aldehidek között az acetaldehid nem szerepel, az acetaldehidnek a Cannizzaro-féle reakció szerint való átalakulására, különböző állati szervekkel, F. Batelli és L. Stern<sup>5</sup> közöltek adatokat, amelyek azonban nem bírhatnak elég bizonyító erővel, miután az alkalmazott acetaldehid mennyiségéhez viszonyítva csak igen kis mennyiségű ecetsav és alkohol keletkezett.

Neuberg és munkatársai,<sup>6</sup> valamint S. Kostytschew<sup>7</sup> vizsgálatai szerint az élesztősejtek igen erélyesen képesek az acetaldehidet a Cannizzaro-reakció szerint átalakítani. Neuberg és munkatársai gyengén alkalikus anyagok hatását

<sup>1</sup> Ezen közleményben ismertetett vizsgálatokat szerzők még 1923—1924-ben végezték.

<sup>2</sup> C. Neuberg und E. Reinfurt, Biochem. Zeitschr. 89, 365, 1918. — 106, 281, 1920.

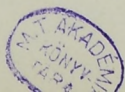
<sup>3</sup> C. Neuberg und A. Gottschalk, Biochem. Zeitschr. 151, 167, 1924; 160, 256, 1925; J. Bodnár, Ch. Szepessy und J. Ferenczy, Biochem. Zeitschr. 165, 16, 1925; G. Klein und K. Pirschle, Biochem. Zeitschr. 168, 340, 1926; 169, 482, 1926.

<sup>4</sup> J. Parnas, Biochem. Zeitschr. 28, 274, 1910.

<sup>5</sup> F. Batelli und L. Stern, Bull. de Soc. de Biol. 68, 742, 1910; Biochem. Zeitschr. 29, 130, 1910.

<sup>6</sup> C. Neuberg und J. Kerb, Biochem. Zeitschr. 58, 158, 1914; C. Neuberg und E. Färber, Biochem. Zeitschr. 78, 238, 1916; C. Neuberg und J. Hirsch, Biochem. Zeitschr. 96, 175, 1919; 100, 304, 1919; C. Neuberg und W. Ursum, Biochem. Zeitschr. 110, 193, 1920.

<sup>7</sup> S. Kostytschew, Zeitschr. f. physiol. Chem. 89, 367, 1914; 92, 402, 1914.



tanulmányozva az alkoholos erjedésre, azt az érdekes jelenséget tapasztalták, hogy a közbeeső termékként keletkező acetaldehid dizmutálódik, vagyis a *Cannizzaro*-reakció értelmében szenved átalakulást. Erre a célra használt anyagok ( $\text{NaHCO}_3$ , alkálifoszfátok,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , stb.) egymagukban nem dizmutálják az acetaldehidet, hanem oly módon hatnak, hogy az élesztősejtekben levő *aldehydmutáz* enzimet fokozottabb tevékenységre serkentik. Az acetaldehid dizmutációja a rendes alkoholos erjedésnél csak kis mértékben történik (ecetsav nyomokban keletkezik), mert a nem alkalikus kémhatású erjedő cukoroldat nem alkalmas közeg az aldehydmutáz hatásának a kifejtésére.

Újabb *H. Euler* és *munkatársai*<sup>1</sup> tanulmányozták behatóbban az acetaldehid átalakulását szárazélesztő hatására. Kísérleteiknél nem az acetaldehidből keletkezett termékek (ecetsav és etilalkohol), hanem az át nem alakult (visszamaradt) acetaldehid meghatározása alapján következtettek a szárazélesztő acetaldehidet átalakító képességére. *Euler* és *munkatársai*-nak a vizsgálatai ahhoz az igen érdekes és fontos eredményhez vezettek, hogy az acetaldehid átalakulásához egy aktivátor (koenzim) jelenléte szükséges, amelyet a szárazélesztőből vízzel ki lehet mosni, úgy hogy a mosott szárazélesztő az acetaldehidre hatástalannak bizonyult. Ezen *komutáz*-nak nevezett aktivátor közelebbi tanulmányozása aztán ahhoz az igen nagy jelentőségű megállapításhoz vezetett, hogy a *komutáz* azonos a *kozimáz*-zal.

Arra vonatkozólag, hogy a magasabbrendű növényekben az aldehidek átalakulása milyen módon történik, az irodalomban a következőket találjuk.

*Abelous*<sup>2</sup> megfigyelése szerint a burgonyaléhez, *Ciamician* és *Ravenna*<sup>3</sup> szerint pedig a spenótépéhez adott szalicilaldehidből szalicilsav keletkezik. Újabb *J. Stoklasa*<sup>4</sup> — csak röviden megemlítve — számol be arról, hogy a burgonyagumó, cukorrépa és borsómag aldehydmutázt tartalmaz, amely a propionaldehidet, izovaleraldehidet és a butilaldehidet a *Cannizzaro*-reakció szerint a megfelelő alkoholokká és savakká képes átalakítani; az enzim termolabil és  $65^\circ$ -nál elveszti a hatását. *Stoklasa* közléséből annyi mindenesetre megállapítható, hogy a vizsgált alifás aldehidek között az acetaldehid nem szerepel. A magasabbrendű növényeknek az acetaldehiddel szemben való viselkedésére vonatkozólag *W. Zaleski* és *E. Marx*,<sup>5</sup> majd *Zaleski*<sup>6</sup> közöltek először adatokat.

«So haben wir beobachtet, dass abgetötete Erbsensamen auf Kosten von Brenztraubensäure Aethylalkohol bilden, während Lupinensamen zu einer solchen Umwandlung nicht fähig sind. Diese Erscheinung steht im Zusammenhang mit den reduzierenden Eigenschaften dieser Objekte. Weiter haben wir gefunden, dass die Erbsensamen nur 40–50% von Acetaldehyd in Aethylalkohol überführen. Ob die Umwandlung von Acetaldehyd nach

<sup>1</sup> *K. Josephson* und *H. v. Euler*, Zeitschr. f. physiol. Chem. 135, 49, 1924; *K. Myrbäck* und *W. Jacobi*, Zeitschr. f. physiol. Chem. 161, 245, 1926; *H. v. Euler*, und *K. Myrbäck*, Zeitschr. f. physiol. Chem. 165, 28, 1927.

<sup>2–3</sup> *F. Czapek*, Biochemie der Pflanzen, II. Aufl. Bd. III, p. 152, 153. Jena, 1921.

<sup>4</sup> *J. Stoklasa*, Ber. d. deutsch. bot. Ges. 44, 248, 1926.

<sup>5</sup> *W. Zaleski* und *E. Marx*, Biochem. Zeitschr. 48, 175, 1915.

<sup>6</sup> *W. Zaleski* Ber. d. deutsch. bot. Ges. 31, 349, 1913.

der *Cannizzaro*-Reaktion vor sich geht oder ob die abgetöteten Erbsensamen an reduzierenden Stoffen oder an Reduktasen nicht reich genug sind, soll durch weitere Untersuchungen gezeigt werden.»

«Der bei der Zersetzung der Brenztraubensäure durch die Carboxylase in den Pflanzen auftretende Acetaldehyd wird je nach den Bedingungen zu Alkohol reduziert oder weiter oxidiert. In der tat haben wir nachgewiesen, dass der zum Presssaft (100 ccm) der etiolierten Keimpflanzen zugesetzte Acetaldehyd (125 mg) schnell verschwindet.

Magórlemények (lisztek) lélegzésének a tanulmányozásával kapcsolatosan legelőször *Bodnár dr.* és *Hoffner Piroska dr.*<sup>1</sup> vizsgálták, hogy a magórlemények a hozzájuk adott acetaldehiddel szemben hogyan viselkednek. Nevezettek azt találták, hogy borsó-, csillagfürt- és búzaliszthez adott acetaldehyd elhasználódik és pedig a borsóliszt bizonyult leghatásosabbnak; 5 g borsóliszthez adott 25 mg acetaldehydből 20 óra után csak 7·3 mg maradt vissza, vagyis 17·3 mg acetaldehyd (= 69%) használódott el. Arra vonatkozólag, hogy az elhasználódott acetaldehyd milyen módon alakult át, szerzők nem végeztek vizsgálatokat.

*W. Zaleski* és *E. Schatalowa-Zaleskaja*<sup>2</sup> legújabban az acetaldehyd és borsóliszt között lefolyó reakció tanulmányozásánál igen érdekes eredményekre jutottak.

Legelőször is megállapították, hogy a *Bodnár dr.* és *Hoffner dr.*<sup>3</sup> eljárása szerint dializált (nem lélegző) borsóliszt nem fogyaszt acetaldehydet, szárazélesztőextrakt hozzáadására azonban visszanyeri az acetaldehydátalakító képességét, ezek szerint a borsóliszt által történő acetaldehydátalakuláshoz (az aldehidráz, illetve aldehidmutáz hatásának a kifejtéséhez) egy, a szárazélesztőextraktban jelenlevő anyag szükséges, amelyet szerzők mint a borsóliszt aldehidráz enzimjének a kofermentjét jelölik meg és azonosnak tartják a zimáz kofermentjével, vagyis a kozimázzal. Az egynapos csírázott borsóból készített liszt több acetaldehydet használ el, mint a nyugvómag lisztje, amely különbség szárazélesztőextrakt hatására kiegyenlítődik, amiből arra lehet következtetni, hogy a csírázott borsó lisztje gazdagabb kofermentben, vagyis a csírázás alatt nő a borsómagban a koferment mennyisége. Ez azonban csak kezdetben van így, mert a három- és ötnapos csírázott borsóból nyert lisztben már csökken az acetaldehyd átalakulása, amely csökkenés szárazélesztőextraktal szintén kiegyenlíthető. Az éretlen borsómag lisztje dializált állapotban is használ el acetaldehydet, ami arra látszik mutatni, hogy a koferment az éretlen borsómagban erősebben van leköve, mint az érett magban és így dialízissal nem távolítható el. A rosszúl csírázó borsómag csak igen gyengén ható aldehidrázt tartalmaz. Arra a kérdésre, hogy mi történik a borsóliszthez hozzáadott és elhasznált acetaldehiddel, vajjon egyszerűen redukálódik-e alkohollá, vagy pedig a *Cannizzaro*-reakció szerint alakul-e át, *Zaleski* és *Schatalowa-Zaleskaja* vizsgálatai nem adnak felvilágosítást.

Újabb *Euler* intézetében *Kertész Zoltán dr.*<sup>4</sup> kimutatta, hogy árpában a csírázás alatt növekszik az acetaldehydet dizmutáló enzim (aldehidmutáz) mennyisége; miután a hatás megállapítása az el nem használódott acetaldehyd meghatározása útján történt, kérdés, hogy az acetaldehyd tényleg a *Cannizzaro*-reakció szerint alakult-e át.

Az acetaldehyd átalakulása csakis akkor minősíthető dizmutációnak, ha sikerül kimutatni, hogy az átalakult acetaldehydből etilalkohol és ecetsav a molekuláris arányt megközelítő mennyiségben keletkezik.

<sup>1</sup> *J. Bodnár* und *P. Hoffner*, *Biochem. Zeitschr.* 165, 145, 1925.

<sup>2</sup> *W. Zaleski* und *E. Schatalowa-Zaleskaja*, *Biochem. Zeitschr.* 201, 190, 1928.

<sup>3</sup> *J. Bodnár* und *P. Hoffner*, loc. cit.

<sup>4</sup> *Z. J. Kertész*, *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 176, 144, 1928.

Az elmondottak alapján vizsgálatainkat azzal a kitűzött céllal kezdtük meg, hogy acetaldehiddel eltartott növényi objektumokban sikerül-e az elhasználódott acetaldehydnek megfelelő mennyiségű etilalkohol és ecetsav keletkezését kimutatni.

Az első kísérleteket burgonyagumó kiperéselt levéllel végeztük. A burgonyaléhez ismert mennyiségű acetaldehydet adtunk és a levegőtől teljesen elzárva eltartott próbákban bizonyos idő elteltével meghatároztuk az acetaldehydet. A nyert eredmények szerint a burgonyalé az acetaldehydre hatástalannak bizonyult (napok múltán is alig csökkent valamit a hozzáadott acetaldehyd mennyisége) ilyen módon tehát a burgonyalé nem alkalmas a feltett kérdés megvizsgálására. *Bodnár* dr. és *Hoffner* dr.<sup>1</sup> vizsgálatai szerint a borsóliszt igen erélyesen képes az acetaldehydet átalakítani, miért is célszerűnek kínálkozott kísérleteinket borsóliszttal végezni. Az acetaldehyd dizmutációját a lúgos kémhatású közeg igen kedvezően befolyásolja (*Neuberg* iskolájának kísérletei élesztővel) és erre a célra a  $\text{NaHCO}_3$  használata a legajánlatosabb, mert a  $\text{NaHCO}_3$  egymagában, amint azt *C. Neuberg* és *J. Hirsch*<sup>2</sup> újabban pedig *Josephson* és *Euler*<sup>3</sup> kísérletei bizonyítják, hatástalan az acetaldehydre. A II. táblázatban feltüntetett kísérleteink szerint  $\text{NaHCO}_3$  jelenléte a borsólisztnél is fokozólag hatott az acetaldehyd átalakulására. Ha növeltük a borsóliszthez adott acetaldehyd mennyiségét és a kísérleti időt, a liszt által elhasznált acetaldehydmennyiség — amint az a III. táblázat adataiból kitűnik — erősen emelkedett; a  $\text{NaHCO}_3$  mennyiségének növelése alig volt hatással. A III. táblázat 10. sz. kísérlete szerint 5 g borsóliszt a hozzáadott 980 mg acetaldehydből 6 nap alatt 830 mg-ot használt el, tehát igen jelentékeny mennyiséget. Ez a körülmény módot nyújt arra, hogy a borsóliszten végbemenő acetaldehydátalakuláskor keletkezett termékeket — elsősorban is ecetsav és etilalkoholra gondolva — könnyen lehessen identifikálni.

Az ecetsavra való vizsgálatot a kísérleti részben részletesen ismertetett módon végezve, ecetsavnak nyomát sem tudtuk kimutatni. A kísérleteket különböző körülmények mellett (változtatva az acetaldehyd és  $\text{NaHCO}_3$  mennyiségét, a hőmérsékletet és a kísérleti időt) megismételtük, az eredmény azonban minden esetben negatív volt. Azoknál a kísérleteknél, amelyeknél nem borsóliszttel használtunk, hanem egész borsószemeket tartottunk el sterilkörülmények mellett acetaldehydoldatban, valamint spenót-, burgonya- és cukorrépa levelekkel végzett acetaldehydes kísérleteknél sem tudtuk ecetsav keletkezését megállapítani. *Ezek alapján kimondhatjuk, hogy a borsóliszt által elhasznált acetaldehyd nem a Cannizzaro-reakció szerint alakul át és más növényi objektumoknál sem keletkezik a hozzájuk adott acetaldehydből ecetsav.*

Az acetaldehyd átalakulására vonatkozó feltevések közül legközelebb fekvőnek látszott, hogy a borsóliszt a hozzáadott acetaldehydet egyszerűen

<sup>1</sup> *J. Bodnár* und *P. Hoffner*, loc. cit.

<sup>2</sup> *C. Neuberg* und *J. Hirsch*, loc. cit.

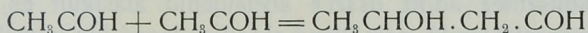
<sup>3</sup> *K. Josephson* und *H. Euler*, loc. cit.



etilalkohollá redukálja. Az etilalkohol kvalitatív kimutatása az acetaldehiddel eltartott borsóliszttben még nem bizonyít amellett, hogy az etilalkohol az acetaldehidből keletkezett, mert a vízzel eltartott borsóliszttben is jelentékeny mennyiségű etilalkohol keletkezik, tehát csakis összehasonlító kvantatív alkoholmeghatározásokkal lehet a kérdést eldönteni. Ebben az irányban végzett alkoholmeghatározások eredményeit a IV. táblázatban foglaltuk össze, amelyekből kitűnik, hogy az acetaldehiddel eltartott borsóliszttben minden esetben jelentékenyen kevesebb alkohol keletkezett (5 g borsóliszttben 4·7—6·4 mg alkohol), mint a hasonló körülmények mellett acetaldehid nélkül — csak vízzel — feltett lisztben (5 g borsóliszttben 18·2—21·6 mg alkohol), tehát a borsóliszthez hozzáadott acetaldehidből nem keletkezik etilalkohol sőt az acetaldehid magának a borsóliszttnek az alkoholkiválasztását is erősen leszállítja.

W. Zaleski és E. Marx<sup>1</sup> azt találták, hogy a pirosszőlősavból a borsólisztt hatására etilalkohol keletkezik, eszerint tehát a borsólisztt képes a pirosszőlősav bomlásából (karboxilázhatás) keletkezett acetaldehidet (szemben a borsólisztthez hozzáadott kész acetaldehiddel) etilalkohollá redukálni. Ebben az irányban végzett kísérleteink — melyeknek eredményeit az V. táblázatban közöljük — Zaleski megfigyeléseit mindenben megerősítik; vízzel feltett 5 g borsóliszttben középértékben 16·3 mg, ezzel szemben Na-piruvinnál feltett 5 g lisztben középértékben 26·6 mg etilalkohol keletkezett. Ezekből az eredményekből arra lehet következtetni, hogy a borsólisztt képes acetaldehidet alkohollá redukálni, ennek azonban az a feltétele, hogy *in status nascens* acetaldehid hasson a borsólisztre. Arra vonatkozó vizsgálataink, hogy a pirosszőlősavból *in status nascens* keletkezett acetaldehid egyszerűen, vagy pedig a Cannizzaro-reakció szerint redukálódik alkohollá, jelenleg folyamatban vannak; megjegyzendő, hogy Zaleski és Marx<sup>2</sup> észlelete alapján, amelyről egész röviden számolnak be, amikor a következőket mondják: «Weiter haben wir gefunden, dass die Erbsensamen nur 40 bis 50 Proz. von Acetaldehyd<sup>3</sup> in Aethylalkohol überführen», valószínűnek kell tartani, hogy a pirosszőlősavból lehasadó acetaldehyd a Cannizzaro-reakció szerint alakul át.

Tovább kutatva a borsólisztthez adott acetaldehid átalakulásának a mehanizmusát, arra az eredményre jutottunk, hogy az acetaldehid az aldolkondenzáció szerint szenved átalakulást a borsóliszttben. Két molekula acetaldehid aldolkondenzációja útján



egyenlet szerint *acetaldol* keletkezik, több molekula acetaldehid aldolkondenzációja adja az *aldehidgyantát*. Az acetaldol ledesztillálva, egy molekula vizet veszít és átalakul krotonaldehiddé. Ezek szerint, ha a borsólisztthez adott acetaldehidből acetaldol keletkezik, akkor a borsólisztt vízgőzös desztillátumában a változatlanul visszamaradt acetaldehid mellett krotonaldehidnek is

<sup>1</sup> W. Zaleski und E. Marx. loc. cit.

<sup>2</sup> W. Zaleski und E. Marx, loc. cit.

<sup>3</sup> Pirosszőlősavból lehasadó acetaldehyd.

jelen kell lennie; arról, hogy a desztillátum tényleg tartalmaz aldehidet, p-nitrofenilhidrazinnal győződünk meg (50%-os ecetsavban oldott p-nitrofenilhidrazin átszűrt oldatát adva a desztillátumhoz, sárga csapadék váltott ki). A krotonaldehidnek acetaldehdi mellett való kimutatására szolgáló reakció tudomásunk szerint nem ismeretes, bizonyos felvilágosítást kaphatunk azonban a krotonaldehidnek a desztillátumban való jelenlétére, ha a desztillátumból p-nitrofenilhidrazinnal nyerhető hidrazoncsapadéknak meghatározzuk az olvadáspontját. A borsóliszt + acetaldehid +  $\text{NaHCO}_3$  elegyét *mindjárt az összekeverés után* desztillálva le, a desztillátumból p-nitrofenilhidrazinnal nyert hidrazon olvadáspontját  $125^\circ$ -nál találtuk, amely megegyezik az acetaldehid-p-nitrofenilhidrazonnak az irodalomban megadott olvadáspontjával; ez a kísérlet annak a bizonyítására szolgált, hogy magából a borsólisztból nem desztillálódik át olyan anyag, amely az acetaldehid-p-nitrofenilhidrazon olvadáspontját befolyásolná. Ha a borsóliszt + acetaldehid +  $\text{NaHCO}_3$  elegyét termosztátban ( $37^\circ$ ) 48 órán át hagytuk állni és aztán desztilláltuk le, a desztillátumból egy  $106^\circ$ -nál olvadó hidrazont nyertünk, amely színben is különbözött (vörös-sárga volt) az acetaldehid-p-nitrofenilhidrazontól, ebből a hidrazonból többszöri átkristályosítás után olyan terméket kaptunk, amely úgy színben (aransárga), mint olvadáspontban ( $124^\circ$ ) megegyezett az acetaldehid-p-nitrofenilhidrazonnal. Ezek az eredmények arra engednek következtetni, hogy az acetaldehiddel eltartott borsóliszt desztillátuma a változatlanul visszamaradt acetaldehid mellett még más aldehidet — nagy valószínűséggel az acetaldehid aldolkondenzációs termékét, acetaldolt, illetőleg krotonaldehidet — is tartalmaz. Az acetaldehyd aldolkondenzációja mellett szól ama körülmény is, hogy az acetaldehiddel eltartott borsóliszt erősen megbarnul, ami magasabb aldolkondenzációs termék (aldehidgyanta) keletkezésére mutat. Ezek alapján borsóliszt acetaldehidátalakító képességének a mértéke felől az a meghatározási mód, hogy a borsóliszt desztillátumában a *Ripper*-féle jódmetriás eljárással határozzuk meg az el nem használt acetaldehidet, nem adhat pontos felvilágosítást, mert a desztillátumban az acetaldehid mellett más aldehid is (krotonaldehid) van jelen. A III. táblázatban közölt 9. sz. kísérletnél a kvantitatív meghatározás szerint a desztillátumban nem volt aldehid, (kvalitatív reakciókkal sem lehetett aldehid jelenlétét kimutatni), ami abban találja magyarázatát, hogy a hosszabb időn ( $6 \times 24$  óra) át tartó kísérletnél a borsóliszthez adott összes acetaldehid átalakult és a keletkezett acetaldol is magasabbrendű, nem illanó aldolkondenzációs terméké alakult át.

Megfigyeléseink szerint az acetaldehidnek a borsóliszt hatására történő aldolkondenzációja nem enzimás folyamat,<sup>1</sup> mert a magasabb hőmérsékletnek kitett (vízzel elkevert és vízfürdőn beszárított) borsóliszt is használ acetaldehidet. Az acetaldehidnek alkáliák hatására történő aldolkondenzációját újabban *H. Hammarsten*<sup>2</sup> behatóan tanulmányozta és azt találta, hogy a keletkezett sötétbarna aldehidgyanta kloroformban oldódik; kísérleteink szerint

<sup>1</sup> *Z. J. Kertész*, loc. cit.

<sup>2</sup> *H. Hammarsten*, Ann. d. Chem. 420, 262, 1920.

az acetaldehiddel eltartott és erősen megbarnult borsólisztból a kloroform nem oldott ki aldehidgyantát.

*Zaleski*-nek említett újabb kísérletei alapján mindenesetre igen érdekes volna olyan irányban végezni vizsgálatokat, hogy a borsóliszthez adott szárazléstőextrakt hatására, valamint a csírázott mag lisztjében történő acetaldehidátalakulásnál milyen termékek keletkeznek.

### Kísérletek borsóliszttel, borsómaggal és zöld levelekkel.

A borsóliszttel jól csírázó borsómagból (Viktória-fajta) úgy készítettük, hogy a magvakat 1—2 órán át vízbe áztattuk, aztán lehántottuk, 30—40°-on megszárazítottuk, magőrölmalomban megdaráltuk és az őrleménynek  $\frac{1}{5}$  mm-es fémszítán áthulló részét használtuk kísérleteinkhez. A borsóliszttel acetaldehidátalakító képességét a következő módon határoztuk meg: 200 cm<sup>3</sup>-es folyadéküvegekbe belemértünk 5—5 g borsóliszttel, hozzáadtunk egy bizonyos mennyiségű 2%-os NaHCO<sub>3</sub>-oldatot ismert mennyiségű acetaldehidet, (olyan mennyiségű vízben, hogy az összterfogat minden esetben 7 cm<sup>3</sup> volt) 1—1 cm<sup>3</sup> toluolt és üvegbottal egyenletesen elkevertük. Ezután az üvegeket bedugtuk fémszorítóval felszerelt gumidugókkal, kiszívattuk belőlük a levegőt (a levegő kiszívása nem járt számbavető aldehidvesztéssel) és a lezárt üvegeket 37°-os termosztátba állítottuk. A kísérleti idő leteltével az üvegek tartalmát vízzel elkevertük, átmostuk egy 500 cm<sup>3</sup>-es kerekaljú lombikba, hozzáadtunk 5 cm<sup>3</sup> 10%-os BaCl<sub>2</sub>-oldatot és az acetaldehidet *C. Neuberg* és *E. Reinfurth*<sup>1</sup> előírása szerint vízgőzzel ledesztilláltak és a desztillátumban az ismert *Ripper*-féle jodometriás módszerrel határoztuk meg. Az 1. táblázatban közölt adatok a NaHCO<sub>3</sub>-nak az acetaldehid átalakulását fokozó hatására vonatkoznak.

1. táblázat.

Sorszám	Kísérleti anyag	2%-os NaHCO <sub>3</sub> - oldat cm <sup>3</sup>	Víz cm <sup>3</sup>	Kísérleti idő órákban	Hozzá-	Vissza-	El-
					adott	maradt	
					acetaldehid mg		
1.	5 g borsóliszttel ...	—	7	20	22·5	7·2	15·3
2.	5 g „ ...	1	6	20	24·4	2·5	21·9
3.	5 g „ ...	—	7	24	25·0	6·2	18·8
4.	5 g „ ...	1	6	24	25·0	1·5	23·5

A 2. táblázat adatai arról adnak számot, hogy a borsóliszthez adott acetaldehid és NaHCO<sub>3</sub> mennyiségének és a kísérleti időnek a változtatása miként befolyásolták a borsóliszttel által elhasznált acetaldehid mennyiségét.

a) *Ecetsav kimutatása*: Az ecetsav kimutatásához 20 g borsóliszttel és 5 g acetaldehiddel (+ 20 cm<sup>3</sup> víz + 8 cm<sup>3</sup> 2%-os NaHCO<sub>3</sub>-oldat) a már ismertetett módon állítottunk be kísérletet és 6 napig hagytuk termosztátban (37°) állani, amely idő alatt kerekén 4 g acetaldehid használódott el. A borsó-

<sup>1</sup> *C. Neuberg* und *E. Reinfurth*, loc. cit.

2. táblázat.

Sorszám	Kísérleti anyag	2%-os NaHCO <sub>3</sub> - oldat cm <sup>3</sup>	Víz cm <sup>3</sup>	Kísérleti idő órákban	Hozzá-	Vissza-	El-
					adott	maradt	használt
					acetaldehyd mg		
1.	5 g borsóliszt ...	0·5	6·5	24	265	142	123
2.	5 g „ ...	1	6	24	265	132	133
3.	5 g „ ...	1	6	48	265	121	144
4.	5 g „ ...	2	5	24	265	125	140
5.	5 g „ ...	2	5	24	265	128	143
6.	5 g „ ...	2	5	48	265	115	150
7.	5 g „ ...	2	5	48	265	119	154
8.	5 g „ ...	5	2	24	265	109	156
9.	5 g „ ...	2	5	6 × 24	192	0	192
10.	5 g „ ...	2	5	6 × 24	980	150	830

liszt pépet kb. 250 cm<sup>3</sup> vízzel jól elkevertük, hozzáadtunk 2—3 késhegynyi konyhasót, 1—2 cm<sup>3</sup> híg kénsavat és néhány pernyi állás után redős szűrőn leszűrtük. A szűrletet kénsavval erősen megsavanyítottuk és vízgőzzel ledesztilláltuk. A desztillátumhoz — amely a kéklakmuszt megvörösfítette — 1—2 g CaCO<sub>3</sub>-ot adtunk, felfőztük, szűrtük és a szűrletet néhány cm<sup>3</sup>-re besűrítettük, amellyel aztán a következő reakciókat<sup>1</sup> végeztük:

Ezt a kísérletet megismételtük kevesebb acetaldehiddel (1g acetaldehyd 20 g borsóliszthez) változó mennyiségű NaHCO<sub>3</sub>-tal (1 és 4%-os oldatokkal) és

Sorszám	Reagens	Reakció eredménye
1.	Ferriklorid ... ..	vörös színeződés nem keletkezett
2.	Ezüstnitrát ... ..	semmi csapadék
3.	Merkuronitrát ... ..	semmi csapadék
4.	Konc. sénsav ... ..	ecetsavszag nem volt érezhető

szobahőfokon, anélkül, hogy ecetsav keletkezését tudtunk volna kimutatni.

Az ecetsavnak borsóliszttben való kimutatására szolgáló fenti eljárásnak ellenőrzésére a következő vizsgálatokat végeztük:

a) 1 cm<sup>3</sup> n-ecetsavoldatot (= 60 mg ecetsav) vízzel és CaCO<sub>3</sub>-tal elkeverve főztük, szűrtük; a besűrített szűrlet jól adta az ecetsav-reakciót;

b) 20 g borsóliszt + 5 g acetaldehyd + 2 cm<sup>3</sup> n-ecetsavoldat (= 120 mg ecetsav) + 10 cm<sup>3</sup> 2%-os NaHCO<sub>3</sub>-oldat + toluol elegyét az ismertetett módon feldolgozva, a desztillátumban ecetsavat ki lehetett mutatni;

c) ugyanúgy beállítva, mint a b) kísérlet, azzal a különbséggel, hogy az elegy 6 napig állott 37<sup>o</sup>-os termosztátban, ebben az esetben is adta a desztillátum az ecetsav-reakciót.

50 g hámozott borsómagot 100 cm<sup>3</sup> 1%-os acetaldehydoldatban (+ 5 cm<sup>3</sup> toluol) levegőtől elzárva 24 óráig hagytuk szobahőfokon állani, a borsómagról leöntött oldatban ecetsav nem volt kimutatható.

<sup>1</sup> L. Rosenthaler, Der Nachweis organischer Verbindungen pag. 281, Stuttgart, 1914.

100—100 g friss spenót-, burgonya-, cukorrépa-levelet megdaráltunk, a nyert levélpépekhez hozzáadtunk 100—100 cm<sup>3</sup> 1%-os acetaldehydoldatot, 5—5 cm<sup>3</sup> 5%-os NaHCO<sub>3</sub>-oldatot, 5—5 cm<sup>3</sup> toluolt és 48 óráig hagytuk szobahőfokon állni; a borsólisztnél leírt módon nyert desztillátumokban ecetsav jelenlétét nem tudtuk kimutatni.

b) *Alkohol meghatározása*: Az alkohol meghatározására szolgáló kísérleteket 5—5 g borsóliszttel a már ismertetett módon állítottuk be. A kísérleti idő leteltével az üveg tartalmát vízzel átmostuk egy 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba, hozzáadtunk egy késhegynyi konyhasót, néhány csepp ecetsavat, feltöltöttük a jelig és redős szűrőn száraz lombikba szűrtük. A szűrletből kivettünk 80 cm<sup>3</sup>-t (=4 g borsóliszt) baritvízzel meglúgosítottuk, hozzáadtunk késhegynyi tannint és ledesztilláltuk. A desztillátumhoz az acetaldehyd eltávolítása céljából<sup>1</sup> hozzáadtunk 10 cm<sup>3</sup> vízben feloldva 2 g m-feniléndiamin-klórhidrátot, 1/2 órai állás után az oldatot visszafolyó hűtővel felszerelt lombikban egy óráig főztük, aztán ledesztilláltuk és a desztillátumban *Bodnár dr.* és *Hoffner dr.*<sup>1</sup> közleményében részletesen leírt módon határoztuk meg az alkoholt. A nyert eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat.

Sorszám	Kísérleti anyag	2%-os NaHCO <sub>3</sub> -oldat cm <sup>3</sup>	Víz cm <sup>3</sup>	Kísérleti idő órákban	Hőfok	Hozzáadott acetaldehyd mg	Keletkezett alkohol mg
1.	5 g borsóliszt ...	1	6	24	20°	—	18·2
2.	5 g « ...	2	5	24	20°	—	21·6
3.	5 g « ...	1	6	24	20°	44	4·9
4.	5 g « ...	1	6	48	37°	44	4·8
5.	5 g « ...	1	6	24	20°	109	4·9
6.	5 g « ...	2	5	24	20°	109	5·6
7.	5 g « ...	2	5	24	20°	221	6·4
8.	5 g « ...	2	5	24	37°	221	5·6
9.	5 g « ...	2	5	24	20°	248	5·5
10.	5 g « ...	2	5	48	20°	248	4·7

4. táblázat.

Sorszám	Kísérleti anyag	Víz cm <sup>3</sup>	0·6%-os Na-piruvinat-oldat cm <sup>3</sup>	Kísérleti idő órákban	Hőfok	Keletkezett alkohol mg
1.	5 g borsóliszt ...	7	—	24	20°	17·6
2.	5 g « ...	7	—	24	20°	14·9
3.	5 g « ...	—	7	24	20°	26·5
4.	5 g « ...	—	7	24	20°	29·3
5.	5 g « ...	—	7	24	20°	24·1

<sup>1</sup> J. Bodnár und P. Hoffner, loc. cit.

A 4. táblázatban közöljük azoknak a kísérleteknek az adatait, amelyek szerint a Na-piruvínátból lehasadó acetaldehidet (im status nascens acetaldehid) a borsóliszt képes alkohollá redukálni. E kísérletek beállítása (5—5 g borsóliszttel) és az alkohol meghatározása a már ismertetett módon történt.

### Referat.

Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches  
Institut in Budapest.

Direktor: Prof. Dr. J. Bodnár.

Die Umwandlung des Acetaldehyds  
in höheren Pflanzen.

Von: Dr. J. Bodnár und Dr. Clara Bernauer.

Der Zweck unserer Untersuchungen war die Feststellung, ob die höheren Pflanzen ein Enzym enthalten, welches den Acetaldehyd im Sinne der *Cannizzaro*-Reaktion umwandeln könnte. Zum Studium dieser Frage erwies sich das Erbsenmehl als das geeignetste, welches den hinzugefügten Acetaldehyd sehr energisch umzuwandeln geeignet ist. In dem mit Acetaldehyd aufbewahrten Erbsenmehl konnten wir die Entstehung der Essigsäure nicht nachweisen; zu ähnlichen negativen Resultaten führten auch unsere mit anderen pflanzlichen Objekten (Erbsensamen, verschiedene Blattbreie) durchgeführten Versuche; es enthalten also die untersuchten Pflanzen kein den Acetaldehyd im Sinne der *Cannizzaro*-Reaktion umwandelndes Enzym. Aus dem zum Erbsenmehl hinzugegebenen Acetaldehyd entsteht auch kein Aethylalkohol. Das Erbsenmehl ist nur fähig, den *im status nascens* befindlichen Acetaldehyd (aus der zum Erbsenmehl hinzugegebenen Brenztraubensäure abgespalten) zu Alkohol zu reduzieren. Aufgabe weiterer Untersuchungen ist, zu entscheiden, ob der Alkohol aus dem von der Brenztraubensäure sich abgespaltenen Acetaldehyd durch einfache Reduktion oder im Sinne der *Cannizzaro*-Reaktion entsteht. Das Erbsenmehl wandelt den hinzugegebenen Acetaldehyd auf Grund der Aldolkondensation (Acetaldo, Aldehydharz) um, diese Reaktion ist nicht von enzymatischer Natur, denn sie geht in einem der Wirkung der Hitze ausgesetzten Erbsenmehl auch vor sich.

M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.

Igazgató: Bodnár János dr.

## A gabonafélék üszögbetegségeinek biokémiája.

II. Közlemény.<sup>1</sup>

### A búzaköüszögspórák<sup>2</sup> rézadszorbcijának biofizikai és biokémiai vizsgálata.<sup>3</sup>

Írta: Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr. Érk.: 930. II/6.

#### Elméleti rész.

Az első közleményben ismertetett vizsgálataink szerint a köüszögspórák által rézgálicoldatból adszorbeált réznek a helyébe (SO<sub>4</sub>-iónok nem adszorbeálódnak) a spórákból hidrogén- és fémiókok kerülnek az oldatba;

<sup>1</sup> I. közlemény, Bodnár János dr., Villányi Irén dr. és Terényi Sándor dr. Kísérletügyi közlemények XXX. 353, 1927.

<sup>2</sup> *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter.

<sup>3</sup> Ezen közleményben ismertetett vizsgálatokról, amelyeket szerzők javarészt 1924—1925-ben végeztek, egy rövid előzetes közlemény jelent meg Chem. Ztg. 49, 902, 1925.

1 g kőüszögspóra (50 cm<sup>3</sup> 2%-os rézgálicoldatból) 18·2 mg rezet adszorbeált és az oldatba került hidrogénionok mennyisége 0·315 mg volt, mely 10·02 mg rézzel ekvivalens, tehát a réznek jelentékeny része és pedig 55%-a cserélődik ki hidrogénionokkal. A kőüszögspórák rézgálicos és vizes kivonatában talált fémiókok (I. közleményben XI. táblázat) mennyisége közötti különbség adja meg a kőüszögspórák által adszorbeált réznek a helyébe került fémiókok mennyiségét; ha 1 g kőüszögspórára vonatkoztatva kiszámítjuk, hogy a rézzel kicserélődött egyes fémiókok milyen mennyiségű ekvivalens réznek felelnek meg, akkor — amint az 1. táblázatból kitűnik — ezen rézmennyiségek összege, hozzávéve a 0·315 mg hidrogénionnal ekvivalens 10·02 mg rezet (17·34 mg), igen közel áll az 1 g spóra által adszorbeált 18·2 mg rézmennyiséghez, tehát kvantitativ is bizonyítást nyert, hogy a kőüszögspórák által adszorbeált réz a spórákból kidiffundáló hidrogén- és fémiókokkal cserélődik ki.

1. táblázat.

Hamu-fémalkatrészek	1 g kőüszögspóra rézgálicos kivonatának fémiójai mg	1 g kőüszögspóra vizes kivonatának fémiójai mg	1 g kőüszögspóra által adszorbeált 18·2 mg rézzel kicserélődött fémiókok mg	Kicserélődött fémiókokkal ekvivalens rézmennyiségek mg
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·67	0·30	0·37	0·27
MgO	3·24	0·84	2·40	3·79
CaO	1·70	1·08	0·62	0·70
Na <sub>2</sub> O	2·07	1·81	0·26	0·27
K <sub>2</sub> O	9·18	5·78	3·40	2·29
0·315 mg hidrogénionnal ekvivalens rézmennyiség				10·02
Összesen ... ..				17·34

#### A rézabszorpció kvantitatív viszonyai.

Első közleményünkben közölt vizsgálataink szerint a búzakőüszögspórák egyenlő réztartalmú rézgálic-, -klorid- és -nitrátoldatokból közelítőleg egyforma mennyiségű rezet és többet adszorbeálnak rézacetátoldatból. A búzakőüszögspórák rézadszorbeáló képessége — amint az alábbiakból kitűnik — még tovább is fokozódhatik, ha rézammóniumszulfátoldatból történik a rézadszorpció.<sup>1</sup>

A 2. táblázat feltünteti a kőüszögspórák rézadszorbciját rézgálic-, rézacetát- és rézammóniumszulfátoldatokból. A rézsóoldatok növekvő töménysége szerint a kőüszögspórák a 15 perces csávázásnál rézacetátból 51—73%-kal, rézammóniumszulfátból 115—222%-kal, a 24 órás csávázásnál pedig 66—113, illetve 104—229%-kal több rezet adszorbeálnak, mint rézgálicból. A rézammóniumszulfátból történő rézadszorbcióra nézve is áll az, hogy az

<sup>1</sup> F. Pichler és A. Wöber (Biochem. Zeitschr. 132, 240, 1926.) kísérletei szerint a kukoricaüszögspórák is jóval több rezet adszorbeálnak a rézammóniumszulfátból, mint rézgálicból.

adszorbcio nem megfordítható, vagyis az adszorbeált rezet a spórákból nem lehet vízzel kimosni. Ezt bizonyítják a 3. táblázatban feltüntetett közvetlen réz meghatározások eredményei (tehát amikor nem a spórákról leszűrt oldatban, hanem az adszorbcio után vízzel kimosott spórákban határoztuk meg a rezet), amelyek a 2. táblázatban közölt, közvetett úton nyert rézértékekkel jól egyeznek.

A kőszögspórák rézadszorbciojának mennyiségi viszonyait közelebbről tanulmányozva azt találtuk, hogy arra érvényes az az adszorbcio formula (Freundlich-féle formula), melyet Wolfgang Ostwald «*Kleines Praktikum der Kolloidchemie 1922*» című munkájában közölt. Eszerint a súlyegységre vonatkoztatott adszorbeált mennyiség a következő egyenlettel fejezhető ki:

$$x = k(c-x)^n.$$

Ebben az egyenletben  $x$  az adszorbeált mennyiséget,  $c$  az adszorben-dum kezdeti koncentrációját,  $c-x$  az adszorbeált mennyiséggel csökkentett, vagyis az egyensúlyi koncentrációt,  $k$  és  $n$  az adszorbenstől, az adszorben-dumtól, az adszorbcio közegtől, a hőmérséklettől stb. függő állandók. A fenti exponenciális egyenletet közelebbről vizsgálva láthatjuk, hogy  $c-x=y$  és  $n=2$  esetén a parabola egyenlete, más esetben pedig parabolához hasonló görbét fejez ki. Az egyenletnek megfelelő adszorbcio görbéket úgy szerkesztjük meg, hogy az  $x$  és  $c-x$  értékeket egy derékszögű kordinátarendszerre visszük és pedig az  $x$  értékeket az ordináta, a  $c-x$  értékeket pedig az abszcissa tengelyre. A kőszögspórák rézadszorbciojánál a kezdeti és egyensúlyi rézkoncentrációkat, valamint az adszorbeált rézmennyiségeket legcélszerűbben a rézmennyiségeknek megfelelő  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldat  $\text{cm}^3$ -ekben és pedig egyöntetűség kedvéért  $n/100$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldat  $\text{cm}^3$ -ekben fejezzük ki. Tekintettel arra, hogy különösen a  $\text{CuSO}_4$ -oldatból való adszorbcio esetén az  $x$ -értékek igen közel vannak egymáshoz, azért az  $x$  tengelyen a  $c-x$ -hez viszonyítva 2,5-szeres mértéket használtunk.

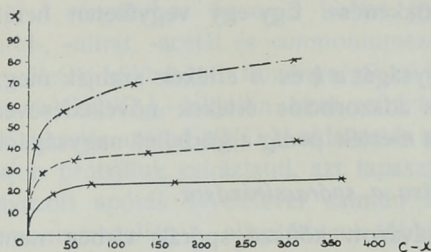
Az adszorbcio egyenlet logaritmikus alakja:  $\log x = \log k + n \log(c-x)$ . Ez egyenlet általánosságban a következőképp írható:  $ax - by = c$ , amely az egyenes egyenlete. Az adszorbcio formula helyességét tehát úgy bizonyíthatjuk, hogy a  $\log x$  és  $\log(c-x)$  értékeket koordináta rendszerre visszük, amikor, ha a formula helyes, egy egyenest kell nyernünk. A logaritmikus egyenes megszerkesztése révén hozzájutunk a  $k$  és  $n$  állandók ismeretéhez. Az a pont ugyanis, ahol az egyenes az ordinátatengelyt metszi,  $\log k$  értékét, az abszcisszatengellyel alkotott hajlásszög tangense pedig  $n$  értéket adja. Az egyenes megszerkesztése céljából  $\log x$  értékét az ordináta  $\log c-x$  értékét pedig az abszcisszatengelyre visszük.

A 4. táblázatban közölt adatok alapján az ismertetett módon megszerkesztettük a kőszögspórák rézszulfát-, rézacetát- és rézammóniumsulfát-oldatokból történő 15 perces és 24 órás rézadszorbciojának görbéit, valamint a megfelelő logaritmikus egyeneseket (1-4 ábra). A  $\log x$  és  $\log c-x$  értékeket koordináta rendszerre vive megközelítőleg minden esetben egye-

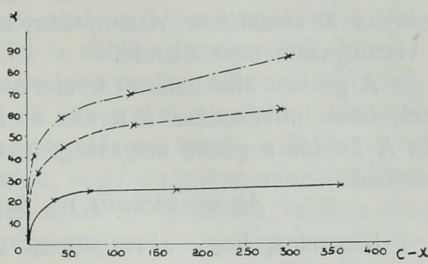


## A közszőgspórák rézadszorpciós görbéi:

Csávázási idő: 15 perc.

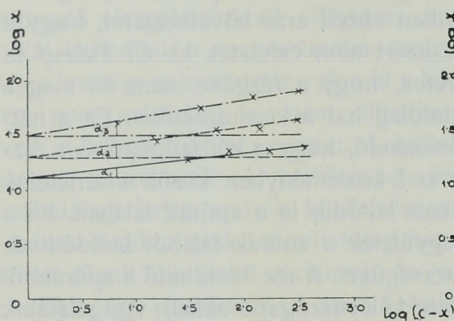


1. ábra.

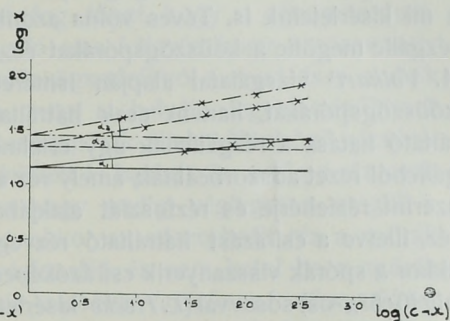


3. ábra.

Csávázási idő: 24 óra.



2. ábra.



4. ábra.

×——× = rézgálic, ×- - -× = rézacetát, ×- · - · -× = rézammóniumszulfát.

neseket nyertünk, ami az adszorpciós formulának a közszőgspóra rézadszorpciójára való alkalmazhatóságát jelenti. Ennek, valamint a  $k$  és  $n$  értékek helyességéről oly módon győződünk meg, hogy az adszorpciós egyenlet logaritmus alakjába a kapott  $k$  és  $n$  értékeket behelyettesítve, kiszámítottuk  $\log x$  értékét és a  $\log x$ -nek megfelelő «számított» adszorbeált  $\text{Cu}\%$ -okat összehasonlítottuk a kísérletileg «talált» megfelelő értékekkel A 4. táblázatban. Közölt adatokból megállapítható, hogy a «talált» és «számított» adszorbeált  $\text{Cu}\%$ -ok igen közel esnek egymáshoz s legtöbb esetben az eltérés a kísérleti hiba határán belül marad.

Az adszorpciós görbékéből, valamint a 4. táblázat adataiból kitűnik, hogy a rézadszorpció minden esetben a koncentráció növekedésével abszolút értékben nő, relatív értékben pedig csökken, azaz hígabb oldatokból ugyanazon mennyiségű (1 g) spóra a jelenlevő réznek nagyobb százalékát adszorbeálja, mint ugyanazon vegyület töményebb oldatából. A rézgálicból, rézacetátból és rézammóniumszulfátból való abszolút és relatív adszorpciós értékek közelítőleg úgy aránylanak egymáshoz mint 1 : 2 : 3.

Az egyensúlyi és a kezdeti koncentráció viszonyát vizsgálva, az 5. táblázatban közölt adatok alapján megállapítható, hogy egyes rézvegyületekből abszorbeált rézmennyiség növekedésével csökken ugyan a százalékos viszony-

szám, de nem olyan hanem sokkal kisebb mértékben, mint amilyen mértékben nő az adszorpció abszolút értéke. Viszont a relatív érték növekedésével nem arányos a százalékos viszonzyszám csökkenése. Egy-egy vegyületen belül a viszonzyszám nem állandó.

A görbék által határolt terület nagyságát a  $k$  és  $n$  értékek szabják meg, melyeknek növekedése a terület és az adszorpciós értékek növekedésével jár. A  $k$ -érték a görbe magasságára, az  $n$ -érték pedig a görbület nagyságára jellemző.

*Az adszorbeált réz hatása a spóracsírázásra.*

Ismeretes, hogy a rézgáliccal csávázott kőüszögspórák vízben nem csíráznak ki, ugyancsak nem csíráznak  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton sem, amelyen a kőüszögspórák tudvalevőleg igen jól csíráznak. Hasonló tapasztalatra vezettek a mi kísérleteink is. Téves volna azonban ebből arra következtetni, hogy a rézgálic megölte a kőüszögspórákat és ezért nem csíráztak ki. *C. Tubeuf* és *A. Volkart*<sup>1</sup> vizsgálatai alapján ismeretes, hogy a rézgálic nem öli meg a kőüszögspórákat, hanem csak hátráltatólag hat a kicsírázásukra. Ez a hátráltató hatása a rézgálicnak úgy értelmezendő, hogy a kőüszögspórák a rézgálicból rezet adszorbeálnak, amely réz az I. közleményben közölt kísérleteink szerint rézfehérje és rézfoszfát alakjában kötődik le a spórák falában, ha a réz, illetve a csírázást hátráltató rézvegyületek a spórák falából kioldódnak, akkor a spórák visszanyerik csírázókéességüket. A réz kioldható a spórákból híg (0·5%-os) sósavval (*L. Hecke*<sup>1</sup> kísérletei kölesüszögspórákkal); vizsgálataink szerint különböző töménységű rézgálicoldatokkal 15 percig csávázott, majd sósavval extrahált és utána vízzel kimosott kőüszögspórák szintén igen jól kicsíráznak (9. táblázat).

Ez a jelenség mindenestre különös érdeklődésre tarthat számot. Az I. közleményünk 11. táblázata szerint ugyanis 50 g kőüszögspóra összesen 0·9437 g fémalkatrészt tartalmaz (Fe, Al, Mg, Ca, Na, K mint oxidokat számítva), a rézgálicos csávázásnál ebből kioldódik 0·8401 g, vagyis a fémalkatrészek 89%-a. Amikor a rézgálicos spórákból sósavval kioldjuk a rezet, bizonyára még tovább is csökken a spórák fémalkatrésztartalma úgy, hogy végeredményben a rézgáliccal és sósavval kezelt spórákban alig marad vissza valami fémalkatrész és ennek dacára ezek a spórák jól kicsíráznak. Miután a csírázásnál fontos szerepet játszó enzimek működésére a fémalkatrészek befolyással vannak, kérdés, hogy a rézgáliccal és sósavval kezelt (fémalkatrészeket csak igen kis mennyiségben tartalmazó) és jól csírázó kőüszögspórák enzimológiai szempontból miképpen viselkednek; erre az igen érdekes kérdésre feleletet adó vizsgálataink folyamatban vannak.

Ha a rézgálicos kőüszögspórákat minden előzetes kezelés nélkül zselatinra (*Tubeuf*) vagy nedves talajra (*Volkart*) szórjuk, ugyancsak kicsíráznak, ami úgy magyarázandó, hogy a zselatin, illetve a talajnedvesség olyan anyagokat tartalmaz, amelyek épen úgy kioldják a spórákból a rezet, mint a sósav. A spórákból kioldódott rézvegyületek nem akadályozhatják meg a

<sup>1</sup> Irodalmi idézeteket I. I. közleményünkben.

spórák kicsírázását, mert a zselatin, illetve a talaj által adszorbeáltaknak és ezáltal hatástalanokká válnak.

A rézgálichoz hasonló hatást gyakoroltak a kőüszögspórákra a rézklorid-, -nitrát-, -acetát és -ammoniumsulfát is abból a szempontból, hogy a vegyületek különböző töménységű oldataival 15 percig csávázott kőüszögspórák  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton nem csíráztak ki. Ha ezeket a spórákat sósavval való kezelés után  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton és minden előzetes kezelés nélkül nedves talajon próbáltuk csíráztatni, azt tapasztaltuk, hogy a réz-ammoniumsulfáttal csávázott spórák kivételével szintén kicsíráztak (7. táblázat), tehát a réz-ammoniumsulfát — ellentétben a többi rézvegyülettel — véglegesen elpusztította a kőüszögspórákat. Kérdés, hogy a réz-ammoniumsulfátnak ez a különleges hatása a kőüszögspórákra miképpen magyarázandó? Később említendő vizsgálatainkból világosan ki fog tűnni, hogy a réz-ammoniumsulfát hatásának a magyarázatára szolgáló ama feltevés, hogy a sósav vagy talajnedvesség nem oldotta volna ki a kőüszögspórákból a rezet és a spórák azért nem csíráztak ki, nem állhatja meg a helyét; legvalószínűbbnek látszik a következő magyarázat. A kőüszögspórák által különböző réz-sóoldatokból adszorbeált réz kétféleképpen fejtheti ki hatását és pedig a réz csak hátráltatólag hat a spórák kicsírázására vagy pedig véglegesen megöli a spórákat. Amikor csak hátráltatólag hat, akkor az adszorbeált réz a spórák falában rögzítődik (mint rézfehérje és rézfoszfát) és nem hatol be a spórák belsejébe; így viselkednek a rezet  $\text{Cu}$ -ión alakban tartalmazó rézvegyületek ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ). Ha az adszorbeált réz megöli a spórákat, akkor be kell, hogy hatoljon a spórák belsejébe, ahol megmérgezi a protoplazmát és ha ilyen spórákból sósavval ki is oldjuk a rezet, azok természetesen nem nyerhetik vissza csírázókéességüket; ilyen hatással van a spórákra a rezet  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]$  komplexiós alakban tartalmazó réz-ammoniumsulfát.

A 7. táblázatban közölt, nedves talajon végzett spóracsíráztatási kísérletek összehasonlításából kitűnik, hogy a rézgálic-, rézklorid- és réznitrát-oldatokkal való csávázás közel egyezően hátráltatja a spórák kicsírázását, ami magyarázatát találja abban, hogy ezekből a rézsókból a kőüszögspórák rézadszorbeációja közelítőleg egyforma (közelebbi adatokat l. I. közleményünkben). Hasonló réztartalmú rézacetátoldatokkal való csávázás erősebben hátráltatja a spóracsírázást, ami azzal hozható összefüggésbe, hogy a kőüszögspórák a rézacetáttól jóval több rezet adszorbeálnak, mint az említett rézsókból, mert minél magasabb a spórák réztartalma, annál tovább tart a spórák falából a réz kioldása és ennek megfelelőleg alacsonyabb indexszámokkal kezdenek csírázni és csak később érik el a teljes csírázást jelentő 5-ös indexszámot.

A 15 percig csávázott kőüszögspórák az 1%-os rézgálicoldatból 1·47%, az 1/4%-os rézacetátoldatból 1·81% rezet adszorbeáltak (2. táblázat). Ha ezekkel az oldatokkal csávázott kőüszögspórák csírázását (nedves talajon) összehasonlítjuk (7. táblázat), azt találjuk, hogy a spóracsírázás egyforma erősséggel indult

meg és folytatódott tovább, tehát a rézacetátos spóráknál a 0·34% adszorbeált réztöbblet nem gyakorolt hátráltató hatást a spóracsírázásra. Hasonló tapasztalható a 2%-os rézgálic- és a 1/2%-os rézacetátoldattal csávázott spóráknál is (1·59, illetve 2·21% adszorbeált réz), dacára, hogy a rézacetátos spórák által adszorbeált réztöbblet még nagyobb (0·61%) mint az előző esetben (0·34%). Ez úgy magyarázható, hogy a töményebb (1 és 2%-os) rézgálicoldatokból adszorbeált kevesebb (1·59%) réz erősebben kötődik meg a spórákban és így a talajnedvesség hatására nehezebben oldódik ki, mint hígabb (1/4 és 1/2%-os) rézacetátoldatokból adszorbeált több (1·81 és 2·21%) réz, vagyis *a töményebb rézsóoldatokkal való csávázás hatásosabb*. Ez vehető ki a 7. táblázatban közölt, sóvával extrahált spórákkal  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton végzett csíráztatási kísérletekből is. Ezt lehet tapasztalni az egyes rézsóknál is (7. táblázatban csíráztatási kísérletek nedves talajon), hol a töménység emelésével nő az oldatok spóracsírázást hátráltató hatása a velük csávázott kőüszögspórákra, amely körülmény (elsősorban is a rézgálicos csávázásnál) szintén nem találhatja kielégítő magyarázatát a rézgálicoldatok töménységével csak kis mértékben növekvő rézadszorbeációban.

Ezek szerint különböző rézsókkal csávázott kőüszögspóráknál a spóracsírázás hátráltatása és az adszorbeált rézmennyiségek között csak akkor található összefüggés, ha egyenlő töménységű, illetve réztartalmú rézsóoldatokkal történik a csávázás. Ilyen alapon összehasonlítva a rézgáliccal és rézacetáttal való csávázást, a 8. táblázat adatai azt mutatják, hogy a nagyobb mennyiségű adszorbeált réz minden esetben erősebben hatott hátráltatólag a spóracsírázásra.

Ha a rézgálic- és rézacetátoldatokkal 15 percig csávázott kőüszögspórák csírázását összehasonlítjuk a hasonló töménységű oldatokkal, de 24 óráig csávázott spórák csírázásával (9. táblázat), azt látjuk, hogy *24 órás csávázás szemben a 15 perccsel jóval erősebben hátráltatta a spóracsírázást*. A rézgálicnál a 24 órás és a 15 perces csávázás között az adszorbeált rézmennyiségeket illetőleg nincs olyan különbség (2. táblázat), hogy a 24 órás csávázás erősebb hátráltató hatását a nagyobb rézadszorbeációval lehessen magyarázni. A hosszabb csávázási idő hatásosabb voltát szintén úgy lehet magyarázni, mint a töményebb rézsóoldatokkal való csávázás erősebb hatását, *vagyis a csávázási idő növelésével az adszorbeált réz erősebben kötődik meg a spórákban, aminek következtében aztán nehezebben oldódik ki*.

Végeredményben tehát a kőüszögspórák rézsókkal való csávázásánál az adszorbeált réz hatásossága, vagyis spóracsírázást hátráltató hatása, nő a csávázáshoz használt rézsóoldatok töménységével és a csávázási idővel, ami elsősorban nem az adszorbeált rézmennyiség emelkedésére, hanem az adszorbeált réz erősebb lekötésére és ezzel vele járó nehezebb kioldhatóságára vezetendő vissza.

Ilyen módon a rézsóoldat töménységének és a csávázási időnek egyidejű növelésével lehet a rézsóoldattal való csávázás hatását a kőüszögspórákra erősebben fokozni; a 9. táblázatban közölt nedves talajon végzett

spóra csíráztatási kísérletekből kitűnik, hogy a 2%-os rézgalic- és rézacetát-oldatokkal való 24 órás csávázás hátráltatta a legerősebben a spórák kicsírázását. Ez a megfigyelés magyarázatát adja annak a gyakorlati tapasztalatnak, hogy a töményebb (2%-os) rézgalicoldattal való csávázás és hígabb rézgalicoldat használata mellett hosszabb csávázási idő alkalmazása (Kühne-féle csávázás) miért nyújt biztosabb védelmet a kőüszög ellen.

Annak közvetlen bizonyítására, hogy a rézgalicoldat töménységének és a csávázási időnek a növelése a kőüszögspórák által adszorbeált réz erősebb lekötését, illetve nehezebb kioldhatóságát eredményezi, a következőkben ismertetendő kísérleti eredményeink szolgálnak.

Rézgalic- és rézacetátoldatokkal csávázott kőüszögspórákat 0·1 és 0·3%-os sósavoldatokkal egyforma körülmények mellett extraháltunk és meghatároztuk a spórákban visszamaradt (a sósav által ki nem oldott) rézmennyiségeket, a nyert végeredményeket a 6. táblázatban összefoglalva tüntettük fel. A közölt adatokból kitűnik, hogy a spórákban visszamaradt, vagyis a sósav által ki nem oldott rézmennyisége nő a rézsóoldatok töménységével és a csávázási idővel, ami amellett bizonyít, hogy a kőüszögspórák által töményebb rézsóoldatokból és hosszabb csávázási idő mellett adszorbeált réz erősebben, nehezebben kioldható formában kötődik meg.

A rézsóoldatokkal csávázott spórákból a 0·5%-os sósav nem oldja ki teljesen a rezet, kimutatható mennyiségben maradt vissza réz a spórákban és ennek dacára ezek a spórák Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton jól kicsíráznak. (7. táblázat.) E tapasztalat nyomán felmerül az a kérdés, hogy mennyi az a legkisebb adszorbeált rézmennyiség, amely még képes a kőüszögspórák kicsírázását megakadályozni. A kérdés megvizsgálására igen alkalmasnak kínálkozott az 0·1%-os sósav oldattal extrahált spóraanyag, ahol a spórákban 0·19—1·05% között ingadozó adszorbeált rézmennyiségek maradtak vissza. Ezekkel a különböző réztartalmú spórákkal Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton végzett csíráztatási kísérletek eredményeiből (10. táblázat) kitűnik, hogy a 15 perces csávázott spóráknál 0·48%, a 24 óráig csávázottaknál pedig 0·33% adszorbeált réz képes a kőüszögspórák kicsírázását megakadályozni. A 15 perces csávázott spóráknál a csírázást akadályozó 0·48% és a csírázást nem akadályozó 0·23% adszorbeált rézmennyiségek elég távol esnek egymástól, kérdés, hogy a kettő közé eső 0·3% körüli adszorbeált réz (tehát amennyi a 24 óráig csávázott spóráknál megakadályozta a csírázást) nem elegendő-e a csírázás meggátolására. Ilyen réztartalmú spórákat úgy nyertünk, hogy 100 cm<sup>3</sup> 0·032%-os rézgalicoldattal 2 g spórákat 15 perces csávázástunk, ilyen körülmények mellett a spórák 0·3% rezet adszorbeáltak és ezek a spórák Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton jól kicsíráztak, tehát a 15 perces csávázásnál adszorbeált 0·3% réz — szemben a 24 órás csávázással — nem képes a kőüszögspórák kicsírázását megakadályozni. Ha ezt a kísérletet 100 cm<sup>3</sup> 0·48%-os rézgalicoldattal ismételtük meg, a spórák 0·45% rezet adszorbeáltak és ezek a spórák nem csíráztak ki. Végeredményben tehát a rövidebb ideig (15 perc) való csávázásnál 0·45% az a legkisebb adszorbeált réz, amely még képes a kőüszögspórák kicsírá-

zását megakadályozni, vagyis a rézsóoldatokkal csávázott spórák, akkor fognak kicsírázni, ha az adszorbeált rézből annyi oldódik ki, hogy annak mennyisége 0·45% alá száll. A hosszabb ideig (24 óra) való csávázásnál 0·33% adszorbeált réz is már hatásosnak bizonyult, ami az adszorbeált réznek a csávázási idő növelésével járó erősebb lekötésével, illetve nehezebb kioldhatóságával van összefüggésben, e mellett bizonyít az is, hogy hasonló adszorbeált rézmennyiségek (0·22, 0·23, 0·24, 0·25%) spóracsírázást hátráltató hatása a 24 órás csávázásnál erősebb mint a 15 percesnél.

*Bizonyos gyakorlati szempontokat véve figyelembe átlagosan és tekintet nélkül a csávázási időre, kereken 0·5%-ra tehető az az adszorbeált rézmennyiség, amely biztosan képes a kőüszögspórák kicsírázását megakadályozni.* A zabrepülőüszögspórák (*Ustilago avenae*) kicsírázásának a megakadályozására jóval több adszorbeált réz szükséges; kísérleteink szerint — amelyről a legközelebbi közleményünkben lesz részletesen szó — a 2·01% adszorbeált rezet tartalmazó zabrepülőüszögspórák még jól kicsíráznak.

A 7. táblázat szerint a rézsóoldatokkal 15 percig csávázott és utána 0·5%-os sósavoldattal extrahált kőüszögspórák jól kicsíráznak, hasonló tapasztalható a 24 óráig csávázott spóráknál is, (erre vonatkozó adatok közlését helykimélés folytán mellőzzük) úgy hogy végeredményben rézsókkal 15 percig és 24 óráig csávázott és 0·5%-os sósavval extrahált kőüszögspórák csírázása között nincs különbség, tehát 0·5%-os sósavoldattal a 24 órás csávázásnál adszorbeált, erősebben kötött rezet is könnyen ki lehet oldani a kőüszögspórákból. Már a 0·3%-os sósav is javarészt kioldja az erősebben kötött réznek (a 6. táblázat adatai szerint a 15 percig és 24 óráig csávázott spórákban 0·3%-os sósavval való extrahálás után visszamaradt rézmennyiségek közel állnak egymáshoz) még inkább áll ez a 0·5%-os sósavval való extrahálásra, ahol a 24 óráig csávázott és extrahált spórákban is, réznek csak nyomai maradnak vissza. Ezek szerint véglegesen bebizonyítottnak tekinthető, hogy a rézvegyületekkel való hosszabb csávázási idő erősebb hátráltató hatása, elsősorban a réz erősebb, nehezebben kioldható formában való adszorbeációjára vezethető vissza.

Másképpen áll a dolog a rézammóniumsulfáttal csávázott kőüszögspóráknál, amelyek tudvalevőleg sem sósavval való extrahálás után sem pedig nedves talajon nem csíráznak ki (7. táblázat). Ha az  $\frac{1}{4}$ %-os rézammóniumsulfátoldattal 15 percig csávázott spórákat 0·5%-os sósavval extraháljuk, 0·2% réz marad vissza a spórákban, vagyis olyan rézmennyiség, amely már nem képes a kőüszögspórák kicsírázását megakadályozni és mégis ezek a spórák nem csíráznak ki, ami amellet szól, hogy a rézammóniumsulfáttal való csávázásnál réznek kell behatolnia a spórák belsejébe, amely réz aztán a spórákat véglegesen elpusztítja.

*F. Pichler és A. Wöber*<sup>1</sup> azt találták, hogy a kukoricaüszög spórái a  $ZnSO_4$ -ot tartalmazó rézgálicoldatból több rezet adszorbeáltak mint tiszta

<sup>1</sup> loc. cit.

rézgálicoldatból, amiből — anélkül hogy spóracsíráztatási kísérleteket is végeztek volna — azt a következtetést vonták le, hogy a cink jelenléte fokozza a réz biológiai hatását. Hasonló kísérleteket végezve a kőüszögspórákkal, azt tapasztaltuk, hogy pl. 2% rézgálicot és 2% cinkszulfátot tartalmazó oldatból a kőüszögspórák ugyanannyi rezet adszorbeáltak mint tiszta 2%-os rézgálicoldatból (11. táblázat). A rézgálic- és rézgálic + cinkszulfát-oldatokkal csávázott spórákat nedves talajon és 0.3%-os sósavval való kezelés után  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton csíráztatva, azok csírázása között számbajöhető különbség nem volt tapasztalható, tehát a kőüszögspóráknál a cink nem növeli a réz biológiai hatását.

N. F. Thompson<sup>1</sup> szerint NaCl hozzáadásával a rézgálic hatása a kőüszögspórákra fokozható. Vizsgálataink azt mutatták, hogy 2% konyhasót tartalmazó 2%-os rézgálicoldatból a kőüszögspórák ugyanannyi rezet adszorbeálnak, mint tiszta 2%-os rézgálicoldatból és csíráztatási kísérleteink szerint a konyhasó jelenléte nincs befolyással a rézgálic hatására (11. táblázat). Gondolni lehetett itt arra, hogy a sok konyhasót tartalmazó töményebb rézgálicoldatban jelenlevő  $\text{CuCl}_2$  molekulák, lévén a  $\text{CuCl}_2$  lipoid tulajdonságú (in Alkohol ist leicht löslich, auch von Aether wird es aufgenommen),<sup>2</sup> behatolnak a spórák belsejébe és ennek folytán azok pusztulását okozhatják. E feltevés megvizsgálására igen tömény 25%-os (erősen zöld színű, tehát sok  $\text{CuCl}_2$ -molekulát tartalmazó)  $\text{CuCl}_2$ -oldattal csáváztunk kőüszögspórákat, azonban ilyen tömény  $\text{CuCl}_2$ -oldattal való csávázás sem ölte meg a spórákat (11. táblázat).

#### *Nagyon híg rézsóoldat hatása a spóracsírázásra.*

Eddig ismertetett kísérleteinkben a rézsóoldatokból adszorbeált réz hatását vizsgáltuk a kőüszögspórákra és a rézhatás mechanizmusa az adszorbción alapján teljesen kielégítő módon nyert magyarázatot. Ismeretes, hogy réz-nyomokat tartalmazó vízbe kerülő üszögspórák nem csíráznak ki, kérdés, hogy réz a spóracsírázást gátló hatását lehet-e ilyen esetben is a rézadszorbcóra visszavezetni, vagy pedig az oldott állapotban levő réz mint ilyen, hat-e gátlólag a spóracsírázás megindulására.

Legelőször 1807-ben *Benedict Prevost*<sup>3</sup> észlelte, hogy rézedényből származó vízben a kőüszögspórák nem csíráztak ki. Újabbán *F. N. Briggs*<sup>4</sup> tanulmányozta híg rézgálicoldatok hatását a kőüszögspórákra és azt találta, hogy 0.002 n  $\text{CuSO}_4$ -oldatban (= 0.025% Cu) a spórák egyáltalán nem csíráztak, a 0.0008 n  $\text{CuSO}_4$ -oldat (= 0.01% Cu) gátolta a csírázást és 0.0004 n  $\text{CuSO}_4$ -oldatban a spórák már normálisan kicsíráztak. Ezek az észleletek egyszerűen csak tények megállapításaira szorítkoznak és nem szolgálnak semmiféle felvilágosítással a réz hatásmechanismusára vonatkozólag.

<sup>1</sup> N. F. Thompson, *Phytopathology* 11, 37, 1921.

<sup>2</sup> E. Schmidt, *Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie* I, 994, 1907.

<sup>3</sup> *Benedict Prevost*, I. I. közleményünkben.

<sup>4</sup> F. N. Briggs, *Univer. of Calif. Publ. in Agricult. Sciences*, 4, 407, 1923.

E tárgyra vonatkozó előzetes közleményünkben<sup>1</sup> röviden már megemlékeztünk igen híg rézgálicoldatnak a kőüszögspórákra kifejtett hatásáról és ama nézetünknek adtunk kifejezést, hogy igen híg rézsóoldat esetében az oldatban levő réz fejti ki hatását és hat gátlólag a spóracsírázásra. Újabb részletesebb vizsgálataink szerint azonban a híg rézsóoldatoknál is az adszorbeált és nem az oldott réz az, amelyik szerepet játszik, aminek bizonyítékául szolgálnak a 12. táblázatban feltüntetett igen kis rézmennyiségeket (rézgálic alakban) tartalmazó  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldatokon, különböző spóramennyiségekkel végzett csíráztatási kísérleteinek eredményei. Ezek szerint a 0·1 és 0·075 mg rezet tartalmazó  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldatokon 10 mg kőüszögspóra egyáltalán nem csírázott ki (1a és 2a sz. kísérlet); 0·05 mg rezet tartalmazó oldat igen erősen hátráltatta a spóracsírázást (3a sz. kísérlet), 0·04—0·01 mg rézmennyiségeknél a hátráltató hatás arányosan csökkent a réztartalommal, (4b—8b sz. kísérletek); 0·001 mg réz pedig 10 mg spóra csírázására már semmiféle káros hatást nem gyakorolt (9b sz. kísérlet) sőt összehasonlítva a kontrollal (10b sz. kísérlet) bizonyos stimuláló hatás volt megállapítható.<sup>2</sup> Ha a csíráztatást nem 10, hanem 50 mg spórával végeztük, a spórák még 0·1 mg rezet tartalmazó  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton is elég jól kicsíráztak (1b sz. kísérlet), viszont ha a csíráztatott spóra mennyiségét 10 mg-ról 5 mg-ra csökkentettük, a spórák már sokkal kevesebb, 0·03 mg rezet tartalmazó oldaton sem tudtak kicsírázni (5a sz. kísérlet).

Ezekből az adatokból megállapítható, hogy a kőüszögspórák híg rézsóoldaton való kicsírázása nemcsak az oldat réztartalmától, hanem a csíráztatott (a rézoldatba került) spóra mennyiségétől is függ, amiből következik, hogy híg rézsóoldatoknál is adszorpciós jelenségek játszanak közre a spóracsírázásánál, vagyis a spórák híg rézsóoldatban akkor nem fognak kicsírázni, ha annyi rezet adszorbeálhatnak, amennyi épen elegendő a csírázásuk megakadályozására. Ez a rézmennyiség töményebb rézsóoldatokkal végzett vizsgálataink szerint kereken 0·5%-nak adódott ki, kérdés, hogy nagyon híg rézsóoldatokba kerülő és ott nem csírázó kőüszögspórák tényleg adszorbeálnak-e annyi rezet, hogy rézadszorbciónal lehessen a nagyon híg rézsóoldat csírázást gátló hatását megmagyarázni.

A kérdés megvizsgálása céljából meghatároztuk a kőüszögspórák rézadszorbciónát olyan töménységű híg rézgálicoldatokból, melyeken az üszögspórák nem csíráztak ki. Ilyen esetek voltak azok, amikor 10—10 cm<sup>3</sup>, 0·4, 0·3, 0·2 mg rézgálicot tartalmazó  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldatokon 10—10 mg kőüszögspórát csíráztattunk (1a, 2a, 3a sz. kísérletek). A rézadszorbcio meghatározására 2—2 liter 0·004, 0·003 és 0·002%-os rézgálicoldatot 2—2 g üszögspórával ráztunk össze és 24 óra elteltével a leszűrt spórában meghatároztuk az adszorbeált rezet. A nyert eredményekből kitűnik (12. táblázat), hogy a kőüszögspórák az adott körülmények mellett (1 s. r. spóra 1000 s. r. oldatra) nagyon híg rézsóoldatokból (0·001—0·0005% Cu) 0·5—0·8%

<sup>1</sup> Bodnár und Terényi, loc. cit.

<sup>2</sup> G. Gassner, Zeilstimulationsforsch. I, 467, 1925.



rezet adszorbeáltak, amely rézmennyiségek már képesek a spórák kicsírázását megakadályozni.<sup>1</sup> Hogy a híg rézsóoldat spóracsírázást gátló hatása tényleg a rézadszorbcio mértékétől függ, bizonyítják azoknak az adszorbcio vizsgálatoknak eredményei, amelyeket ugyancsak a fenti töménységű nagyon híg rézgálicoldatokkal, de nem 10—10 mg, hanem 50—50 mg, kőüszögspórával (1 s. r. spóra 200 s. r. oldatra) végeztünk, vagyis amely körülmények mellett a kőüszögspórák a nagyon híg rézgálicoldatokban jól kicsíráztak (1b, 2b, 3b, számú kísérletek). A nyert eredmények (12. táblázat) azt bizonyítják, hogy ilyen módon a kőüszögspórák csak 0·09—0·15% rezet adszorbeálnak (ezek a rézmennyiségek a fentieknek csak  $\frac{1}{5}$ -ét teszik, tehát a rézadszorbcio olyan mértékben csökkent, mint amilyen mértékben növeltük a spóra mennyiségét), amely rézmennyiségek már nem képesek a spórák kicsírázását megakadályozni.

A nagyon híg rézsóoldatokon való csíráztatási kísérleteinknél az alkalmazott spóramennyiségek nem adszorbeáltak az oldatból a rezet teljesen,<sup>2</sup> mert a csíráztatási kísérletek befejeztével a spórákról leszűrt 10 cm<sup>3</sup> Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldatokban, illetve ezeknek 1—1 cm<sup>3</sup>-re bepárolt maradékában az *Uhlenhuth*-féle rézreagenssel minden esetben pozitív reakciót kaptunk. Egyrészt az a körülmény, hogy réz jelenlétét azokban a Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldatokban is sikerült kimutatni, amelyeken a spórák jól kicsíráztak, másrészt pedig, hogy a nem csírázó spórák leszűrve és kimosva tiszta (teljesen rézmentes) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton sem csíráztak, azt bizonyítják, hogy nagyon híg rézsóoldatba került és ott nem csírázó kőüszögspóráknál nem az oldatban levő réznyomok, hanem a spórák által adszorbeált réz szolgál a csírázás akadályául.

Kísérleteink alapján a híg rézsóoldatok hatásmechanizmusa a kőüszögspórákra végeredményben a következő: A híg rézsóoldatba került kőüszögspórák igyekeznek a csírázásukat hátráltató rezet adszorbeálni, ha az adszorbeált rézmennyiség 0·5%-nál kevesebb, ami akkor következik be, ha sok spóra kerül a híg rézsóoldatba, a spórák kicsíráznak, ellenkező esetben, tehát ha a rézadszorbcio 0·5%, vagy ennél nagyobb, vagyis amikor kevés spóra jut a híg rézoldatba, a spórák nem csíráznak ki, nyugalmi állapotban maradnak.

A híg rézsóoldat hatásának ismerete a kőüszögspórákra a búzakö-  
üszög elleni védekezésre újabban használt *porcsávázás* hatásmódjának a kiderítése szempontjából igen nagy gyakorlati jelentőséggel bír.

A porcsávázás úgy történik, hogy a vetőmagot a hozzámért porcsávázószerrel zárt térben (forgatható hordóban, porcsávázógépben) jól összekeverik, miközben a finom poralakú szer egyenletesen rátapad a vetőmagra. A porcsávázószernek egy részének hatóanyagát vízben alig oldódó rézvegyü-

<sup>1</sup> A 3a számú kísérletben észlelt nagyon kismérvű — alig számbajövő — csírázás arra vezethető vissza, hogy a nagyon híg rézgálicoldaton való csíráztatásnál, amikor a spórák az oldat felszínén úsznak, a rézadszorbcio nem lehet olyan tökéletes (0·5% alatt lehet valamivel), mint amikor a rézadszorbcio meghatározásánál a spórákat a rézsóoldattal jól összerázzuk.

<sup>2</sup> Ha több spórárt használunk a kísérlethez, az oldatban levő réz teljesen adszorbeálódhatik.

letek alkotják, emellett minden porcsávázószer tartalmaz olyan indifferent anyagot (kaolin, kréta, zsírko stb.), amely a hatóanyagnak a vetőmagra való tapadását segíti elő. A porcsávázószer (ellentétben a nedves csávázószerrel) csak a talajban fejti ki hatását és pedig oly módon, hogy a talajnedvesség a porcsávázószer hatóanyagából keveset oldatba visz és az ilyen módon keletkezett híg rézsóoldat megakadályozza a vetőmagra tapadt kőszögspórák kicsírázását, következésképpen a csírázó vetőmag fertőzését (a fertőzés létrejövetelét és az üszög fejlődését l. l. közleményünkben). Erre az akadályozásra, miután a spóra micéliuma csakis a fejlődés kezdetén levő csíranövénybe tud behatolni, csak a vetőmagcsírázás kezdetén (néhány napon át)<sup>1</sup> van szükség. Ezen idő alatt pedig a vetőmagra tapadt porcsávázószer rézvegyületéből a talajnedvesség hatására állandóan oldatba kerülhet az a kis mennyiségű réz, amely elegendő a kőszögspórák kicsírázásának a megakadályozására. A híg rézsóoldatok spóracsírázást gátló hatására vonatkozó kísérleteinkből kiszámítható, hogy bizonyos réztartalmú és mennyiségű talajnedvesség milyen számú, vele érintkezésbe jutó kőszögspóra kicsírázását képes megakadályozni. Kísérleteink szerint  $10\text{ cm}^3$  ( $=10.000\text{ mg}$ )  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldatnak  $0.04\text{ mg}$  rézet kell tartalmaznia, hogy az oldatra szórt  $5\text{ mg}$  ( $=2$  millió) kőszögspóra kicsírázása teljesen megakadályoztassék. Ezek szerint pl.  $0.000002\text{ mg}$  rézet oldva tartalmazó  $1\text{ mg}$  talajnedvesség  $100$ , vele érintkezésbe kerülő kőszögspóra kicsírázását biztosan meg tudja akadályozni. Miután a rézsóoldatból adszorbeált réz mennyisége arányos a spóramennyiséggel, könnyen kiszámítható, hogy a fenténél alacsonyabb vagy magasabb réztartalmú talajnedvesség hány kőszögspórával szemben tud kellő hatást kifejteni. Ha a talajnedvesség annyi rézet tartalmaz, hogy a vele érintkezésbe kerülő spóramennyiség nem adszorbeálhat belőle legalább  $0.45\%$ -ot, akkor a spórák ki fognak csírázni. Ebben a körülményben találja magyarázatát az a gyakorlati tapasztalat, hogy kőszögspórával erősen fertőzött vetőmag esetében, tehát amikor sok kőszögspóra kerül a talajnedvességgel érintkezésbe, a porcsávázás nem mindig nyújt kellő védelmet a kőszög ellen.

### Kísérleti rész.

#### *A kőszögspórák rézadszorbciónak meghatározása.*

Első közleményünkben ismertetett rézadszorbción vizsgálatoknál a réz térfogatos meghatározására az *M. Zecchini*-féle eljárást használtuk; ez a módszer jó eredményeket adott, célszerűbbnek mutatkozott azonban a *G. Bruhns*-féle<sup>2</sup> módszer alkalmazása, mert ennél a módszernél csak egy mérőoldatra ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ) van szükség, tehát gyorsabban lehet vele dolgozni, mint a két mérőoldatot ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  és *J*) igénylő *Zecchini*-módszerrel. A *Bruhns*-féle réztitrálásnál a titráláshoz elhasznált  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ -oldat közvetlenül megadja az oldat

<sup>1</sup> Ha hideg az időjárás és ennek következtében lassan indul a csírázás, akkor hosszabb időről is lehet szó.

<sup>2</sup> *G. Bruhns*, Chem. Ztg. 42, 301, 1918; Zeitschr. f. analyt. Chem. 58, 128, 1919; 59, 337, 1920.

rész tartalmát. A *Bruhns*-féle réztitrálás keresztülvitelét illetőleg utalunk egyik közleményünkre.<sup>1</sup>

A kőüszögspórák rézadszorbciónak *közvetett* meghatározására pontosan ismert rész tartalmú oldatból belemértünk egy 200 cm<sup>3</sup>-es üveg dugós üvegbe 50 cm<sup>3</sup>-t, beleszórtunk 1 g spórát, jól összeráztuk és  $\frac{1}{4}$ , illetőleg 24 óra múlva (közben többször összerázva az üveg tartalmát) az oldatot redősszűrőn át száraz lombikba szűrtük és a szűrlet 25 cm<sup>3</sup>-ében meghatároztuk a rezet. A talált mg réz kétszeresét levonva a kísérlethez használt 50 cm<sup>3</sup> oldat eredeti mg rész tartalmából, a nyert eredmény tizedrésze adja a kőüszögspórák által adszorbeált rezet %-ban kifejezve. Külön kísérletekkel győződünk meg arról, hogy az üszögspórából az adszorbcio folyamán kioldódó anyagok a *Bruhns*-féle titrálást nem zavarják. A réz titrálásához töményebb (2 és 1%-os) rézsóoldatokkal való dolgozásnál  $n/20$ , hígabb ( $\frac{1}{2}$  és  $\frac{1}{4}\%$ -os) rézsóoldatoknál pedig  $n/50$  Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oldatot használtunk. A tiosulfátoldat beállításához olyan rézgálicoldatot használtunk, melynek a rész tartalmát elektrolitikus óton határoztuk meg. 1 cm<sup>3</sup>  $n/20$  Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oldat = 3·178 mg réz; 1 cm<sup>3</sup>  $n/50$  Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oldat = 1·271 mg réz.

A kőüszögspórák rézadszorbciónak *közvetlen* meghatározásához 1 g spórát 50 cm<sup>3</sup> rézsóoldattal a közvetett meghatározásnál ismertetett módon kezeltünk, a leszűrt spórát hideg, desztillált vízzel addig mostuk, amíg a szűrlet az *Uhlenhuth*-féle<sup>2</sup> reagenssel már nem adott rézreakciót. Ezután a kimosott spórát a szűrőpapirossal együtt egy Erlenmeyer-lombikba tettük, ráöntöttünk 20—25 cm<sup>3</sup> forró 10%-os sósavat (forró sósav a réz utolsó nyomait is kioldja a spórákból),  $\frac{1}{4}$  órai állás után leszűrtük, a szűrőn levő spóraanyagot meleg, híg sósavval addig mostuk, míg a szüredékben réz kimutatható már nem volt. A szüredéket kissé bepároltuk, ammoniákkal közömbösítettük és kénsavval való savanyítás után a jelenlevő réz mennyisége szerint  $n/20$  vagy  $n/50$  Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oldattal titráltuk meg benne a rezet. A kapott mg réz tizedrésze fejezi ki az adszorbeált rezet %-ban. A réz kvalitatív kimutatásához használt *Uhlenhuth*-féle reagenssel<sup>3</sup> (1,2-diaminoantrachinon-3-szulfosav) igen minimális mennyiségű rezet (1:10,000,000 hígításban) is ki lehet mutatni, a vörös színű reagens 1—2 cseppjének hozzáadására réz jelenlétében sötétkék színeződés keletkezik; az ismert rézreakciók között ez a legérzékenyebb.<sup>4</sup>

Különböző töménységű rézgálic-, rézacetát- és réz ammoniumsulfát-oldatokkal 15 perces és 24 órás csávázási idő mellett végzett *közvetett* és *közvetlen* rézadszorbcio meghatározások eredményeit a 2. és 3. táblázatban foglaltuk össze.

<sup>1</sup> J. Bodnár u. A. Terényi, Zeitschr. f. analyt. Chem. 69, 260, 1926.

<sup>2</sup> *Uhlenhuth*, Chem. Ztg 34, 887, 1910.

<sup>3</sup> Az *Uhlenhuth*-féle reagens úgy készül, hogy 100 cm<sup>3</sup> vízben feloldunk 0·1 g 1,2-diaminoantrachinon-3-szulfosavat és hozzáadunk 8 cm<sup>3</sup> 32·5%-os nátronlúgot. A reagens állás közben veszít az érzékenységéből, úgy hogy 3—4 hétnél tovább nem használható, ezért célszerű a két oldatot külön eltartani és használat előtt összeönteni.

<sup>4</sup> A. Wöber, Öster. Chem. Ztg Nr. 11, 1918. (Különlenyomat.)

2. táblázat. Kőüszögspórák rézadszorbcója közvetett úton meghatározva.

Használt rézvegyület	Rézoldatok töménysége adszorbció előtt		50 cm <sup>3</sup> szűrletben Cu mg		Adszorbeált Cu ‰		Rézgálichoz viszonyítva hány ‰-kal nagyobb a rézadszorbció	
	CuSO <sub>4</sub> +5H <sub>2</sub> O-ra számítva ‰	50 cm <sup>3</sup> -ben Cu mg	c s á v á z á s i i d ő					
			15'	24h	15'	24h	15'	24h
Rézgálic	1/4	30·8	18·8	17·9	1·20	1·29	—	—
	1/2	61·6	47·3	45·8	1·44	1·58	—	—
	1	123·3	108·6	107·2	1·47	1·61	—	—
	2	246·7	230·8	220·9	1·59	1·68	—	—
Rézacetát	1/4	28·0	0·9	6·6	1·81	2·14	51	66
	1/2	56·1	34·0	26·9	2·21	2·92	53	85
	1	112·2	88·2	77·2	2·40	3·50	63	117
	2	224·4	196·9	185·2	2·75	3·92	73	133
Réz-ammonium-szulfát	1/4	30·8	5·0	4·5	2·58	2·63	115	104
	1/2	61·6	25·6	24·3	3·61	3·74	151	137
	1	123·3	79·2	79·1	4·41	4·42	200	175
	2	246·7	195·5	191·5	5·12	5·52	222	229

3. táblázat. Kőüszögspórák rézadszorbcója közvetlen úton meghatározva.

Használt rézvegyület	Rézsóoldatok töménysége CuSO <sub>4</sub> +5H <sub>2</sub> O-ra számítva ‰	Adszorbeált Cu ‰	
		csávázási idő	
		15'	24h
Rézgálic	1/4	1·18	1·37
	1/2	1·39	1·53
	1	1·44	1·60
	2	1·51	1·65
Rézacetát	1/4	1·79	2·13
	1/2	2·18	2·89
	1	2·35	3·47
	2	2·72	3·90
Réz-ammonium-szulfát	1/4	2·52	2·54
	1/2	3·69	3·75
	1	4·32	4·44
	2	4·99	5·45

A 6. táblázatban összefoglalt kísérletek keresztülvitelére 3–3 g kőüszögspórárt 150–150 cm<sup>3</sup> rézgálic- és rézacetátoldatokkal csáváltunk. A csávázás után a spórákat leszűrtük és vízzel addig mostuk, amíg a mosóvíz már nem adott rézreakciót. A szűrőpapírosokon levő spórákat 100–100 cm<sup>3</sup> 0·1 és 0·3 ‰-os sósavval átmostuk porüvegebe, többször jól összeráztuk, félóra extrahálás után leszűrtük, a rézreakció eltűnéséig mostuk, szobahőfokon megszáritottuk és 2–2<sup>1</sup> g légszáraz spórában a rézadszorbció *közvetlen* meghatározásánál ismertett módon n/50 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>-oldattal határoztuk meg a rézet.

<sup>1</sup> Miután a sósavoldatokkal való extrahálásnál a spórákból különböző anyagok is kioldódnak, a spórák súlya csökken (ez a csökkenés középértékben 9 ‰) és 2 g extrahált spóra 2·18 g eredeti spórának felel meg, amely körülményt a réz ‰-ok kiszámításánál figyelembe kell venni.

4. táblázat. Az adszorpciós formula érvényessége a köüszögspórák rézadszorbcíójára.

Csávázási idő	Réz- vegyület	Rézsóoldatok töménysége CuSO <sub>4</sub> +5H <sub>2</sub> O-ra számítva %	n/100 Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> cm <sup>2</sup>			log x	log c-x	log k	k	tgα-n	Abszor- beált Cu %	
			c	c-x	x						talált	számít- tott
15'	Réz- gálic	2	388	363	25	1·3979	2·5599				1·59	1·56
		1	194	170·6	23·4	1·3692	2·2345				1·47	1·44
		1/2	97	74·1	22·9	1·3598	1·8698	1·12	13·18	0·105	1·44	1·31
		1/4	48·5	29·5	19·0	1·2784	1·4698				1·20	1·19
	Réz- acetát	2	353	309·7	43·3	1·6365	2·4909				2·75	2·73
		1	176·5	138·7	37·8	1·5775	2·1421				2·40	2·45
		1/2	88·2	53·5	34·7	1·5403	2·7284	1·30	19·95	0·1333	2·21	2·16
		1/4	44·1	15·7	28·4	1·4533	1·1931				1·81	1·83
	Réz- ammo- nium- szulfát	2	388	307·5	80·5	1·9058	2·4878				5·12	4·93
		1	194	120·6	69·4	1·8074	2·0817				4·41	4·26
		1/2	97	40·2	56·8	1·7543	1·6042	1·50	31·61	0·1566	3·61	3·59
		1/4	48·5	7	41·5	1·6181	0·8451				2·58	2·72
24h	Réz- gálic	2	388	361·4	26·6	1·4248	2·5579				1·69	1·70
		1	194	168·5	25·5	1·4065	2·2266				1·62	1·59
		1/2	97	72·3	24·7	1·3927	1·8591	1·15	14·19	0·1083	1·57	1·43
		1/4	48·5	28·3	20·2	1·3053	1·4518				1·29	1·29
	Réz- acetát	2	353	291·3	61·7	1·7903	2·4643				3·92	3·90
		1	176·5	121·5	55·0	1·7404	2·0828				3·50	3·40
		1/2	88·2	42·3	45·9	1·6618	1·6263	1·34	22·1	0·1750	2·92	2·74
		1/4	44·1	11·5	33·6	1·5193	1·0607				2·14	2·16
	Réz- ammo- nium- szulfát	2	388	301·3	86·8	1·9385	2·4790				5·52	5·59
		1	194	120·5	69·5	1·8420	2·0817				4·42	4·65
		1/2	97	38·1	58·9	1·7701	1·5809	1·45	28·2	0·2000	3·74	3·69
		1/4	48·5	7·1	41·4	1·6180	0·8451				2·63	2·63

A 6. táblázat %-ban tünteti fel a spórákban visszamaradt rézmennyiségeket.

#### A köüszögspórák csírátatása :

a) 0·1%-os Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton. A köüszögspórák tiszta vízben általában nem jól csíráznak, E. Riehm<sup>1</sup> a köüszögspórák csírátatására híg (0·05—0·75%-os) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldatot ajánl, amelyen a spórák — saját tapasztalataink alapján is — jól csíráznak; mi a spóracsíráztatási kísérleteinkhez 0·1%-os Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldatot használtunk. A csírátatások keresztülviteléhez Petri-csészébe öntött 10 cm<sup>3</sup> 0·1%-os Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldatra úgy szórtunk rá kb. 10 mg üszögspórárt, hogy a spórák egyenletesen szétoszolva, lehetőleg az oldat felületén úszva marad-

<sup>1</sup> E. Riehm, Mitt. aus d. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. 15, 20, 1920.

5. táblázat.

Réz- vegyület	Rézsóoldatok töménysége CuSO <sub>4</sub> +5H <sub>2</sub> O-ra számítva ‰	15'-es		24h-ás	
		a d s z o r b á c i ó n á l			
		Összes réz- ből adszor- beálódik ‰	Egyensúlyi és kezdeti koncentráció viszonya ‰	Összes réz- ből adszor- beálódik ‰	Egyensúlyi és kezdeti koncentráció viszonya ‰
Rézgálic	2	6·44	93·56	6·85	93·13
	1	12·06	88·45	13·15	86·88
	1/2	23·61	76·39	25·46	74·53
	1/4	39·16	60·82	41·64	58·35
Rézacetát	2	12·27	87·72	17·89	82·51
	1	21·42	78·54	31·16	68·55
	1/2	39·77	60·76	51·99	47·92
	1/4	64·37	35·34	74·90	26·06
Réz- ammonium- szulfát	2	20·75	79·25	22·37	77·48
	1	33·88	62·23	35·83	62·22
	1/2	58·55	41·44	60·73	39·25
	1/4	85·27	14·10	85·86	14·43

6. táblázat. Rézsóoldatokkal csávázott kőüszögspórák réztartalma 0·1 és 0·3‰-os sósavoldatokkal való extrahálás után.

Csávázáshoz használt rézvegyület	Rézsóoldatok töménysége CuSO <sub>4</sub> +5H <sub>2</sub> O-ra számítva ‰	0·1‰-os sósavoldat		0·3‰-os sósavoldat	
		c s á v á z á s i i d ő			
		15'	24h	15'	24h
		Cu ‰	Cu ‰	Cu ‰	Cu ‰
Rézgálic	1/4	0·19	0·22	0·07	0·08
	1/2	0·20	0·24	0·08	0·10
	1	0·22	0·33	0·09	0·11
	2	0·23	0·42	0·11	0·14
Rézacetát	1/4	0·48	0·72	0·09	0·14
	1/2	0·54	0·85	0·10	0·18
	1	0·62	0·98	0·12	0·24
	2	0·65	1·05	0·20	0·32

janak; az oldatba lesülyedt spórák ugyanis nem csíráznak, ami *H. Rabien*<sup>1</sup> újabb vizsgálatai alapján abban találja magyarázatát, hogy a kőüszögspórák csíráztatásához oxigén jelenléte szükséges; ezért ajánlatos a spórcsírátatá-

<sup>1</sup> *H. Rabien*, Arb. aus d. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft). 15, 297. 1927.

sokat nem lefedett *Petri*-csészékben végezni.<sup>1</sup> A *Petri*-csészéket elsötétített csíráztatószekrényben 15—17°-on tartottuk; fontos a hőfoknak a betartása, amely 15—17° C-nál alacsonyabb is lehet, magasabb azonban lehetőleg nem, mert 20—22°-nál már lényegesen csökken a spórák csírázóképesége, 25°-nál pedig alig csíráznak. A köüzögspórák kicsírázását kezdetben 2—3 naponként, majd a 10. naptól 5 naponként olyan módon figyeltük meg, hogy a *Petri*-

**7. táblázat. Rézsóoldatokkal csávázott köüzögspórák csíráztatása.**

a) 0·5% sósavval való kezelés után  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton, b) nedves talajon.

Csávázáshoz használt rézvegyület	Rézsóoldatok töménysége $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ -ra számítva ‰	Csávázási idő	Spóracsírázási indexszámok							
			3	5	7	3	5	6	8	
			n a p o n							
			$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton				nedves talajon			
Rézgálic	1/4	15'	4	5	—	3·5	5	—	—	
	1/2		4	5	—	3	5	—	—	
	1		4	5	—	2·5	4·5	5	—	
	2		3	4	5	2	4	5	—	
Rézklorid	1/4	15'	4	5	—	4·5	5	—	—	
	1/2		3·5	5	—	3	4·5	5	—	
	1		3·5	4	5	2	4·5	5	—	
	2		3	4	5	2	4·5	5	—	
Rézitrát	1/4	15'	4	5	—	4	5	—	—	
	1/2		4	5	—	2·5	4·5	—	—	
	1		3·5	4·5	5	2	4	5	—	
	2		3	4·5	5	1·5	3·5	5	—	
Rézacetát	1/4	15'	4	5	—	2·5	4·5	5	—	
	1/2		3·5	4	5	2	4	5	—	
	1		3	4	5	1	3	5	—	
	2		3	4	5	1	2·5	4	5	
Réz- ammonium- szulfát	1/4	15'	0	0	0 <sup>1</sup>	0	0	0	0*	
	1/2		0	0	0	0	0	0	0	
	1		0	0	0	0	0	0	0	
	2		0	0	0	0	0	0	0	
Vízzel csávázott kontrollspórák			4	5	—	—	—	—	—	
0·5% os sósavval csávázott kontrollspórák			4	5	—	—	—	—	—	
Vízzel csávázott kontrollspórák			—	—	—	4	5	—	—	

\* Csírázás még a huszadik napon sem volt észlelhető.

<sup>1</sup> *Rabien* szerint a köüzögspórák desztillált vízben is jól csíráznak, ha nem lefedett *Petri*-csészében végezzük a csíráztatást; a  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  szerepe is az volna, hogy valamilyen úton-módon fokozólag hat a spórák oxigénnel való ellátására.

8. táblázat. Adszorbeált réz hatása a kőszögspórák csírázására nedves talajon.  
Csávázási idő: 15 perc.

Csávázáshoz használt rézvegyület	Rézsóoldatok töménysége $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ -ra számítva ‰	Adszorbeált Cu ‰	Spóracsírázási indexszámok			
			3.	5.	6.	8.
			n a p o n			
Rézgálic ... ..	$\frac{1}{4}$	1·20	3·5	5	—	—
Rézacetát ... ..		1·81	2·5	4·5	5	—
Rézgálic ... ..	$\frac{1}{2}$	1·44	3	5	—	—
Rézacetát ... ..		2·21	2	4	5	—
Rézgálic ... ..	1	1·47	2·5	4·5	5	—
Rézacetát ... ..		2·40	1	3	5	—
Rézgálic ... ..	2	1·59	2	4	5	—
Rézacetát ... ..		2·75	1	2·5	4	5
Vízrel csávázott kontrollspórák ... ..			4	5	—	—

9. táblázat. Csávázási idő befolyása a rézgáliccal és rézacetáttal csávázott kőszögspórák csírázására nedves talajon.

Csávázáshoz használt rézvegyület	Rézsóoldatok töménysége $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ -ra számítva ‰	Csávázási idő	Spóracsírázási indexszámok						
			3.	5.	6.	8.	10.	15.	20.
			n a p o n						
Rézgálic	$\frac{1}{4}$	15'	3·5	5	—	—	—	—	—
			3	5	—	—	—	—	—
			2·5	4·5	5	—	—	—	—
			2	4	5	—	—	—	—
	$\frac{1}{2}$	24h	3	5	—	—	—	—	—
			2	3	5	—	—	—	—
			1	2	4	4	4	4	4
			0·5	1	3	3	3	3	3
Rézacetát	$\frac{1}{4}$	15'	2·5	4·5	5	—	—	—	—
			2	4	5	—	—	—	—
			1	3	5	—	—	—	—
			1	2·5	4	5	—	—	—
	$\frac{1}{2}$	24h	0·5	1	4	4	4	4	4
			0·5	1	2·5	2·5	2·5	2·5	3
			0	1	2·5	2·5	2·5	2·5	2·5
			0	1	2	2	2	2	2
Vízrel csávázott kontrollspórák		15'	3	5	—	—	—	—	
		24h	2·5	5	—	—	—	—	



10. táblázat. Különböző réztartalmú kőüszögspórák csíráztatása  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton.

(L. 6. táblázatot.)

Kőüszögspórák réztartalma %	Csávázási idő	Spóracsírázási indexszámok					
		3.	5.	7.	10.	15.	20.
		n a p o n					
0·19	15'	0	1	1·5	2·5	4	4
0·20		0	0·5	1·5	2·5	4	4
0·22		0	0	1	2	3·5	3·5
0·23		0	0	1	2	3·5	3·5
0·48		0	0	0	0	0	0
0·54		0	0	0	0	0	0
0·62		0	0	0	0	0	0
0·65		0	0	0	0	0	0
0·22	24 <sup>h</sup>	0	0	1	1·5	2	3
0·24		0	0	1	1·5	2	2·5
0·33		0	0	0	0	0	0
0·42		0	0	0	0	0	0
0·72		0	0	0	0	0	0
0·85		0	0	0	0	0	0
0·98		0	0	0	0	0	0
1·05		0	0	0	0	0	0
Vízrel csávázott kontrollspórák	15'	3	5	—	—	—	—
	24 <sup>h</sup>	2·5	5	—	—	—	—

csészét a mikroszkóp tárgyasztalára tettük és kb. 40-szeres nagyítással átvizsgáltuk a  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldat egész felületét.

A spóracsírázás mértékének a megállapítása a csírázó spórák pontos kiolvasása útján nem viheto keresztül, egymás között jól összehasonlítható adatok birtokába jutunk, ha közelítőleg megbecsüljük a csírázó spórák százalékat és a becslés eredményét számokkal (spóracsírázási indexszámokkal) a következő módon fejezzük ki:

Spóracsírázási indexszámok:            0        1        2        3        4        5

Csírázó spórák --- --- 0%    1%-ig    5%-ig    10%-ig    40%-ig    50%-on felül

A közbeeső indexszámokat 0·5, 1·5, 2·5, 3·5, 4·5, számok fejezik ki. Egy kis gyakorlat birtokában 0·5 pontossággal lehet megállapítani, hogy az észlelt spóracsírázás mértéke milyen indexszámmal fejezhető ki.

b) *nedves talajon*. A talajon való csíráztatást először A. Volkart<sup>1</sup> alkal-

<sup>1</sup> loc. cit.

mazta. A csíráztatáshoz a talajt úgy készítettük elő, hogy előbb iszapoltuk, a 60—70% vizet tartalmazó iszapolt talajt Petri-csészékbe öntöttük és a csészékben egyenletesen szétterülő talajt egy-két napig szobahőfokon tartottuk; ilyen módon a talaj víztartalma 40—50%-ra csökkent és teljesen síma felületű szilárd nedves talajréteget kaptunk. Az így elkészített talajra előzőleg kihevített finom fémszita segítségével részórunk a kőszögspórából kb. 20 mg-ot és a spóracsírázás megfigyelése és mértékének a megállapítása úgy történik, mint a  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton való csíráztatásnál.

11. táblázat. Rézgálic + cinkszulfát-, rézgálic + konyhasó- és kuprikloridoldatokkal csávázott kőszögspórák csíráztatása.

Csávázóoldatok összetétele és töménysége	Adszorbeált réz %	Spóracsírázási indexszámok				
		0·30%-os sósavval extrahált spórákkal $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton		nedves talajon		
		3.	5.	3.	5.	7.
$\frac{1}{2}$ %-os rézgálicoldat	—	2	5	3	5	—
$\frac{1}{2}$ %-os rézgálic + $\frac{1}{2}$ %-os cinkszulfátoldat	—	3	5	3	5	—
1%-os rézgálicoldat	—	3	5	2·5	4·5	5
1%-os rézgálic + 1%-os cinkszulfátoldat	—	3	5	3	5	—
2%-os rézgálicoldat	1·5	2	4·5	2	4·5	5
2%-os rézgálic + 2%-os cinkszulfátoldat	1·5	2	5	2	4·5	5
2%-os rézgálic + 0·40%-os konyhasóoldat	—	3	5	2	4·5	5
2%-os rézgálic + 2%-os konyhasóoldat	1·5	1·5	5	2	4·5	5
25%-os kuprikloridoldat*	—	1	5	—	—	—
Vízzel csávázott kontrollspórák	—	4	5	4	5	—
0·30%-os sósavval extrahált kontrollspórák	—	4	5	—	—	—

\* A  $\text{CuCl}_2$ -oldattal csávázott spórákat 0·50%-os sósavval extraháltuk, az extrahált spórák réz tartalma 0·07% volt.

A csíráztatási kísérletekhez a kőszögspórák csávázását olyan módon végeztük, hogy kb. 0·5 g üszögspórákat száraz kémcsőbe szórtunk, a kémcsövet  $\frac{3}{4}$  részig megtöltöttük a csávázóoldattal, többször jól összeráztuk és az oldattal színültig öntöttük a kémcsövet. Ilyen módon sikerült biztosítani, hogy minden egyes spóra bensőleg juthasson érintkezésbe a csávázóoldattal. A csávázási idő lejártával a spórákat kis szűrőpapirosra leszűrtük, vízzel kimostuk, levegőn megszártottuk és a légszáraz spóraanyagot használtuk a csíráztatási kísérletekhez.

12. táblázat. Kőszögspórák csíráztatása nagyon híg rézgálicoldatokon.

Kísér- letek sorszám	10 cm <sup>3</sup> Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -oldat réztartalma			Csírázta- tott spóra- mennyi- ség mg	Spóracsírázási indexszámok						Adszorbeált réz %		
	CuSO <sub>4</sub> + 5H <sub>2</sub> O mg	Cu mg	Cu ‰		3.	5.	7.	10.	12.	15.			
n a p o n													
1	a)	0·40	0·100	0·00100	10	0	0	0	0	0	0	0·8	
	b)				50	0	1	2	4	4	4	0·15	
2	a)	0·30	0·075	0·00075	10	0	0	0	0	0	0	0·6	
	b)				50	0	1	5	—	—	—	0·1	
3	a)	0·20	0·050	0·00050	10	0	0	0	0·5	0·5	1	0·5	
	b)				50	0	1·5	5	—	—	—	0·09	
4	a)	0·16	0·040	0·00040	5	0	0	0	0	0	0	—	
	b)				10	0	0·5	3	5	—	—	—	
5	a)	0·12	0·030	0·00030	5	0	0	0	0	0·5	0·5	—	
	b)				10	0	1	4	5	—	—	—	
6	a)	0·10	0·025	0·00025	5	0	0	0	0	0·5	0·5	—	
	b)				10	0	2	5	—	—	—	—	
7	a)	0·08	0·020	0·00020	5	0	1	3·5	3·5	4	—	—	
	b)				10	0	2	5	—	—	—	—	
8	a)	0·04	0·010	0·00010	5	0	2	5	—	—	—	—	
	b)				10	0	3	5	—	—	—	—	
9	a)	0·004	0·001	0·00001	5	0	4	5	—	—	—	—	
	b)				10	0	5	—	—	—	—	—	
10	a)	Vízzel csávázott kontroll- spórák			5	0	4	5	—	—	—	—	
	b)				10	0	3·5	5	—	—	—	—	—
	c)				50	0	3·5	4	4	4	4	4	—

## Referat.

Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches  
Institut in Budapest.

Direktor: Prof. Dr. J. Bodnár.

Biochemie  
der Brandkrankheiten  
der Getreidearten.

## II. Mitteilung.

## Untersuchungen über die Kupferadsorption der Weizensteinbrandsporen.

Von Dr. J. Bodnár und Dr. A. Terényi.

1. Das durch die Weizensteinbrandsporen aus Kupfersulfatlösung adsorbierte Kupfer tauscht sich zu 55% mit dem aus den Sporen ausdiffundierenden Wasserstoff und zu 45% mit Metallionen aus.

2. Die Steinbrandsporen adsorbieren je nach der Erhöhung der Konzentration der Kupfersalzlösungen und der Beizdauer, aus Kupferacetat 51 bis 133 und aus Kupferammoniumsulfat 115 bis 229% mehr Kupfer, als aus Kupfersulfat. Die absolute Menge des adsorbierten Kupfers ist z. B. aus 2%-igen Lösungen bei einer Beizdauer von 24 Stunden 1·68, 3·92 und 5·52%.

3. Auf die Kupferadsorption der Steinbrandsporen ist die Adsorptionsformel  $x = k(c-x)^n$  gültig. Tragen wir die Werte  $x$  und  $c-x$  auf ein Koordinatensystem auf, so erhalten wir parabolische Kurven und von den entsprechenden logarithmischen Werten, Gerade. Die Kupferadsorption steigert sich mit der Erhöhung der Konzentration der Kupfersalzlösungen in absolutem Werte und vermindert sich in relativem Werte. Die absoluten und relativen Adsorptionswerte aus Kupfersulfat, -acetat und -ammoniumsulfat stehen annähernd im Verhältnis 1:2:3 zu einander.

4. Die Beizung mit Kupfersalzlösungen [ $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ] tötet die Steinbrandsporen nicht, denn die gebeizten und auf  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung nicht keimenden Sporen keimen nach einer Behandlung mit Salzsäure auf  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung und direkt auf feuchtem Boden gut aus. Diese Erscheinung ist derart erklärlich, dass die Salzsäure oder die Bodenfeuchtigkeit aus der Sporenwand das von den Kupfersalzlösungen adsorbierte und die Sporenkeimung verhindernde Kupfer (welches als Kupfereiweiss und -phosphat vorhanden ist) auslöst.

5. Die mit Kupferammoniumsulfat gebeizten Steinbrandsporen keimen nach einer Behandlung mit Salzsäure, sowie auf feuchtem Boden nicht aus. Die Erklärung ist, dass das in Form von Komplexion  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  vorhandene Kupfer — abweichend vom einfachen  $\text{Cu}^{2+}$ -Ion — in das Innere der Sporen dringt und dadurch deren Vernichtung verursacht.

6. Bei der Keimung auf feuchtem Boden — wo die Auslösung des adsorbierten Kupfers von den Sporen, abweichend von der Auslösung mittels Salzsäure, nicht auf einmal, sondern stufenweise geschieht — keimen die mehr Kupfer enthaltenden Sporen später aus, denn je höher der Kupfergehalt der Sporen ist, desto länger dauert die Auslösung des Kupfers aus den Sporen durch die Bodenfeuchtigkeit. Dieser Zusammenhang zwischen der Menge des adsorbierten Kupfers und der Verhinderung der Sporenkeimung kann jedoch nur bei mit gleich konzentrierten Kupfersalzlösungen (gleicher Kupfergehalt) und derselben Beizdauer gebeizten Steinbrandsporen festgestellt werden.

7. Die Wirksamkeit, bzw. die Sporenkeimung verhindernde Wirkung des adsorbierten Kupfers erhöht sich mit der Konzentration der zur Beizung angewendeten Kupfersalzlösungen und mit der Beizdauer, welcher Umstand aber in erster Reihe nicht auf die Erhöhung der adsorbierten Kupfermenge, sondern auf die stärkere Bindung, bzw. auf die schwerere Auslösbarkeit des adsorbierten Kupfers zurückgeführt werden kann.

8. Zur Auskeimung der kupferhaltigen Steinbrandsporen ist die Auslösung des gesamten Kupfers (durch Salzsäure oder Bodenfeuchtigkeit) nicht nötig, denn schon jene Sporen, welche weniger adsorbiertes Kupfer als 0·5% enthalten, keimen bereits aus, es ist demnach 0·5% diejenige kleinste adsorbierte Kupfermenge, welche noch im Stande ist die Auskeimung der Steinbrandsporen zu verhindern.

9. Die Sporenkeimung verhindernde Wirkung der Kupfersulfatbeizung erhöht sich nicht durch Zugabe von Zinksulfat oder Kochsalz.

10. Bei in sehr verdünnten Kupfersalzlösungen gestreuten Steinbrandsporen spielen bei der Verhinderung der Sporenkeimung ebenfalls Adsorptionserscheinungen eine Rolle. Die Sporen trachten das ihre Keimung verhindernde Kupfer aus der Lösung zu adsorbieren, wenn das adsorbierte Kupfer unter 0·5% sinkt, keimen die Sporen aus, wenn es aber 0·5% oder mehr beträgt, keimen die Sporen nicht aus, sie bleiben im Ruhezustande so lange, bis von dem adsorbierten Kupfer zumindest so viel ausgelöst wird, dass dessen Menge unter 0·5% fällt.

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

Főigazgató: 'Sigmund Elek dr.

## A capsaicinreakció és a paprika minősítése.

Írta: Fodor Kálmán dr.

Érk.: 930. II/7.

### I. rész.

Mint e folyóirat 1922. évi kötetében megjelent első<sup>1</sup> értekezésemben kifejtettem, több szerző igyekezett már régebben a capsaicinnek oly reakcióját találni, mely kellően érzékeny és jellemző is. Ez sem *Mörbitz*-nek, sem Karl *Mickónak* nem sikerült. A *Mörbitz-féle*<sup>2</sup> reakció töménykénsavval és káliumbichromáttal csak cgramokkal végezhető és mulékony, tehát se nem jellemző, se nem használható, különösen a paprikánál, amelyben csak századszázalékokról van szó. Ugyancsak nem jöhet számításba a Karl *Mickó-féle*<sup>3</sup> reakció sem, amely azon alapszik, hogy capsaicint platinchloriddal alkoholban old, melyet bepárologatván, ez vanilinszagot ad. Karl *Mickónak* ferrichloriddal alkoholos oldatban színreakciót elérni szintén nem sikerült. Újabban szintén próbálkoztak egyes szerzők megfelelő reakciókat találni, így többek között Wasicky és Fr. Klein<sup>4</sup> közölnek egy reakciót: trioxymethylen-kénsav plus capsaicin violaszíneződést adnak, a reakció azonban szintén nem használható. A capsaicinnek sublimálással való meghatározása ugyanezen szerzők szerint nem alkalmas.

További két reakciója a capsaicinnek melyet én találtam,<sup>5</sup> hogy az az ammoniákos ezüstnitrátoldatot redukálja és hogy acetonban oldva kevés töményecetsav és ólom-superoxyd jelenlétében zöld színeződést ad, mely azonban mulékony és tulajdonképpen a Lauth-féle reakció módosított alakja. Ferrichloriddal acetonos oldatban sikerült zöld reakciót kapnom, érzékenysége azonban gyenge, — különben is a paprika pericarpiumjában vannak egyéb vegyületek is, amelyek ezt a reakciót adják.

Chemiai reakció hiányában eddig külföldön és belföldön is a kóstolás pótolta a paprikában a capsaicin meghatározását. Nálunk belföldön inkább, a száraz kóstolás, míg külföldön az aránylag kevés esetben az ú. n. organoleptikai próba szolgált összehasonlítással. Ezt Karl *Mickó* is kipróbálta a tiszta capsaicinnel, amennyiben 1 cg. capsaicint oldott egy liter gyengén lúgos vízben, ennek egy cseppje a nyelven még csípős ízt váltott ki. Egy másik ilyen kóstolási próba leírását találjuk a Tschirsch-féle jubilaris Festschriftben (1926). Összehasonlító oldatul capsaicin és n-nonylvanillylamin

<sup>1</sup> A paprika hatóanyagának meghatározása. Kísérl. Közl. 1922. XXV. köt. 212. old.

<sup>2</sup> Pharm. Centralhalle: 1897. 38. old. és u. o. 583. old.

<sup>3</sup> Zeitscheift für Nahr. u. Genussmittel 1898. I. 818. old.

<sup>4</sup> Tschirsch: Jubilarische Festschrift 1926. 356. old.

<sup>5</sup> Kísérl. Közl. 1922. XXV. köt. 213. old.

oldatai használatnak, az oldatok erősségét hígítással összehasonlítva a kérdéses drog megfelelő oldatával. Elmer H. Wirth<sup>6</sup> szintén leír egy organoleptikus módszert, ahol a kérdéses drogot alkohollal extrahálja és cukros vízzel kellően hígítja. Mindezen kóstolási próbák természetesen a paprikaőrleménynél nem használhatók, mert egyrészt körülményesek, másrészt nem fedik a gyakorlati szükségletet.

Ezért volt szükséges egy reakciót keresni, amely rendkívül érzékeny, gyorsan keresztülvihető és lehetőleg legközelebb áll a paprikaőrlemény száraz, nyelvhegyen történő kóstolásához. Dacára annak, hogy a paprikában, különösen az édesnemes paprikában csak 0·01%-nyi capsaicin van, mégis sikerült egy olyan reakciót találnom, mely *rendkívül érzékenysége, könnyen keresztülvihetőségénél és megbízhatóságánál fogva* alkalmas e célra: és ez a reakció a capsaicinnak a vanadinoxotrichlorid reakciója. Az organikus és biochemiai reakciók érzékenysége ritka kivétellel messze mögötte maradnak a capsaicin vanadinreakciójának. Különösen az előbb felsorolt capsaicinreakcióknál legalább néhány milligramm anyag szükséges, lehetőleg tisztán előállítva, míg ugyanakkor a capsaicin vanadinreakciójának érzékenysége 2 cm<sup>3</sup> aetherben  $\frac{1}{60}$  mg-ra is fokozható. Anélkül pedig, hogy a capsaicint tisztán előállítanók, — ami minden reakciót használhatatlanná tenne — a reakció érzékenysége 5 cm<sup>3</sup> aceton, vagy aetheres oldatban 0·1 mg. Oly *rendkívüli érzékenység ez, mely lehetővé teszi a paprikában foglalt 0·1—0·8 mg capsaicinnak* (egy gram paprikára vonatkoztatva) *meghatározását*.

A reakciónak végrehajtása gyors, azonban *rendkívül pontos keresztülvitelt igényel*; egyrészt, mert colometrikus módszer és nagyobb hígításokban a sok kísérő anyag zavarólag léphet fel, másrészt, mert 0·1—0·2 mg. capsaicinnak 5 cm<sup>3</sup> oldatban való kimutatása és quantitativ megbecslése már oly művelet, amely gyakorlottabb kezét és a körülmények ismeretét kívánja meg. Sokkal kevésbé érzékeny reakciókat is rontanak el helytelen keresztülvitellel.

Fentebb említettem, hogy a capsaicin vanadin reakciója *legközelebb* áll a száraz paprika kóstolásával történő elbírálásához. Szükséges ezt kiemelni azért, mert tudomásom szerint gyakorlatilag teljes egyenértékűséget vártak egyesek a kémiai értékeléstől és az ízeletéstől, ami arra mutat, hogy nem vették fontolóra a kémiai meghatározás és a kóstolás közti okszerű különbséget. Ennek a különbségnek megvilágítására legjobb példákat felhoznom. Ha egy paprikát nagyon finomra őrlik és kevésbé finomra, kóstolásnál a nagyon finom paprika csípőssége gyorsabban jut érvényre, mint a durvábbra őrölté; a kémiai módszernél az egyformán gyorsan kioldódó capsaicin egyforma eredményt ad. A paprika egyes esetekben némi szennyeződést kap a felületre, pl. ha közelben rózsapaprikát őröltek, ez a körülmény az ízeletésnél azonnal érvényre juthat, de a kémiai reakció a capsaicin tartalomban nem mutat lényegesebb emelkedést. Több esetben tényleg sikerült az így mutatkozó sajátos különbözetből a malom hibáját megállapítani, bárha az

<sup>6</sup> Chem. Centralblatt 1924. II. köt. 221. old.

így forgalombahozott édes nemes akár nagyobb tételben való keverésnél, akár már egyszerű zsíros étel főzésénél ezen csekély hibáját elvesztette. A magtartalom változása szerint szintén előállhatnak ilyen esetek, mert az olajtartalom nagyobb mennyisége oldás által takarhatja a capsaicin csípősségét. Ily esetben a kémiai módszer azonnal megmutatja a magasabb capsaicin-tartalmat. Viszont ellenkezőleg, ha a pericarpium van jelen az átlagnál nagyobb mennyiségben az ú. n. világos csemegepaprikáknál, előfordulhat a reakcióban némi eltolódás a capsaicintöbblet javára. Ugyanis eddigi kísérleteimből határozottan merem állítani, hogy a capsaicin nyomai magában a pericarpium belsejében is foglaltatnak, amit legelőnkebben bizonyít az a körülmény, hogy a spanyol édes paprika és még a legfinomabb magyar édesnemes paprika reakciója között is eltérés van a zöld színben. Természetesen itt már csak nyomokról lévén szó, ezt csak vanadinoxotrichlorid aetheres (lásd hátrább) reakcióval lehet pontosan észlelni. Mindezen eseteket az édes nemesre vonatkoztatom, ahol rendszerint néhány század-percentnyi különbségek szoktak előállni. De fennáll ugyan az az eset erősebb paprikáknál is, ahol egy kisebb magtartalmú, porosabb paprika ízelettel tűrhetetlenül csípős, holott egy ugyanolyan capsaicin-tartalmú, de több magot tartalmazó paprika kisebb csípősséget vagy legalább is lassan fellépő és fokozódó csípősséget mutat.

Hogy azonban a kóstolás terén is nagy különbségek adódhatnak egyazon paprikára vonatkoztatva, mutatják azok a törekvések, hogy többen még a száraz kóstolás kivitelének módjára is különböző, határozott előírásokat próbáltak adni. Egyesek a hatás idejéből következtetnek, mások a hatás helyéből, pl. mondjuk, egy félédes paprika a nyelvhegyen hathat azonnal, vagy pár pillanat múlva, vagy pedig a paprika csípőssége jelentkezhetik csak a nyelvhegyen vagy pedig a garatban is.<sup>7</sup>

A csípősség pl. a borsnál<sup>8</sup> sem mindig egyformán jut érvényre, mert alkoholban oldva azonnal csípős, míg liszttel keverve, csak egy hét múlva jelentkezik a csípős íz.

A paprika kóstolásánál rendkívül fontos a kóstoló egyén gyakorlottsága is, és a paprika kóstolásának helyes kivitele. Pl. jó édesnemesek közt nem szabad csípős paprikát kóstolni, mert az ízelet ezáltal egy időre eltompul. Ízelettel csak az édesnemes paprikát lehet — mondjuk — biztosan megbírálni a félédes és rózsa közötti különbséget már legfeljebb csak nagy gyakorlattal bíró egyén tudja megállapítani. Ugyancsak jellemző az ízelet nem mindég megbízható voltára az is, hogy levesben, különösen halpaprikásban a csípős íz feltűnően jobban kitűnik, mint a zsíros pörköltben. Szalonna bepaprikázásához csak erős paprikát használnak, fogyasztásánál meg sem érezzük a kellemetlen csípős ízt. Mindezekhez járul még az ízeletnek bizonyos esetekben az a hátránya, hogy nem számszerű adat, arra támasz-

<sup>7</sup> Dr. Adorján József. A paprikaminósítás. 1918. Magyaróvár.

<sup>8</sup> Staudinger u. Schneider. Über den Zusammenhang zwischen Konstitution und Pfeffergeschmack. Chem. Centralblatt 1923.

kodni nem lehet. Az íz elbírálásában kóstolás útján még a legnagyobb gyakorlattal bíró egyének közt is olyan nagyfokú eltérések vannak, úgy hogy már kétségtelenül félédes paprikát még édesnek minősítenek, vagy fordítva. Mennyivel inkább történhetik meg ez az olyan egyéneknél, akiknek a paprika ízéről, csípősségéről jóformán gyakorlati tapasztalatuk nincs. Ezen a téren a szertelenségek nagyok lehetnek és vitás esetekben, bíróság vagy más fórum előtt az íz szerinti elbírálás nem elfogadható, mert az *ízszerinti capsaintartalom, a csípősség mértéke, mindég kétséges.*

Kétségtelen, hogy a gyakorlatban a kémiai módszer alkalmazása, különösen az édesnemesnél kóstolással helyettesíthető, mint az a valóságban meg is történik, de bizonylatok kiállításánál, az osztályozás szakszerű körülírásánál, kétes esetekben és vámtárgyalások körülírásánál mindenütt a számszerű adat az egyedül elfogadható. A capsaicinnak százalékokban való kifejezése az a zsinórmérték, amelyhez magunkat tartani kell, ha nem akarjuk azt, hogy miként az már kétszer megtörtént, a minősítés csődbe jusson.

A későbbiekben részletesen ismertetni fogom a reakció leírását, keresztülvitelének helyes módját. Most csupán néhány próbát óhajtok leírni, melyek egyszerűen és meglepő szépen mutatják a reakció egyszerű kiviteli módját és érzékenységét. Tudnunk kell ugyanis, hogy az őrölt paprikában a nyersrostok, ásványi részeken kívül glucose, fructose, továbbá aetherben oldható anyagok vannak. Ezek között elsősorban a paprika magolajja foglal helyet, másodsorban a paprika piros részének (pericapiumnak) aetherben oldható része. Az olaj 10% körül van vagy ezen felül az utóbbi 4—4.5%. Ez utóbbi tartalmazza a capsanthint, a paprika fő festőanyagát,<sup>9</sup> továbbá a carotint,<sup>10</sup> capsaicint, phytosterint és valószínűleg még más a capsaicinhoz hasonló, de nem csípős, anyagokat.

A paprikának két grammját — különösen szépen adódik ez a reakció a spanyol, nem csípős paprikával — 10 cm<sup>3</sup> tiszta száraz acetonnal néhány percig kirázzuk, az így kapott oldatot teljesen tisztán leülepedni hagyjuk, a kapott szép piros oldat 5 cm<sup>3</sup>-ét lepipettázzuk. Az így lepipettázott 5 cm<sup>3</sup>-oldatból egy hatos vagy nyolcas sorozatot készítünk, ehhez egyenkint adunk 0 mg, 0.1 mg, 0.2 mg, 0.3 mg. . . . . stb. egészen 0.7 mg súlyú capsaicint ugyancsak acetonnal oldva. Ezt a capsaicintoldatot úgy készítjük, hogy 0.1 gr capsaicint oldunk 100 cm<sup>3</sup> tiszta acetonnal. Az így kapott 5 cm<sup>3</sup> oldathoz adunk 0.45 gr cc. sósavat és 0.05 gr vanadinsavas ammoniumot. Pár pillanatnyi heves rázogatás után a leülepedett folyadék a lámpás észlelőben gyönyörűen mutatja a barnássárgától a sötétzöld felé haladó sorozatot. *Ez a legszebb bizonyítéka annak, hogy a fokozatos zöld szín a capsaicin eredménye.* A capsaicin-vanadin reakció kék színe és a mellékszín adják ily nagy mértékben hígítva a zöld színt, mely azonban még annyi melléktermék és zavaró körülmény dacára is érzékeny. T. i. — mint azt már első értekezésemben kifejtettem — az acetonnal, sósav és vanadinsavas ammo-

<sup>9</sup> Zechmeister L. Liebigs Ann. d. Chem. 454. köt. 54. old. és 455. k. 70. old.

<sup>10</sup> Wilhelm Szigeti: Zeitschr. für Nahr. u. Genussmittel 1903. 6. köt. 463 old.



nium elegye sárga színű, amely színét a vanadinoxytrichlorid okozza és amely a capsaicinnal a kék, illetve nagy hígításban a zöld színt eredményezi. Alig tudnék példát a biochemiában, mely ennél a reakciónál egyszerűbb és a célnak megfelelőbb volna.

További egyszerű próba, ha ugyanezt a sorozatot, amiről fentebb szóltam, kevesebb sósavval végzem, — mondjuk 0·25 gr-mal, akkor a sorozat éppoly szép fokozatos zöld színű lesz, de erősebb árnyalatban. Ennek természetes magyarázata az, hogy az acetonban keletkező sárga reagens kisebb töménységű, a sárga szín gyengébb, ennél fogva a keletkező zöld szín közelebb jut a kék árnyalathoz. E két próbával meggyőződhetünk arról, hogy a reagens töménységének megválasztása szerint a keletkező zöld szín különböző lehet, de egyforma kivitelben (colometria!!) az összehasonlításra mindig megvan a kellő alap.

Szintén tanulságul szolgáló példa, ha a paprikaoldatból fenti módon előállítunk oly sorozatot, melyben van egy spanyol paprika és egy jó szegedi édesnemes paprika és ugyancsak ebből a szegedi édesnemes paprikából 5—6 minta, amelyekhez 0·1 mg, 0·2 mg, 0·3 mg stb. capsaicint pótolunk. A reakció elvégzése után néhány pillanat múlva a lámpás észlelőben nagyon szépen láthatjuk azt, hogy a spanyol paprika legfeljebb világosbarna, vagy barnássárga, a szegedi jó édesnemes barnás színű, míg a minta, amelyhez 0·1 mg. capsaicint adtunk, már zöldes színű és hovatovább a zöld szín szép fokozattal erősödik. Ezen próba tanulsága, hogy a magyar és a spanyol paprika alaptónusában a világosabb és a sötétebb barna szín lép fel, ha a capsaicintartalom 0·1 mgr.-nál kevesebb. Ennek a barna színnek a fellépése csak oly paprikában mutatkozik, amelyben 0·01%-nál kevesebb a capsaicin és ép ezért ez a szín jellemző az édesnemes paprikára. Minél színpompásabb egy édes paprika, a barnás szín fellépése annál határozottabb. Minél magasabb a paprikában a capsaicintartalom, még az édesnemes határain belül is, annál inkább előtör a zöldes árnyalat. A félédes és rózsánál pedig már oly erős a zöld szín, hogy azokat az édesnemesekkel egyszerre vizsgálni nem szabad a színezavarás miatt. Ha ugyanis egy erősebb zöld színű kémcsőhöz egy a barna színhez viszonyított már zöldes színű kémcsövet teszünk természetes, hogy az észlelés az erős zöld szín szomszédsága miatt kedvezően befolyásoltatik.

Az itt vázolt néhány próba célja csupán annak igazolása, hogy a vanadin-capsaicin reakció teljesen arányos a capsaicin mennyiségével. A reakció magyarázata szükséges és azért azt itt majd röviden vázolom, habár erre már korábbi értekezésemben részben kiterjeszkedtem.<sup>11</sup> Az újabb eredmények odamutatnak, hogy a vanadinoxytrichloridos reakció általánosabb jellegű és nem szorítkozik csupán a capsaicinra, bár a legtöbb esetben a reakció színe nem oly szép, mint a capsaicinnal, de mindenesetre a vanadinoxytrichlorid mint *csoporthagens* használható.

<sup>11</sup> Kisérl. Közl. 1922. XXV. köt. 215. old.

Midőn első értekezésemet közzétettem, még az is kétes volt, hogy tulajdonképpen milyen a capsaicin szerkezete. Az E. K. Nelson-féle feltevéssel szemben állt Arthur Lapworth és Frank Royle<sup>12</sup> feltevése, hogy a capsaicin dihydrooxazol lenne. E. K. Nelson<sup>13</sup> a capsaicinnak káliumhypermanganátos oxydációjá által kétségtelenül bebizonyította, hogy adipin és isovajsav keletkeznek; ebből következik, hogy a capsaicin szerkezete tényleg megfelel a Nelson-féle feltevésnek, vagyis a capsaicin: a vanillylamin condensációs terméke egy telítetlen decylensavval, ahol a kettős kötés az oldalláncban a hatodik szénatom után van. A vanadinoxytrichlorid reakciója szempontjából ez annyiban fontos, hogy a reakció helyét valószínűvé teszi. Különben is első értekezésem óta több vegyülettel próbáltam a reakciót végezni és így megállapítottam azt, hogy a zingeron és shogaol, habár nitrogénmentesek, adják a reakciót. Hasonlóképpen reagál a salicylaldehyd, míg ellenben a phenol maga nem reagál. Dr. Széki Tibor prof. úr intézetében dr. Imre Vilma k. a. a kémiai szerkezet és íz tanulmányozása céljából előállított többféle vegyületet,<sup>14</sup> melyek közül vanadinoxytrichloriddal a capsaicinhoz hasonló módon reagáltak a vanillylacylamidek: 4 oxy-3-methoxybenzyl—isovalerylamid, és 4 oxy 3-methoxybenzyl—cinnamylamid. A vanadinoxytrichloriddal reagálnak ugyan még egyes vegyületek, így pl. a diphenilamin is, azonban itt kétségtelenül felismerhető, hogy reakció más természetű; diphenilaminra gyakorolt általánosan ismert oxydációs hatás.

A hydrochinon nagyon hevesen reagál a vanadinsó acetonos sósavas oldatában, azonban az egyszerű redukció felismerhető arról, hogy ebben az esetben a reakció gyorsan tiszta almazöld színű lesz. Nagyon hasonlólag reagál a vanadinoxytrichloriddal a már ismertetett módokon a hydrogénhyperoxyd, amennyiben az itt keletkező szín egyezik a capsaicin-reakciónál kapott kék színnel. Az irodalomban ugyancsak előfordulnak más nem kristályos vanadinvegyületek, pl. vanadintetrachloriddal képzett<sup>15</sup> complex vegyületek: vanadintetrachloridanilinek, vanadintetrachloriddimethylanilinek, vanadintetrachloridmetilhaminek, vanadintetrachloridbenzol stb. Ezen vegyületek, mint a szerzők elemzéseit mutatják, egyszerű additív eredményei. Ezekhez hasonlítani a vanadylcapsaicint<sup>16</sup> nem lehet, noha egyes külső tulajdonságaik egyeznek (kék szín, amorph csapadék). Scagliari<sup>17</sup> szerint a háromvegyértékű vanadin complex vegyületeket ad az organikus savakkal, pl. a salicylsav is. Az általa felállított szerkezet esetünkben szintén nem jöhet figyelembe. A nitrosylchlorid (NO Cl) példa arra, hogy hasonló szerkezetű vegyületek többféleképpen reagálhatnak organikus vegyületekkel; keletkezhet

<sup>12</sup> Chem. Centralblatt 1920. III. 470. old.

<sup>13</sup> Chem. Centralblatt 1924. I. köt. 171. old.

<sup>14</sup> Doktori értekezés 1928. Szeged.

<sup>15</sup> S. R. Scholes. The Journal of Ind. and Engineering Chem. 1915. 1037. old.

<sup>16</sup> Dr. Fodor K. Kisérl. Közl. 1922. XXV. köt. 215. old.

<sup>17</sup> Scagliari-Airoldi: Über dreiwertiges Vanadin. Chem. Centralblatt 1925 I. köt. 2066. old.

addíció, chlorsubsituált vagy nitrosylsubsituált vegyület. Brown és Snyder<sup>18</sup> a vanadinoxotrichloridot, mint oldószert próbálták ki különböző organikus vegyületek esetében, különösen aldehideknél, így többek közt a salicylaldehideknél.

A fenti szerzők vizsgálatai, valamint az általam végrehajtott reakciók összevetve az első értekezésben lefektetett számszerű elemzési adatokkal,<sup>19</sup> a termelési eredmény számított és valószínűségi mennyiségének megegyezése, mind odamutatnak, — amint azt már első értekezésemben is kifejtettem — hogy valószínűleg egy acylirozási folyamat megy végbe, mely azonban szokatlanul labilis, amire azonban vannak példák. Az elemzés eredménye és az a körülmény, hogy a keletkezett kék vegyület acetonnal oldva néhány csepp vízzel azonnal elszíntelenedik — öt vegyértékű vanadinra jellemző — viszont néhány óra múlva adva hozzá a vizet, már a négy vegyértékű vanadinra jellemző kék színt adja, világosan mutatják, hogy itt a reakciónál keletkező feltűnően sötétkék színt nem szabad összetéveszteni a négy vegyértékű vanadin sokkal gyengébb és más árnyalatú kék színével. A reakciónál keletkező vanadylcapsaicin kék színe acetonnal, de még inkább aetherben, chloroformban oly intenzív, melynek következménye az az óriási érzékenység, mely egészen egyhatvanad mgr. capsaicinig fokozható 2 cm<sup>3</sup> aetherben.

Tehát, habár a vanadylcapsaicin előállítása tisztán, kristályosan nem is sikerült, a többi körülmények sokoldalú vizsgálata a **reakciót eléggé megvilágítják** és ha ehhez vesszük még azt a körülményt is, hogy a paprika acetonos kivonatával végzett reakció zavaró mellékszínéződéseinek is (lásd alább) közelítőleg okát tudjuk adni, *akkor egyáltalában nem állítható, hogy a reakció gyakorlati használata a paprika minősítésénél csak akkor lesz bevezethető, ha annak kémiai letolyása teljesen tisztázva van.* Az organikus kémiában nagyon sok jót használt reakció van ma is, melyek egyelőre nincsenek teljesen tisztázva, de mert azonos körülmények között megbízható eredményeket adnak, nagyon jól felhasználhatók úgy kvalitatív, mint kvantitatív tekintetben.

Ha a reakciót tiszta capsaicinnal végezzük, fentebb már ismertetett módon (5 cgr. vanadin 0·45 gr. sósav, 5 cm<sup>3</sup> acetonnal és különböző 0·2—0·8 mgr. capsaicinnal), akkor természetesen a színéződés teljesen homogén, de hogyha az 5 cm<sup>3</sup> oldatot acetonnal paprikából állítjuk elő, az acetonnal ugyancsak oldódó egyéb anyagok közül különösen a festőanyagok: capsantin és carotin<sup>20</sup> vanadinoxotrichloriddal szintén reagálnak, de ez a reakció

<sup>18</sup> F. E. Brown és J. E. Snyder. Vanadinoxotrichlorid als Lösungsmittel. Chem. Centralblatt 1926. I. köt. 816. old.

<sup>19</sup> Kisérl. Közl. XXV. köt. 216. old.

<sup>20</sup> Zechmeister L. Untersuchung über den Paprikafarbstoff, I. Liebigs An. 545 k. I. r. 54. old.

egészen más természetű, mint a capsaicin vanadinreakciója. A festékanyagokkal való reakciónál szintén fellép átmenetileg kék színeződés, de ez pillanatok alatt el is tűnik és átsap egy többé-kevésbé erős sárgásbarna, vagy barna színeződésbe. Ez a színeződés gyöngébb színű paprikáknál halványabb, különösen szép színű paprikáknál erősebb. Leghalványabb színű a spanyol paprikáknál, egyáltalában nem jelentkezik az erős paprikáknál és a friss paprikáknál erősebb, mint a hosszabb ideig elraktározott paprikáknál. Sajátságos jelenség, hogy oly paprikáknál, melyek kitűnő minőségű évjáratból valók, ezt a barnás színeződést jobban lehet észlelni, mint egy gyengébb évjárat friss paprikáinál. Nincs kizárva, hogy talán phlobofén keletkezik és a barnulást ez okozza. Kétségtelen azonban, hogy a csípőségre nézve rosszabb édesnemes paprikánál vagy a jó minőségű félédes paprikánál is ezen barna színeződés mellett is a zöld szín lép előtérbe, ha a reakciót a hátrább ismertető módon végezzük.

Nagyon érdekesen lehet követni a barna színeződést egy másik reakcióval, melyet sok esetben alkalmaztam: a hidrogénhydroxydsósav reakciónál. Az 5 cm<sup>3</sup> tiszta acetonos paprikaoldathoz adunk 3—4 csepp cc. sósavat és ugyancsak 3—4 csepp hidrogénhydroxydot, minden esetben azonban pontosan egyforma mennyiséget. Ha ezeknek a keverékét lámpásészlelőben megfigyeljük, nagyon szépen észlelhetjük a barnaszín fellépését, főleg azonban a vanadinoxotrichloridos reakcióval párhuzamosan haladó fokozatait. Az erős paprikák és a spanyol paprika legkevésbé a gyengébb színű édesnemes paprikák jobban, a legszebb színű és legfrisebb paprikák legerősebben sötétednek el, illetve legtovább tartják meg sötétbarna színeződésüket, míg végül az oxidáció teljes befejeződésüképpen az összesek halványsága színt öltenek. Nyilvánvaló tehát úgy a vanadin-, mint a hidrogénhydroxydos reakcióból, hogy mindkét esetben oxidációs folyamattal van dolgunk. A vanadinoxotrichloriddal végzett reakció esetében ezen fellépő barna vagy barnássárga színeződés kétségtelen zavaró körülmény, mint azonban több száz ilyen irányban végzett reakció mutatja, ha a capsaicintartalom nagyobb 0·1 mgr-nál 1 gr paprikára vonatkoztatva, akkor a zöld színeződés máris jelentkezik és az ilyen paprikát édesnemesnek elfogadva, «nagyon gyenge minőségű» vagy «gyenge minőségű»-nek jeleztük és a többi tulajdonságok figyelembevételével minősítettük csak édesnemesnek. Ez körülbelül azt jelentette, hogy a capsaicintartalomnak 0·01 és 0·015% közötti mennyiségei képezték a határvonalat, Rendszerint azonban már 0·012%-on túl a paprika már csak félédesnek volt minősíthető. Mindezekből következik tehát az az egyszerű tény, hogy a paprikák egymással való összehasonlításánál okszerűen kell eljárni. Elsősorban figyelembe kell venni azt, hogy a friss paprika nedvességtartalma kisebb, mint a hosszabb ideig állott mintáé, másodsorban, hogy a rendszerint papírzacskóban eltett kissúlyú minta olajtartalma is változást szenvedhet, de főképpen autoxydáció révén a festékanyagok is változást szenvedhetnek. Ezt legélénkebben bizonyítja ama kísérletem, hogy tiszta paprikahéjból (pericarpiumból) őrlöttem paprikát, mely legjobb eltevési mód mellett is folyton

fakult, habár íze és szaga ép oly kitűnő volt 3—4 év múlva, mint közvetlen az őrlés után. Ezen eltezt paprikában a molyok és egyéb férgek nem szaporodtak el érdemlegesen.

Ha a paprika acetonos kivonatát vanadinoxvtrichloriddal elegyítjük, t. i. az acetonos paprikaoldathoz meghatározott mennyiségű cc. sósavat és 0·05 vagy még helyesebben 0·1 gr vanadinsavasammóniát adunk, ebben az esetben két reakció folyik le egymás mellett: az egyik csak átmeneti és a festőanyagnak a vanadinoxvtrichloriddal képezett oxydációs reakciója, melynek következtében átmeneti kékülés, azután barnássárga, vagy barna színeződés áll elő, mely azonban csak a capsaicinnak 0·01%-ig hat zavarólag, azonfelül a vanadylcapsaicinreakció lép előtérbe és 0·015%-nál a zöld szín annyira erős, hogy a félédes jelleg kétségtelenné válik. A másik reakció, mint azt már fentebb említettük, a vanadylcapsaicinreakció, a mely arányosan a paprikában foglalt capsaicinmennyiséggel gyöngébb vagy erősebb zöld színt ad. A félédes, vagy ennél erősebb paprikáknál csakis ezen reakció nyomul előtérbe; az erősebb rózsaféleségeknél, vagy merkantil paprikáknál pedig oly erős, hogy a zöld szín kékcs árnyalatuvá válik. Ha az így kireagált acetonos oldatokat állni hagyjuk, egy általános kiegyenlítőds jön létre a zöld színben, ami viszont azt jelenti, hogy az acetonban oldott redukáló anyagok cukor stb. az összes vanadint négy vegyértékű vanadinná redukálták. Dacára a komplikált elegynek, amely azáltal keletkezik, hogy a paprikát acetonnal vonjuk ki, hogy a reagenst: a vanadinoxvtrichloridot in statu nascenti állítjuk elő, mégis kellő világításban tárul elénk a reakció lefolyása. Ezek alapján a munkát természetesen úgy kell végeznünk, amint az a colometria szabályainak általában megfelel és a speciális esetekben adódik.

### A capsain reakciójának részletes leírása.

Egyrészt, mert a már említett sokféle körülmény miatt a reakciót többféle módon is végezhetjük, másrészt, mert a reakció keresztülvitelénél rendkívül pontosan kell eljárni, ismeretemen először a reakció keresztülvitelének két módozatát, másodsor pedig az egyes műveleteket a legapróbb részletekig. A reakció alapja a capsaicin és a vanadinoxvtrichlorid. Az utóbbi előállításá történhetik in statu nascenti azáltal, hogy tiszta acetonban az ammoniumvanadátót (I. Vanadinsaures Ammonium. Kahlbaum.) koncentrált sósavval elegyítjük és összerázzuk. Hangsúlyoznom kell, hogy semmiféle vanadinoldatot úgy összerázni, *hogy a kémcsövet ujjunkkal befogjuk, nem szabad*. T. i. a keletkezett vanadinoxvtrichlorid a bőrfelületen azonnal zöld színnel redukálódik, a vegyszer tehát máris tisztátalanná válik. Más módon előállíthatjuk a vanadinoxvtrichloridot Prandl<sup>21</sup> szerint és az így nyert citromsárga folyadék használható fel hígításban reagensül. Ezek szerint tehát kétféle módszer szerint vizsgálhatunk: 1. Szilárd vanadinsavas ammóniát és 2. folyékony vanadinoxvtrichloridot használva.

<sup>21</sup> Zeitschrift f. Anorg. Chemie 65., 125. old.

Miután a szilárd vanadinsavas ammóniát könnyű beszerezni és bármely pillanatban rendelkezésre áll, míg ellenben a vanadinoxotrichloridot mint vegyszert tisztán előállítani nehéz feladat, mi sem természetesebb, minthogy az első mód hasznavehetőbb az oly vizsgáló állomások számára, melyeknek berendezése és egyéb elfoglaltsága sem enged meg bonyolultabb praeparatív munkát. Első értekezésemben leírtam a vanadinsavas ammóniának aetherben száraz sósavgázzal való elegyének használatát is, de miután a reagens egyrészt rövid idő alatt magától is megzöldült, másrészt az aetherben gyakran superoxydok is vannak, a reagensnek ilyen módon való előállítását általánosanabb használatra nem tartom alkalmasnak.

A módszer alakul tehát a szerint, hogy először a reagens melyik nemét használom fel, másodsor, hogy milyen paprikát vizsgálok és milyen paprika áll rendelkezésemre összehasonlításul. Mert itt ugyancsak avval az esettel állunk szemben, hogy a capsaicin mint kitűnő összehasonlító reagens nem áll az egyes vizsgáló állomások rendelkezésére, sőt azt ma még a kereskedelemben sem kapni.

*I. módszer. Szilárd vanadinsavas ammóniummal:* Ez a gyors kivitelű házi módszer, melyet 1923—1927-ig vezetésem alatt a szegedi vegyikísérleti állomás naponként teljes eredménnyel használt és így több, mint 3500 próba tanuskodik a használhatósága mellett, nem igényel különösebb előkészületet, mert a paprikák naponként friss őrlésben kerülnek vizsgálat alá és a mintákkal egyidejűleg mindig készíthetők reagenstípusminták a világos, az átlag és a sötétszínű édesnemes paprikákból. Szükséges az ilyen szintípus szerinti minták készítése azért, mert — mint azt korábban említettem — a festőanyag adja meg részben a reakció színének alaptónusát, másrészt a friss paprika színárnyalata a reakcióban egy csekéllyel barnább színt okoz. Ha tehát pontos, nehányezred %-ra menő eredményt akarok kapni, nem szabad ezeket a körülményeket figyelmen kívül hagyni, amely körülményeket vezetésem alatt az állomás figyelembe is vett. Szerepet játszik itt az is, hogy az eltett paprika néha nagyon gyorsan gyengébb vagy erősebb fakulásnak indul, különösen, ha az eltevés kisebb mennyiségben papírzacskóban történik.

A reakció keresztülvitele a következő: *a)* Kézimérlegem le mérünk pontosan 2 gr vizsgálandó paprikát. Ha több mintát vizsgálunk, 5 paprikánál többet egy reagensállványra ne helyezünk. Csak egyforma jellegű paprikát szabad egymás mellett vizsgálni, tehát külön az édesnemeset, külön a félédest és rózsát. Különösen áll ez az édesnemesre, amelynél az állomás egy sorozatból az észlelésnél azonnal eltávolította azokat a paprikákat, amelyek a használt típusnál erősebb zöld színt mutattak. Azonos módon le mérünk 2 gr-ot a típusul szolgáló paprikából. *b)* A le mért paprikákat üveg dugós kémcsövekbe öntjük és egyenkint 10 cm<sup>3</sup> tiszta száraz (56—58°) acetont pipettázunk rájuk. A keveréket a jól köszőrült üveg dugós kémcsőben körülbelül 5 percig rázogatójuk és azután vagy hosszabb ideig ülepedni hagyjuk, vagy gyorsítjuk a leülepedést centrifugálással. Miután Szegeden egyszerre több minta került vizsgálat alá, a kirázást is forgó keverőgéppel végeztük, melyet külön e célra

állítottam össze. A keverőgépben 10 percnyi 45 fordulatos rázás elegendő volt. A leülepedéshez 1—2 óra szükséges, mert a leülepedett paprikán levő piros oldatnak teljesen tisztának kell lenni. Időnyerés és tökéletesebb eljárás céljából a kirázott kémcsöveket oly esztergályozott fatokokba tettük, melyek a tejcentrifuga csöveibe jól beilleszthetők voltak. Némi kis vattabetét az esetleges töréseket jól meggátolja. Vigyáznunk kell az üvegdugós kémcső méreteire is, ha ugyanis a kémcső 16 mm-nél szélesebb átmérőjű, a 2 gr leülepedett paprika felett a folyadék réteg vastagsága nem elegendő ahhoz, hogy a 10 cm<sup>3</sup> oldatból 5 cm<sup>3</sup> jól leszívjunk. *c)* A 2 gr paprikából és 10 cm<sup>3</sup> acetontól nyert tiszta oldatból 5 cm<sup>3</sup>-t egyenlő méretű (16 cm/16 mm) kémcsövekbe lepipettázunk. *d)* Ezután kémcsövek lepipettázott piros oldataihoz 0·45 gr tiszta cc. sósavat adunk. Legcélszerűbben végezhetjük ezt egy pipettából, melynek cseppjeit súlyra ismerjük és így adunk az oldathoz bizonyos számú cseppet. Az olyan állomásokon, ahol sok paprikavizsgálat van, célszerű olyan külön csepegtető üveget használni, mint amilyent Szegeden e célra szerkesztettem. Egy hengeralakú cseppentő üveg alsó részére két csapot alkalmaztam, melyek közül a felső arra szolgál, hogy a kifolyó cseppek menetét gyorsítsa, vagy lassítsa. Az alsó csap, mely a felsőtől csak körülbelül 2 cm-nyire van, nyitásra vagy zárásra szolgál. A felső csap egyszerű beigazításával az alsó csapot bátran teljesen kinyithatjuk, mert a sósav a felső csaptól szabályozva, csak a szükséges mértékben csepeghet. Természetes, hogy a közbeeső kis elválasztócsőnek a csepegtetés helyes keresztülviteléhez légbuborékot tartalmazni nem szabad. A csepegtető üveg felső részén egy hajszálcával ellátott gumidugót alkalmaztam. A szükséges sósavmennyiséget (cseppeket) úgy adjuk a piros folyadékhoz, hogy a kémcső tiszta oldalfalára sósav ne essék, mert az azután hozzáadandó vanadinsó a sósavon megakad és ott képződik vanadinoxotrichlorid *in statu nascenti*. Ha már a sósav a vörös oldatban van, rázogatással elegyítjük a kettőt. *e)* Mielőtt a fenti műveleteket végezzük, készenlétnben kell tartani előre lemért vanadinsavas ammóniát. Első kísérleteinkhez 0·05 gr-ot vettem, utóbb azonban célszerűbbnek bizonyult *0·1 gr-ot használni*. Ezeket a vanadinsó mennyiségeket kicsiny, oly keskeny kémcsövekbe mérjük, melyekből a vanadinsó az elkészített sósavas oldatokhoz a kémcsőbe gyors ütemben beönthető, tehát a kis kémcső átmérője e célnak megfelelően. Ha a vanadinsókat így az oldatokhoz adtuk, azokat néhány pillanatnyi erős rázogatással elegyítjük. A sósavval kevert oldatot nem szabad soká állni hagyni és a vanadinsó hozzáadása után azonnal össze kell rázni. Az összerázás a kémcsőnek erős rázogatása által történik, de semmi körülmények között úgy, hogy a kémcsövet *az ujjunkkal fogjuk be*. A colometrikus észlelést a lámpáskészülékben szintén ülepedés és tisztulás után (körülbelül 20 másodperc) kell megejteni. *f)* A lámpás észlelő nem egyéb, mint két egymásba tölthető ládika, melynek hátsó falán három erős 75-ös Orion-villanyégő van szerelve. A láda hátsó részében van még az oldalt alkalmazott fel- és lehúzóajtó, melyen át a kémcső-állványt a ládába tölthetjük. Miután könnyen forró folyadékról van szó,

természetesen a lámpák és a kémcsőállvány közt körülbelül egy arasznyi helyet hagyunk. A ládika hátsó részén van az a fekete papírnemezsből készült fedőlap, amely a ládika első részén keresztül csak a kémcsőállványnak azt a részét engedi láttatni, amely a folyadék szintjétől lefelé van. Ha az észlelés alá kerülő kémcsöveket az oldalajtón át betöltük, a lámpavilágítás a kémcsöveken áthatolva, előnyösen befolyásolja az észlelést. A helyes eljárás az észleléshez a következő: 5 édesnemes paprikát vesszünk egyszerre, a hatodik kémcsőnyílásba tesszük a típust. Ha 5-nél kevesebb paprika van, a típus az utolsó mellé kerül. Ha a vizsgálandó paprikák közt erősebb árnyalatú zöldszínű volna, azt eltávolítjuk, mert az összehasonlítást zavarja. Az édesnemesek színe általában barnássárga, esetleg nagyon halványzöld árnyalattal, erősebb zöld árnyalat már azt mutatja, hogy a paprika rossz édesnemes, vagy félédes, evvel a vizsgálatot külön végezzük el. Ha lámpás észlelőnk nincs, úgy megfelelően kivágott fekete nemezpapír is használható, az észlelést sötét szobában végezve.

A félédeseket éppen így vizsgáljuk, de a típus itt egy oly félédes paprika, melynek csípőssége még a félédes felső határnak felel meg.

A rózsapaprikák színe a reakciónál oly erős, hogy már szinte kékszerűnek látszik.

Az oly édesnemes paprikákat, melyek akár színben, akár forgalomba hozataluk idejében egymástól lényegesen különböznek, lemérésük után vízgőzszárítóban kiszárítjuk.

Ha a paprikavizsgálatokhoz nagyobb számban mérünk le kis kémcsövekbe vanadinsót, a felesleget chlorcalcium felett exikatorban tartjuk.

A vizsgálati módszernek ez a keresztülvitele mint házimódszer, különösen nagyobb számú paprikamintákat vizsgáló állomásoknál ajánlatos. Szegeden, mint lényegesen a legnagyobb forgalmú állomáson, ottlétem egész ideje alatt fennakadás nélkül állandóan használtuk is.

A fent teljes részletességgel leírt módszer a «Tervezet a paprikaörlemények kémiai és mikroszkópiai vizsgálata alapjául szolgáló módszerekről és eljárásokról» című és az Orsz. Kémiai intézet által összeállított hivatalos tervezetben szintén közölve van.

*II. módszer. Folyékony vanadinoxotrichloriddal:* Miután ezen módszernek az alapadata a tiszta száraz széntetrachloridban oldott vanadinoxotrichlorid, elsősorban is vanadinoxotrichlorid oldat a szükséges. A tisztított vanadinoxotrichloridból 3 cm<sup>3</sup>-t 200 cm<sup>3</sup> száraz széntetrachloridban oldunk és az így nyert oldatot chlorcalcium felett tartjuk. Ha az oldat jól tisztított edényben nedvességtől vagy szennytől kellően megóvatik, úgy hetekig alkalmas reagálásra. Ezen eljárásnál azonban a minden körülmények között szárított paprikát nem acetonnal rázzuk ki, hanem frissen destillált aetherrel. 5 gr paprikát lemérünk, 2 órán át vízgőzszárítóban szárítjuk és szárítás után egy megfelelő nagyságú mérőcylinderbe tesszük. A paprikára 100 cm<sup>3</sup> tiszta, frissen destillált aether pipettázunk és a továbbiakban úgy járunk el, mint az extractmeghatározásnál szokás.



A paprikát kirázzuk, a teljesen tisztára ülepedett aetheres oldatból egy bizonyos mennyiséget lepipettázunk. 20 cm<sup>3</sup> esetében 1 gr paprikának az extraktját kapjuk és ebben a mennyiségben reagálunk a fenti oldattal. Célszerű azonban a 20 cm<sup>3</sup>-es aetheres oldatokat egy kémcsőben 5 cm<sup>3</sup>-re redukálni, amit azáltal érünk el, hogy a kémcsőben levő aetheres oldatot szabad elpárolgásnak engedjük át és a kapott piros extraktot újra oldjuk 5 cm<sup>3</sup> aetherben. Ezután adjuk hozzá a fenti reagenst, legcélszerűbben egy kisebb (5 cm<sup>3</sup>-es) pipettából. A reagens hozzáadása az egyes kémcsövekhez részletenként történik. A reagens mennyisége ne legyen se kevés, se túlsok. Először mindegyikhez adunk pl. 10 cseppet, összerázogatás után ismét 10 cseppet. Ha a belső reagens már nem okoz újabb zöld színeződést, a reakció be van fejezve. Természetesen itt is csak egyféle paprikákat hasonlíthatunk össze. Ennél a reagálási módszernél a barna színeződés nincs meg, teljesen tiszta zöld színnel van dolgunk. Sőt óriási előnye ennek a módszernek, hogy a kapott zöld szín több órán át állandó és csak azután kezd sárgulni. (Oxydáció.) A túlságos érzékenység miatt az erősebb paprikák közt már nem is lehet különbséget tenni, mert a reakció színe sötétkéék. Miután ennél a módszernél, mint colometrikus módszernél a lényeges csak az, hogy egyformán dolgozzunk, pipettázhatunk több vagy kevesebb aetheres oldatot és a reagálást más töménységű oldattal is végezhetjük. Miután az alapul szolgáló típusoldat mindég ellenőrizhető, tévedés nem igen állhat elő.

A reagálás keresztülvitele kényes, de könnyen kitapasztalhatjuk a módját, ha egyféle paprikának az aetheres oldataiból sorozatot készítünk, melyek mindegyikében 0·1 mgr 0·2 mgr, stb. capsacin is van. Kireagálás után egy rendkívül szépen látható fokozatos zöld skálát kapunk. Ha a reagensből túlsokat adunk az oldatokhoz, sárgulás áll elő, ha keveset, úgy a színelgyenlítődés nem áll be, mert a vanadinoxotrichloridnak itt is szerepe van a festőanyag eloxydálásánál. Ez a folyamat pedig szintén egy átmeneti zöld színt eredményez. A spanyol paprika és a legjobban kidolgozott magyar édesnemes paprika között a reagálásnak ez a módja ad különbséget, amennyiben a spanyol paprika nagyon gyengén zöldessárga, míg a magyar édesnemes kimondottan halványzöld. A félédes megfelelőleg erősebb színű, az erősebb rózsapaprika már kékesszínű. Bármilyen szép is azonban az ez úton kapott reakció és összeköthető is lenne a paprikaextrakt meghatározással, sajnos, a kémszerek előállítása miatt egyelőre csak az első módszerre támaszkodhatnak a vizsgáló állomások.

A legjobb volna mindenesetre oly módszert találni, amelyben a paprika festőanyagát először elszíntelenítjük és azután állítjuk elő a vanadylcapsaicin-okoza színt. A paprika festőanyagának elszíntelenítése azonban csak hosszadalmas úton történhetik. A fentebb kapott acetonos vagy aetheres oldatokban nem sikerült sem kéndyoxyddal, sem benzolperoxyddal, még kevésbé chlorral, brommal vagy hydrogenhyperoxyddal. Különböen is a legtöbb esetben a használt reagens feleslege zavar.

Első értekezésemben az édesnemesek capsaicintartalmát 0·015—0·025%-ig állapítottam meg, tehát valamivel magasabban, mint a mostani pontosabb módszernél. Az édesnemes paprika capsaicintartalma a vanadinsóval és acetonnal történő meghatározás alapján rendszerint nem több, mint 0·01%. A gyengébben kidolgozott — kissé csípősebb — édesnemeseké 0·01—0·013%. A jó félédes paprika capsaicintartalma 0·015%-nál kezdődik és felső határértéke kb. 0·040%. A rózsapaprikák capsaicintartalma ennél lényegesen magasabb.

Amint tehát láthatjuk, a módszernél alkalmazott finomabb keresztülvitel és a reagensekben alkalmazott megfelelőbb mennyiségek, főleg azonban a *lám-pás észlelő* használata a módszert nagyban tökéletesítették.

A paprika capsaicintartalmának meghatározásához tehát rendelkezésünkre áll az acetonos módszer szilárd vanadinsavas ammoniummal végezve, a paprika 2 gr-jának szárítás nélkül való leméréseivel vagy pedig a paprika aetheres oldatának vanadinoxotrichloriddal való reagáltatása. Az acetonos módszerek közül a szárítás nélkül való vizsgálat lehetőleg *csak friss paprikáknál* alkalmazandó, vagy lehetőleg az elraktározás folytán elváltozást nem szenvedett paprikáknál. Megtörténhetik ugyanis, hogy pl. egy jó édesnemes paprika, különösen kicsinyben való eltevése mellett annyira fakul, oly nagyfokú zsírbomlást szenved, hogy a néhányezred % capsaicintartalomkülönbséget kémiai változás következménye is lehet. A capsaicinnyomokban elváltozást szenvedhet, amint: azt a capsaicinpraeparátumok vanilyszaga is elárulja, vagy amint azt a nagyon híg acetonos capsaicinoldat is igazolja, mert hetek múltán gyakran majdnem teljesen elveszti reakcióképességét. Viszont az ízlelésnél változás majdnem minden esetben bekövetkezik, mert a friss örlemény a kicsiben elraktározott szárazabb és talán helyesebben mondva szikkadtabb paprikával szemben sohasem mutat olyan csípős ízt. Mint minden zsírvagy olajdús élelmiszerben, a paprikában is a gliceridek képezik a bomlás főokát.

A vanadinoxotrichloridos és aetheres paprikaoldat közti reakciót inkább akkor használjuk, ha finomabb nuanceokról van szó vagy ha egy paprikáról azt akarjuk tudni, hogy az nem tiszta spanyol paprika-e?

Az acetonos módszernél összehasonlításként mindig megfelelő capsaicintartalmú friss típus alkalmazandó, míg a folyékony vanadinoxotrichloridos módszernél a típuson kívül capsaicinre is szükség lehet, pl. tiszta édes-spanyol paprika vagy spanyol paprika plus 0·1 mgr capsaicin.

Tény azonban minden ellenvetéssel szemben is, hogy akár az egyik, akár a másik reakció feltétlen alkalmas arra, hogy egymástól az édesnemes, félédes vagy rózsapaprikák capsaicintartalmát illetőleg megkülönböztethessük, sőt ritka kivétellel az édesnemes paprika néhányezred %-nyi különbségeit is észrevehessük. Az édesnemesen belül fordulhatnak elő eltolódások néhány század (8—12) %-nyi capsaicintartalomtól, a félédes paprika capsaicintartalmáig. Ízlelésben és reakcióban egyaránt ez a határ, ahol ingadozások állhatnak elő, de több ezer vizsgálatból eredő tapasztalás szerint a reakció biztosabb,

mint az ízeletés. A capsaicintartalom szerinti osztályozás biztos alapul szolgál a segédadatként szereplő többi adatok mellett.

## II. rész.

A paprika vizsgálata és minősítése, azaz minőségének megállapítása két egymástól lényegesen eltérő feladat. A vegyvizsgálat tökéletesítésével exakt alapon mind közelebb juthatunk a minőség megállapításához is, de a kettő közötti különbség a háború előtti években, midőn a spanyol paprika élénkebb behozatala az egész paprikatermelést veszélyeztette, még oly nagymérvű volt, hogy a paprikaminőségeknek megállapítása hivatalos úton elejtetett. Megtörtént ugyanis, hogy más exaktabb támpont hiányában — szag, íz stb.-től eltekintve — a hamu és homokértékére támaszkodva még egyazon paprikánál is nemcsak különböző kísérleti eredmények adódtak, de ebből kifolyólag különböző minősítések is történtek. Az 1895:46. t.-c. alapján elrendelt négyféle osztályozás keresztülvitele lehetetlennek bizonyult és mint a tények mutatták, a minősítés ekkor mondott először csődöt.

Ugyanakkor, midőn már más élelmiszereknél egy jól körvonalazott összetételű eredmény lehetővé tette a minőségeknek is bizonyos fokú megállapítását, addig a paprikánál úgy az elemzés eredményei, mint az esetleg ebből levont minőségmegállapítások kétesek voltak. Az olajozás és az olajtartalom helyes, a gyakorlatot fedő megállapítása bizonytalan volt. Példa az olajtartalom körüli bizonytalanságra az is, hogy ugyanakkor, mikor az amerikaiak az importpaprikánál 18% felsőhatárt is megengedtek, nálunk csak fokozatosan engedték meg a 16%-ot, holott éppen a minősítéssel kapcsolatos nagyszámú olajtartalommeghatározások igazolták, hogy még a 16% felsőhatár sem mindig indokolt a gyakorlattal szemben.

A másik támpont melyre a minősítés a háború előtt támaszkodott: volt a hamu- és homoktartalom. Eltekintve attól, hogy egyazon paprikánál hamu- és homokmeghatározás különböző helyeken különböző eredményeket adott és így a minősítés is különböző volt, legjobban mutatták a homok- és hamutartalom különböző elbírálását ismét az amerikaiak megállapításai. Ugyanakkor, amikor a hozzájuk exportált<sup>22</sup> spanyol paprikánál 8·5% hamut és 1% homokot írtak elő, a mi paprikáinkra és pedig két osztályra sorolva, előírtak ú. n. «Rosenpaprikánál» 6% hamut és 0·4% homokot, az ú. n. «Königspapriká»-nál 6·5% hamut és 0·5% homokot. Ezzel szemben a jelenlegi magyar rendelkezések a következő hamu- és homoktartalmat engedik meg: az édesnemes és félédesnél 6·5%, a rózsapaprikánál 7·2%, a II. rendűnél 8%, a III. rendűnél 12% hamut; az édesnél és félédesnél 0·5%, a rózsánál 0·65%, II. rendűnél 2% és a III. rendűnél 3% homokot.

Összehasonlítva a két előírást, világos, hogy az amerikaiak az ő előírásukat csak a hozzájuk importált minőségekre állapították meg és pedig — miután a legjobb minőségeket kapták — túlszigorúan.

<sup>22</sup> Standards of purity for food products. United States department of agriculture circular 136 office of the Secretary.

A hamu- és homokhatárszámok körül mutatkozott különböző előírások, a meghatározásoknál tapasztalt különböző eredmények mind odautaltak, hogy a minőség elbírálásához extktabb és nagyobb számú módszerekre volt szükségünk. Így érthető, hogy a budapesti és szegedi kereskedelmi és iparkamara egybehívására 1913 jún. hó 1-én megtartott országos paprikaszakértekezlet határozati javaslatként elfogadta azt, hogy:

1. «A földmivelésügyi m. kir. minister úr Önagyméltósága felkérendő az Országos Chemiai intézet odautasítására, hogy az más tudományos állomásokkal és laboratóriumokkal együttesen megállapítandó közös munkaterv szerint **folytassa a paprika hamisításának és minőségének vegyészeti vagy göröcsövi** úton biztonsággal teendő megállapíthatására vonatkozó kísérleteket s e kísérletek eredményeiről folytatólagosan tájékoztassa az érdeklődőket.

2. A paprikaközforgalom mindaddig végleges szabályozás tárgya ne lehessen, míg az 1. pontban említett kísérletek közmegnyugtatót keltő tudományos eredményekre nem vezetnek.

A paprika vizsgálati módszerei közül az Országos Chemiai intézet,<sup>23</sup> a székesfővárosi élelmiszervizsgáló intézet, a szegedi, keszthelyi és magyaróvári vegykísérleti állomások vizsgálatai az olaj-, a hamu- és homokmeghatározás kérdését részben tisztázták. Következett a háború és 1917-ben a paprika zárolása. Ekkor már rendelkezésre állt ugyan az egyöntetűbb hamu-, homok- és olajmeghatározás, de a zároló rendeletben előírt minőségek: édesnemes, félédes, rózsá, másod- és harmadrendű paprika ellenőrzése épen úgy csődöt mondott, mint a háború előtt, mert egyrészt a kóstolás lehetetlennek bizonyult, másrészt az akkori nagy paprikakereslet a minőségeket majdnem negligálta. Egy hónap leforgása alatt az édesnemes teljesen eltűnt, a vegyvizsgáló állomás pedig e bajokkal szemben tehetetlen volt. 1917-től, újabb szabályozásig, 1920-ig nem is igen szerepelt a forgalomban más paprika, mint I., II. és III. rendű, tehát érdemleges minősítés nem volt. 1920-ban egy újabb ministeri rendelet a minőségeket édesnemes, félédes, rózsá, II. és III. rendű paprikában állapította meg és hogy a minőségek betartása tényleg ellenőrizhető legyen, egyúttal elrendelte az őrlés előtti ú. n. zúzott paprikának a mintavételét is. A háború előtt gyűjtött tapasztalatok a hamu-, homok- és olajtartalom egyöntetűbb meghatározási eljárása az újonnan megjelent rendelettel együtt elég támpontot látszottak adni a minősítés jó végrehajtására, azonban főleg a visszaélések folytán és az egész eljárás tökéletesítése céljából szükségesnek mutatkozott úgy a módszerek, mint az adminisztráció további fejlesztése. 1923-tól 1927-ig a még hiányzó módszereket, továbbá a plombázás gyakorlati keresztülvitelében szükséges tökéletesítéseket sikerült oly módon megoldanom, hogy az addig sűrűn előforduló bajokat kiküszöböltem, az ellentétes érdekeket kiegyenlítettem, s így a minősítés úgy a belföld, mint a külföld fogyasztó közönségének, valamint az összes érdekeltnek bizalmát megnyerte.

<sup>23</sup> 'Sigmond Elek dr. és Vuk Mihály: Kísérletügyi Közl. 1911. és 1912.

A minősítésnek, mint állami márkázásnak, olyannak kell lenni, hogy az általa adott jelzéseknek az áru — legyen az vaj, paprika, sajt, liszt — a legpontosabban megfeleljen. A márkázás vonatkozhatik csupán az áru származására vagy származásának helyére mint legegyszerűbb eset. De vonatkozhatik bizonyos kémiai összetételre is, vagyis annak biztosítására, hogy az áru a jelzésnek megfelelő összetételű-e. Végül szavatolhat a megadott minőségért. A paprika minősítése — márkázása — épp ezek közül való, mely a fenti összes követelményeknek meg kell hogy feleljen, sőt továbbmenőleg a minősítésnek feladata: *bizonyos olyan irányú medret biztosítani a kereskedelemnek, a feldolgozásnak, hogy a paprikaiügy helyes irányban fejlődhessék.* Csupán egy-két esettel lehet itt ilyen irányú ténykedésre rámutatni. A rózsza- vagy elsőrendű paprika és az édesnemes paprika között mutatkozó nagy színkülönbséget kifogásolták, holott, ha a két árunak a fogyasztási helyét tekintetbe vesszük, a rózsza inkább a hentesáparban, az édesnemes inkább a közvetlen fogyasztásban leli alkalmazását. A rózsának az amúgy is természetes módon adódó sokkal gyengébb színe a detailban való eladásnál a vevőközönségnek is bizonyos fokig ismertető jel a sokkal szebb színű édesnemes paprikával szemben. E helyen tehát a szín erőltetett felfokozása tulajdonképpen gazdasági hátrány. A 82—83% édesnemes forgalommal szemben a 10% rózsának a forgalma aránylag oly csekélynek mondható, hogy már ez sem indokolja az ilyen esetleges kényszeredett felfokozást, amely még arra is vezethet, mint azt a gyakorlat nagyon is megmutatta, hogy a vevőközönség édesnemes helyett sokszor kapott még aránylag jó színű, de gyengébb minőségű rózsapaprikát.

Egy másik példa: Ismeretes, hogy az őrölt paprika színe attól is függ, hogy a paprikahüvely hol termett? és tudott dolog, hogy a jótermőhelyről származó hüvely őrleménye még akkor is szebb, ha a hüvely között egy néhány % hibás színű is van. A silányabb termőhelyről származó paprika őrlés után még akkor sem fog oly szép színű paprikát adni, ha a legszigorúbb válogatással 100%-ig hibátlan, mint az előző. Nem gazdasági érdek volt-e, hogy a jobb termőhelyről származó paprikát a minősítésnél bizonyos fokú védelemben részesítettük.

### A minősítési módszerek.

Az alábbiakban közlöm azokat a módszereket, melyeket a paprika minősítésénél 1923-tól 1927-ig a vezetésem alatt álló szegedi vegykísérleti állomás használt. A módszerek kiterjedtek a következő phisikai és összetételi tulajdonságokra: színre, ízre, szag- és őrlésfinomságra, hamu- és homoktartalomra, extrakt-, capsaicin- és esetleg szártartalomra, továbbá a mikroszkópiai vizsgálat mellett a lisztes anyagokra és esetleg előfordulható idegen festékekre. Ritkábban előfordulhat még a nyersrost meghatározása vagy esetleg nem szereplő újabb anyagok.

*A paprika színe.* A paprika külső tulajdonságai között úgy a feldolgozásnál, mint a paprika vásárlásánál, valamint a fogyasztásban való alkalma-

zásánál a legszembetűnőbb és elsősorban figyelembe vett tulajdonsága a paprika színe. A paprika színe lehet a világostól a sötétárnyalatig, a sárgától a sötétpirosig minden fokozat. Lényeges amellett a paprika fénye. A színek változatai sok körülménytől függnnek, azt itt minden árnyalatban részletezni nem lehet. Az édesnemes paprikánál a szín függ elsősorban a fajtán és kidolgozáson kívül a hozzáadott mag mennyiségétől, mely szerint a világosabb árnyalatok mindig kevesebb magot, a sötét árnyalatúak mindig több magot tartalmaznak (lásd extraktot is). Az édesnemes paprikák között vannak a nagyon ritkán szereplő sárgás világospirosak, a nagyon világospirosak, a világospirosak, az átlagszínű pirosak — ilyen az édesnemes paprikák 50—60%-a — és a több maggal készült sötétebb paprikák. Ezen paprikák fénye általában véve szép tüzespiros. Teljes fénytelenység még aránylag jó színárnyalat mellett is lényeges hiba. A paprika hibás fényét a paprikahüvely gyenge minősége, a kevésbé jó termőhely és a rossz kidolgozás okozhatja. Ami a kevésbé jó termőhely fogalmát illeti, nagy általánosságban a gyakorlat régen megállapította, hogy általában véve a kalocsavidéki termelésű paprikák még a legjobb feldolgozás mellett is őrlés után bágyadtabb színűek, mint a szegedi paprika. A szegedi paprikának különösen szép fényét és színét a termőhely és a melegebb klíma (hőkisugárzás) adja. Hogy a szegedi paprika szebb színű és fényesebb, az régi tapasztalás, amit a tapasztalás nyomán a növényvédelmi és forgalmi iroda is elismert,<sup>24</sup> s amit nekem is mindenkor alkalmam volt az új, alább ismertett színbírálati móddal is megállapítani.

A félédes paprikák fénye feltétlen jóval gyengébb, rendszerint színük is, mert a félédesben bennmaradó erezet a színt is lefokozza. E helyt iktathatom ide azon megfigyelésemet, hogy az erezet csekély mennyisége épen úgy, mint a homoktartalomnak csekély többlete a paprika színét sokkal jobban rontja, mint a hamisítás céljából esetleg hozzáadott 3—4% liszt.

Az elsőrendű vagy rózsapaprikának színe piros, teljesen fény nélküli, a második-, harmadrendűé pedig alig piros vagy sárgásbarna.

A paprikák színét régebben a kereskedelemből vett szokás szerint a vegykísérleti állomáson is úgy bírálták el, hogy a kérdéses paprikákból és az úgynevezett típusból kis kupacokat öntöttek fehér papírlapra és azokat laposra nymokodták. Szabály természetesen itt is az volt, hogy csak egyféle minőségű paprikát volt szabad egymás mellett bírálni. Ezen módszer hátránya az volt, hogy a paprika színe a lenyomás erősségétől is függött, másrészt nagyszámú minta esetében egyiket a másikkal összehasonlítani nem lehetett.

Magával a típussal is bajos volt egy egész sort pontosan összehasonlítani. 80—120 mintának vagy akár kevesebbnek is a szín szerint való elbírálása a legszorgosabb munka mellett is nehéz feladat volt és amíg ezen módszerrel dolgozott az állomás, a szín miatti reklamációk sűrűn fordultak elő. A szín elbírálására tehát új módszert dolgoztam ki, mely a következő: félmilliméteres sárgarézlemezből préseléssel készítettünk 6×6 cm és 1/2 cm

<sup>24</sup> Jelentés a m. kir. földm. min. Növényvédelmi és növényforgalmi irodájának 1924—25. évi működéséről. 9. old.

méretű fedélnélküli négyszögletes dobozkákat. Célszerűségi okokból oldalt számozhatjuk, vagy valamelyes felírással «édestípus» stb. láthatjuk el azokat. Ezen dobozkákba tetejezve öntjük a kérdéses paprikát, azután egy megfelelő szélességű és hosszúságú símító acéllappal a paprikát az oldallapok magasságára símítjuk. Ügyelünk arra, hogy a kapott felület teljesen kitöltött és síma legyen és hogy az összes paprikáknál egyöntetűen járjunk el. Ha az egyöntetű símitást nem tartjuk be, ugyanaz történik, mint pl. a bársony felületénél, ahol tudvalevőleg a símitás irányától függhet a bársony fénye és színe.

Rövid gyakorlattal rendkívül gyorsan és pontosan megy az eljárás és az eredmény feltűnő.<sup>25</sup> A felületek rendkívül egyformák, egymáshoz közel hozhatók, bármelyik paprika a sorban lévő másikkal összehasonlítható, a típus is bárhova tölthető; és ha a színkülönbség annyira finom, hogy a megkülönböztetésben nem vagyunk biztosak, a típusból két vagy három dobozzal töltünk és a kérdéses paprikák közé ékelve feltétlen meglátjuk a színkülönbözetest.

Az alacsonyabb rendű paprikáknál ezen módszer használata felesleges, mert itt finomabb színárnyalatok nem játszanak szerepet. A szegedi vegy-kísérleti állomáson vezetésem alatt az édesnemes és félédesnél vezettem be ezt a módszert.

*A paprika íze.* A hibátlan édesnemes paprika íze édeskés, csak nyomokban csípős; ezen csípősség is csak rövid ideig tart. Az édesnemes hibás íze keletkezik a megengedett mértéknél nagyobb fokú csípősségtől (capsaicin-tartalomtól) és a feldolgozásnál belekerült penésztől. Ha a penészíz egy bizonyos minimális határt túllép, úgy az nagytömegű hozzákevert jó paprikát is elronthat, miért is a penészíz igen szigorúan kifogásolandó. További hibás íz a kesernyés, valamint a különösen gyakran szereplő füstös íz, mely a szárításnál elkövetett hiba következménye. Általános hiba a paprika avas íze (szaga is), mely, azt mondhatnám, a saison előrehaladásával mind fokozottabban keletkezik és az őrölt paprika raktározásával mindjobban előtérbe nyomul. A szept.—okt.-ban kezdődő feldolgozási évszak friss paprikahüvelyei friss őrlésben nem avas ízűek, ellenben a tavaszi hónapok felé már a hüvelyekből őrölt friss paprika gyorsabban kap kissé avasít. A raktározott őrölt paprika fokozatosan avasodik ugyan, de jó elraktározás mellett még hónapokig is csak oly mértékben avas, mely használatát mint édesnemes nem gátolja. Az avas íz természetesen az olaj glyceridjeinek bomlásától ered, többnyire már kezdetben magas savfokot okoz, de ez az avasság hibának még egyáltalában nem mondható. Csak, ha a már az avasság teljes és erős szagban is mutatkozik, válik a paprika mint édesnemes alkalmatlanná. Nagyon ritka és különleges ízhiba az égetett íz.

A többi paprikaféleségeknél a csípős íz természetesen növekedik, a többi ízhiba pedig kevésbé játszik szerepet, kivéve a penészt.

<sup>25</sup> Midőn Dégen Árpád dr. prof. úr Ő méltósága az állomást meglátogatta és a paprikavizsgálatok iránt érdeklődött, találóan jegyezte meg ezen módszerre, hogy «száraz pekározás».

Az íz elbírálását laboratóriumi gyakorlatunkban úgy végeztük, hogy miután a színbírálát be volt fejezve, a kissé megnedvesített ujjhegyről a dobozka valamelyik sarkából egy keveset nyelvhegyre vettünk és a fellépő ízt így figyeltük meg. Gyakran megtörténik, hogy ugyanazon paprikát kétszer kell megkóstolni, vagy egy más egyén kóstolása is szükséges. Természetesen csak egymínőségű paprikák kóstolhatók egyszerre. Ha az édesnemes minták közt szokatlan csípős íz lép fel, legalább ötperces szünetet kell a kóstolásban tartani. Egyébként az egyes minták kóstolása között célszerű vizes szájöblögetéssel a további megfigyelés biztonságát alátámasztani.

*A paprika szaga.* Fontos bírálatul szolgáló tulajdonsága a paprikának a szaga. A szag a főzésnél az ételnek kitűnő aromát adhat, de viszont nagyon kellemetlenné is válhatik. A friss, jó szegedi paprika az ételnek oly kellemes jó szagot, ízt ad, melyet a spanyol paprika pl. a legritkább esetben sem tud elérni. A penészszagú paprika teljesen értéktelen és ha véletlenül friss paprikához keveredik, annak nagy mennyiségeit elrontja. Kevésbé rossz, de mégis igen kellemetlen tulajdonság a dohosság. Szaglással állapítjuk meg a paprika füstös voltát, továbbá a paprikamag hibás mosásából eredő kellemetlen szagot is. A frissen őrölt paprika nagyon kellemes szagú és nagy tételben, zsákokban megőrizve, aránylagosan friss szagát hónapokig is megtarthatja. De kicsinyben eltéve, akár papírzacskóban, akár bádogedényben a friss szagot csakhamar gyengén avas szag váltja fel, mely hosszabb idő múltán átható lesz. A kisebb mérvű avas szagot a paprikánál nem lehet szigorúan elítélni, mert mint őrölt növényi anyag a leggondosabb eltevés mellett is autolytikus olajbomlásnak van kitéve, viszont az avas íz és szag — hacsak nem nagymérvű — nem jut kifejezésre. Olykor előfordul a savanyú szag is.

A szag megfigyelése oly módon történik, hogy a zárt tartály belsejét — legyen akár papírzacskó, akár üveg- vagy bádogedény — kinyitás után megszagoljuk. Eredeti és a mienktől nagyon eltérő sajátos szaga van a spanyol paprikának.

*Az őrlemény finomsága.* A paprika az őrlés alatt nagyon különböző finomságú őrleményné válik, amely különbözőség oka elsősorban a molnár ezirányú tapasztalata, másodsorban a paprikában foglalt magmennyiség. Kevés gyakorlattal bíró molnár a legjobb paprikát is rendszerint aránylag durvává őrli, mint az egyes vidékeken tapasztalható. E tekintetben a szegedi gyakorlat nem hagy kívánni valót; ha azonban a magtartalom 16% vagy ennél magasabb, jó őrlés mellett is szemcsésebb a paprika. Ez az eset többnyire a tavaszi hónapok felé következik be, amikor a szikkadtabb (a szárazabb kifejezést nem tartom helyesnek) pericarpium több magot — olajat — kíván az őszi friss, jobban duzzadó paprikaőrleményekkel szemben. Ott, ahol akár helytelen őrlésből, akár túlzott maghoozáadásból kifolyólag a paprikaőrlemény durvaságát látjuk, ezt természetesen kifogásolni kell. Figyelembe kell azonban venni itt egy körülményt, hogy egyes piacok régebbi szokásból kifolyólag még ma is szívesebben vásárolják a szemcsésebb és ezzel együttjáró sötétebb színárnyalatú paprikát.



*A paprika hamu- és homoktartalma.* A paprika hamu- és homoktartalma sok tekintetben szolgálhat úgy vegyvizsgálati, mint minősítési tekintetben támaszpontul. A hamumeghatározás módszere az Orsz. Chemiai Intézetben a háború előtt tartott értekezlet eredményeképpen, a következő: a vizsgálandó paprikából kb. 2 gr-ot platina borcsészében lemérünk és egyenletes széttergetés után óvatosan elégetjük. Az elszenesedett paprikát forró vízzel kilúgozzuk, az oldatot leszűrjük és a visszamaradt szenes részt megszártva, óvatosan elégetjük. Az elégetett maradékot újból kilúgozzuk és a már előbb használt szűrőn leszűrjük. A visszamaradt részt a kimosott szűrőpapirossal együtt most már teljesen elégetjük és a leszűrt oldatot a platina-csészében lepároljuk, kiszáritjuk és kihűlés után lemérjük.

A hamu meghatározásának ezen általános szokásos előírásától eltérőleg úgy is meghatározhatjuk a hamut, hogy 2 gr paprikát, sőt a szegedi vegy-kísérleti állomás gyakorlata szerint csupán 1 gr paprikát platina borcsészében egyenletesen széttergetve nagyon óvatosan elégetünk anélkül, hogy azt kilúgoznók. Az elégetést úgy kell végezni, hogy a paprikát először vezetett hő mellett elszenesítjük, azután majdnem az egész csészét lefedő platina- vagy nikkellemezzel betakarjuk és addig melegítjük széles lánggal, gyenge vörös izzáson, amíg az utolsó szenes rész is eltűnt. A túlhevítés a karbonátok bomlása miatt veszteséget okozhat, ezért ezt óvatosan kerülni kell. A paprika hamuja így elégetve fehér, vagy gyengén zöldes színű, a kis homoktartalmú ffnom minőségeknél a zöldülés majdnem minden esetben bekövetkezik.

A homok meghatározása (a hamu 10%-os sósavban oldhatatlan részének meghatározása) a következő: A hamumeghatározásnál kapott hamut 10%-os sósavval leöntjük és forró víz hozzáadása után néhány percig állni hagyjuk, az oldhatatlan részt szűrőre visszük és forró vízzel kimossuk. A szűrőpapírt megszártva elhamvasztjuk és az így kapott maradékot kihűlés után lemérjük. Ha a hamu túl van hevítve, kisebb lehet a homoktartalom, tehát a túlhevítést kerülni kell.

A minősítésnél a gyorsabb hamumeghatározás jön inkább figyelembe. Ami a homok meghatározást illeti, szintén a gyorsabb hamu meghatározáshoz csatlakozó homokmeghatározást használjuk, de a széntetrachloridos eljárás<sup>26</sup> szintén előnyösen alkalmazható.

*A paprika aetheres kivonata (extrakttartalma).* Ennek a meghatározása a minősítésnél főleg azon esetekben szükséges, amikor a paprikának feltűnő külső olajos tulajdonságai vannak: sok mag miatti durva őrlés, nagyon olajos összeállás és papírzacskóban tartva, feltűnő erős olajozódás. Az olajtartalom meghatározása történhetik a Soxleth-féle extrahálással, de ez az eljárás hosszadalmas, körülményes. A minősítésnél kétségtelenül jobban beválik a Rözsenyi-féle módszer,<sup>27</sup> amelynél 5 gr paprikát lemérünk, vízgőzszáritóban, két óra-hosszat száritunk és megfelelő nagyságú mérőcilinderben 100 cm<sup>3</sup> tiszta

<sup>26</sup> Fodor K. dr. Kisérl. Közl. 1922. XXV. köt. 208. old.

<sup>27</sup> Rözsenyi: A Székesfővárosi Vegyvizsgáló Intézet évkönyve. 1910.

aether pipettázunk rá. A parafadúgóval jól bedugott mérőcilindert forgó rázókészülékben 2 óráig kirázzuk, azután hosszabb időtartamra félretesszük. 12 óra után rendszerint már tisztán leülepedett és ekkor  $50 \text{ cm}^3$ -t lepipettázva, óvatosan lepárologtatunk és vízgőzszárítóban egy óráig szárítjuk.

*A paprika capsaicintartalma.* A capsaicin meghatározási módszereket lásd a 163-ik oldalon.

*A paprika szártartalma.* Eltekintve a paprika mikroszkópai vizsgálatától, az alacsonyabbrendű minőségeknél gyanú esetén ki kell arra is terjeszkedni, hogy a szártartalom nem több-e, mint amennyi a feldolgozás folyamán belekerülhet. Ezt legegyszerűbben úgy vizsgálhatjuk meg, ha egy tollkés-hegynyi paprikát, kémcsőben  $2\text{--}3 \text{ cm}^3$  vízzel felforralunk, azután az egészet hideg vízzel felöntjük, a kémcsövet  $1\text{--}2$ -szer megforgatva, egy pár pillanatig ülepedni hagyjuk és a folyadék felső részét leöntve, csak az üledéket öntjük egy tárgylemezre. A folyadék a tárgylemezen széjjelkenve és kisebb ( $50$  szeres) nagyítás mellett átvizsgálva, rendszeren kidolgozott paprikánál nem mutat két-háromnál több nagyobb szárképletet.

*Lisztes anyagok kimutatása.* A rendes mikroszkópai vizsgálatától eltekintve, olyan helyen, ahol tömegesen kerül paprika minősítés alá, az egyes tételeknek, vagy akár  $8\text{--}10$  paprikának összevonása keverés által nem nyújt lehetőséget arra, hogy az egyes paprikákat tételenként vizsgálhassuk, nincs-e bennük valamelyes lisztes anyag, amellyel akár gondatlanságból, akár szándékosan hamisíthatnak paprikát. Következő módszerrel egyszerre sok mintát vehetünk vizsgálat alá és könnyen észlelhetünk: Tollkéshegynyi paprikát kémcsőbe teszünk és körülbelül  $5 \text{ cm}^3$ -nyi vizet adunk hozzá. Ezután a kémcsőveket, ha kevés van, szabad lángon forraljuk fel, ha több van, úgy vízfürdő alá tesszük, melyben a víz forr. Az így felforralt folyadékokat kis szűrőcskéken másik kémcsőbe szűrjük és teljes kihűlés vagy lehűtés után mindegyikhez  $2$  csepp  $10\%$ -os káliumjódidos jóddoldatot teszünk. Már  $\frac{1}{2}\%$ -nyi lisztes anyagoknál kékes szín mutatkozik és az ilyen próbák a sorozat általános egyforma sárga színéből erősen kiütőköznek.

*Idegen festékanyag kimutatása.* Az idegen festékanyag kimutatása a paprika minősítésénél történhetik az általános előírású módszerek szerint is, de ugyancsak gyorsított eljárásra volt e téren is szükség és erre szolgál a Csonka Ferenc-féle módszer.<sup>28</sup> Eszerint készítünk lúgos alkoholos nátriumhydroxydoldatot, azután kénsavas oldatot és vizes alkoholos elegyet. A nátronlúgos borszeszes oldat úgy készül, hogy  $10\text{--}12$  gr nátriumhydroxydhoz annyi  $85\%$ -os borszeszt öntünk, hogy  $100$  gr legyen. A kénsavas alkoholos oldat pedig úgy, hogy  $70$  gr  $85\%$ -os alkoholhoz annyi tömény kénsavat öntünk, hogy  $100$  gr-a kiegészüljön. A vizes alkoholos oldat  $85\%$  alkoholt tartalmaz. A vizsgálandó paprikából szűrőpapír szeletkékre tollkéshegynyit teszünk és azokba csepegtetünk a fenti oldatokból és esetleg desztillált vízből is. A paprikában levő idegen festőanyagok egyik vagy másik oldószerrel elárulják magukat, olykor jobban alulnézetben. A kérdéses paprikát megpróbál-

<sup>28</sup> Toth E. A festett paprika. Kisérl. Közl. 1922. XXV. kötet. 229. old.

hatjuk ezenkívül kis csészében vízzel keverni, a vizet az üledékről leönteni, ezt a műveletet kétszer-háromszor ismételve, a kapott üledék a fenti reagensekkel erőteljesebben reagál. Hogy a paprikában színesítő ásványi szemcsék vannak, azt könnyen felismerhetjük azáltal is, hogy a paprikát szénttetrachloriddal keverjük, mely esetben a színes nehezebb ásványi anyag a szénttetrachloridnál könnyebb paprikaalkatrészekkel szemben a kémcső aljára leülepedhetik. Sok esetben a festés úgy is elárulja magát, hogy az acetons capsaicinreakció az acetonban oldott festék következtében nem normális színeződésű.

Ha az egyes paprikákat a fenti eljárásokkal megvizsgáltuk, a minősítés rendjét olyképen állapítjuk meg, hogy elsősorban a mintát tartalmazó papírzacskót látjuk el a minősítéssel kapcsolatos jegyzetekkel. Ha valamelyik tulajdonság az átlagostól, vagy a normálistól eltérő, azt rávezetjük a minta papírzacskójára, pl. «színe gyenge», «színe nem kielégítő» stb. Ugyanígy járunk el a többi tulajdonságoknál is, ha pedig elemzési adatok is előfordulnak, így azokat is ide jegyezzük fel. Ilyképen a mintát megőrző papírzacskó teljes képét mutatja a lefolyt vizsgálatnak és a későbbiekben gyakran értékes felvilágosításul szolgálhat.

*Típuskészítés.* Miután értekezésemben gyakran emlegettem a capsaicin és a szín meghatározásánál a típusmintát, szükségesnek tartom ezen típusminták készítési eljárását is ismertetni kétféle szempontból szín és capsaicin szempontjából. A paprikasaison tudvalevőleg október havában kezdődik, ekkor kerülnek őrlés alá az újtermésű paprikahüvelyek, a legelső színalapul szolgáló mintákat legcélszerűbb tehát ebből az időből venni.

Legelsősorban szín szerint csoportosítjuk az édes, félédes, első-, második és harmadrendű paprikákat. Az édesnemes paprikákból 4-féle színt válogatunk ki, ú. m. először a legvilágosabb azután az aránylag nagyon kevés számban előforduló legsötétebb fajtát. Ezután kiválasztjuk az aránylag leggyengébb színűeket, amelyeknek keveréke képezi az édesnemes szín alsó határát. A visszamaradó, legalább 60—70%-ot kitevő átlagos paprikák keveréke képezi azt a középátlagot, amely készítésénél és összetételénél fogva nem tartalmaz különösebb eltérő színárnyalatokat. Ezt a műveletet háromszor-négyszer ismételjük egy új típusfelállító sáisonban, ezáltal a bádogdobozokban eltett minták színeinek változásait mindenkor megállapítjuk, valamint azt is, hogy ezeknek a keveréke az egyenkint nyert mintákétól mutat-e eltérést és ha nem, úgy vagy a legutolsó mintákból, vagy az utolsó és korábbi minták keverékéből kaphatjuk meg a most már színtípusnak mondható mintát. Ilyen típus van tehát egy édesnemes világos, egy átlag, egy gyengeszínű és egy sötétszínű. A hivatalos rendelkezések tulajdonképpen az édesnemesre vonatkozólag kétféle színminta típust írnak elő, az alsó határt és az ú. n. szép típust. A minősítő állomásoknak, mint főleg Szeged és Kalocsa, csak ezen két típusra való támaszkodását nem tartom elegendőnek. Ugyanis ez nem fedi sem a gyakorlatot, sem a termelési körülményeket, sem a kereskedelmi igényeket.

A fent általam leírt többszöri színminta kiválogatását és az így kapott többféle színminták hivatalos típusúvá való deklarálását elegendő három-négy hónaponként végezni. Tapasztalásom szerint ugyanis kielégítő termelési évad után a szín ősztől január végéig nagyon keveset változik, március végén a változás inkább feltűnő, ami összefügg a paprikahüvelyek szikkadásával és a hüvelypuhítás céljából végzett locsolással.

A készített típusmintákból mindég legalább két kilogramm teendő el tiszta bádogdobozokban.

A féledés paprikának a típusa egyszerűbben készül, abból elegendő egy szintípust és egy csípősségi típust készíteni. A féledésesknél ugyanis kétféle árú kerül plombázás alá: az egyik, mely színe miatt nem felel meg édesnemesnek, viszont azonban capsaicintartalma nagyon kevés és ezért csípősségre nézve nem szolgálhat capsaicin felső határral. A másik féledés pedig esetleg színre teljesen megfelel, viszont azonban csípőssége túllépi a féledés paprika legnagyobb csípősségét. Ez akkor fordul elő, ha a paprikamagot mossák ugyan, de az erzetnek teljes 100%-a benne marad és a paprika-fajta szerint is nagyon csípős.

A többi három paprikánál az első-, másod- és harmadrendű paprikánál csupán szintípusra van szükség és abból is elegendő az alsó határ.

A ministeri rendelet a típusminták készítését hónaponként rendeli el, tapasztalásom szerint azonban egy saisonban 5 típus megállapítása elegendő októbertől következő év szeptember 30-áig. Fontosnak tartom inkább, hogy a küldött mintamennyiség a belföldi vizsgáló állomások részére az édes- és féledésből nagyobb mennyiségű legyen.

A minősítés, ha naponta néhány darab kerül csak bíráló alá, nem nehéz munka, de napi 100—150 mintánál keresztülvitele igen fáradságos. Az 1924—25-diki saisonban történt, hogy 260 vagon paprika került minősítés alá, az évi rendes 120—130 vagon helyett. Ekkor volt hónapokon keresztül napi 100-on felüli minta és a minősítés az aránylag csekélyszámú személyzettel valóban nagy megpróbáltatás volt.

A minősítésnek egyik főkövetelménye, hogy úgy egynapi, mint hosszabb időn át történő összehasonlításban egyöntetűség legyen; színben a legkisebb eltérések is érvényre jussanak és a színt, szagot és ízt illetőleg a feldolgozók állandóan kellő figyelmeztetést kapjanak az előforduló hibákra. A minősítés főkritériuma pedig mindenestre az, hogy ingadozások, indokolatlan eltérések ne forduljanak elő. Így alakulhat ki a minősítés iránt az a közbizalom, mely a minősítés értékét méri és mely mellett a hivatalos pecsét is csak másodszorban jön figyelembe.

### Referat.

**Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und  
Kontrollversuchsstation.**

Oberdirector: **Dr. E. 'Sigmund.**

**Die Capsaicinreaction und die Con-  
ditionierung des Paprikas.**

Von: **Dr. K. v. Fodor.**

Wie ich schon in einer früheren Arbeit mitgeteilt habe, ist es mir gelungen eine Reaktion des Capsaicins mit Vanadinoxotrichlorid zu finden, welche in einer Aceton-

Aether-, oder Chloroformlösung mit dem Capsaicin in blauer Farbe, bei starker Verdünnung in grüner Farbe reagiert, und auch ermöglicht, dass man das Capsaicin aus dem Paprika nicht rein darstellen muss, denn es wäre das mit das praktische Ziel nicht erreicht.

Seither habe ich mich durch mehrere tausend Reaktionen davon überzeugt, dass diese Vanadincapsaicinreaktion eben dadurch von grossem Werte ist, dass ihre Empfindlichkeit diejenigen der meisten biochemischen Reaktionen übertrifft, dass die reine Darstellung des Capsaicins aus dem Paprika dazu nicht nötig ist, und sie gleichzeitig die störenden Nebenfärbungen des Carotins und Capsantins eliminiert.

Die theoretische Erklärung der Reaktion ist noch nicht vollständig festgestellt, aber die mit Vanadinoxytrichlorid ausgeführten neueren Reaktionen, und die jetzt schon zweifellos festgestellte Constitution des Capsaicins verstärken meine, schon in meiner früheren Mitteilung ausgesprochene Voraussetzung, dass das Vanadylcapsaicin keine Additionsverbindung, sondern chloresubstituiertes Capsaicin ist.

Im Laufe der neueren Versuche war mein Hauptziel, die quantitative Bestimmung des Capsaicins im Paprika zu vervollkommen, und haben sich einige kleine Änderungen günstig bewährt.

I. Die Methode durch kristall. Vanadinsaures Ammonium und cc. Salzsäure-Vanadinoxy-trichlorid darstellung in statu nascenti ist somit folgende: 2 gr. trockener Paprika wird mit 10 ccm. trockenem reinem Aceton, am besten in einer mit geschliffenen Glasstöpsel versehenen Eprovette stark ausgeschüttelt. Nachher lässt man die Flüssigkeit sich scharf absetzen, und pipettiert von der roten, ganz klaren Lösung 5 ccm. in eine Eprovette. Um rasch eine vollständig klare Lösung zu bekommen, ist es ratsam, die Flüssigkeit mittelst Milchzentrifug zu zentrifugieren. Zur 5 ccm. roten Lösung gibt man 0.45 gr. reine cc. Salzsäure und gleich nachher im vorhinein abgewogenes 0.1 gr. Metavanadinsaures Ammonium. Man schüttelt die Lösung stark (ohne mit dem Finger zuzuhalten denn Vanadinsäure wird von der Haut leicht reduciert) und lässt sie einige Momente absetzen Die Beobachtung der Farbentöne muss bei dieser Methode binnen 20—30 Secunden durchgeführt werden, denn später treten störende Färbungen ein. Da besonders bei den wenig Capsaicin enthaltenden Paprikas eine braune Nebenfärbung auftritt, die wahrscheinlich das Resultat einer Nebenreaktion ist, kann die grüne Farbe vorzüglich beobachtet werden, wenn wir die Eprovetten durch scharfes, mit entsprechender Blende versehenes Lampenlicht durchleuchten lassen.

Die Empfindlichkeit der Methode varriert zwischen 0.01% bis 0.08%, die Färbung des Edelsüssen ist bräunlichgrün (0.05%—0.015%) des Halbsüssen ausgesprochen grün (0.016%—0.040%) des Rosenpaprikas dunkelgrün (von 0.04% aufwärts).

Natürlich müssen bei dieser Methode sämtliche Operationen, wie das bei jeder colometrischen Methode die Regel ist, pünktlich und vollständig gleichmässig durchgeführt werden.

II. Bei der zweiten Methode nehmen wir als Reagenz nicht kristall. Vanadinsäures Ammonium und cc. Salzsäure, sondern flüssiges Vanadinoxytrichlorid. Die Reagenz wird bereitet, indem wir 2—3 gr. Vanadinoxytrichlorid in 200 ccm. reinen trockenen Kohlenstofftetrachlorid lösen. Als Grund der Reaktion gebrauchen wir den trockenen Aetherextrakt des Paprikas. Dieser Aetherextrakt kann nach der Methode Rözsényi, oder auch nach einer anderen Methode bereitet werden.

Den 1 gr. Paprika entsprechenden Aetherextrakt lösen wir in 5 ccm. Aether und zu dieser Lösung geben wir tropfenweise, aus einer Pipette gleichmässig getropft, von der Vanadinoxytrichloridlösung. Wir können auch 2 gr. Aetherextrakt zu 10 ccm. Aether nehmen. Die Hauptsache ist, dass wir gleichmässig verfahren, und die Reagenz vorsichtig tropfend dazugeben, solange, bis die hereinfallenden Tropfen eine grüne Färbung verursachen. Haben wir mehrere Proben, kann die Tropfenzahl der ersten Probe auch bei den übrigen angewendet werden. Wir müssen darauf achten, dass die Reagenz nicht zu wenig sei, denn in diesem Fall stören die sich vorübergehend bildenden grünen Färbungen.

Da mit den obigen quantitativen Bestimmungsmethoden die Qualität des Paprikas durch zahlmässige Angaben möglich geworden ist, haben wir bei der Bestimmung und Analyse des Paprikas folgende Anhaltspunkte: 1. die Farbe und der Geschmack als physische Eigenschaften, 2. die mikroskopische Untersuchung, 3. der Capsaicingehalt, 4. Sand und Aschengehalt und 5. Aetherextrakt.

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

Vezető: 'Sigmund Elek dr.

## A tejaválság okairól és megszüntetéséről.

Írta: Szanyi István.

Érk.: 930. III/7.

Amióta az ember az állatok egy részét háziállattá szelidítette, a tej mindennapi italává, a tejes ételek és tejtermékek pedig igen gyakran szereplő kedvelt eledelivé váltak. A tej és tejtermékek könnyű emészthetőségük, tápdús mivoltuk és összetételüknel fogva a legfontosabb, legáltalánosabb és szinte nélkülözhetetlen táplálékai az emberiségnek.

A tej- és tejtermékek nemcsak közéleti, hanem mezőgazdasági és így közgazdasági tekintetből is fontos és sokat jelentő szerepet játszanak. Emelkedő tej-, vaj-, sajt- stb. fogyasztás a tehének számának növekedését, javulását, a szarvasmarha-állomány szaporodását, istállótrágyanövekedést stb. és így mezőgazdasági fellendülést, azonkívül a tejkereskedelem és tejipar erősödését eredményezné. A nagyobb fogyasztás révén tekintélyesebb pénzüsszeg cirkulálna a fogyasztótól a termelőig és vissza. Ennek folytán a közgazdasági élet tevékenyebb és életerősebb lenne. A tej mennyiségére és minőségére vonatkozó tenyészkiválasztás és továbbtenyésztés rentábilisabbá tenné az állattenyésztést, előmozdítaná a többtermelést. A tejipari melléktermékek (savó, író) ugyancsak az állattenyésztés fejlődésére gyakorolnának jótékony hatást. A tejtermékgyártás fokozása folytán több és jobb minőségű áru előállításával nemcsak a belföldi fogyasztás volna teljesen kielégíthető, hanem a kivitel által külkereskedelmi mérlegünk javulása is bekövetkezhetne. A több és jobb tej termelése, fogyasztása, a tejtermékgyártás intenzívebb működése által a mezőgazdaság és közgazdaság részére a jövő igen reményteljes és eredményeket felmutató lenne.

Ma úgy a tejtermelés és értékesítés, mint a tejtermékek értékesítése terén bajok vannak. Válságos a helyzet. Tavasszal más években is tejbőség, áresések, értékesítési nehézségek következnek be. Valahogy a jelen évben azonban ezek sokkal nagyobbak, mint máskor és katasztrófális jellegűeknek látszanak. A bajokat eliminálni kell, mert úgy a mezőgazdaság, mint a tejipar igen nagy károkat szenved.

A válságos helyzet okait kutatva, többféle körülmény jelentkezik, melyek összejátszása folytán álltak be a termelési és értékesítési nehézségek. Az

általános szegénység, a termelés rendszertelensége, hullámzása, az értékesítés szervezetlensége, a külföldi piacok hiánya, a behozatal, a túlhajtott verseny stb. azok az okok, melyek eredőjeként a tejkrízis nagyarányú.

Tagadhatatlan, hogy a tej és termékeinek értékesítése igen nehéz. A gazdaságok, főleg azonban a kisgazdák tejfeleslege mindinkább nehezebben cserélhető át pénzre. A «tejpénz» pedig úgy a nagy-, mint a kisgazdaságoknál ma igen fontos és szinte nélkülözhetetlen bevételi forrás. Tej van bőven, csaknem abba fulladunk, vásárló azonban kevés. Az általános pénztelenség a tej és tejtermékek fogyasztásán is nagyon észrevehető. Mint minden fogyasztás mértéke, úgy a tej és tejtermékeké is, egyenes arányban áll az anyagi jóléttel. Ma kevés az állás, sok rá a jelentkező, sok a munkanélküli, kevés a fizetés, amiből csak kevés tejre kerül. Ha a kereseti viszonyok javulni fognak és biztosak lesznek, úgy növekedni fog a tej és termékeinek fogyasztása és nem lesz akkor szó tejválságról. A gazdasági viszonyok javulása, a több és jobb fizetés a tej és tejtermékek nagyobb keresletét hozza magával. Gazdag országban összehasonlíthatatlanul több tej és tejtermék fogy, mint szegény államban. A tejkrízisnek ez az egyik oka tehát csak az általános helyzet jobbrafordulásával fog megszűnni.

A tej és termékeinek nagyobb fogyasztása az ezirányú propaganda hatása folytán emelhető. Ez a működés máris jelentős eredményeket mutat fel. A budapesti tejfogyasztás ugyanis határozottan növekedett, mert az

1925. 1926. 1927. 1928. 1929. években

2,1 2,4 3,1 3,4 3,5 deciliter volt a Budapesten naponként

és fejenként elfogyasztott tej mennyisége. Ez a növekedés elsősorban a «többtejfogyasztás»-t célzó propagandának az eredménye, mert hisz az általános gazdasági helyzet 1925 óta határozottan romlott. Az egy lélekre eső naponkénti tejmennyiség emelkedésének másik oka azonban éppen a romló gazdasági helyzet. Az általános szegénység és kis kereset folytán ugyanis a hús fogyasztás csökkenésével nő a tej vásárlása, mert az olcsóbb.

A «többtejfogyasztás»-t szorgalmazó mozgalmon kívül még egy új propagandára is lenne szükség. Ennek a tejtermelő gazdák, gazdaságok, a tejgyűjtéssel, tejkezeléssel és feldolgozással foglalkozók körében kellene megindulni, illetőleg intenzívebbé válni. A többtejfogyasztást hirdető működés ugyanis talán leginkább a termelők érdekeit szolgálja. Legalább anyagilag annyiban, hogy tejkészleteiket könnyebben és a nagy keresletnek megfelelően talán jobb áron tudják elhelyezni. A közönség ugyanis hozzászokik a tej, vaj, stb. fokozottabb fogyasztásához. Gyakori azonban a panasz, hogy a tej sok esetben rosszízű, szennyezett, hamisított; a tejfelben kevés a zsír, illetve sok az alvadék; a túróból szinte csepeg a savó stb. Ezért a termelők, tejkezelők, árusok felvilágosítása, oktatása is fontos és elkerülhetetlenül szükséges volna.

Igen sok embernek eszébe sem jut, hogy pénzügyi, de egészségügyi kár is származhatik a feltétlenül szükséges tisztaság elmulasztásából is. A piaci ellenőrző szemléken gyakran szinte értelmetlenül csodálkoznak azon,

ha rászólok valakire, hogy a tejből kézzel nem szabad kivenni a belekerült tisztátalanságot. «Hiszen tiszta a kezem», mondják. Láttam — s ez még ma elég gyakori — a tejfelt a mérőedényből újjal kikotorni. Arra sem gondol sok árus, hogy a vaj, ha nincs papírba csomagolva, igen könnyen szennyeződhetik. A túró a piacon sokszor bizony azért kell elkoboztatni, mert piszkos ruhában hozzák. A tehén tőgyének nem teljes kifejeése zsírszegény tejet eredményez, tehát anyagi kárt. Igen sok esetben a piszkos, fertőzött tejjel vezethető vissza a tej megromlása, a gyermekek bélhurutja, a vaj- és sajt hibák egy része stb. Ne csak sok tejet fogyassunk, hanem tiszta, zsíros és tápdús tejet. A propaganda hatása alatt a lakosság lassanként hozzászokik a többtejfogyasztáshoz. Nagyon vigyázni kell, hogy ez állandóan meg is maradjon. Ez pedig csak úgy érhető el, ha kifogástalan minőségű, hamisítatlan, mindenkor elegendő mennyiségű, tiszta és jóízű tej és tejtermék áll a fogyasztók rendelkezésére.

A tej, a tejtermékipar alapanyaga, állattenyésztési, illetve mezőgazdasági termék. A tej és termékeinek védelmével tehát a mezőgazdaságot óvjuk. Ma már van magyar sajt és vaj elég. Ezeknek minősége elsőrangú, a legkényesebb igényeket is kielégíti. Mégis — sajnos — jelentékeny összegű pengő, magyar pénz, vándorol ki külföldre a különböző tejtermékekért. Hogy mily nagy összegek mennek ki külföldre, annak illusztrálására az 1. táblázatban a legutóbbi két (1927., 1928.) évre vonatkozólag néhány számadatot mutatok be, melyekből látszik a tej és termékeinek terén külkereskedelmi mérlegünk passzivitása.\*

1. táblázat. Tej és tejtermékeink külkereskedelmi forgalma az 1927. és 1928. években.

	Behozatal		Kivitel		Kiviteli + behozatali — többlet	
	1927.	1928.	1927.	1928.	1927.	1928.
	m é t e r m á z s á b a n				1000 pengőben	
Tej	15,497	22,020	12,871	3,370	— 102	— 328
Tejszín	—	—	21	2	+ 16	+ 0,1
Vaj	2,205	2,464	1,752	1,932	— 337	— 292
Tehéntúró	4	10	11,132	6,245	+ 363	+ 230
Sajt	1,876	2,776	627	96	— 1,237	— 950
	Összesen				— 1,297	— 1,340

A fenti adatok szerint az 1927. évben 1,297.000 pengő és az 1928. évben 1,340.000 pengő volt a behozatali többlet csak tej, vaj, túró és sajtban. Még ezen összegekhez hozzájön a lipitói túró és kazein forgalmából előálló mintegy évi 400.000 pengő többlet, úgy hogy évenként mintegy 1,700.000 pengő vándorol ki a tej és tejtermékek behozatali többlete gyanánt az országból. Ennek az összegnek az országban kellene maradnia. Hogy mit jelentene ez a nagy összeg évenként az ország tejiparára és mezőgazdaságára,

\* Az 1929. évben már 363 P kiviteli többletről számolhatunk be.



azt bővebben magyarázni nem is kell. Mindenesetre igen elszomorító, beszédes számok ezek. Pedig tejtermék behozatalra nincs szükségünk. Szegénységünkben felesleges és káros fényűzés ez, valamint a magyar tejtermékek minőségének indokolatlan lekicsinylése. Ha a hazai vas-, cement-, fa-, textil- stb. ipart a külföld versenyével szemben védjük, mennyivel szükségesebb és fontosabb volna ez a védelem a tejjel szemben. Ezáltal a mezőgazdaságnak tennék szolgálatot és a tejaválság is csaknem egy csapásra megszűnne. Különben a magyar tejipar most van kialakulóban. Örövendesen fejlődik, de oltalomra, védelemre szorul. Védjük a magyar tejterméket szigorú és magas védővámmal! Aki külföldi sajtot akar fogyasztani, az fizessen háromszoros, négyszeres árat. A tej és tejtermékek fogyasztása terén most volna szükség egy nem szalmalángszerű tulipán-mozgalomra. Magyar ember csak magyar tejterméket fogyasszon! Becsüljük meg a magyar tejtermékeket! A magyar földön magyar kezek munkájával termelt tejtermékek fogyasztásával a magyarság érdekeit szolgáljuk.

A tejaválság további oka a tejtermelés rendszertelenségében keresendő. Az év egyes hónapjaiban termelt tej mennyisége igen ingadozó. Ez a hullámzás nemcsak a tejparra, hanem az értékesítésre is igen hátrányos. Káros a termelőkre és a fogyasztókra nézve is. Beszéljenek azonban a számok. Adatokat gyűjtöttem össze a Dunántúlról 5 nagy központi tejgyűjtő és feldolgozó telep, 4 tejtermelő uradalom és 3 falusi tejszövetkezet 1928. évi tejmennyiségéről.

A 2. táblázatban 5 nagy dunántúli tejvállalat központi telepének 1928. évi tejmennyiségeit tüntettem fel havonkénti összegben.

**2. táblázat. Öt dunántúli nagy tejtelep 1928. évi tejmennyiségének havi ingadozása.**

Hónapok	1.	2.	3.	4.	5.	Összesen
	tejmennyiség 1000 literekben					
I.	158	166	106	568	34	1,035
II.	121	132	98	496	26	874
III.	115	111	90	501	16	736
IV.	103	80	87	453	11	736
V.	250	160	107	605	27	1,150
VI.	239	184	121	635	27	1,207
VII.	167	124	112	550	20	975
VIII.	168	126	126	580	26	1,027
IX.	200	189	137	579	33	1,141
X.	247	261	161	646	38	1,356
XI.	234	231	138	532	30	1,166
XII.	186	201	91	495	21	996
Összes ...	2,193	1,972	1,379	6,645	313	12,504
Havi átlag	182	164	114	553	26	1,042
Szélső ért.	105—250	80—261	87—161	453—646	11—38	736—1,356

A 2. táblázat adatai szerint az egyes vállalatok 1928. évi havi tejmenntisége 103—250, 80—261, 87—161, 453—646, 11—38 és az 5 telep összegében 736—1,356 ezer liter között változik, vagyis igen nagy ingadozást mutat. Még szembetűnőbbé tehető e variálás, ha az egyes hónapok tejquantumát az évi össztej mennyiségéből számított havi átlagok %-ában fejezzük ki, mint ez a 3. táblázatban látható.

3. táblázat. Öt nagy dunántúli tejtelep havi teje a havi átlagok %-ában kifejezve.

Hónapok	1.	2.	3.	4.	5.	Összesen
I.	86	101	92	104	130	99
II.	66	80	95	89	100	83
III.	63	67	78	90	61	80
IV.	56	48	76	81	42	70
V.	137	97	93	109	103	110
VI.	131	112	106	114	103	115
VII.	91	75	98	99	76	93
VIII.	92	76	110	104	100	98
IX.	109	115	120	104	126	109
X.	135	159	141	116	146	130
XI.	128	140	121	96	115	111
XII.	102	122	79	89	80	95
Legkisebb	56	48	76	81	42	70
Legnagyobb	137	159	141	116	146	130

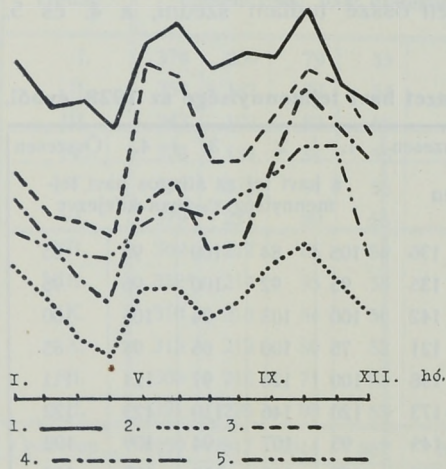
A 3. táblázat szerint 56—137, 67—159, 76—141, 81—116, 42—146 és az 5 telep összegénél 70—130% között variáló szélső értékeket kapunk a havi tejmenntiségekre, ha azokat az átlagos havi tejnyeremény %-ában fejezzük ki. Ezen számok szerint az egyik hónapban két-, illetve csaknem négyszeresen múlja felül az egyes telepekre beérkezett tejmenntiség a másik hónap eredményét. Megjegyzem, hogy az egyes vállalatoknál az év egyes hónapjaiban a falusi telepek és azoknak tejszállítói állandóak s így az adatok a tejtermelés, illetőleg a falusi tejtermelés ingadozását a valóságnak megfelelően mutatják.

Legszembetűnőbbé és legérzékeltőbbé a grafikus ábrázolással tehetjük a tejtermelés hullámzását és ingadozását. A hónapokat az abscissára, a havi tejmenntiségeket pedig az ordinata-tengelyre mérve fel, a metszéspontok összekötése által megkapjuk azt a vonalat, illetve görbét, mely a tejtermelés nagyarányú hullámzását feltünteti.

Az I. grafikon görbéinek emelkedéséből és süllyedéséből nyilvánvaló az a nagy ingadozás, ami az egyes hónapok tejnyereményét jellemzi. Végig nézve az 5 vonalat, nagyjában mind megegyező viselkedést mutat. Mind az 5 vonal szerint legkevesebb a tej április hónapban. Igen szomorú ez a megállapítás, sőt talán kétségbeejtő is, mert a tej, de főleg a tejtermékek

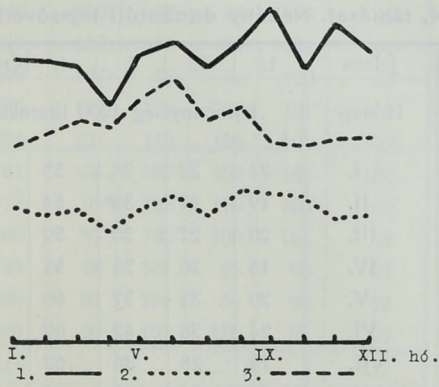
kereslete épen március—április hónapokban a legerősebb, a legintenzívebb. Ha az egyes görbéket megszemléljük, úgy az tapasztalható, hogy a tejmenyiség júniusban a tetőpontra ugrik, azután csökken, majd októberben újra maximális értéket mutatva, ismét esni kezd. Meg kell itt jegyezni azt, hogy 1928 július, augusztus és szeptemberben az abnormis szárazság miatt volt a tej mennyisége kevesebb. Más években a tejmenyiség e hónapokban nem sokkal kisebb a júniustól, bár némi esés mindig tapasztalható.

A tejtermelés ily nagyarányú hullámzása általában káros. A vállalatok teljesítőképessége a tejihiány alatt nincs kellőképpen kihasználva, ellenkezőleg a tejáradat idején az üzemi berendezés kicsinynek, elégtelennek bizonyul. Az egyes üzemeknek az átlagos forgalomhoz szükséges létszámnál állandóan valamivel nagyobb személyzetet kell tartani és fizetni. Az esténként



I. grafikon.

Dunántúli nagyobb tejgyűjtő központok tejmenyiségének havi ingadozása az 1928. évben.



II. grafikon.

Tejszövetkezetek tejének havi ingadozása az 1928. évben.

felvett szakmunkaerők alkalmazása ugyanis üzemi szempontból határozott kárt jelent. Vagyis a rezsiköltség általában nagyobb, mint a szükséglet, kivéve egynehány tejbő hónapot. Természetesen a nagyobb rezszi egyrészt a termelő tejárát nyomja, másrészt pedig a fogyasztóét emeli. A tejtermelés ingadozása ártalmas a termelőre is. Tejbőség idején ugyanis a tej igen alacsony áron, vagy sehogy sem értékesül. Akkor pedig, midőn a tejet jól el lehetne a piacon helyezni, annak mennyisége oly minimális, hogy szinte számba se vehető. Másszóval tejihiány idején a termelő a kevés tejért — ha magas árat is, de — kevés pénzt kap, a vásárló pedig szükségletét csak drágán elégítheti ki, illetve a tejjel, annak fogyasztásával szemben táplált igényeit redukálni kénytelen. A tejtermelés hullámzása végül talán a legkárosabb a fogyasztókra nézve. A fogyasztók serege ugyanis — bár jövedelme az egyes hónapokban szinte törvényszerű szigorúsággal ugyanaz — a kis

termelés idején nagyobb összeget kénytelen fizetni, illetve — sajnos ez a gyakoribb eset — sajnálattal redukálniuk kell a tej és termékeinek fogyasztását is. A nyári, de különösen az őszi hónapokban az egyre erősödő gyümölcsfogyasztási idény miatt a tej és termékeinek jórészt a piac nem képes felvenni. E készleteket raktárokból és hűtőházakban kell tárolni, amikoris mennyiségi, minőségi károk és elég tetemes kamatveszteségek jelentkeznek. A tejtermelés egyenetlensége kiviteli szempontból is nagy hátránnyal jár. A kivitel ugyanis rendszerint évi kötéssel, meghatározott állandó mennyiségben történik. Hiányos szállítás esetén pénzügyi túlkiadás, kár következik be.

Öszehasonlításképp lássuk most a tejszövetkezetek által gyűjtött tejet és néhány nagyobb tehenészet, uradalom által termelt tej havi mennyiségét, illetve havi eloszlását egy éven át. Erre vonatkozólag azon adatokat, melyeket hosszas levelezgetés eredményképpen össze tudtam szedni, a 4. és 5. táblázatokban állítottam össze.

4. táblázat. Néhány dunántúli tejszövetkezet havi tejmennyisége az 1928. évből.

Jelzés	1.	2.	3.	4.	Összesen	1.	2.	3.	4.	Összesen
	tejmennyiség 1000 literekben					a havi tej az átlagos havi tej- mennyiség %-ában kifejezve				
I.	21	22	38	55	136	105	84	100	98	95
II.	19	24	38	54	135	95	92	100	96	95
III.	20	27	36	59	142	100	103	94	105	100
IV.	15	26	25	55	121	75	100	65	98	85
V.	20	33	37	68	158	100	126	97	121	111
VI.	24	38	42	69	173	120	146	110	123	122
VII.	19	28	36	62	145	95	107	94	109	102
VIII.	25	31	42	59	157	125	119	110	105	110
IX.	24	22	51	50	147	120	84	134	89	103
X.	23	22	35	50	130	115	84	92	89	91
XI.	19	23	47	49	138	95	88	123	87	97
XII.	19	23	39	51	132	95	88	102	91	92
Összesen...	248	319	466	681	1714	—	—	—	—	—
Legkisebb	15	22	25	49	121	75	84	65	87	85
Legnagyobb	25	38	51	69	173	125	146	134	123	122
Havi átlag	20	26	38	56	142	—	—	—	—	—

A 4. táblázat adatait végigvizsgálva nyilvánvaló, hogy a tejszövetkezetek, illetve a tejszövetkezeti tagok által termelt tej mennyisége is, mint a tejgyűjtő telepeké, igen ingadozó. A havi össztej 15—25, 22—38, 25—51, vagyis a három szövetkezetben 66—104 ezer liter között variál. Ennek megfelelően a szélső értékek az átlagos havi tejmennyiség %-ában kifejezve 75—125, 84—146, 65—134 és a három szövetkezetben összesen 76—120 értékek közötti. Megállapítható tehát, hogy ma még a tejszövetkezetek munkája sem

teljesen kielégítő, már annyiban, hogy működésük által a tejtermelés egyenletessé volna tehető. Tapasztalatok szerint azonban helyenként egyes felkes és fáradságot nem kímélő tejszövetkezeti vezetők agitációja munkája, következtében bizonyos javulást lehet észrevenni. Alapos remény van arra, hogy idővel a tejszövetkezetek működése által az annyira fontos tejtermelési egyenletesség, a hullámlás megszűnése, be fog következni.

Ha a nagyobb gazdaságok, uradalmak havi tejprodukciónját nézzük, — 5. táblázat — látható, hogy a havi tejnyeremény elég egyenletes és a havi

5. táblázat. Néhány dunántúli uradalom havi tejmennyisége az 1928. évből.

Jelzés	1.	2.	3.	4.	Összesen	1.	2.	3.	4.	Összesen
Hónap	tejmennyiség 1000 literekben					a havi tej az átlagos havi tej- mennyiség %-ában kifejezve				
I.	374	200	79	55	708	105	95	94	100	100
II.	354	182	78	54	668	100	97	92	98	95
III.	383	192	82	56	713	108	91	97	101	101
IV.	379	184	81	55	699	107	88	96	100	99
V.	416	223	91	56	786	117	106	108	101	112
VI.	379	231	89	55	754	107	110	106	100	107
VII.	369	217	88	58	731	104	103	104	105	104
VIII.	352*	214	93	58	717	99*	102	110	105	102
IX.	310	210	84	56	660	87	100	100	101	94
X.	313	213	80	53	659	88	101	95	96	94
XI.	308	218	71	53	650	87	104	84	96	92
XII.	321	225	98	53	696	90	107	116	96	99
Összesen...	4259	2517	1014	662	8441	—	—	—	—	—
Legkisebb	308	182	71	53	650	88	88	84	96	92
Legnagyobb	416	231	98	58	786	117	110	116	105	112
Havi átlag	354	209	84	55	703	—	—	—	—	—

\* A tehének egy része eladatott.

össztejmennyiségének hullámlása sokkal kisebb, mint az egyes telepeken gyűjtött, vagy a szövetkezeti, másszóval a falusi, kiscgazda tejeké. A gazdaságokból nyerhető tej havi legkisebb és legnagyobb értékei ugyanis 308—416, 182—231, 71—98 és 53—58, azaz a 4. gazdaságban 650—786 ezer között ingadoznak. Természetesen az átlagos havi tej %-ában kifejezett szélső értékek is elég közel állnak egymáshoz, mert ezek 88—117, 88—110, 84—116, 96—105 és összesítve 92—102 közöttinek adódtak.

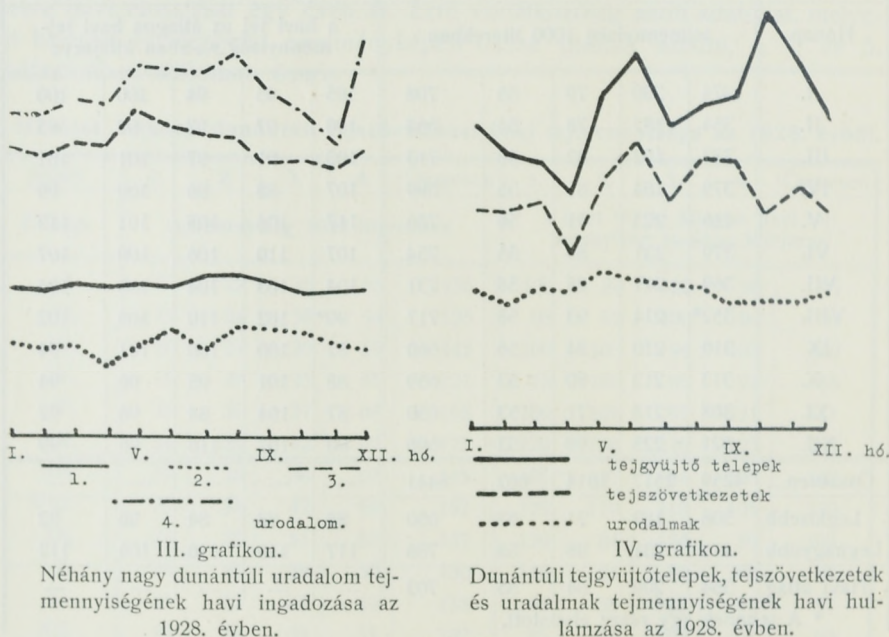
A szövetkezeti és uradalmi tejek havi ingadozásának grafikus ábrázolását a II. és III. grafikonon tüntettem fel.

Hogy mily szembeütőek a különbségek a gyűjtött, a tejszövetkezeti és az uradalmi tejtermelés között, legszembeütőbben érzékelhető, ha az egyes tejekre vonatkozó értékeket együtt egy grafikonon ábrázoljuk. Az eltér-

rés és annak nagysága, másrészt az év egyes hónapjaiban jelentkező tejmenntiségek hullámzása igazán szembeszökő. A különböző helyekről nyert tejek így összehasonlító grafikus ábrázolása a IV. grafikonon látható.

A 2—5. táblázatokból, nemkülönben az I—IV. grafikonokból megállapítható, hogy a falusi, illetve a kiscgazda tejtermelése igen nagy mértékben hullámzó; egyszer ugrásszerű emelkedést, máskor zuhanásszerű esést mutat.

Az uradalmak tejnyereménye ezzel ellentétben elég egyenletes, az évnek csaknem minden hónapjában ugyanazon a nívón van. Ezért van az, hogy az egyes tejüzemek, tejtermékgyártó telepek sokkal szívesebben vásárolják az uradalmakból származó tejet. Az uradalmi tejekért is éppen ezért fizetnek rendszeresen többet. Ugyanez volt az oka 1929. tavaszán a Dunántúlon



történt 3 nagy tejüzem beszüntetésének, mert az elegendő uradalmi tej a falusi fölött áll legalább egyenletes mennyiségénél fogva.

Miután a tejtermelés rendszertelensége — mint fentebb említettem — a termelő, a fogyasztó és a tejipar szempontjából igen káros, minden eszközzel arra kell törekedni, hogy a falusi tejprodukción is rendszeressé és egyenletessé váljék. Szükség van erre azért is, mert a közfogyasztásra és feldolgozásra kerülő tej nagyobb része éppen a községekből, falvakból, mászóval a kiscgazdától származik.

A falusi szarvasmarhatenyésztés, a köztenyésztés rendje — elég kár — régtől fogva olyanformán van beállítva, hogy a borjazások tömegesen január hónap körül következnek be és bonyolódnak le. Így a legnagyobb tejnyereménytadó, legjobb laktációs időszak összeesik a zöldtakarmányozás idejével és

ezért indul meg május—júniusban a nagy tejáradat. Másrészt éppen akkor áll a kispazda tehene szárazon s akkor szoptat, amikor a legkeresettebb a tej és az a legjobban értékesülhetne. Azonban nemcsak az egyidőszakbani tömeges ellések, hanem a rossz legelők, a téli takarmányozás gyengesége és elégtelensége is az oka az egyes hónapokban a tejhozam nagyarányú fluktuálásának.

Szükséges volna ezért széleskörű és állandó előadásokra, felvilágosításokra, hírlapi cikkekre, amelyek a takarmánynövények intenzívebb termelésére, a legelők gondozására és javítására, a borjazások idejének az egész évben való egyenletes elosztására irányulnának. Különösen a fedeztetések, illetve az ellések elosztása volna a legfontosabb. Itt — ha másként nem lehet — hatalmi szóval, kormányintézkedéssel kellene a mindenki javára szolgáló rendszerváltozást, egyenletességet létrehozni.

Talán kissé hosszasan időztem a tejkrízis ezen okánál. Tettem ezt azért, mert igen sok oldalról hallatszik állandóan panasz a tejtermelés rendszertelenségéről, a tej mennyiségének káros ingadozásáról, fluktuálásáról. A kispazda különben — öntudatlanul — saját maga segíti ezen tejtermelési rendszerével, illetve rendszertelenségével, a tejárakat letörni. Saját maga károsítja meg magát évről-évre azzal, hogy csak a nyári időszakban tud sok tejet juttatni a forgalomba. A piac pedig ekkor úgyis lanyha a legeltetés és a zöld takarmányozás következtében természetes nagyarányú tejszaporodás folytán. Ezen időben a tejár igen alacsony és a legzsírosabb tej elhelyezése is nagy nehézségbe ütközik. A tej szállítása közben főleg a savanyodás miatt is sok kár származik, amely szintén elsősorban a termelőt sújtja, másodsorban pedig a fogyasztók seregére hárul át.

Az állattenyésztésnél igen jelentős és szükséges bevételi forrás a tejből nyerhető pénz. E jövedelem fokozható lenne, ha a kispazda tehene nem nyáron, hanem kora tavasszal adna több tejet és ha az egyes községek havi tejnyereménye egyenletesebb lenne,

A tejtermelés egyenletessége esetén az értékesítés terén nem következne be kellemetlen meglepetés és kár.

A tejtermelés, de főként a tejértékesítés nemcsak egyenetlen, hullámzó, hanem szervezetlen is. Ez is egyik oka a tejkrízisnek. Régi tapasztalat pedig az, hogy a siker mindig a jobban összefogó, összetartó, a szervezettebb csoporté. Ezért tömöríteni, szervezni kellene a termelőket. Talán legmegfelelőbbek volnának erre a szarvasmarha-tenyésztő egyesületek, amelyek kebelében tejszövetkezetek alakulnának. Néhai Ujhelyi Imre gazdasági akadémiai igazgató, a népies tenyésztés úttörője, évtizedes munkásságával megalakította, felvirágoztatta a mosonmegyei szarvasmarha-tenyésztő egyesületet. Az ő agitációja, előadásai, tejlő- és sajtversenyei stb. igen szép és a gazdák részére sok haszonnal járó eredményeket értek el. Tejszövetkezeteinek munkája által Mosonmegyében a tehének száma, tejlőképessége, a tej mennyisége és minősége állandóan nagy mértékben emelkedett. Kiváló apaállatok kitenyésztésével nemcsak a több és zsírosabb tejből, hanem a tehének, növendék-

állatok, valamint az apaállatok eladásából is tetemes nyereség, bevételi többlet állott elő. E tejszövetkezetek ma is megvannak s tagjaiknak a tejért 20—22 fillért is tudnak fizetni. A tejet mindig átveszik, hirtelen üzembeszüntetés, tejárhátralék, nem fizetés nem fordul elő. A szövetkezeti tej, vaj, sajt jószágánál fogva keresett cikk és mindig elhelyezhető a piacon. A szövetkezetek működése által tehát nagyobb produkció, jobb értékesítés és így többtermelés érhető el.

E szövetkezetek azonban nagyobb üzemek, mert napi 1—2 ezer liter tejük van. A kisebb községekben is létesítsünk tejszövetkezeteket. Több kisebb szövetkezethez alakuljon központ s a tejmenyiség feleslege itt dolgoztassék fel. Itt történjék a tej pasztörözése, üvegekbe fejtése stb. Ezáltal az egy liter tejre eső kezelési stb. költség kisebb lesz és a kis falusi tejszövetkezetek is rentábilisan képesek dolgozni, mert a nagy tőkét, anyagi befektetést igénylő nagy üzemi berendezés csak a központi telepen lenne. A szövetkezetek által a tej értékesítése tehát jobb.

A tejipar terén ma talán túlhajtott a konkurrencia, túlságos szabad, illetve nagy a verseny. A Dúnántúlon számtalan község van, ahol 3 tejgyűjtő, vagy 3 fölöző, vagy 2 vajgyártó, illetőleg 2 sajtgyártó üzem van egy faluban. Természetszerűleg mindegyik tejüzemet — bár mily kevés is a tej — megfelelő berendezéssel kell ellátni, szakképzett üzemvezetőt alkalmazni. A napi 50—150—200 liter tej pedig e sok költséget nem bírja el. Ennek a szinte szertelen versenynek az eredménye azután az, hogy a termelői tejárat le kell nyomni — ez mindegyik üzem érdeke — az eladási árat ugysen befolyásolhatja az ember, ez a kereslet és kínálat nagysága szerint alakul. A kis tejár miatt nem fejlődhetik a tehénállomány, nem fordítható több pénz és munka az erőteljesebb takarmányozásra és a tejipar egy része pang. Azonkívül a nagy verseny miatt hamar leromlik, összeomlik egy-egy tejjállalat (különösen a tőkeszegény) s bizony sokszor több hónapi tejár marad kifizetetlen s ezáltal a termelőt érzékeny kár éri. Éppen ezért üzemredukcióknak, illetve üzemkoncentrációknak kell bekövetkeznie. Igen helyes, természetesen, sőt szükséges is az ipar- és kereskedelemben a szabadság, a szabad verseny. De amint a kartellek túlhajtott működése, épígy a túlságos szabad verseny, talán mondhatni szabadoosság, a termelők, a tejipar, sőt a fogyasztók kárára lehet. Nem előnyös sem a termelőre, sem a tejiparra, ha egy-egy községben több a tejüzem, különösen ha 3 vállalat dolgozik, illetve szeretne működni. Üzemkevesedés, vagy üzemkevesbítés volna szükséges. Ezáltal azért a termelő nem lenne kiszolgáltatva a vállalkozónak, mert szerződésben méltányos tejárat biztosíthat a maga számára. Másrészt évről-évre megvan a lehetősége annak, hogy a faluban termelt tej más vállalkozónak, vagy jogi személynek adassék el. A saját kezelésben tartott tejszövetkezetet működése esetén mindenesetre a tagok a lehető legmagasabb tejárat érhetnek el tejfeleslegeik értékesítése terén. Kiesik t. i. a vállalkozó, vagy több egyén megélhetési költsége és haszna. Természetesen a tej és termékeinek értékesítése nem lehet a tejszövetkezetek monopoliuma, de feltétlenül egészségesebb lenne a



tejszövetkezetek nagyobb mérvű létesítése, másrészt a sok kis üzem megszűnése, egymásbaolvadása. Fontos és szükségszerű lenne annak az elvnek a kimondása és a gyakorlati életben való keresztülvitele, hogy egy faluban a lehetőség szerint csak egy tejüzem dolgozhassék. Miért lehet a gyógyszer-tárak felállítását kontingentálni? Meg lehet ezt valósítani és ez indokolt a tejüzemeknél is.

Szövetkezeteket létesíteni, üzemredukciókat, üzemösszevonásokat létrehozni. A szövetkezetek munkájával a termelő, a mezőgazda is élvezze és érezze a szövetkezés, a kartellek hasznát!

Az áruk minőségének különbözősége is igen hátrányos a tej és termékeinek értékesítésénél. Egyöntetű minőségű árut keres a kereskedő, a fogyasztó. Szükséges tehát a standardizálás, egyes típusok előállítására s a termelésnek, illetve a tejtermékek gyártásának olyaténképeni beállítása, hogy mindig e típusfélések kerüljenek a piacra. E szempontból is előnyös az üzemek számának kevesbítése, az üzemredukció, illetve koncentráció. Másrészt szükségszerű a márkázás bevezetése és általánossá tétele. A márkázás célja szavatoltan elsőrangú minőségű és egyforma jó áru forgalmazása. A márkázás jelentősége nemcsak a hazai piacon jelent sokat, hanem különösen a kivitelnél.

A fogyasztók és a tejipar előnyére szolgálna a tejtermékek forgalmának hatósági rendezése is. Ma sokféle ugyanazon nevű (trappista, magyaróvári, csemege stb.) sajt van a piacon talán ugyanazon az áron, de igen nagy minőségbeli eltéréssel. A sajt is azon termékek közé tartozik, melynek tápértékéről, zsírosságáról ránézéssel, tapintással és ízleléssel vajmi kevés tájékozódást szerezhetünk. A kevesebb zsírt tartalmazó s a néven kívül egyéb jelzéssel el nem látott sajt eladása káros a vásárlóra, mert kisebb tápértékű sajtot kap és csak néhány fillért takarít meg, mint ha zsírosabb sajtot vett volna esetleg csak kissé drágábban. Káros a teljes tejből gyártó iparosra, mert az ő zsíros sajtjánál szívesebben veszik a pár fillérrel olcsóbb, de tápértékre az ő sajtjánál sokkal silányabb árut. Az a sajtkészítő pedig, aki  $\frac{3}{4}$ , vagy  $\frac{1}{2}$  kövér sajtot «sajt» néven árusít, indokolatlan, meg nem szolgált haszonhoz jut és a fogyasztó ilyenformán határozottan kárt szenved. Ugyanez áll a vajra is, bár e cikknél a gyengébb minőség (nagyobb víztartalom) hamarabb és könnyebben állapítható meg már a külső tulajdonságok alapján. Rendezni kellene a tejtermékek, a vaj és sajt forgalmát. Szabályszerűséget, rendet kellene e téren is teremteni. Ez annál inkább is szükséges és fontos volna, mert csaknem valamennyi állam már ezirányban hatósági intézkedéseket tett. A sajt és vaj összetételének, jelzésének, forgalmának hatósági intézkedésekkel való szabályozása a kivitel szempontjából is előnyt jelentene.

A szarvasmarha-tenyésztő, tejelést ellenőrző, törzskönyvező stb. egyesületek felállításával, az azokba való belépéssel, tagjainak szaporodásával javulna a tehenállomány minősége, zsírosabb és több tej nyérése válna lehetővé. Ezeknek az egyesületeknek munkájával megvalósítható volna a tej-

termelés, a tejipar terén is az annyira fontos, szükséges és sokat jelentő «többtermelés».

Vasúti és postai tarifális kedvezmények megadása is hozzájárulna a tejkivitel megszüntetéséhez. A vasút és posta a díjkedvezményekkel nem károsodna, mert feltétlenül nagyobb forgalom következne be. Az alacsonyabb díjtételek engedélyezése a tej és termékeinek forgalmi árát csökkentené. Természetszerűleg szemmel kellene tartani és ügyelni arra, hogy e kedvezmények az árakon lehetőség szerint észrevehetőek legyenek.

Mindezekon kívül tejtermékeinknek külföldi piacot volna szükséges keresni, azt megszerezni és állandóan meg is tartani. Hiszen annyi a tejkivitel, vajunk, sajtunk, hogy sokszor nem tudunk mit kezdeni vele. Igen szomorú ugyanis, de a magyar tejiparra és mezőgazdaságra nézve hova-tovább katasztrofát jelentő az, hogy pl. az 1928. évben a m. kir. központi statisztikai hivataltól nyert értesítés szerint 61 ezer pengő értékű volt a tej kivitele, míg tej, tejpör, sűrített tej stb. fejében 389 ezer pengőt fizettünk ki a külföldnek. Nem behozni tejet, sajtot, vajat stb., de minél többet kivinni. A kivitel megszervezése minden esetre hosszantartó és körülményes, de meg kell valósítani, mert enélkül a tejipar és a mezőgazdaság is visszaféldődik. Kereskedelmi szerződéseknél erre igen nagy súly volna fordítandó. A belső fogyasztás ugyanis — sajnos — sokkal kisebb, mint a termelés.

A kivitel emelése céljából szükségesnek mutatkozik — legalább egyelőre — a kiviteli jutalmak, prémiumok bevezetése. Mindenesetre jutalmat, kézzelfogható elismerést érdemel az, aki a hazai termékeket minél nagyobb mennyiségben viszi és helyezi el a külföldi piacokon. Hasznos és sokat jelentő volt a prémium-rendszer a cukorgyártás kezdetén. Bizonyosan ilyen lesz a tejtermékeknél való alkalmazása is.

### Összefoglalás.

Évről-évre tapasztalható, hogy a tejtermelés és értékesítés, valamint a tejtermékek gyártása és azoknak a piacon való elhelyezése kisebb-nagyobb, talán állandóan emelkedő, nagyobbodó nehézségekkel jár. Másszóval a tejtermelés és értékesítés válságáról, tejkrisisről beszélhetünk. E válság a mező- és nemzetgazdaság szempontjából minél előbb megszüntetendő volna. Összefoglalva a fentebb tárgyaltakat a tejtermelés és értékesítés nehézsége az alábbi módokon volna enyhítendő, illetve eliminálható.

1. Biztos és jobb kereseti lehetőségek nyújtása. — 2. Többtejkivitel célzó intenzív és állandó propaganda. — 3. Mozgalom a tejtermelők, tejtermékkészítéssel és eladással foglalkozók körében a tiszta, higiénikus, tápdús és hamisítatlan tej és tejtermékek nyérése céljából. Vagyis ne csak sok, hanem tiszta és tápdús tej és tejtermék kerüljön a forgalomba. — 4. A tej, főleg azonban a tejtermékek nagyobbmértékű behozatalának védővámokkal való megakadályozása. A magyar tej és tejtermékgyártás hatásos védelme. — 5. A tejtermelés rendszertelenségének megszüntetése. Legelők rendezése, több téli takarmány termesztése, jobb téli takarmányozás; a falusi borjazásoknak az egész évre való egyenletes elosztása, stb. — 6. A tejtermelők tömörítése, kartellizálása. Tejszövetkezetek, szarvasmarhatenyésztő, tejelést ellenőrző egyesületek létesítése. — 7. A sok kis tejjüzem

kevesbítése; üzemösszevonások, üzemredukciónok, üzemkoncentrációk. Ezáltal a túlságos szabad verseny szabályozása, a szabadosság megszüntetése. — 8. Tejtermékek standardizálása. Egyöntetű, tyuftermékek gyártása. Márkázás bevezetése. — 9. A tejtermékek (vaj, sajt) minőségének, forgalmának kormányintézkedésekkel való mielőbbi szabályozása. — 10. A tejelőképeség általános ellenőrzése, törzskönyvezés. Emelni a mennyiség mellett a minőséget. — 11. Postai és vasúti szállítási kedvezmények a tej és tejtermékek részére. — 12. Külföldi piac megszerzése, szervezése, megtartása. — 13. Kiviteli prémiumok. — 14. Végül állandó, szóval, írásban, szemléltető képekkel, rádió útján történő propaganda a termelők, tejjüzemi alkalmazottak, kereskedők és a fogyasztók körében.

### Referat.

**Kgl. ung. Chemische Landesanstalt  
u. Centralversuchsstation in Budapest.**

Leiter: **Dr. E. 'Sigmund.**

**Krise der Milchproduktion und ihre  
Abhilfe.**

Von: **I. Szanyi.**

In ernährungstechnischer, tierzüchterischer und volkswirtschaftlicher Hinsicht spielt die Gewinnung und Verwertung der Milch und ihrer Produkte im Leben des Landes eine grosse Rolle. Die Steigerung ihrer Produktion und Verwertung dient der Landwirtschaft und der Milchindustrie, und ihre gesteigerte Konsumtion ist als Volksnahrungsmittel von grosser Bedeutung. Je mehr Milch und Milchprodukte dem Handel zukommen, desto mehr Geld zirkuliert in den Händen der Produzenten und Händler, wodurch das volkswirtschaftliche Leben an virulenter Tätigkeit gewinnt.

Wenn sich in die Produktion oder Verarbeitung der Milch ein Fehler einschleicht, oder wenn sich im Angebot und der Nachfrage eine erhebliche Verschiebung einstellt, tritt auf der ganzen Linie die Krise ein. Denn während die übermässige Produktion den Produzenten und den Händler der Milch und ihrer Produkte schädigt, ist ihre ungenügende Produktion hauptsächlich dem Konsumenten und der Milchindustrie sehr nachteilig und leidet selbst der Innen- und Aussenhandel darunter.

Seit Jahren hört und liest man in den Fachschriften, dass in der Milchproduktion und ihrer Verwertung ein kritisches Moment eingetreten ist; es ist also höchste Zeit, dass diesem Übel abgeholfen werde.

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

Vezető: **'Sigmund Elek dr.**

### **A pH-érték meghatározása antimonoxidelektróddal.**

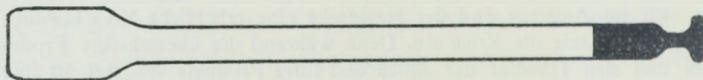
Írta: di **Gleria János dr.**

Érk.: 930. IV/3.

A pH-érték meghatározására az antimonoxidelektródot először *Uhl* és *Kestranek*<sup>1</sup> használták. Utánuk *Kolthoff*<sup>2</sup> foglalkozott az antimonoxidelektróddal. A talajvizsgálatoknál *Snyder*<sup>3</sup> alkalkalmazta először az antimonoxid-elektródot. Snyder szerint csak a teljesen tiszta vasmentes antimonoxid alkalmas az elektród anyagául. *Hissink*<sup>4</sup> szintén foglalkozott a Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> elektród használhatóságával, az eredményeit azonban még nem publikálta.

*Uhl* és *Kestranek* közleménye alapján már régebben kísérleteztem az antimonoxidelektróddal, de kezdetben az eredmények nem voltak kielégítőek.

Snyder dolgozata szerint megpróbáltam tiszta antimonoxidelektrodot készíteni. Az elektrodok készítésére elektrolitikusan leválasztott antimont használtam és kísérleteimet az ily módon készült elektrodokkal végeztem. Az elektrodokat a következő módon készítettem. 2 mm vastag rézlemezből az 1. sz. ábrán látható formájú rézelektrodot tökéletesen megtisztítottam, hogy a rá leválasztandó antimon jól tapadjon. Az antimon leválasztása előtt vékony ónréteggel vontam be az elektrodot, mert az antimon a rézre rosszul tapad. Az ónozást elektrolitikusan a következő fürdővel végeztem; 1,15 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -t sósavval megsavanyított vízben feloldottam és  $\text{NH}_4\text{OH}$ -val neutralizáltam, ezután 8 g ammonoxalat vizes oldatát öntöttem hozzá, ami az  $\text{NH}_4\text{OH}$  hozzáadásakor keletkezett csapadékot feloldotta. Az így készített oldatot 5 cm 10%-os oxalsavoldattal elegyítettem és az egészet 300 cm-re hígítottam. A fenti koncentráció okvetlenül betartandó, mert csak ebben az esetben válik le jól tapadó ónréteg a rézre. Az ónnal való bevonás szobatemperaturán  $\text{cm}^2$ -enként 3—4 milliamper sűrűségű árammal történt. Az elektrolizis kb. 6 óráig tart, a 300  $\text{cm}^3$  ónfürdő kb. 10 db. elektrod bevonására elegendő. Anódnak platinelektrodot használtam, az ónnal bevont elektrodokat vízzel jól lemostam, azután a következő összetételű antimonfürdőbe antimonnal bevontam: 10 g hányató borkövet 1000  $\text{cm}^3$  vízben feloldottam és 500  $\text{cm}^3$



1. ábra.

telített nátriumszulfidoldatot adtam hozzá. A nátriumszulfid hozzáadásakor csapadék keletkezik, amely azonban a fölös nátriumszulfidban feloldódik. Az elektrolizist 70—80° C közt végeztem  $\text{cm}^2$ -enként 10—15 m. a. áram-sűrűséggel. Az elektrolizis időtartama 1 és fél óra. Anódnak platinaelektrodot használtam. Egy elektrod bevonására 150  $\text{cm}^3$  antimonfürdőt használtam. Az elektrolizis befejezése után az elektrodokat desztillált vízben jól lemostam és 5%-os nátriumhidroxidoldatban anódnak kapcsolva,  $\text{cm}^2$ -enként 1 m. a. áram-sűrűséggel szobahőmérsékleten  $\frac{1}{2}$  óráig oxidáltam. Az így elkészített elektrodot desztillált vízzel jól kimostam és megszárazítottam. Vizsgálataimhoz a fent leírt módon készített elektrodok közül azokat használtam fel, melyek ugyanazon elektrolitban egymással szemben 0,5 millivoltnál kisebb feszültséget mutattak. Tekintettel arra, hogy az antimonoxidelektrodra a Nernst-féle egyenlet nem alkalmazható, az elektrodoknak a Weibel-féle elektrodokkal szemben mért potentialkülönbségét különböző pH-ju pufferoldatokban meghatároztam. Az értéket az 1. sz. táblázat tünteti fel. Amint az 1. sz. táblázatból látható, az I., II., III. sz. elektrodokkal mért feszültségek nagyon jól megegyeznek. A három mérés középértéke és a pufferoldat pH-ja közti összefüggés az 2. sz. ábrán van feltüntetve. Az ábrából rögtön látható, hogy a pH-érték nem lineárisan változik a feszültséggel. Az összes méréseket 20°-on végeztem.

A talajok pH-értékének meghatározására a fenti elektródokat használtam. A pH-értéket az antimonoxidelektrodon kívül chinhidronelektroddal is elvégeztem. A mérések eredményeit a 2. sz. táblázat tünteti fel. A táblázatból látható, hogy a chinhidronelektroddal és az antimonoxidelektroddal kapott értékek elég jól megegyeznek. Nagyobb eltérés csak a 8,5 pH felett van, aminek az az oka, hogy a chinhidronelektrod 8,5 pH felett már nem mindig

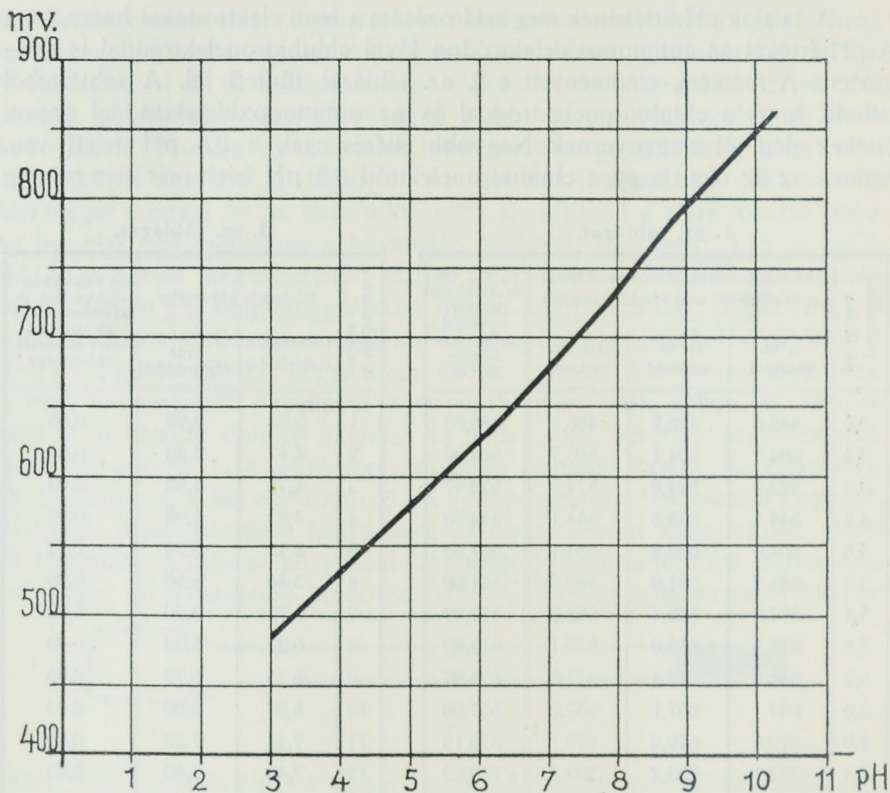
1. sz. táblázat.

A pufferoldat pH-értéke	Az antimonoxidelektrod feszültsége a Weibel-féle elektróddal szemben			I., II., III. sz. elektróddal mért potential differencia közép- értéke
	I. sz. elektrod	II. sz. elektrod	III. sz. elektrod	
3,0	485,8	486,2	486,1	486,03
3,4	504,2	504,1	503,7	504,00
3,8	523,9	524,0	524,0	523,97
4,2	544,1	543,8	544,1	544,00
4,6	564,0	563,9	564,1	564,00
5,0	581,2	581,0	580,8	581,00
5,4	597,8	598,1	598,0	597,97
5,8	618,0	618,0	618,1	618,03
6,2	636,8	637,1	637,0	636,97
6,6	657,1	657,1	657,0	657,06
7,0	679,0	679,2	679,1	679,10
7,4	703,1	703,2	702,8	703,03
7,8	727,0	726,8	727,1	726,97
8,2	751,2	751,1	750,7	751,00
8,6	774,0	773,8	774,2	774,00
9,0	794,0	794,1	794,1	794,06
9,4	815,00	815,2	814,9	815,03
9,8	837,0	836,9	837,1	837,00
10,2	856,9	856,9	857,2	857,00

2. sz. táblázat.

A talajminta száma	A talajminta pH-értéke		A chinhidron- elektroddal és az antimonoxid- elektroddal mért pH-érték különbsége
	Chinhidron elektroddal	antimon- oxid elektroddal	
1	3,84	3,90	0,06
2	4,47	4,40	0,07
3	4,78	4,80	0,02
4	4,83	4,90	0,07
5	5,18	5,20	0,02
6	5,46	5,40	0,06
7	5,72	5,70	0,02
8	6,27	6,30	0,03
9	6,75	6,70	0,05
10	6,87	6,90	0,03
11	7,14	7,20	0,06
12	7,43	7,40	0,03
13	7,85	7,80	0,05
14	8,37	8,30	0,07
15	8,42	8,60	0,18
16	8,56	8,90	0,34
17	8,95	9,40	0,45
18	8,87	9,50	0,63
19	9,15	9,70	0,55
20	9,24	9,90	0,66

ad megfelelő értékeket és 9 pH felett a chinhidron bomlása következtében a chinhidronelektrod már nem használható. Az antimonoxidelektroddal mért pH-értékeket az 2. sz. ábrán látható grafikonból kerestem ki. A fentiekből látható, hogy az antimonoxidelektrod a chinhidronelektrodot minden tekintetben pótolni tudja és tekintettel arra, hogy a használhatósága 8,5 pH felett sincs korlátozva, a chinhidronelektroddal sokkal jobban megfelel a talajok pH-értékének meghatározására.



2. ábra.

### Összefoglalás.

1. A pH-érték mérésére csak a tiszta antimonból készített elektród alkalmas.

2. Az antimonelektrod feszültsége és a pH-érték közti összefüggés nem lineáris, tehát a pH-érték kiszámítására a Nernst-féle egyenlet nem használható.

3. A talajok pH-értékének mérésére az antimonoxidelektrod ép olyan megfelelő, mint a chinhidronelektrod, azonkívül a chinhidronelektroddal szemben azt az előnyt is nyújtja, hogy 8,5p H-án felüli talajoknál is használható.

### Irodalom.

- <sup>1</sup> Uhl A. und Kestranek V., 1923. Monatschrift. Chem. 44. 29—34.
- <sup>2</sup> Kolthoff J. M. and Hartong B. D., 1925. Rec. Trav. Chem. Pays. Bas. 44., 113—120.
- <sup>3</sup> Snyder E. F., The application of the Antimony Electrode to the Determination of the pH-Value of Soils. Soil Science Vol. XXVI. 1928.
- <sup>4</sup> Hissink J. G., Verhandlungen der II. Kommission und der Alkali-Subkommission der Int. Bodenkundlichen Gesellschaft. Teil B. S. 29.

## Referat.

Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und  
Zentralversuchsstation in Budapest.

Direktor: Dr. E. 'Sigmond.

Die Bestimmung des pH-Wertes mit  
der Antimonelektrode.

Von Dr. J. di Gleria.

1. Zur pH-Messung eignet sich nur die aus reinem Antimon hergestellte Elektrode.
2. Da der Zusammenhang zwischen der Spannung der Antimonelektrode und des pH-Wertes nicht linear ist, kann zur Ermittlung des letzteren die Nernst'sche Formel nicht angewendet werden.
3. Zur Bestimmung des pH-Wertes der Böden eignet sich die Antimonelektrode ebenso gut, als die Chinhydronelektrode, wobei sie noch den Vorteil bietet, dass pH-Werte auch über 8,5 hinaus gemessen werden können.

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

Vezető: 'Sigmond Elek dr.

Az amerikai füstölősó kémiai összetétele  
és használhatósága.

Írta: Varga Oszkár dr.

Érk.: 930. IV/5.

Amerikában füstölthúsfélék készítéséhez oly sót hoznak forgalomba, mely a hús pácolása utáni füstölését feleslegessé teszi. Ezt az ú. n. «füstölősót» épp úgy alkalmazzák, mint a közönséges konyhasót. A húst e só, cukor és sálétrom keverékével bedörzsölik vagy a keverék oldatába teszik. Miután a keverék megfelelő ideig behatott, a húst rövid ideig vízben áztatják és ezután száradás végett felakasztják. Néhány napig tartó száradás után az füstölthús jellegűvé válik és mint ilyen közvetlenül elfogyasztható vagy hosszabb ideig eltehető.

Alkalmunk volt a The Smoked Salt Co. cincinnati-i (Ohio állambeli) cég *Old Hickory Smoked Salt* elnevezésű efféle sóját megvizsgálni és azzal intézetünkben pácolási kísérletet végezni. Ezeknek eredményéről a következőkben számolok be.

Nevezett készítmény száraz tapintatú és egyenletes apró kristályokból áll, a kristályokat barna színű szervesanyag vonja be. Szaga füstös, de a füstszagon kívül még vanillinszag is érezhető. Oldata savanyú kémhatású.

A szervesanyag túlnyomó része füstgáztermékekből áll. Ezekon kívül a készítmény még vanillint is tartalmaz. Konzerválószereket, mint benzooesavat, kénesavat, bórsavat, fluorhydrogént ellenben abban nem találtunk.

Kémiai összetétele:	
Víz	0·1%
Konyhasó	98·5%
Nátriumsulfát	0·4%
Homok	0·1%
Szervesanyag	0·9%

A vizsgált füstölősó ezek szerint gyakorlatilag tiszta kristályos sóból készült, melyre a füstgázban előforduló kátrányos termékek választottak

le és amelyhez valószínűleg mesterséges vanillin adatott, mert a füstölő kamara falára lerakódott anyagban vanillint nem mutathattunk ki.

A füstölősó gyakorlati használhatóságának kipróbálása végett azzal és közönséges konyhasóval összehasonlító pácolási kísérletet végeztünk, melynél a cég által ajánlott száraz pácolást alkalmaztuk és különben is annak használati utasítása szerint jártunk el.

A kísérletet az ugyanazon sertéstől származó két, egyenként 2270 és 2170 gr súlyú lapockával végeztük és besózásukhoz a konyhasóból, cukorból és salétromból készített előírt keveréket használtuk. Mindegyik lapockát a súlyának megfelelő mennyiségű keverékkel jól bedörzsöltük. A két sózott lapockát ezután külön-külön bükkfateknőbe tettük és a teknők fedelére köveket rakva, azokat pincében helyeztük el. 7 nap letelte után a lapockákat az előírt második adag sókeverékkel dörzsöltük be. A pince hőmérséklete a pácolás tartama alatt 9° C körül volt.

4 hétig tartó pácolás után a lapockákat vízzel jól lemostuk és egy óráig vízben áztattuk. Áztatásuk után azokat egy gyengén fűtött (átlag 20° C-os) szobában száradás végett felakasztottuk. Másodnap a közönséges sóval kezelt lapockát füstölés végett hentesnek adtuk át, a füstölősóval kezelt lapockát pedig még 4 napig hagytuk száradni. A közönséges sóval készült lapocka a füstölés után duzzadt és füstszagú volt, a füstölősóval készült lapocka száradása után lapos és avas szagú.

A füstölősóval készült lapocka száradási idejének letelte után mindkét lapockát a csont irányára ferdén feleztettük és az alsó két fél lapockát két óra hosszáig főztük. Másnap a lapockákat szín, szag és íz tekintetében vizsgáltuk meg. A közönséges sóval készült fél lapocka bőre és húsa sötétebb volt, mint a füstölősóval készülté, szaga és íze rendes füstölthúsfélének felelt meg. A füstölősóval készült fél lapocka szaga és íze ellenben kevésbé kellemes volt és gyengén romlott húsról emlékeztetett, ezenkívül húsos része kissé foltos is volt. A lapockákat 6 egyén ízlelte meg és mind a hatnak véleménye egyezett.

Amint a közöltekből látható, a húsnak füstölősóval való elkészítése több időt vesz igénybe, mint a rendes pácolási és füstölési eljárás. Ennél t. i. a húsfélék a pácolás befejezte után már 1—2 óra múlva a füstölőbe kerülnek és ebben csak néhány óráig maradnak, a füstölősóval készült húsféléknek ellenben a pácolás után még több napig kell száradniuk. Ez az aránylag hosszú idejű tartó száradás a legnagyobb hátránya ennek az eljárásnak, mert azalatt a hús megromolhat. A rendes eljárásnál a húsfélék már a füstölőben kiszáradnak és a füstgáztermékek megóvják azokat a romlástól. Feltevésünket nemcsak a füstölősóval készült lapockáknál tapasztalt szag és íz, hanem a lapockák mikroszkópos vizsgálata is megerősítette. A lapockákat ugyanis a kísérlet tartama alatt többször mikroszkóp alatt mikroorganizmusokra vonatkozólag vizsgáltam.

Már a sózás ideje alatt mindkét lapockán helyenként könnyen elkenhető piszkosságát bevonat mutatkozott, melyben a mikroszkóp alatt coc-



cusokat és kis, a *Torulák csoportjába tartozó élesztősejteket találtam*. E mikroorganizmusok a húsarukon fel szoktak lépni anélkül, hogy azokban kárt okoznának, mert csupán a felületen lévő zsírt bontják el, de a fehérjét nem támadják meg és aërob természetüknél fogva a hús belsejébe nem hatolnak be. Ezenkívül a konzerválóanyagok jelenléte következtében csak lassan szaporodnak el és a hús külső részének kiszáradása után el is pusztulnak. A zsír bomlása következtében keletkezett gyenge avas szag és íz pedig a főzés után rendszeren eltűnik.

A lapockák csontkörüli részében ellenben hosszú és vékony *pálcikaalakú bakteriumokat* mutathattam ki. Míg a coccusok és *Torulák* a húsaruk aránylag száraz felületén is elszaporodnak, addig a pálcikaalakú bakteriumok fejlődéséhez nagyobb mennyiségű víz szükséges. Ezenkívül ezeknek nagy része fehérjebontó és levegő hiányában is fejlődik. Innen van az, hogy a füstölthúsfélék közül különösen a sonkák és lapockák szoktak elromlani, mert ezeknél a csont körül keletkezett hézagokban a fehérjebontó pálcikák megtalálják a fejlődésükhöz szükséges életfeltételeket. Amihez még az is hozzájárul, hogy a konzerválóanyagok odáig nehezen juthatnak el.

A lapockák fentemlített bevonatát gondosan eltávolítottuk, de az a füstölősóval készült lapocka szárításakor ezen ismét keletkezett, valószínűleg azért, mert a lapocka lassan száradt és belőle nemcsak a só, hanem a füsttermékek is részben kilúgozódtak. Ilyen körülmények között nemcsak a bevonatot alkotó mikroorganizmusok szaporodtak el, hanem a csont körüli részben fehérjebontó bakteriumok is tovább fejlődhettek. Fejlődésüknek még a szárító helyiség előírt aránylag magas hőfoka is kedvezett, úgyhogy a több napot igénybevevő száradás alatt a lapocka gyenge romlását okozták.

Hogy a kétféle módon elkészített lapocka eltarthatóságát kitapasztaljuk, a megmaradt főtlen két felső fél lapockát még 48 napig eltettük. Ez idő után azokon külsőleg további lényeges változások nem voltak tapasztalhatók, csupán jobban összezsugorodtak és vágási felületükön kevés penész mutatkozott. Főzés után a közönséges sóval készült lapocka színe, szaga és íze változatlan, a pácolósóval készült lapocka bőre foltos, húsos része ellenben egyenetlen sötét színű és kevésbé kellemetlen szagú és ízű volt, mint az első kóstolási próbánál.

Annak megállapítására, hogy a füstölősó a gyakorlatban beválik-e, kérésünkre *Fleischer Rezső* budapesti nagyvágó úr vállalkozott és a kísérleteket a legnagyobb gonddal és figyelemmel el is végezte. Szívességéért e helyen is őszinte köszönetünket fejezzük ki. Kísérleteit bőrös sonkával, bőrös lapockával, lehúzott lapockával, tarjával, karajjal és császárhússal, szóval a legkülönbözőbb sertéshúsfélésegekkel végezte. Véleménye szerint a füstölősó a füstölést ugyan pótolja, de finom, a kereskedelem igényeinek megfelelő árut nem ad, mert az e sóval készült hentesáruk a figyelmen kívül és túlfüstölt húsfélék szagát és ízét viselik magukon. A füstölősónak még azt a hátrányát is megfigyelte, hogy a só egyenetlen olvadása következtében a bőrös húrok foltokat kapnak. Végül megvan még az a hátránya, hogy a szárítás

bizonytalan. Ha a levegő páratelt, úgy a füstölősóval pácolt húsok nem száradnak meg, hanem nyálkásoknak maradnak s a füstöléssel való szárításuk elkerülhetetlen.

Ha a laboratóriumi és a gyakorlati tapasztalatokat egybevetjük, megállapíthatjuk, hogy a füstölősó a füstölést pótolhatja ugyan, de mivel a húsok elkészítése több időt vesz igénybe és az eredmény bizonytalanabb, mint a rendes füstölési eljárásnál, alkalmazása csak akkor indokolt, ha megfelelő füstölőberendezés nem áll rendelkezésre.

### Referat.

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

Direktor: **Dr. E. 'Sigmund.**

**Die chemische Zusammensetzung und Brauchbarkeit des amerikanischen Räuchersalzes.**

Von **Dr. O. Varga.**

Das unter der Bezeichnung Old Hickory Smoked Salt im Verkehr gebrachte amerikanische Räuchersalz ist ein mit Rauchgasprodukten getränktes krystallinisches Kochsalz, dem etwas Vanillin zugesetzt wurde.

Es wurde mit diesem und gewöhnlichem Kochsalz unter sonst gleichen Bedingungen parallel ein Pöckelungsversuch angestellt. In diesem Versuch hatte das mit dem Räuchersalz gepöckelte Fleisch nach dem Pöckeln und Trocknen zwar das Aussehen des mit dem gewöhnlichen Kochsalz gepöckelten und nachträglich geräucherten Fleisches, während aber letzteres nach dem Kochen tadellos roch und schmeckte, hatte ersteres einen schwach fauligen Geruch und Geschmack. Diese Veränderung war auf das nach dem Pöckeln und Auswaschen des Salzes mehrere Tage in Anspruch genommene Trocknen zurückzuführen. Unter diesem Umstand vermehrten sich die auf das Fleisch angesiedelten Mikroorganismen und zersetzten das Fett und teilweise auch das Eiweiss desselben.

Auch die in einer Grosselcherei mit verschiedenen Schweinefleischsorten angestellten Versuche haben zu keinem günstigen Resultat geführt, indem sich mit dem Räuchersalz keine so feine Waren herstellen liessen, wie bei dem gewöhnlichen Räucherverfahren.

Das Räuchersalz kann daher das alte Pöckel- und Räucherverfahren nicht vollkommen ersetzen und ist seine Anwendung höchstens bei Mangel an Gelegenheit zum Räuchern angebracht.

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

Igazgató: **'Sigmund Elek dr.**

### **A rhenániafoszfát foszforsavtartalmának meghatározása.**

Közli: **Bogsch Aladárné, Tangl Signe dr.** Érk.: 930. VI/24.

A m. kir. Földművelésügyi Ministerium rendeletére, több kísérletügyi intézmény kívánságának akarunk eleget tenni, amidőn a rhenániafoszfát ammonitrátban oldható foszforsavtartalmának meghatározására ezidőszertint intézetünkben is használatos és bevált módszerének leírását közöljük. A módszer azonos a Németországban általánosan használt Petermann- és az ammoniobdat-módszerrel.

Az eljárás a következő: 2,5 gr. rhenáiafoszfátot 250 gr Petermann-féle oldattal rázunk 250 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikban 3 óra hosszat olyan rázókészülékben, mely 40 fordulatot tesz percenként. Az eredeti német leírás hitelesített lombikokat ír elő. Rázás után ellenőrizzük a folyadék szintjét, esetleg a jelig utánatöltjük, illetve felmelegedésnél lehűtjük és ráncos szűrőn megsűrjük. Elemzéshez a szűrletből kipipettázunk 10 cm<sup>3</sup>-t (= 0,1 gr anyag) és annyi kénsavas salétromsavat adunk hozzá az előírt összetételű keverékből, hogy az egésznek térfogata ugyanannyi legyen, mint a lecsapáshoz használt szulfátmolybden reagens térfogata. Jelen esetben 50 cm<sup>3</sup>. Ha pipettánk nem kétjeles, ajánlatos hitelesített pipettát használni. A pipetta tartalmát az edény oldalán folyassuk ki.

Az oldatot most bőszejű, 400 cm<sup>3</sup> Erlenmeyer lombikban dróthálón melegítjük, míg felszállnak az első buborékok. Levesszük a tűzről, néhányszor erősen körberázzuk, hogy kiegyenlítsük az oldalfalak túlmelegedését, mert különben a csapadék csekély mennyisége a túlhevült falakra tapad és csak ammoniákban való oldással távolítható el. Ezután a molybdenoldatot gyorsan és anélkül, hogy érintenénk az edény oldalfalait, a forró oldatba öntjük. Igen alkalmas erre letört végű pipetta. Amint a csapadék legnagyobb része leülepedett, de legalább 5 perc múlva kb. 30 másodpercig erősen körberázzuk az oldatot. 2—18 óra után dekantálással leszűrjük a csapadékot Schott G. 4 jelzésű üvegtégelybe, melyet előzőleg acetonnal mostunk és vacuumban szárítottunk. A csapadékot ötször kimossuk 2%-os ammóniurátoldattal, utána kétszer feltöltjük a tégelyt acetonnal, leszívátjuk, kívülről szárazra töröljük és rögtön vacuumba helyezzük. 1/2 órás szárítás után mérjük. A csapadéknak ne legyen már acetonszaga.

Faktor = 0,03295, vagyis

1 gr mért csapadék = 32,95% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

### Reagensok.

*Szulfát-molybden reagens.* 10 lit. űrtartalmú hengerüregben, mely 10 liternél jelzéssel van ellátva, 500 gr ammónszulfátot leöntünk 450 cm<sup>3</sup> 1,40 fs. u. (15°—15°) salétromsavval. Megkeverjük, de a só teljes feloldódását nem szükséges bevárni. Továbbá porcellán csészében 1500 gr apróra tört tiszta ammonmolybdatot leöntünk kb. 4 lit. forró vízzel, amiben keverés mellett csakhamar feloldódik. Az oldatot lehűtjük szobahőmérsékletre és folytonos keverés közben vékony sugárban az ammónszulfáttartalmú salétromsavba öntjük. Az oldatot lehűtjük, feltöltjük 10 literre, összekeverjük, leszűrjük és a kész reagenst barna becsiszolt dugójú üvegben hűvös és sötét helyen tartjuk. Célszerű az oldatot 2 napig állni hagyni, hogy az esetleg kiváló kismennyiségű foszforsav leülepedjék. Használat előtt megsűrjük.

*Salétromsav 1,20 fs. u. (15°—15°)* 500 cm<sup>3</sup> 1,40 fs. u. salétromsavat összekeverünk 700 cm<sup>3</sup> vízzel.

*Kénsavas salétromsav.* 30 cm<sup>2</sup> 1,84 fs. u. kénsavat hozzádunk 1 lit. 1,20 fs. u. salétromsavhoz.

*Ammonitrátoldat 2%-os.* Ha az oldat nem lenne savanyú kémhatású, gyengén megsavanyítjuk kénsavval.

*Aceton.* A kereskedelembe kapható tiszta aceton megfelel. Barna üvegben kell eltartani, forrásponjtja legyen 56,3°, fajsúlya 0,797. Fenti céloknak megfelel, ha egyenlő térfogatú vízzel tisztán vegyül, semleges kémhatású, nem tartalmaz 60° fölött forró alkotórészeket, sem számbajövő mennyiségű ammoniát, aldehidot vagy vizet. Ajánlatos kereskedelembei árút használat előtt ledesztillálni.

### Referat.

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

Direktor: **Dr. E. Sigmund.**

**Die Bestimmung des Phosphorsäure-  
gehaltes des Rhenaniaphosphates.**

Von: **Dr. A. Bogsch, S. Tangl.**

Die auch in Deutschland gebräuchliche Bestimmungsmethode der Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat nach Lorenz und der Ammonmolybdat-Methode, wurde in der Chemischen Reichsanstalt zu Budapest von Verfasser längere Zeit hindurch ausprobiert und als dem Zwecke entsprechend befunden.

**Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvár.**

Igazgató: **Gyárfás József.**

## **Újabb termesztési kísérletek szudáni fűvel az 1927—29. években.**

Írta: **Surányi János.**

Érk.: 930. II/27.

A *Kísérletügyi Közlemények* 1926. évi (XXIX.) kötetének 259—268. oldalain ismertettem azokat a kísérleteket, amelyeket az évelő fenyércirok (*Sorghum halepense* [L.] Pers.) egyényári változata, a szudáni fű<sup>1</sup> termesztési értékének megállapítása céljából az 1925. és az 1926. évben Magyaróvárott és részben Nagyteleken végeztünk.

Hogy az «egyényári fenyércirok» név helyett mi is az amerikaiakhoz hasonlóan és következetesen a rövidebb «szudáni fű» elnevezést használjuk, annak különleges oka is van. A fenyércirok névből ugyanis arra lehetne következtetni, ami sok esetben meg is történt, hogy e növény a kukorica- és cukorcirok-csalamádé pótlására és helyettesítésére alkalmas. Ez tévedés, mert a szudáni fű termesztési érték és használhatóság tekintetében csakis a moharral és a szálas takarmánynak ritkábban termesztett kölessel hasonlítható össze, de semmi esetre sem a kukorica- vagy cukorcirok-csalamádéval. Ezért félreértések és tévedések elkerülése végett a «szudáni fű» elnevezést a mezőgazdasági gyakorlatban helyesebbnek kell tartanunk a «fenyércirok»

<sup>1</sup> *Sorghum halepense* (L.) Pers. var. *sudanense* (Stapf). Amerikában inkább: *Andropogon sorghum* Brof. var. *sudanensis* Piper.

névnél. Az élő fenyércirkot ugyancsak ezért, továbbá a rövidség kedvéért nevezzük szintén az amerikaiak után Johnson fűnek.

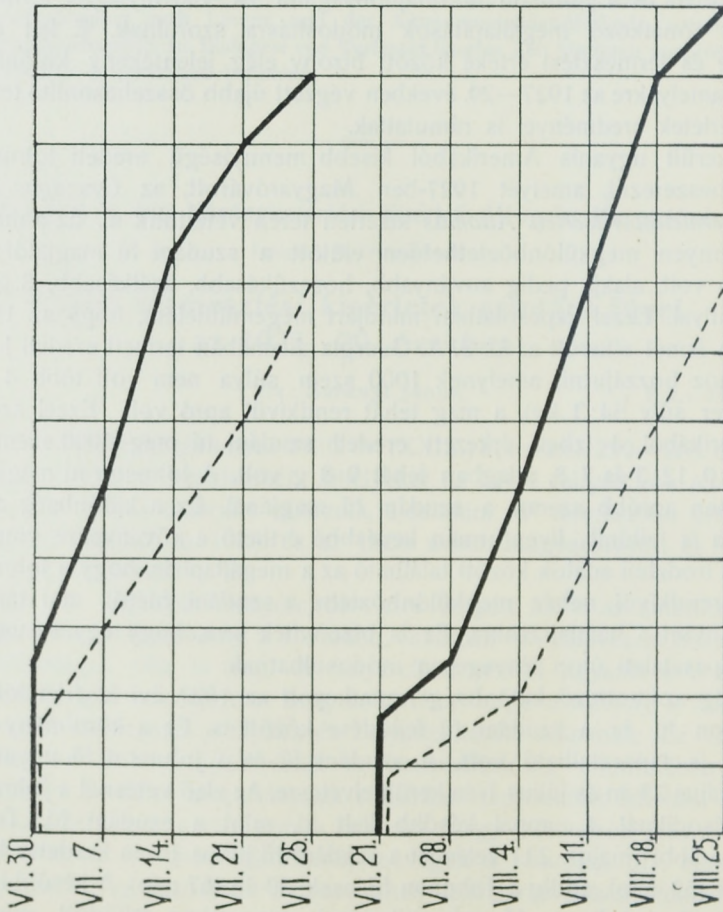
A hivatkozott közlemény összefoglalása arra mutatott rá, hogy az 1925—26. évi kísérleteknél az élő és egyvári fenyércirok, illetve a Johnson fű és a szudáni fű fejlődése között lényeges különbség nem volt megállapítható és ehhez azt a következtetést fűzte, hogy termesztési értékük hazai viszonyaink között számottevően nem különbözik. Utalt továbbá az összefoglalás arra a tapasztalatra is, hogy a Johnson fű nálunk nem telel át, s így gyomósító hatása nincs. Ezek a megállapítások azon feltevés alapján történtek, hogy a «fenyércirok» néven az 1925. évben kapott mag élő fenyércirok, illetve a Johnson fű magja volt. Az újabb tapasztalatok és kísérletek révén azonban kitűnt, hogy a kérdéses vetőmag tulajdonképpen nem volt más, mint Franciaországból származó szudáni fű mag, így a megelőző közleményben a szudáni fű és a Johnson fű tulajdonságaira és viszonylagos termesztési értékére vonatkozó megállapítások módosításra szorulnak. E két cirokfű fejlődése és termesztési értéke között bizony elég jelentékeny különbségek vannak, amelyekre az 1927—29. években végzett újabb összehasonlító termesztési kísérletek eredményei is rámutattak.

Sikerült ugyanis Amerikából kisebb mennyiségű eredeti Johnson fű magot beszerezni, amelyet 1927-ben Magyaróvárott, az *Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás* kísérleti terén vetettünk el. Ez a mag már elég könnyen megkülönböztethetően elütött a szudáni fű magjától: színe sötétebb volt, alakja pedig soványabb, hosszúkásabb, szálkásabb, 8 gr 1000 szem súllyal. Ezzel kapcsolatban mindjárt megemlíthetem, hogy az 1929. év tavaszán ismét sikerült az U. S. A. Georgia államában termelt eredeti Johnson-fű maghoz hozzájutni, amelynek 1000 szem súlya nem volt több 4 gr-nál (hektoliter súly 54·3 kg), a mag tehát rendkívül apró volt. Ezzel szemben az Amerikából 4 ízben érkezett eredeti szudáni fű mag 1000 szem súlya 9·1, 10·0, 12·3 és 7·8, átlagban tehát 9·8 g volt. A Johnson fű magja tehát lényegesen apróbb szemű a szudáni fű magjánál. Ez a különbség az első pillanatra is feltűnik. Ilyenformán kevésbé érthető e növényekre vonatkozó amerikai irodalmi adatok között található az a megállapítás, hogy a Johnson-fű magját rendkívül nehéz megkülönböztetni a szudáni fűétől, ami tág lehetőséget nyújt a hamisításokra. Ez is bizonyíték arra, hogy egyes megállapítások tapasztalati úton lényegesen módosulhatnak.

Elég számottevő különbség mutatkozott az 1927. évi kísérlet folyamán a Johnson fű és a szudáni fű fejlődése között is. Ez a körülmény már a kelésnél is tapasztalható volt. A szudáni fű és a Johnson fű ugyanis két ízben, május 23-án és július 1-én került elvetésre. Az első vetésnél a Johnson fű 6, a másodiknál 4 nappal később kelt ki, mint a szudáni fű. Továbbá míg a korábbi (május 23.) vetésnél a szudáni fű július 15-én kezdte bugáját kihányani (52 nap), addig a Johnson fű csak 30-án (67 nap). A későbbi (július 1.) vetésnél a Johnson-fű már valamivel gyorsabban fejlődött, mert első bugái augusztus 30-án jelentek meg (61 nap), a szudáni fűnél 4 nappal

később. Mindenképpen erősen szembetűnő volt a Johnson fűnek sokkal vontatottabb fejlődése, amit az is mutat, hogy a korábbi vetésnél csak augusztus 11-én, a későbbinél pedig szeptember 7-én volt kaszálható ugyanolyan fejlettségi állapotban, mint aminőben a szudáni fű volt kaszáláskor, 17, illetve 8 nappal előbb. A Johnson fű ugyanis abban az időben, mikor a szudáni fű kasza alá került, ennél 30, illetve 40 cm-nél alacsonyabb volt, s csak 17, illetve 8 nappal később fejlődött kb. olyan magasságra (120 cm), mint aminőt a szudáni fű elért lekaszálásáig (július 25. és augusztus 30.). A szudáni fű és Johnson fű fejlődését egyébként a mellékelt számrajz (1. kép) összehasonlíthatóan szemlélteti.

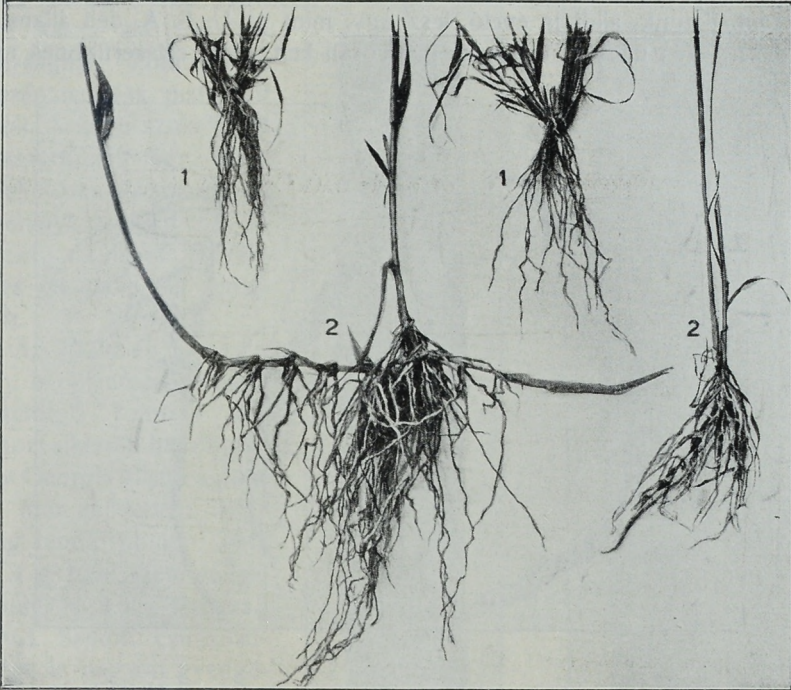
Szudáni fű/—/és Johnson fű/---/fejlődése.  
1927.



1. kép.

A szudáni fű és a Johnson fű szénatermése 2—2 kísérleti parcella átlagában a korábbi és későbbi vetésnél úgy aránylott egymáshoz, mint 100:111 és 100:106. A lassúbb, késebb fejlődés tehát ennél a növénynél is valamivel nagyobb termőképességgel jár együtt, de csak akkor, ha csupán a főtermést vesszük számításba.

A Johnson fű sarjadzóképesége ugyanis szintén egészen más, mint a szudáni fűé. Tarlója sokkal vontatottabban hajtott ki, a sarjú pedig inkább szétterülő, lényegesen alacsonyabb volt és még a korábbi vetés után sem



2. kép.

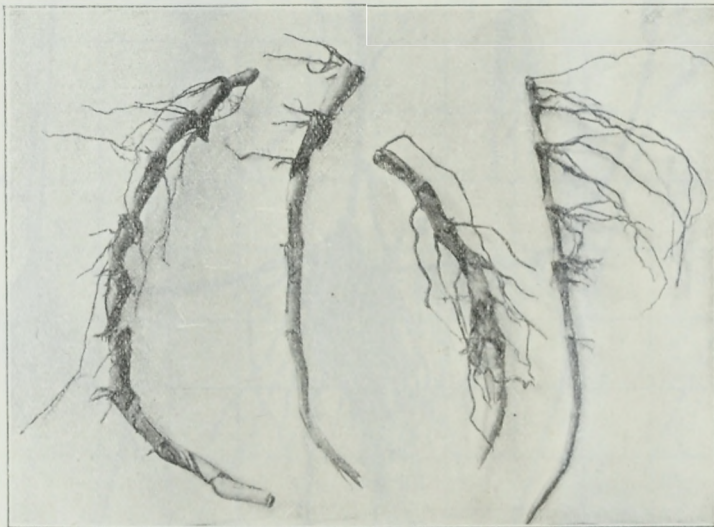
1. Szudáni fű (egynyári fenyércirok) gyökérszete. 2. Johnson fű (élvő fenyércirok) gyökérszete tarackokkal. (Term. nagyságnál 6-szor kisebb.)

adott kaszálható tömeget. Ezzel szemben a szudáni fű augusztus 30-ig (36 nap) kb. 50 cm-es magasságra fejlődött, amikor lekaszáltatott, de a tarló a sarjútermés levétele után ismét kihajtott úgy, hogy az ősz folyamán jó legelőt adott volna. A későbbi vetésű szudáni fű sarjúja az előrehaladott idő miatt szintén nem volt kaszálható, ellenben legelőnek nagyon megfelelt, míg a Johnson fű sarjúja lassú fejlődése miatt mint legelő is alig lett volna hasznosítható.

A Johnson fű a szudáni fűtől eltérően erős tarackot nevel (2. és 3. kép, egyébként azonban földfeletti részei nem térnek el nagyon szembe-

tűnően a szudáni fűtől úgy, hogy aki e két növényt alaposabban nem ismeri, az a szudáni fű és Johnson fű vetést könnyen összetévesztheti. A Johnson fű bugája valamivel nagyobb és lazább, mint a szudáni fűé, levelei szélesebbek, a levelek fehér színű főerei jobban meglátszanak, mint a szudáni fűnél (4. kép), a levélzet színe pedig egy árnyalattal világosabb zöld.

A rendelkezésre álló, a megelőző évi vetésből fennmaradt csekély mennyiségű Johnson fű magot 1928. május 18-án különálló kis parcellára vetettük el, hogy megfigyelhető legyen az is, hogy a Johnson fű tarackjai a téli hideget miképpen bírják, illetve hogy lehet-e számítani arra, hogy ez a növény a mi éghajlatunk alatt is évelő lesz úgy, mint az U. S. A. déli államaiban. Sajnos, a vetés nagyon lassan és hiányosan kelt, ezért célszerűbbnek mutat-



3. kép.

A Johnson fű tarackjai. (Term. nagyságnál 4·7-szer kisebb.)

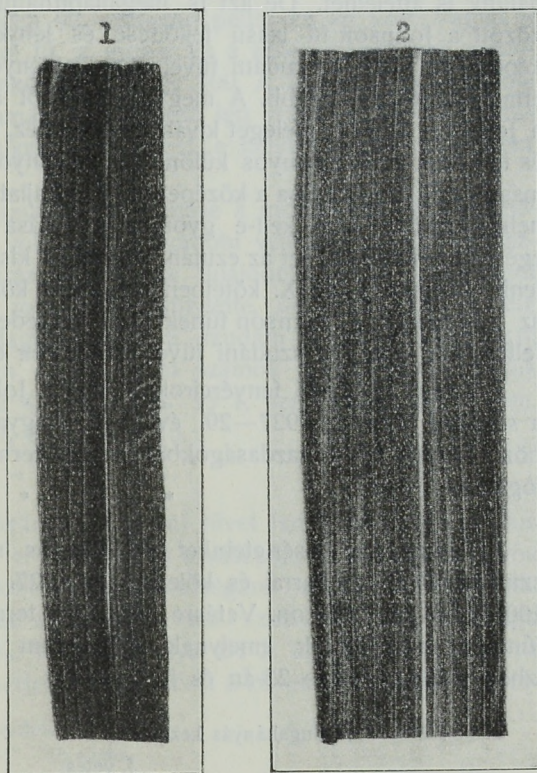
kozott azt megismételni, ami június 13-án történt meg. Ez után a kelés már valamivel jobb volt, de csak 30-án kezdődött. A bugahányás augusztus 8-án (56 nap) vette kezdetét. Mivel az egész vetést magnak szándékoztunk meghagyni, nem kaszáltuk le s így megállapíthattuk, hogy a bugahányás után e növény magasságban még nagyot fejlődött, mert szeptember elejéig, amikor megállt fejlődése, közel 2 méter magasságot ért el. Magjának beérését a szeptember hó 25-i és az ezt követő derek akadályozták meg.

A Johnson fű fagyálló- illetve áttelelőképességére vonatkozóan az 1928/29. évi példátlanul szigorú tél annyiban nem nyújtott alkalmat az alaposabb megfigyelésre, mert a január, február és részben március hónapokban uralkodó óriási hidegek alatt (max.  $-32^{\circ}$  C) 40 cm magas hótakaró fedte a Johnson fű tarlóját, amely csak március közepén kezdett elolvadni.



Így a Johnson fű tarackjai jól átteleltek. Ennek ellenére a tarló nagyon későn, csak május első napjaiban zöldült ki; fejlődése ezután is nagyon vontatott volt. Június 15-ére csak 55 cm magasságot ért el, amikor a május 6-án vetett szudáni fű is már 30 cm magas volt. Bugáját július 6-án kezdte kihányni, amely után 4 nap múlva kasza alá került. Ekkor 135 cm magas volt. Termett 35 m<sup>2</sup>-en zölden 71 kg, szárazon pedig 22½ kg-ot. Lekaszálása után a Johnson fű ismét nagyon nehezen és gyatrán sarjadzott. A meg-  
lehetősen ritka sarjú szeptember 13-án (+ 65 nap) került kasza alá 130 cm magasságnál. Zöldtermése 63, szénatermése pedig 19 kg volt. A sarjú szokatlanul durvaszárú volt úgy, hogy meglehetősen alacsonyrendű takarmányt szolgáltatott. A durvaság a zöld- és száraztermés arányán is meg-  
látszik.

Az 1929. év tavaszán újabb, bár ismét nem nagy mennyiségű Johnson fű-maghoz sikerült hozzájutni, amely Georgia államban termett. Már említettem, hogy e mag rendkívül apró volt, csak 4 g 1000 szem súllyal (hl. súly 54·3 kg, tisztaság 95·6%). Sajnos, csírázóké-  
pesége is nagyon gyengének bizonyult (17%). Ezt a magot — nagyon sűrűn — ismét egy különálló kis (85 m<sup>2</sup>) parcellára 24 cm sor-távolságra vetettük el, szá-  
mítva a vontatott kelésre, kevés moharmaggal keverve. A gyorsabban kelő mohar volt hivatva arra, hogy megadja a lehetőséget a korai kapálásra, illetve az elgyomosodás meg-  
akadályozására. A május 15-én elvetett mag csak 28-án kezdett kelni és pedig nagyon ritkán. A vetés igen lassan is fejlődött, s mivel a közé vetett mohar már magba kezdett menni, július 22-én lekaszáltatott. A vetés illetve a kísérlet fő célja az áttelelőképesség megfigyelése lévén, nem helyeztünk súlyt  
ugyanis arra, hogy ez amúgy is kis területen a Johnson fű termőképességére szerezzünk újabb adatot, idejében lekaszálva. A Johnson fű tarlója ismét



4. kép.  
1. Szudáni fű és 2. Johnson fű levele.  
(1·33-szoros nagyítás.)

lassan és vontatottan hajtott ki úgy, hogy az ős folyamán csak legeltetni volt érdemes. A sarjút 2 birkával legeltettük le, melyek azt jóízűen fogyasztották. Hogy az 1929/30. évi tél milyen nyomot hagyott úgy ennek, valamint az 1928. évi vetésű Johnson fűnek életképességén, azt csak az 1930. évi megfigyelések fogják megmutatni.

Az 1927—29. évi tapasztalatokból annyit mindenesetre megállapíthatunk már most is, hogy az évelő fenyércirok, illetve az amerikaiak Johnson füve nálunk is áttelelhet. De azt is megállapíthatjuk, hogy rendes körülmények között a Johnson fű lassú fejlődése és lényegesen nem nagyobb termőképessége miatt a szudáni fűvel nem versenyezhet, mert termesztési értéke ennél föltétlenül kisebb. A megfigyelésekből arra lehet következtetni, hogy a Johnson fű több meleget kíván fejlődéséhez, mint a szudáni fű. Hogy évelő és tarackos volta bizonyos különleges viszonyok között előnyére szolgálhat-e, másrészt, hogy irtása a közép-európai éghajlat alatt nem ütközik-e nagyobb nehézségekbe, nem kell-e gyomosító hatása miatt termesztéséről esetleg egészen lemondani, azt az ezután végzendő kísérletek lesznek hivatva eldönteni. Utalással a XXIX. kötetben megjelent közleményre megjegyzem, hogy az amerikaiak a Johnson fűnek mint veszedelmes gyomnak termesztésével felhagytak, mikor a szudáni fűvet felfedezték és megismerték.

Ennyit az évelő fenyércirokról, illetve Johnson fűről. A következőkben a *szudáni fűvel* az 1927—29. években Magyaróvárott és az ország különböző helyein fekvő gazdaságokban végzett termesztési kísérletek eredményeit foglalom össze.

\* \* \*

Termesztési kísérleteinket az Állomás magyaróvári kísérleti terén a szudáni fűvel, moharral és kölessel az 1927. évben is folytattuk és pedig 100 m<sup>2</sup>-es parcellákon. Vetésre 1926. évi termésű eredeti amerikai szudáni fűmagot használtunk, amelynek 1000 szem súlya 10 g volt. A vetés két ízben történt: május 23-án és július 1-én.

A bugahányás kezdete		A kaszálás ideje
I. vetés		
szudáni fű	--- --- --- július 15. (53 nap)	július 25. (63 nap)
mohar	--- --- --- " 19. (57 " )	" 25. (63 " )
köles	--- --- --- " 12. (50 " )	" 25. (63 " )
II. vetés		
szudáni fű	--- --- --- aug. 26. (56 nap)	aug. 30. (60 nap)
mohar	--- --- --- " 22. (52 " )	" 30. (60 " )
köles	--- --- --- " 8. (39 " )	" 18. (49 " )

A növényzet magassága az első vetésnél kaszáláskor 110, 75 és 80 cm, a második vetésnél pedig 120, 70 és 75 cm volt. A parcellák átlagában a termés 100 m<sup>2</sup>-en kg-okban a következő volt:

	I. vetés			II. vetés		
	zölden	szárazon	arány- szám	zölden	szárazon	arány- szám
szudáni fű ... ..	230	67	115	302	100	196
mohar ... ..	200	58	100	164	51	100
köles ... ..	211	58	100	193	46	90

A korábbi vetésű szudáni fű azonban augusztus 30-ig, tehát a kaszálást követő 35 nap alatt 50 cm magas, kaszálásra érdemes sarjút is hajtott, amelynek súlya 100 m<sup>2</sup>-en zölden 92, szárazon pedig 28 kg volt. Vagyis a sarjűterméssel együtt a szudáni fű, a mohar és a köles termésének arány-száma az első vetésnél tulajdonképpen 163 és 100. A lekaszált sarjú tarlója ismét kihajtott és az ősz folyamán legeltethető lett volna. A későbbi vetés sarjúja nem adott kaszálásra alkalmas tömeget, e helyett inkább legelőként lehetett volna hasznosítani.

Hogy a későbbi vetésű szudáni fű termése a moharéhoz és a köleséhez viszonyítva sokkal jobb volt, mint a korábbi vetésnél, az az augusztus hóban uralkodó forró, száraz időjárásnak tulajdonítható. A szárazságot a mohar és a köles sokkal jobban megsínylette, de a szudáni fű alig szenvedett tőle. Egyébként Magyaróvárrott a szudáni fű tenyészideje alatti csapadékviszonyokról 1927-ben a következő számok tájékoztatnak: május 83·0, június 72·0, július 102·4, augusztus 35·1, szeptember 105·2 mm. A csapadékos napok száma: 7, 8, 9, 6 és 10.

\* \* \*

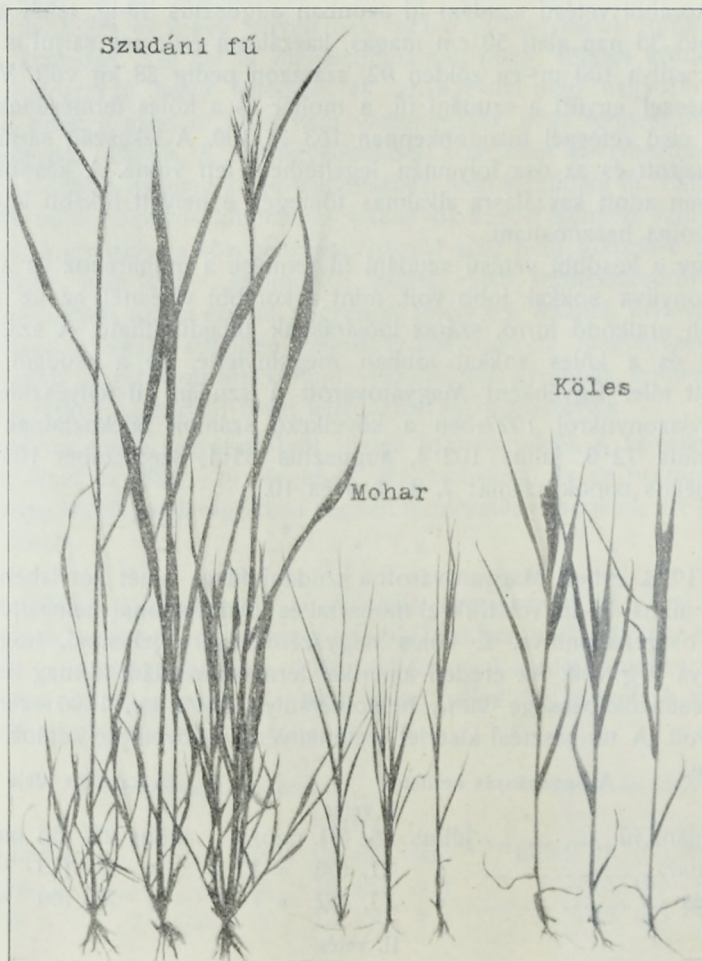
Az 1928. évben Magyaróvárrott a szudáni füvet ismét két ízben, május 16-án és július 13-án vetettük el moharral és lovászpatonai nemesített piros kölessel összehasonlítva. E köles nagyszeműségére jellemző, hogy 1000 szem súlya 9 g volt. Az eredeti amerikai termésű szudáni fű mag tisztasága 92·3%, csírázóképesége 90%, hektolitersúlya 64·2 kg, 1000 szem súlya 12·3 g volt. A termesztési kísérlet eredményéről a következő adatok számolhatnak be.

A bugahányás kezdete		A kaszálás ideje	
I. vetés			
szudáni fű ... ..	július 16. (61 nap)	július 21. (66 nap)	
mohar ... ..	« 21. (66 « )	« 28. (73 « )	
köles ... ..	« 17. (62 « )	« 21. (66 « )	
II. vetés			
szudáni fű ... ..	aug. 1. (48 nap)	aug. 10. (57 nap)	
mohar ... ..	« 6. (53 « )	« 10. (57 « )	
köles ... ..	júl. 30. (46 « )	« 10. (57 « )	

A növények a kaszálásig a következő magasságot érték el: szudáni fű 110 cm, mohar 55 és 65 cm, köles 65 és 70 cm. (A korábbi vetések fejlettségi állapotát július 19-én a 5. kép tünteti fel.) Két-két parcella átlagában a termések 100 m<sup>2</sup>-en kg-okban a következők voltak:



	I. vetés			II. vetés		
	zölden	szárazon	arány- szám	zölden	szárazon	arány- szám
szudáni fű --- ---	180	64	206	178	54	128
mohar --- --- ---	101	31	100	166	42	100
köles --- --- ---	165	57	184	171	42	100



5. kép.

Magyaróvárott 1928. május 16-án vetett szudáni fű, mohar és köles július 19-én (64 nap). (Term. nagyságnál 8-szor kisebb.)

Az 1928. év nyarát nagy hőségekkel járó szárazság jellemezte; Magyaróvárott június 28-ától augusztus 4-ig nem volt számottevő csapadék, a déli hőmérséklet pedig 30° körül járt (max. 36°). Augusztus közepétől szeptember közepéig ugyancsak nagy szárazság uralkodott nagy hőséggel. A csapa-

dékviszonyok egyébként április—szeptember hónapokban a következők voltak: 6—56·0, 12—122·6, 8—49·7, 4—7·4, 8—66·1 és 8—92·6. Az első szám mindenütt a csapadékos napokat, a második a csapadék mennyiségét jelzi mm-ekben.

Érdekes, hogy a korábbi vetések lekasználása után nem csak a szudáni fű nevelt sarjút, hanem a júliusi nagy szárazság által megsanyargatott és életerejét ki nem használt köles és mohar tarlója is ritkásan kihajtott. Augusztus 25-ig (+ 35, illetve a moharnál 28 nap) a szudáni fű sarjúja 100, a moharé 40, a kölesé pedig 30 cm magasra nőtt. A mohar és a köles erre az időre bugáját is teljesen kihányta. A sarjútermések nagysága ugyancsak 100 m<sup>2</sup>-en a következő volt:

A sarjútermések beszámításával tehát a szénatermések arányszáma a növények fenti sorrendjében: 265, 100 és 153.		zöldben	szárazon
		kg	
szudáni fű	--- ---	188	50
muhar	--- ---	46	12
köles	--- ---	36	9

A későbbi vetésű szudáni fű meg- lehetősen gyenge és ritkás sarjút nevelt, amelynek magassága szeptember 4-ig (+ 25 nap) 60 cm magasságot ért el. A sarjú aránylag korai lekaszását a parcella kényszerű felszántása tette szükségessé, de egyébként sem látszott célszerűnek a vontatottan és hiányosan fejlődő sarjút huzamosabb ideig lábon hagyni. Termése 100 m<sup>2</sup>-en zölden 102, szárazon pedig 33 kg volt, amelynek beszámításával tehát a szudáni fű termése több mint kétszeresen multa felül a mohar és a köles szénatermését.

A korábbi vetésű szudáni fűből kisebb területet magnak hagyunk meg, amely augusztus 27-én (103 nap) volt learatható megfelelően érett állapotban. Magassága ekkor a 150 cm-t meghaladta. A magtermés mennyisége teljesen tisztított állapotban 1 áron 22 kg volt, 56·6 kg hektoliter és 9·1 g 1000 szem súllyal, 99·2% tisztasággal és 85% csírázóképesseggel.

\* \* \*

Az 1928. évben nem csak Magyaróvárott, az Állomás kísérleti telepén, hanem ezenkívül még 11 helyen végeztünk szudáni fű termesztési kísérleteket azzal az amerikai származású maggal, amelynek minőségéről az előbb leírt kísérletek kapcsán már említés történt.

A kísérleteket végzők névsora: 1. Egri Főkáptalan növénytermelési kísérleti telepe, Szentmargitapuszta, Szabolcs vm. — 2. M. kir. Gazdasági Akadémia Gyakorlati Tanszéke, Magyaróvár. — 3. Gróf Wenckheim Pál uradalma, Mosonszentmiklós. — 4. Pap Ármin gazdasága, Mindszentpuszta, Fehér vm. — 5. Gróf Széchényi Györgyné uradalma, Káloz, Fehér vm. — 6. Veszprémi káptalan gazdasága, Balatonkiliti, Somogy vm. — 7. M. kir. Gazdasági Akadémia Növénytermesztési Tanszéke, Keszthely. — 8. Főhercegi Uradalom Intézősége, Károlymajor, Baranya vm. — 9. Cakó Károly fb., Kiskunfélegyháza, Pest vm. — 10. Főhercegi Uradalom, Bánkút, Arad vm. Ezekon kívül beállított még kísérlet Förstner György bérlő gazdaságában (Vajta, Fehér vm.) is, itt azonban az erős tavaszi fagy és az elgyomosodás tönkretette a vetést.

Az 1928. év rendellenes időjárása, a többször megismétlődő tavaszi fagyok, az óriási nyári szárazság e kísérletek eredményeire nagyon rányomta

bélyegét. Bánkúton is annyira megsanyargatták a májusi fagyok a vetést, hogy az rendellenesen ritka maradt és elgyomosodott, ezért az ott nyert eredmények, adatok csak részben számottevők.

A szudáni fű, a mohar és a köles viszonylagos termőképességéről való tájékozódás céljából hasonlítsuk össze azokból a kísérletekből származó termések arányszámaikat, amelyek a legmegbízhatóbb adatokat szolgáltatták.

	A termések arányszámai					
	sarjú nélkül			sarjúval		
	szudáni fű	mohar	köles	szudáni fű	mohar	köles
Szentmargitapuszta	117	100	107	176	100	107
Magyaróvár --- ---	175	100	150	—	—	—
Mindszentpuszta ---	96	100	75	—	—	—
Balatonkiliti --- ---	94	100	94	—	—	—
Keszthely --- --- ---	116	100	108	147	100	108
Károlymajor --- ---	200	100	169	238	100	169
Átlag --- ---	133	100	117	187	100	128

Sarjútermésének számbavétele nélkül tehát a szudáni fű e kísérletek átlagában 33, illetve 17%-kal termelt többet, mint a mohar és a köles, a sarjútermés beszámításával pedig 87, illetve 28%-kal. Megjegyzem, hogy azok a kísérletezők (Mindszentpuszta, Balatonkiliti), ahol a szudáni fű a moharnál kevesebbet termelt, a kevés vetőmagot (kat. holdankint 20 kg) hozzák fel az eredmény legvalószínűbb magyarázatául. Erről egyébként a következőkben bővebben lesz szó.

Átlagban a vetés után a bugahányás kezdetéig eltelt a szudáni fűnél 71 (61—91) nap, moharnál 72 (54—92) nap, a kölesnél pedig 67 (39—92) nap. Átlagban a szudáni füvet és a kölest a 84., a mohart pedig 85. napon kaszálták, tehát meglehetősen későn. Ez az adat is rámutat arra a nálunk gyakori hibára, hogy a takarmányokat általában elkésve kaszálják, ami által a minőséget veszélyeztetik anélkül, hogy a mennyiségben jelentős nyereség állana elő. A kaszálásig a szudáni fű a kísérletek átlagában 120 (40—160) a mohar és a köles pedig 50 cm magasságot ért el.

Sarjútermést a szudáni fűről 4 kísérletező vett le és pedig az első kaszálás után átlagban 43 (13—61) nap múlva, mikor a szudáni fű átlagosan 77 (30—110) cm magas volt. Magtermesztéssel 7 kísérletező foglalkozott. Adataik szerint a szudáni fű magja átlag 111 (98—119) nap alatt érett be, a magtermés pedig 1 kat. holdon 120—900 kg közt ingadozva, átlag 500 kg volt.

A hiányos termésadatokra való tekintettel, de meg azért is, mert takarmánynövény termelési értékének elbírálásánál nagyon fontos, hogy a gyakorlati gazdák miként nyilatkoznak arról, hogy érdemesnek tartják-e termesztésre és minő tapasztalatokat szereztek a takarmányozás körül, szükséges a kísérletezők ezekre vonatkozó nyilatkozatait is lényegesebb részeikben leközlölni:

*Szentmargitapuszta.* «Az anyaszénának kedvezett a csapadékos időjárás, de a sarjú a vágástól nem kapott esőt; fejlődése a kánikula idejére esett, de ez egyáltalán nem látszott rajta, friss, üde és gyorsfejlődő volt . . . Mindenféle jószág azonnal ette zölden és szárítva is. A kísérleteket a jövőre nagyobb területen folytatjuk, mert alföldi viszonyaink között hasonló szárazságbíró és sarjadzóképességű füvet nem ismerünk.»

*Magyaróvár.* M. kir. gazd. akadémia gazdasága. «Csak kipróbálás végett ettük lovakkal a szudáni füvet zölden; elég szívesen ették. A szudáni fűnél tapasztalt nagy szárazságbíró tulajdonság és nagyobb terméshozam alapján kísérletünket a jövő évben is szeretnők megismételni.» (E beszámoló óta a szudáni fű etetését az akadémia gazdaságában kipróbálták újból, az Állomáson termett szénával. Eredmény: a szénát a tehének, valamint az ökrök és lovak is szívesen fogyasztották.)

*Mosonszentmiklós.* «A szudáni fű az ezévi szárazságot kitünően bírta. Elvitathatatlan, hogy messze felülmúlja mind zöld, mint szénatermésben a mohart. 25 kg. vetőmag kat. holdankint nem bizonyult elégnek. Próbaeteskor az állatok jól ették.»

*Mindszentpuszta.* «Lovakkal, valamint ökrökkel a szudáni fű elég könnyen etethető volt, azonban etetés után kólikaszerű tünetekben megbetegedtek a lovak. Egy el is pusztult. Látszólag erősebb fejlődésű, magasabb volt a moharnál, de ritkább; terméstöbbletet a moharral szemben nem mutatott. Lehet, hogy sűrűbben vetve jobb eredményt mutatna fel. Megjegyzem, hogy a vetés gazos volt és ezért az adatok nem feltétlenül megbízhatók és talán a megbetegedések is a gyomokra vezethetők vissza, bár a mának hagyott szudáni fű szalmája etetésekor, amely nem volt gazos, ismét mutatkozott egy kólikaeset.»

*Káloz.* «Az idei rettenetes szárazságot a szudáni fű és a köles is nagyon jól bírta, de a szudáni fű üdébb, frissebb volt a kánikula idején és a kölest fejlődésében már június 20-án elhagyta. Egyik parcellán a sarjadzó tarlót birkák legelték, ez azonban semmiféle hátránnyal nem járt s a birkák szívesen ették. Az állatok zölden jobban ették, mint a kölest, szárazon nem ettük, miután ez egész termést mának hagytuk. Nálunk nagyon jól bevált, nagy tömegével a kölessel szemben határozott előnyben van, miért is a jövő évben nagyobb területen óhajtjuk termelni.»

*Balatonkiliti.* «A szudáni füvet minden állat (ló, ökör, birka) szívesen ette zölden és szárazon. A mohar és köles több száraztermést adott, mert a szudáni fű 20 kg vetőmagja kevésnek bizonyult. Jövőben kat. holdankint 30—40 kg-ot vetek s akkor hiszem, a szudáni fű termésmennyisége fog vezetni. Úgy látszik, jól beválik nálunk.»

*Keszthely.* «A szudáni füvet zölden és szárítva is a tehének igen jól ették. Célszerűnek tartjuk a szudáni fű termesztését és a jövő évben nagyobb területen szándékozunk a kísérletet megismételni. Úgy látszik, hogy 20 kg magmennyiség egy kat. holdra kevés takarmánytermesztésre. Nagyobb magmennyiséggel lényegesen nagyobb tömeg volna elérhető.»

*Károlymajor.* «A szárazságot a fű igen jól bírta, s ebben látom legnagyobb gyakorlati értékét. Zölden a ló nem ette meg, a szarvasmarha igen. Szénáját minden állat jól ette. Termesztésével érdemes foglalkozni, mert jó szénát ad, a széna tömege sokkal nagyobb, mint akár a moharé, akár a kölesé. A füvet kissé ritkán vetettük, ajánlatos kat. holdankint 30—32 kg magot vetni.»

*Kiskunfélegyháza.* «A szudáni füvet zölden, valamint szárazon minden állat szívesen fogyasztotta, de különösen a lovak nagyon jóízűen ették. A sarjadzó tarlót is legeltettük és nem tapasztaltuk káros hatását. Különösen a juhok szívesen legelték. Célszerűnek tartom termesztését mélyebbrétegű, lazább talajokon, amely legalább közepes termőerőben van.»

Ezekhez a nyilatkozatokhoz főképpen a Mindszentpusztáról jelentett takarmányozási nehézségekhez kell megjegyzést fűzni. Az, hogy a lovaknál a kólikát és elhullást a szudáni fű etetése okozta volna, nem valószínű, mert ilyenről sem a külföldi szakirodalom nem emlékezik meg, sem a hazai gazdaságok részéről nem merült fel erre több panasz. Lehetséges, sőt valószínű, hogy a megbetegedések a takarmányban levő gyomokra vezethetők vissza, amire a kísérletező is rámutat, ennek megállapítása azonban utólag, a takarmány feletetése után már nem volt lehetséges. Annyit tudunk, hogy a fiatal szudáni fű, mint cirokféle, szintén tartalmazhat több-kevesebb kék-savat, amely bizonyos körülmények között, különösen hirtelen szárazságban és fagyban annyira elszaporodhatik, hogy állatra ártalmas lehet. Kivált sarjadzó szudáni fű tarló legeltetésétől óvnak az amerikai irodalmi adatok, főként szárazságban, bár jelentékeny számú mérgezés a szudáni fű legeltetése következtében még Amerikában sem fordult elő. Állítólag sertésre legkevésbé ártalmas. Ezzel szemben nagyon érdekesnek és értékesnek kell tartanunk a Kálózson és Kiskunfélegyházán szerzett azt a gyakorlati tapasztalatot, hogy a sarjadzó tarló egyáltalán nem volt ártalmára a legelő állatoknak még az 1928. évi nagy szárazságban sem.

A szudáni fű termesztésével 1926-ban szerzett tapasztalatokból különösen kiemelendő még az, hogy hazai viszonyaink között kat. holdankint gabonasortávolságnál 20 kg vetőmag nem elegendő, hanem legalább 30—35, esetleg 40 kg magot kell 1 holdra vetni. (Ez a mennyiség 1 hektáron megfelel 50—60 kg-nak.) Hogy 20 kg vetőmag 1 kat. holdon nem elégséges, annak lényeges szerepe van abban, hogy egyes kísérleteknél a szudáni fű egy kaszálásra kevesebbet termelt a mohárnál. Ismét bizonyíték ez arra, hogy a külföldi adatok helytállóságát és termesztési eljárások alkalmazhatóságát hazai tapasztalattal kell felülvizsgálni. Az amerikai irodalmi adatok egy acre-re legfeljebb 30 font vetőmagot javasolnak gabonasortávolságnál, ami egy kat. holdon 20 kg-nak felel meg. Valószínűnek látszott, hogy ha az amerikai extenzivebb viszonyok között ennyi vetőmag elégséges, akkor nálunk is meg fog felelni.

Már az első gyakorlati tapasztalatok azonban arra mutattak rá, hogy ezt a mennyiséget 50—100%-kal növelni kell.



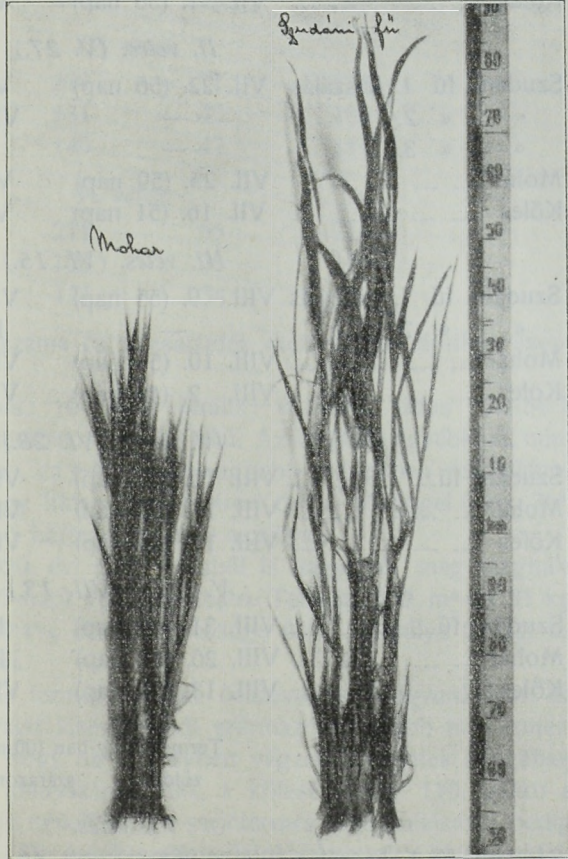
Értékes tapasztalatokat szolgáltatottak ezek a kísérletek a szudáni fű legeltethetőségéről is, amelyekből arra lehet következtetni, hogy a szudáni fűnek mint legelőnövénynek is különös jelentőséget lehet hazai viszonyaink között tulajdonítani.

\* \* \*

A szudáni fű termesztése hazánkban az 1929. évben már nagyobb lendületet vett. A *Mauthner Ödön Magtermelő és Magkereskedelmi R.-T.* (Budapest) nagyobb mennyiségű vetőmagot hozott be az Amerikai Egyesült Államokból. E mag tisztasága 95·8%, csírázóképesége 80%, hektolitersúlya 57·6 kg, 1000 szem súlya pedig 7·8 g volt. Ebből a vetőmagból nagyon sok gazda vásárolt. A kísérletező gazdák egy része az Állomás által megszerkesztett kérdőíven szíves volt tapasztalatairól az Állomásnak beszámolni. Mielőtt az így nyert nagyszámú adatot és gyakorlati tapasztalatot ismertetném, előbb az Állomás kísérleti terén az 1929. évben folytatott összehasonlító termesztési kísérlet eredményeiről kell megemlékeznem.

Szudáni fűvet az Állomás belső kísérleti terén ez évben moharral és lovászpatonai nemesített piros kölessel összehasonlítva, 5 ízben vetettük el;

az egyik szakaszon, amelyen az elővetemény tavaszi búza volt (utolsó istállótrágyázás 1926. őszén), május 6-án (6. kép), 27-én és június 15-én, a másik szakaszon pedig, amelyen az elővetemény tavaszi árpa volt (utolsó istállótrágyázás 1924. őszén) június 28-án és július 13-án. Talaj: jó erőben lévő, mészből dús, könnyebb agyagtalaj. E kísérletből származó termelési és termésadatok a következők:



6. kép.

Magyaróvárott 1929. május 6-án vetett szudáni fű és mohar július 12-én (67 nap).

	A bugahányás kezdete	A kaszálás ideje	Magasság cm
<i>I. vetés. (V. 6.)</i>			
Szudáni fű 1. kaszálás	VII. 11. (66 nap)	VII. 13. (68 nap)	125
"    "    2.    "	—	VIII. 16. (34 nap)	90
"    "    3.    "	—	IX. 13. (28 nap)	75
Mohar --- --- --- --- ---	VII. 10. (65 nap)	VII. 13. (68 nap)	85
Köles --- --- --- --- ---	VII. 1. (56 nap)	VII. 6. (61 nap)	85
<i>II. vetés. (V. 27.)</i>			
Szudáni fű 1. kaszálás	VII. 22. (56 nap)	VII. 29. (63 nap)	120
"    "    2.    "	—	VIII. 27. (29 nap)	75
"    "    3.    "	—	legelő	—
Mohar --- --- --- --- ---	VII. 25. (59 nap)	VII. 31. (65 nap)	75
Köles --- --- --- --- ---	VII. 16. (51 nap)	VII. 24. (58 nap)	80
<i>III. vetés. (VI. 15.)</i>			
Szudáni fű 1. kaszálás	VIII. 9. (55 nap)	VIII. 16. (62 nap)	140
"    "    2.    "	—	IX. 13. (28 nap)	70
Mohar --- --- --- --- ---	VIII. 10. (56 nap)	VIII. 16. (62 nap)	85
Köles --- --- --- --- ---	VIII. 2. (48 nap)	VIII. 12. (58 nap)	80
<i>IV. vetés. (VI. 28.)</i>			
Szudáni fű --- --- --- --- ---	VIII. 16. (49 nap)	VIII. 26. (59 nap)	135
Mohar --- --- --- --- ---	VIII. 17. (50 nap)	VIII. 26. (59 nap)	70
Köles --- --- --- --- ---	VIII. 12. (45 nap)	VIII. 19. (52 nap)	65
<i>V. vetés. (VII. 13.)</i>			
Szudáni fű --- --- --- --- ---	VIII. 31. (49 nap)	IX. 7. (56 nap)	130
Mohar --- --- --- --- ---	VIII. 26. (44 nap)	IX. 7. (56 nap)	90
Köles --- --- --- --- ---	VIII. 18. (36 nap)	VIII. 26. (44 nap)	55

Termékek kg-ban 100 m<sup>2</sup>-en 2—2 parcella átlagában  
 zölden            szárazon            a szénatermés arányszáma  
    sarjú nélkül            sarjúval

<i>I. vetés.</i>			
Szudáni fű 1. kaszálás	230	69	172
"    "    2.    "	151	48	—
"    "    3.    "	94	28	—
Mohar --- --- --- --- ---	163	40	100
Köles --- --- --- --- ---	213	47	117
<i>II. vetés.</i>			
Szudáni fű 1. kaszálás	239	85	127
"    "    2.    "	106	30	—
Mohar --- --- --- --- ---	200	67	100
Köles --- --- --- --- ---	177	53	80

Termékek kg-ban 100 m<sup>2</sup>-en 2—2 parcella átlagában  
zölden szárazon a szénatermés arányszáma  
sarjű nélkül sarjűvel

III. vetés.

Szudáni fű 1. kaszálás	253	88	133	} 176
„ „ 2. „	94	28	—	
Mohar	216	66	100	100
Köles	203	58	88	88

IV. vetés.

Szudáni fű	234	71	177	—
Mohar	131	40	100	—
Köles	149	47	117	—

V. vetés.

Szudáni fű	211	65	216	—
Mohar	100	30	100	—
Köles	121	34	113	—

A csapadékos napok száma és a csapadék mennyisége április—szeptember hónapokban:

Április: 9—39·8, május: 10—45·5, június: 9—68·8, július: 7—58·3, augusztus: 6—45·2 és szeptember: 3—10·4 mm. Az időjárás egyébként, mint az egész országban általában, ez évben a legnagyobb mértékben rendellenes volt, június végéig tartó nagy hidegekkel, nyáron óriási hőséggel (max. 36°) és augusztustól október első harmadáig tartó aszályal.

Kisebb területet az 1929. évi első vetésből is hagyunk meg magnak, amely augusztus 30-án (116 nap) volt leartható. Termett 100 m<sup>2</sup>-en 31 kg mag, amelynek tisztasága 99·4<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, csírázóképesége 93<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, hl-súlya 65 kg és 1000 szem súlya 10·2 g volt.

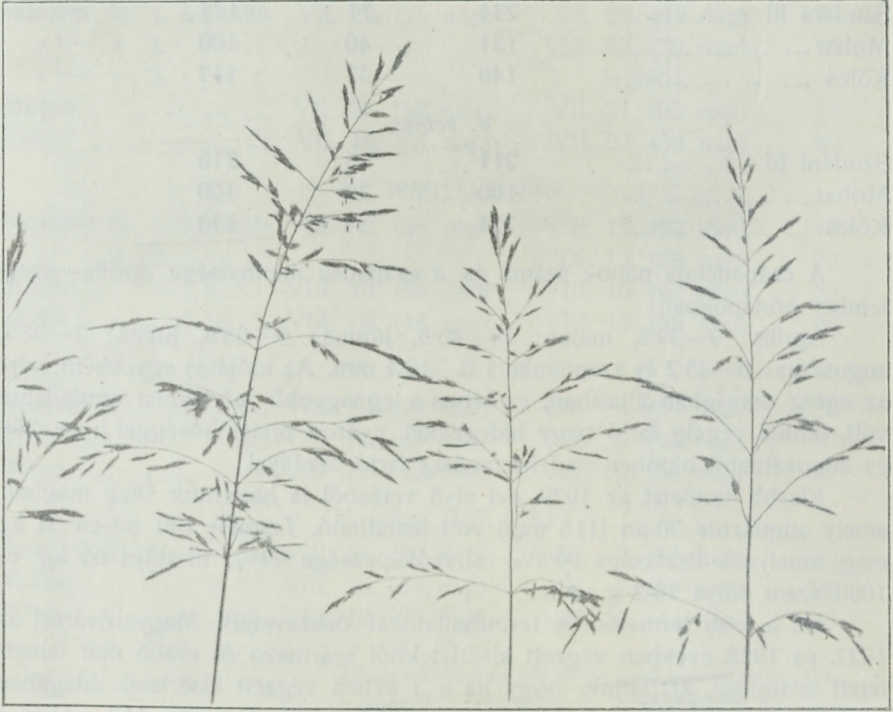
Ha a fenti termelési és termésadatokat összevetjük Magyaróvárott az 1927. és 1928. években végzett kísérletekből származó és előbb már ismerttetett adatokkal, azt látjuk, hogy ha e 3 évben végzett kísérletek átlagában a mohar szénatermésének arányszáma 100, a kölesé pedig 110, akkor a szudáni fű szénatermése sarjű nélkül 163, a sarjűtermés beszámításával pedig 217 arányszámmal jelölhető. De érdekes átlagadatokat kapunk e kísérletekből a szudáni fűnek növekedéséről és tenyészidejéről is. A 3 évi kísérletek átlagában a szudáni fű a vetést követő 55. napon (8 hét) kezdte bugáját kihányni, lekaszálása után pedig átlag 32 nap (4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> hét) múlva adott ismét kaszálásra érdemes sarjűtermést. A szudáni fű magassága a kísérletek átlagában első kaszálásakor 122 cm volt Magyaróvárott.

\* \* \*

A szudáni fűvel az 1929. évben 39 gazda, illetve gazdaság kísérletezett.

1. faji Fáy Árpád fb., Alsóvadász, Abauj-Torna vm. — 2. Lukács Béla fb., Ónod Borsod vm. — 3. ifj. Mocsán József, Nyiregyháza, Szabolcs vm. — 4. Diner Béla fb., Kis-

várda, Szabolcs vm. — 5. Egri Főkáptalan kísérleti telepe, Szentmargitpuszta, Szabolcs vm. — 6. Érseki Uradalom gazdasága, Pusztaszikszó, Heves vm. — 7. M. kir. Orsz. Büntető-intézet gazdasága, Állampuszta, Pest vm. — 8. Koronauradalom, Gödöllő (Babat), Pest vm. — 9. Györgyey Adolf dr. gazdasága, Farmos, Pest vm. — 10. Szászbereki uradalom, Felsőszászberék, Szolnok vm. — 11. Zana Demeter, Tiszasüly, Szolnok vm. — 12. Rusvai Bertalan, Jászapáti, Szolnok vm. — 13. Zsilinszky István fb., Mezőtur (Peres-pta), Szolnok vm. — 14. Derekegyházi uradalom, Derekegyház, Csongrád vm. — 15. Mindszent-Algyői uradalom, Pusztaszér, Csongrád vm. — 16. Földesy István, Mezőberény, Békés vm. — 17. gróf Wenckheim Sándor uradalma Csorvás, Békés vm. — 18. Főhercegi uradalom, Bánkut, Arad vm. — 19. Gulyás András, Medgyesegyháza, Arad vm. — 20. M. kir. Ménesbirtok, Mezőhegyes



7. kép.

A szudáni fű bugaformái. (Term. nagyságnál 4·2-szer kisebb.)

(Külső Kamarás), Csanád vm. — 21. M. kir. Ménesbirtok, Mezőhegyes (Külső Fecskés), Csanád vm. — 22. M. kir. Gazdasági Akadémia, Magyaróvár, Moson vm. — 23. Tóth Sándor főjegyző, Halászi, Moson vm. — 24. gróf Wenckheim Pál uradalma, Mosonszentmiklós, Moson vm. — 25. Hercegi uradalom. Eszterháza (Süttör), Sopron vm. — 26. Szilágyi János fb., Acsalag, Sopron vm. — 27. gróf Csáky Andor uradalma, Öttevény, Győr vm. — 28. Ruttkay Béla fb., Örsujfalu (Szentpál-pta), Csallóköz, Komárom vm. — 29. Ernst János, Szomód, Komárom vm. — 30. Horváth Ferenc, Kocs, Komárom vm. — 31. Strobel Zoltán fb., Bakonybánk, Veszprém vm. — 32. ifj. Schek Ignác, Bakonytamási, Veszprém vm. — 33. Takáts János, Adony, Fejér vm. — 34. Veszprémi Káptalan tisztartósága Balatonkiliti, Somogy vm. — 35. M. kir. Gazd. Akadémia, Keszthely, Zala vm. — 36. Pálffy László fb., Pölöskefő, Zala vm. — 37. Iberpaker János, Zalaapáti, Zala vm. — 38. Mándy Sándor dr.

fb., Baranyaszentlőrinc, Baranya vm. — 39. Főhercegi Gazdasági Intézőség, Károlymajor (Magyarboly), Baranya vm.

A 39 kísérleti helyről *összesen 45 beszámoló* érkezett be az Állomáshoz, mert egyes helyeken több kísérletet állítottak be. Egyébként látható, hogy a kísérletező gazdaságok Csonka-Magyarország majdnem mindegyik vidékét felölelik, ami fontos körülmény a kísérleti eredmények jelentőségének szempontjából.

Hogy a szudáni fű a változó talajviszonyok között miként díszlik, illetve a különféle talajnemekhez miként képes alkalmazkodni, arra ezek a kísérletek, sajnos, nem sok adatot szolgáltatottak, mert a termesztés túlnyomó részben jobb minőségű agyag- és vályogtalajokon történt, s csak egy-két helyen került a szudáni fű szikes, tőzegetes és barna, vagy többé-kevésbé jó homoktalajra. Derekegyházán szikes agyagon a szudáni fű 64 nap alatt 80 cm magasra nőtt és 1 kat. holdon 92 q zöldtermést adott, de sarjút nem hozott, Gödöllőn gyenge homokon lassan fejlődött, május 6-án vetve csak július második felében hányt a bugáját: egyáltalán gyenge fejlődést mutatott és alig sarjadzott. Egyéb kísérleti helyek jó barna és fekete homokjai nem számíthatók a szélsőséges talajnemek közé, így az ezeken elért eredmények különösebb beszámítást és méltánylást nem igényelnek.

A kísérleti adatok rendkívül változóak, részben pedig meglehetősen hiányosak. A kísérletezők nagyobb része ugyanis (főként kisebb birtokosok) nem mérte le a termést, hanem azt mérlegelés nélkül zölden etette fel, amire egyes megjegyzések szerint az 1929. év nyarának óriási szárazsága és az ezáltal előidézett takarmányhiány is kényszerítő hatással volt. Ennek ellenére a nyert kísérleti adatok tagadhatatlanul nagyon érdekesek és értékesek a szudáni fű termesztési értékének tisztázása szempontjából, már csak azért is, mert a szudáni fűvet ez alkalommal termesztették először hazánkban nagyobb területen, a szóbanforgó kísérletek keretében összesen 164 kat. holdon.

A termésekre vonatkozóan már említettem, hogy a kísérletező gazdák túlnyomó részben nem mérték le pontosan a zöld- és szénatermést, hanem a takarmányt mérlegeletlenül ették fel. Hogy ennek megfelelően a *termés-adatok* milyen hiányosak, az az alábbi összeállításból is kitűnik.

		Zöldtermés		Szénatermés	
		adat	átlag	adat	q
Szudáni fű	1. kaszálás	14	137	22	34·3
«	« 2. «	7	70	15	16·8
«	« 1+2. «	7	235	15	53·0
Mohar	---	4	120	15	29·5
Köles	---	4	126	7	30·5

Arról, hogy a szudáni fű lekaszálása után hány napra volt ismét takarmánynak lekaszálható, 21 kísérletező közölt adatot. Ezek átlagában a szudáni fű sarjútját 51 napos korában kaszálták le, magassága pedig ekkor átlag 86 cm volt.

A 39 kísérletező közül aránylag sok, 32 termesztette a szudáni füvet *magnak* is kisebb-nagyobb területeken. Adataik szerint a szudáni fű magja átlag 115 nap alatt érett be, a magtermés mennyisége pedig a közölt 29 adat átlagában 615 kg volt 1 kat. holdon, számításon kívül hagyva azokat az eseteket, amikor a magtermesztés csak nagyon kis területeken történt (Nyiregyháza, Bakonytamási). Az itt nyert nagy termések (13·6 és 12 q) amiatt nem beszámíthatók, mert kis területekről való átszámítás révén nem lehet következtetni nagyobb területegységen a valóságban elérhető termésekre. Hogy jobb viszonyok között a 10 q-át megközelítő magterméssel lehet számolni, arra bizonyosság az a meglehetősen sok adat, amely ilyen nagyságú termésekről számol be. (Mosonszentmiklóson 52 kat. hold termőterületen holdankint 7 q tiszta mag termett, a gróf Wenckheim László békési uradalmából pedig utólag jelzik, hogy 8 kat. holdon holdankint 12 q magtermést vettek le.) Két helyen (Alsóvadász és Pölöskefő) sarjúról fogtak magot. Az első helyen július 20-án, az utóbbin július 7-én kaszálták le a szudáni füvet takarmánynak, ami után 70 (IX. 28), illetve 85 (IX. 30) nap múlva aratták le a magtermést, és pedig Alsóvadászon 1 kat. holdon 520 kg-ot. Pölöskefőről nincs termésadat, ami a vetés ritkasága és gazossága miatt amúgy sem volna beszámítható. Megjegyzem még, hogy e két helyen sarjún termett mag 1000 szem súlya 8·4 és 6·5 g volt, a csírázóképeség pedig 74, illetve 40%. Ezek a próbálkozások csak kezdetének tekinthetők azoknak a kísérleteknek, amelyek azt a kérdést lesznek majd hivatva tisztázni, hogy lehet- és célszerű-e bizonyos körülmények között a szudáni fű sarjúján magot termesztetni.

Ha valamely növényújdontság termesztési értékének elbírálásánál nem lehet mellőzni a gyakorlati gazdák ama megjegyzéseit, nyilatkozatait, amelyek az általuk végzett kísérletek eredményein, illetve tapasztalataikon alapulnak, 1929. évi országos kísérletek termésadatainak hiányossága miatt ezek az általános és főként a szudáni fű *szárazságbírására, takarmányértékére és legeltethetőségére* vonatkozó megjegyzéseket, megfigyeléseket feltétlenül szükség lesz ismertetni.

Lássuk tehát ezeket a nyilatkozatokat a kísérleti helyeknek előbb említett sorrendjében:

1. *Alsóvadász.* «Mind a kétféle módon minden állat nagyon szereti. Kaszálása után jól kihajtott, a juhok jól legelték. Nagyon megfelelő növénynek találtam, továbbra is nagyobb területen fogom termesztetni.»

2. *Ónod.* «Igen nagy tömege és sarjútermése miatt igen célszerűnek tartom termesztését. Tehenészetben a tej 10%-os apadást mutatott a szudáni fű etetésére, ez azonban rendszeres etetésénél remélhetőleg megszűnik. A szudáni fű előtt ugyanis csalamádét ettek a tehenek és a szudáni füvet még nem szokhatták meg.»

3. *Nyiregyháza.* «Igen jó takarmánynak tartom, mert a jószág jobban eszi, mint a mohart (zölden is kitűnően, de annál jobban szárazon) és kétszer kaszálható, sőt ha nincs korán dér, második sarjút is terem.»

4. *Kisvárda.* «Mindkét formában kitűnően eszik az állatok. Föltétlenül beválik kipusztult vetések pótlására is.»

5. *Szentmargitapuszta.* «A szárazságot igen jól bírja, amit bizonyít a szép sarjútermés, melynek alapján a szudáni fű termése a köles és mohar termésének kétszerese lehet. A sarjú előbb is vágható lett volna, amely esetben második sarjút is kaptunk volna. Zölden és szénává szárítva, de legeltetve is minden állat szívesen ette. A nagy szárazság ellenére már a második éve, hogy a szudáni fű ilyen szép eredményt adott. Magtermelése is jövedelmező.» (8. kép.)

6. *Pta. Szikszó.* «Az időjárás rendes volt. A szudáni füvet az állatok fonnyadtan jobban ették, mint zölden vagy teljesen szárazon. Minthogy sokkal több szálas termése van, mint a vele összehasonlított kölesnek, amennyiben a talajt nem rongja túlságosan, feltétlenül a mi száraz éghajlatunk alá való.»

7. *Állampuszta.* «A szudáni fű a szárazságot igen jól bírta; az állatok zölden, különösen a sarjút, jól fogyasztották, legelték. Mérgezési tüneteket nem észleltünk. Annak ellenére, hogy május óta esőt nem kapott, igen szépen, erőteljesen fejlődött, ezért célszerűbbnek tartjuk termeszteni, mint a mohart.»

8. *Gödöllő.* «Zölden az állatok igen szívesen fogyasztották, szénává szárítva kevesebb kedvvel ették. Jobb talajokon nagy mennyiségű takarmányt szolgáltat, és így termelése helyénvaló lehet. Azonban gyengébb, száraz homoktalajokon az idej eredmény szerint termesztani nem célszerű.»

9. *Farmos.* «A szárazságot jól bírta; fejlődése alatt 3 esetben kapott 4—5 mm csapadékot. Kísérletképpen egy kis részt zölden ettünk; az állatok elég jóízűen fogyasztották.»

10. *Szászberek.* «A szudáni füvet az állatok úgy zölden, mint szárítva igen jól ették. A sarjú a kaszálás után rögtön újra nőtt, s mikor 12 cm magas lett, lelegeltettük. Ezután ismét állani hagytuk és augusztus közepén ismét legeltettük, amikor megint elérte a 25 cm magasságot. Az állatok igen



8. kép.

Szentmargitapusztán (Szabolcs vármegye) 1929. május 6-án vetett, július 20-án lekaszált (75 nap) szudáni fű sarjúja szeptember 11-én (+ 53 nap).

szívesen legelték minden baj nélkül. Az idei eredménnyel meg vagyunk elégedve.»

11. *Tiszasüly*. «A szudáni fű a szárazságot meg sem érezte. Zölden és szárazon lóval és szarvasmarhával etettem, mindkettő nagyon szerette. A második sarjút tehenekkel legeltettem, nagyon szerették. Minden gazdátársamnak nagyon ajánlom termesztését; a fölösleges vetőmagot már rokonaim és szomszédaim mind megvették. Aki csak egyszer meglátta a vetést nyáron, mind azt mondta, hogy ezután ő is fog ilyen növényt termeszteni.»

12. *Jászapáti*. «Minden eddig általam ismert takarmánynövénynél jobban bírja a szárazságot; a szomszédos gazdák moharja a nagy szárazság miatt semmivé vált, ezzel szemben a szudáni fű jól fejlődött. A sarjút egyáltalán nem ázott meg, ennek ellenére 90—100 cm magasságot ért el. A sarjút 2 hétig legeltettem is mindenféle jószággal baj nélkül. Egyébként zölden és szárazon nagyon szerették úgy a lovak, mint a borjúk és a tehenek. A szudáni fű termesztését nélkülözhetetlennek tartom és gazdálásnak nevezem; gazdátársaim csodájára jártak tanyámra.»

13. *Mezőtur*. «A mohar és a köles vidékünkön jóformán sohasem sikerülnek. Tekintettel a szudáni fű erősen szárazságbíró tulajdonságára és arra, hogy úgy a ló-, mint a marhaállomány szívesen fogyasztotta zölden és szénának szárítva, termesztését igen célszerűnek tartom, különösen aszályos vidéken. Termése szárazságban is bő.»

14. *Derekegyháza*. «A szudáni fű a szárazságot a szíkes talajú parcellán bírta legkevésbé; a jobb talajú (szelíd agyag) parcellán a nagy szárazság ellenére a sarjút 60 cm-re nőtt meg. Lovak zölden jól ették.»

15. *Pusztaszer*. «A szudáni fű a szárazságot kiválóan bírta. Szénává szárítva a lovak és az ökrök nagyon jól ették; a sarjút tehenekkel legeltettük. A jövő évben még megpróbáljuk homokon is termeszteni; ha ott is ilyen jól beválik, akkor állandó takarmánynövényünk lesz. Kötöttebb talajokon már most is ajánlható termesztése.»

16. *Mezőberény*. «A szudáni fű szárazságban is mindig zöld volt, míg a mohar elfonnyadt. A szarvasmarha különösen nagyon szereti; a sarjút csak legeltettem. Nagyon célszerűnek tartom termesztését.»

17. *Csorvás*. «A szudáni fű a szárazságot igen jól bírta. Zölden úgy a lovak, mint a szarvasmarhák igen kedvelték, szénává szárítva azonban inkább csak a lovak, így azokkal etettük. A sarjút nem kaszáltuk, ellenben állandóan legeltettük és feltöréséig dús legelőt adott, melyet a szarvasmarha igen szeretett. Még a mellette lévő baltacimes legelőt sem kedvelte jobban. Hisszük, hogy az Alföldön száraz időjárásban is jó és bőséges takarmányt nyerünk vele.»

18. *Bánkut*. «Szénává szárítva az állatok igen jól ették a szudáni füvet.» (Termése szárazon sarjúval együtt 67 q volt 1 kat. holdon!)

19. *Medgyesegyháza*. «A szudáni fű eleinte lassan nőtt, de később szinte rohamosan fejlődött. Az időjárás elég nedves volt. Mindenféleképpen mindenfajta jószág szereti. Termesztesét célszerűnek tartom.»



20. *Mezőhegyes*, Külső Kamarási kerület. «Az első kaszálást zölden nem ették olyan jól az állatok, mert a vetés ritka volt (csak 20 kg magot vetettek) és szára erős lett. A második kaszálást az állatok már nagyon szívesen ették. Szénává szárítva a szudáni füvet szintén jól ették az állatok. A sarjú 120 cm magasra nőtt és lekaszálása után ismét szépen sarjadzott, meg lehetett volna kaszálni, de lelegeltettük és az állatok szívesen ették. Tekintettel, hogy ez évben elég nagy termést adott a szudáni fű (főtermése szénává szárítva 49 q), a további kísérletezést nagyobb területen célszerűnek tartom.»

21. *Mezőhegyes*, Külső Fecskési kerület. «A szudáni fű szénáját igásökrök jól ették, míg a sarjút a juhok és tinók jól legelték. Különös előnye nem mutatkozott a moharral szemben.» (A mohar termése 33 q széna volt, míg a szudáni fűé 33 $\frac{1}{2}$ , illetve a sarjúval együtt 44 $\frac{1}{2}$  q.)

22. *Magyaróvár*, Gazd. akadémia. «A moharnál és a kölesnél feltétlenül jobban bírta a szudáni fű a szárazságot. (Az egész vetés magnak hagyott.) Termesztése feltétlenül célszerű.»

23. *Halászi*. «A tartós szárazságot jól bírta a szudáni fű. Csakis zölden lett feletve; a ló és a szarvasmarha nagyon szívesen ette.»

24. *Mosonszentmiklós*. «A szudáni fű már a második évben váltotta be a hozzáfűzött reményeket. Termőképessége és szárazságtűrése bámulatos. Biztosan termő akár mint főnövény, akár mint másodtermény. A moharral szemben előnye a biztosabb és a nagyobb termőképesség. Úgy zölden, mint szénává szárítva minden állat szívesen fogyasztja. Tehennel is legeltettük; legeltetése még rögtön a kaszálás után sem járt semmiféle hátránnyal. Szalmája szecskázva illetve tépve a tavaszi szalmánál jobb és ízletesebb, az állatok is szívesebben eszik. (9. és 10. kép.)

25. *Eszterháza*. «A szudáni fű a szárazságot kiválóan tűri. Zölden ettették, az állatok szívesen ették. Szárazságra hajló éghajlatunk alatt nagy jövője lesz.»

26. *Acsalag*. «Az idei nagy szárazságot a szudáni fű meg sem érezte, ellenben a köles fejlődésében visszamaradt. Zölden szívesebben eszi az állat, mint a csalamádét. Sarjútermése csodálatosan gazdag volt. Tarlójának legeltetését egészen fiatal, zsenge állapotban kezdtem meg, mérgezést nem okozott. Nézetem szerint a köles és a mohar a szudáni fűvel szemben mint takarmány szóba sem jöhet.»

27. *Öttevény*. «Míg a köles és a mohar a szárazságtól sokat szenvedett, addig a szudáni fű még erősen kavicsos és homokos foltokon is jól bírta a szárazságot és üde zöld színét mindvégig megtartotta. Zölden minden állat, szénává szárítva a szarvasmarhák kitűnően fogyasztották.»

29. *Szomód*. «A szudáni fű mindig haragos zöld volt, még kaszáláskor is, míg a mohar a kaszálás előtt már 1 héttel fonnyadt volt. A szarvasmarhák igen kedvelt eledele volt úgy zölden, mint szárazon; a lovak is igen szerették. Gazdatársaim is már érdeklődtek nálam, hogy hol szerezhető be a magja.»

30. *Kocs.* «A mohar a nagy melegben megvörösödött, fejlődése megállt, a szudáni fű ellenben erősen fejlődött. Minél melegebb volt, annál szebb volt a színe. Zölden és szénává szárítva igen jól ették az állatok.»

31. *Bakonybánk.* «A júliusi nagy szárazságban a mohar elkezdett fonnyadni, fejlődése megakadt, ezzel szemben a szudáni fű jól bírta a szárazságot, üde maradt. Zölden ló és szarvasmarha szívesen megette.»

32. *Bakonytamási.* «Egész idő alatt szárazság volt, ami a szudáni fű fejlődését nem csökkentette. Tarlóját az állatok szívesen legelték, de lekasálva zölden is szívesen fogyasztották, sőt a szalmát is megeszik.»



9. kép.

A mosonszentmiklósi uradalom sándorházi kerületében 1929. május 24-én őszi takarmánykeverék után vetett szudáni fű augusztus 3-án (71 nap).

33. *Adony.* «A szudáni fű jobban bírta a szárazságot, mint a mohar, tarlója jó legelőt adott, bőtermő és az állatok nagyon szeretik zöld és szárított állapotban is. Teljes szárazság volt eső nélkül.»

34. *Balatonkiliti.* «A szudáni fű remekül bírta a szárazságot, a köles kevésbé. Csak zölden etettük, ízék nem maradt utána és a tej erősen felment. A legelőnek meghagyott rész folyton sarjadzott, noha az időjárás rendkívül száraz volt. Óvatosságra nem volt szükség, legelte birka, marha, s ha valami eső lett volna, kimeríthetetlen lett volna.»

35. *Keszthely.* «Kiválóan bírja a szárazságot, sokkal erőteljesebben fejlődött, mint a vele összehasonlított mohar és köles. Tehenek igen jól ették, különösen szecsászva. Lovaknak szénává szárítva adtuk, szintén igen jól fogyasztották.»

36. *Pölöskefő*. «Az óriási aszályt a szudáni fű sem bírta jól és csak gyenge sarjút nevelt. Zölden etetve az állatok szívesen fogyasztották.»

37. *Zalaapáti*. «A szudáni fű a szárazságot nagyon bírta a moharral és kölessel szemben. A lovak zölden szívesebben ették, mint szárazon, a marháknak mindegy volt. A szudáni fűvel érdemesebb foglalkozni, mint a moharral vagy a kölessel. Kisebb területen laza fekete talajba május 2-án vetett szudáni fű 220 cm magas lett, első sarjúja 160, a második pedig 50 cm magasra nőtt.»

38. *Baranyaszentlőrinc*. «Csak kikelés után volt eső, később a legna-



10. kép.

Szudáni fű elíttnövények a mosonszentmiklósi uradalom növénynevelő telepén.

gyobb szárazság, melyet a szudáni fű jól bírt. Fiatalon, zölden a ló közepes kedvvel eszi; szárazon szarvasmarha és csikó jól ette.»

39. *Károlymajor*. «Az idei nagy szárazságot a szudáni fű jobban bírta mint a mohar, illetve a szárazság ellenére növekedése kifogástalan volt. míg a mohar visszamaradt. Szinte kellemetlenül gyorsan sarjadzik úgy, hogy a tarlószántással igen kell sietni. Zölden sem a ló, sem a szarvasmarha nem szívesen eszi. Szénája jó és különösen a szarvasmarha szereti. A moharral szemben óriási előnye, hogy többet terem s a szárazságot jobban bírja. Az uradalom bevezeti rendszeres termelését.»

E nyilatkozatokból kétségtelenül megállapítható a szudáni fű *szárazságtűrő képessége*, nemkülönben az, hogy *zölden és szárazon minden állat szívesen eszi*. Megeshetik természetesen, elő is fordult, hogy ízletes és meg-

szokott takarmányok után mint újdonságot az állatok többé-kevésbé idegenkedve fogadják, de akkor is előfordulhat ez, ha a szudáni füvet elvénülten kaszálják. Ez azonban kivételes és múló eset; a kísérletező gazdák túlnyomó nagy része úgy nyilatkozott, hogy a szudáni füvet mind a lovak, mind a szarvasmarhák és juhok jóízűen fogyasztották zölden és szárazon is.

Különös figyelmet érdemel a nyilatkozatoknak az a része, amely a szudáni fű *legeltetésére* vonatkozik. Az 1929. évben 12 gazdaságban (Állampusztá, Szászberek, Tiszasüly, Jászapáti, Pusztaszer, Mezőberény, Csorvás, Mezőhegyes, Mosonszentmiklós, Acsalag, Bakonytamási és Balatonkiliti) legeltették a szudáni füvet a legnagyobb szárazságban is, teljesen egybevágó tapasztalatot szerezve arról, hogy a szudáni fűnek, helyenként a sarjadzó tarlónak legeltetése legkevésbé sem volt ártalmára az állatoknak. A szudáni fű legeltetésével Magyaróvárott is kísérletet tettünk olyan formán, hogy a parcellák tarlóját szeptemberben 2 birkával legeltettük 4 héten át. A kísérleti állatok szívesen legelték a részben csak a sarjadzás kezdetén lévő szudáni füvet, ártalmukra egyáltalán nem volt, sőt a legelőn fel is gyarapodtak. Megjegyzem, hogy a legeltetés 4 hete alatt a birkák semmiféle más takarmányban nem részesültek. Két évről származó 15 adat áll tehát rendelkezésünkre, amelyek arra mutatnak, hogy — ha az amerikai irodalmi adatok esetleges mérgezések elkerülése végett a sarjadzó szudáni fű tarló legeltetésénél óvatosságot ajánlanak is — ez a veszély egyáltalán nem olyan nagy, hogy a szudáni füvet ne lehetne legeltetéssel hasznosítani.

A szudáni fű betegségei közül *Bacillus sorghi* Burrill által okozott vörös foltos betegséget (bacterial red spot disease)<sup>1</sup> észleltük nem egy esetben Magyaróvárott és pedig leginkább a korai vagy a hideg időjárás által megsanyargatott, visszamaradt vetéseken. Ezzel szemben Szászbereken azt tapasztalták, hogy minden esetben nagyobb esők után lepte meg ez a betegség a szudáni füvet. Más kísérletező nem tett róla említést. A szászbereki megfigyeléssel kapcsolatban megjegyzem, hogy egyes amerikai irodalmi adatok szerint<sup>2</sup> ez a betegség, amelynek természete különben még kevésbé ismeretes, csak nedves, meleg éghajlat alatt ölt veszedelmes mértéket.

### Összefoglalás.

A szudáni fűvel vagy egynyári fenyércirokkal (*Sorghum halepense* [L.] Pers.) 5 éven át (1925—29) hazánkban végzett termesztési kísérletek eredménye röviden a következőkben foglalható össze:

A szudáni fű rövid tenyészidejű, egynyári szálas takarmánynövény, mely jól bírja a szélsőséges, száraz éghajlatot és jó minőségű, minden állattal etethető termést ad zölden és szárazon. Nagy sarjadzóképesége miatt 2-szer, korai vetés után esetleg 3-szor is kaszálható. Nem csak kaszálót, de legelőt is nyújthat mindenfajta állatnak. Amint az amerikaiak

<sup>1</sup> James B. Kendrick: *Holcus bacterial spot of Zea mays and Holcus species*, Ames, Iowa, U. S. A., 1926.

<sup>2</sup> Vinall—Getty: *Sudan grass and related plants*. Washington, 1921.

csak legelőnek is vetik a szudáni füvet, erre a célra — mint egyényári legelő — nálunk is figyelembe jöhet. Vethető másodterménynek is, főként korán leke-  
rülő takarmánynövények után. Ha az időjárás kedvező, még ilyen eset-  
ben is adhat 2 kaszálást vagy pedig 1 kaszálást és jó legelőt. Nagy töme-  
gétől eltékelve könnyen szárad, a szénakészítés különös gonddal, veszöd-  
séggel nem jár.

A talaj minősége iránt nem közömbös; jó erőben lévő középkötött  
talajokon adja a legnagyobb terméseket. Tőzeges talajon jól díszlik, sziktűrő  
képesége is meglehetősen; még száraz, sovány homokra legkevésbébbé való.

Április vége, május eleje előtt nem tanácsos vetni, mert a hideget  
nem szereti és hűvös időjárásban lassan fejlődik. Vetőmagjából gabonasor-  
távolságnál 1 kat. holdra 30—40 kg szükséges. Takarmánynak a bugahányás  
kezdeten kell kaszálni, a takarmány mennyisége és minősége ugyanis ekkor  
lesz a legmegfelelőbb arányú. Ezt a fejlődési fokot 8—10 hét alatt éri el,  
ami után 5—6 hétre már kaszálásra érdemes sarjút nevel. Rendes körü-  
lmények között a szudáni fű magassága első kaszáláskor a 125 cm-t eléri,  
de jó talajokon sokszor a 1½—2 métert is meghaladja.

Átlagos termése a sarjű beszámítása nélkül zölden kb. 120—140,  
szénává szárítva pedig kb. 35 q. Jobb viszonyok között szénatermése leg-  
alább 40 q 1 kat. holdon szintén sarjű nélkül, sarjűval pedig 50—70 q is  
lehet, ami kb. 170—230 q zöldtermésnek felel meg.

Magtermőképessége az eddigi tapasztalatok szerint meglehetősen jó.  
Magját 3½—4 hónap alatt érleli meg, a magtermés mennyisége pedig 1 kat.  
holdon kedvezőbb viszonyok között a 8 q-t a legtöbb esetben eléri. Ha az  
időjárás kedvező, az ősz hosszú, sarjűn is természetű mag elég jó ered-  
ménnyel.

A tarackos, évelő fenyércirok, vagy más néven Johnson fű, hazai  
viszonyaink között az eddigi, kis arányokban és csak 2 éven át végzett  
megfigyelések alapján nem bizonyult olyan értékesnek, mint az egyényári  
alak, a szudáni fű. Az Egyesült Államok déli részén veszedelmes gyommá  
vált Johnson fű tarackjai ugyan nálunk is áttelelhetnek, azonban meglehetősen  
későn és vontatottan hajtanak ki úgy, hogy nem ad korábban kaszálásra  
érdemes tömeget, mint a szudáni fű. Sarjadzóképesége is gyengébb, szé-  
nája is durvább, mint az utóbbié. A kísérletek tovább folynak oly irányban,  
hogy bizonyos különleges viszonyok között termesztése hazánkban szóba  
jöhet-e, nemkülönben hogy gyomosító hatása mekkora, illetve hogy kiirtása  
nem ütközik-e nagyobb nehézségekbe.

### Referat.

Kgl. ung. Versuchsstation  
für Pflanzenbau in Magyaróvár.

Direktor: J. Gyárfás.

Das Sudangras, eine neue Grünfütter-  
pflanze.

Von: J. Surányi.

Das Sudangras ist eine einjährige, nicht Ausläufer bildende Abart von *Sorghum*  
*halepense* (L.) Pers., deutsch: Wilde Mohrenhirse (Koch: Synopsis, III. Aufl. 2685 S.)

oder Aleppoer Mohrenhirse (Thomé: Flora von Deutschland. Bd. I. 174. S.). Sein Samen wurde aus seinem Heimatlande, dem Sudan, im Jahre 1909 in die Vereinigten Staaten von Nordamerika eingeführt. In den Trockengebieten dieser Staaten, wie auch in letzterer Zeit in allen Erdteilen, in Europa besonders in Südrussland, hat sich der Anbau dieser einjährigen Grünfütterpflanze rasch eingebürgert.

In Ungarn führte das Sudangras die oben erwähnte Versuchsstation im Jahre 1925 ein. Die seitdem von Jahr zu Jahr angestellten Anbauversuche verbreiteten auch in Ungarn rasch den Anbau des Sudangrases.

Das Sudangras verträgt sehr gut die Trockenheit und erbringt vieles und gutes Futter, welches sowohl im grünen Zustand, als zu Heu getrocknet, von allen Tieren gerne genommen wird. Seine Triebfähigkeit ist sehr gross, es bringt zwei, in günstiger Lage und bei zeitigem Anbau sogar drei Schnitte. Es kann auch als einjährige Weide für alle Tiere dienen und wird auch in Amerika oft nur zu Weidezwecken gebaut. Das Sudangras kann ferner noch als Zweitfrucht gebaut werden, besonders nach solchen Futterpflanzen, welche das Feld noch vor Beginn des Sommers räumen. Bei günstigem Wetter kann es auch im letzteren Falle, d. h. in Mai oder Anfang Juni bestellt, noch zwei Schnitte oder einen Schnitt und gute Weide erbringen. Das Heumachen bereitet keine besondere Schwierigkeiten, das Sudangras — gehörig gebreitet — trocknet rasch.

Die grosse Ertragsfähigkeit des Sudangrases kann selbstverständlich nur auf Böden in guter Kraft voll zur Geltung kommen. Auf gut gedüngten, bzw. in guter Kraft stehenden mittelbindigen Böden liefert es die grössten Erträge. Auch auf den Moorböden Ungarns gedeiht es, ferner kommt es ziemlich gut auf den als Ackerland verwendbaren Szik (Alkali)-Böden fort, während dem Anbau des Sudangrases die trockenen und armen Sandböden noch am wenigsten entsprechen.

Das Sudangras verlangt ferner für eine freudige Entwicklung genügend Wärme. Kalte Böden und kalte Lagen dürften für den Anbau desselben wohl kaum taugen, so wie es sich auch bei kühler Witterung nur langsam entwickelt. Deshalb soll das Sudangras nur mit dem Eintritt der wärmeren Witterung — in Ungarn Ende April, Anfangs Mai — bestellt werden, also zur Zeit des Maisanbaues oder etwas nachher. Auf ein Hektar sind dicht, also auf 12—14 cm 55—65 Kg zu säen. Zu Futterzwecken ist das Sudangras dann zu schneiden, wenn sich die Rispen zu zeigen beginnen, denn zu dieser Zeit ist das Verhältnis zwischen Menge und Güte des Futters am entsprechendsten. Dieses Entwicklungsstadium erreicht das Sudangras in 8 bis 10 Wochen und nach weiteren 5 bis 6 Wochen ergibt es schon den zweiten Schnitt. Gewöhnlich erreicht das Sudangras bei seinem ersten Schnitt eine Höhe von 125 cm, aber auf besonders guten Böden kann seine Höhe nach Erscheinen der Rispen  $1\frac{1}{2}$ —2 m überschreiten.

Der durchschnittliche Ertrag des ersten Schnittes beträgt an Grünfütter 180—200, an Heu 55—60 dz je ha. In besseren Lagen kann sich der Heuertrag über 70 dz je ha erhöhen, nur den ersten Schnitt gerechnet, während mit den übrigen Schnitten der Heuertrag je ha auch 85—120 dz sein kann, was etwa 300—400 dz Grünfütter entspricht.

Auch der Samenertrag des Sudangrases ist nach den bisherigen Erfahrungen ein ziemlich guter. Der Samen reift in  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Monaten und erreicht der Samenertrag unter besseren Verhältnissen meistens 14 dz je ha. Bei günstigem Wetter, besonders wenn im Herbst lang schönes, warmes Wetter herrscht, kann Samen auch vom zweiten Schnitt gewonnen werden.

Die Ausläufer bildende perennirende wilde Mohrenhirse, in Amerika *Johnsongras* genannt, zeigt sich nach den in Ungarn bisher in kleinerem Ausmass seit zwei Jahren angestellten Beobachtungen viel weniger wertvoll, als seine einjährige Abart, das Sudangras. Die Ausläufer des Johnsongrases, mit welchen es in den wärmeren Lagen Amerikas zu einem schwer ausrottbaren Unkraut wird, können auch in Ungarn überwintern, aber trotzdem treiben sie nur spät und langsam aus. Das Johnsongras wird deshalb nur später schnittreif, als das Sudangras. Auch ist die Triebfähigkeit des Johnsongrases eine schwä-

chere, sein Heu gröber. Die Versuche werden aber fortgesetzt, besonders in der Richtung, ob nicht dem Johnsongras unter besonderen Verhältnissen doch noch eine Bedeutung zukäme, ferner wie gross sich seine verunkrautende Wirkung stellt, bzw. ob es sich leicht ausrotten lässt.

### Summary.

**Agricultural Experiment Station for  
Plant Industry, Magyaróvár, Hungary.**

Director: **J. Gyárfás.**

**Newer experiments with Sudan grass  
and Johnson grass. 1927—29.**

By **J. Surányi.**

Newer experiments with these two grass sorghums were carried on in the 1927—29 years at the institute and on farms lying in different parts of Hungary.

The results of these experiments showed that the Sudan grass, a very valuable, quickly developing forage crop, is of very good drought endurance and feeding value. Sudan grass thrives best in good clay and loam soils, poor sandy soils on the other hand are producing the most scanty growth. Horses, cattle and sheep were eating the green feed and hay equally well. A number of tests has been made in pasturing Sudan grass also, the Sudan grass pasture causing no harms or poisoning to live stock. When sown early, in the second half of April or in the early part of May, Sudan grass can give two or three cuttings and a good pasture. Sudan grass should not be seeded, however, before May, in general before the normal date for planting corn.

For rate of seeding from 45 to 60 pounds per acre in close drills proved the best in Hungary. Quantity of seed is greatly depending upon the germination of seed and the quality of soil. First cutting can be made in general after 8—10 weeks, the second after additional 5—6 weeks. The plants are some 125 cm high at first cutting, in good soils  $1\frac{1}{2}$ —2 meter. First cutting of Sudan grass yields 8—10 tons of green feed or some  $2\frac{1}{2}$  tons of hay to the acre. Two or three cuttings can yield in a favorable season  $11\frac{1}{2}$ —16 tons of green feed or  $3\frac{1}{2}$ —5 tons of hay. Seed producing capacity of Sudan grass is fairly good, average yield being some 1200 pounds per acre. Bacterial red spot disease was noticeable in some cases.

Johnson grass on the other hand proved of less growing value than Sudan grass under Hungarian climatic conditions. Johnson grass can live over winter in Hungary also, in spite of that Johnson grass grows more slowly than Sudan grass, for it thrives very late and painfully in the spring and so does not give earlier and considerable more green feed than Sudan grass. Its stem, hay is coarser than that of Sudan grass. It is still problematical whether Johnson grass can be easily controlled as a weed or not. More experience is needed in this line.

---

**M. kir. Állatélettani és Takarmányozási Kísérleti Állomás, Budapest.**

Vezető: **Weiser István dr.**

**Mosott és szárított leveles répafej takarmányértéke.**

Irta: **Kurelec Viktor dr.**

Érk.: 930. III/3.

A leveles répafej leggazdaságosabb értékesítése kétségtelenül annak friss állapotban történő feletetése. Mivel azonban sok gazdaságban nagy mennyiségben gyűlik össze ez a takarmány, annak egy részét besavanyítással vagy szárítással konzerválják. Utóbbi költségesebb ugyan mint a besavanyítás,

de megóvja a leveles répafej összes táplálóanyagait, nevezetesen a cukrot, melyet számottevő veszteség ér a besavanyításnál. A berendezési költségekre való tekintettel a szárítási eljárás nálunk még alig használatos és cukorgyáraink is csak a kilúgzott répaszeletet szárítják. A magángazdaságok közül a *gróf Almássy*-féle uradalom Gyulán szárított 25 évvel ezelőtt leveles répafejet, melynek táplálóértékét annak idején állatkísérletekkel megállapítottuk. Ujabbán az ercsi-i *gróf Wimpffen*-féle uradalom rendezkedett be leveles répafejnek szárítására, melyet előzetesen mosásnak vetnek alá. Arra való tekintettel, hogy ma már készítenek oly kisebb méretű szárítókat, melyeknek felállítása nem túlságosan költséges, indokoltnak tartottuk az ercsi-i szárított répakorona táplálóértékét megállapítani. Erre annyival is inkább volt szükség, mivel Ercsin a leveles répafejet szárítás előtt mosással a föld egyrésztől megszabadítják. Kísérleteinket két egészséges juhon végeztük, melyek azonban a gyulai répakoronával végzett vizsgálatainktól eltérően *nem széna mellett*, hanem *anélkül* kapták a szárított leveles répafejet. Utóbbihoz fokozatosan kellett az állatokat hozzászoktatni, mivel a végleges napi és fejenként 800 g adagnak átmenet nélküli etetése mind a két állatnál hasmenést idézett elő. Amidőn azonban széna mellett eleinte kisebb, majd nagyobb mennyiségeket adagoltunk és a szénát lassan elvontuk, 10 nap után mind a két állat maradék nélkül fogyasztotta el 800 g-os napi adagját. A 14 napi elöletetés, valamint a 10 napi bélsár- és vizeletgyűjtési idő alatt az egyik juh bélsara teljesen normális volt, míg a másiké gyengébb hasmenés folytán némileg abnormális külsőt mutatott. A kísérlet lefolyása a következő adatokból tűnik ki:

Nap	Ivóvíz cm <sup>3</sup>	I. juh. Bélsár g	Vizelet cm <sup>3</sup>	Ivóvíz cm <sup>3</sup>	II. juh Bélsár g	Vizelet cm <sup>3</sup>
1.	1630	1011·8	2010	2250	734·0	2109
2.	1060	858·8	1460	1040	872·1	920
3.	2230	774·0	1820	2050	878·4	1650
4.	1320	918·7	1530	1500	930·9	1330
5.	2030	958·1	1800	1900	1131·2	1700
6.	1260	836·7	1530	1500	820·6	1520
7.	1320	891·4	1320	1440	917·8	1470
8.	1400	847·0	1560	1900	975·6	2184
9.	850	826·5	1410	1590	685·9	1320
10.	1490	819·8	1340	1350	999·4	1350
Napi átlag ...	1459	874·3	1578	1652	904·6	1555·3

A leveles répafej összetételét feltüntető adatokkal szembeállítjuk a gyulai kísérletből származó répafej összetételére vonatkozókat.

	Leveles répafej: ercsi-i ‰		Leveles répafej: gyulai ‰	
	ercsi-i ‰	gyulai ‰	ercsi-i ‰	gyulai ‰
Víztartalom ...	14·93	10·00	Nyers zsír... ..	1·66 2·08
Hamu ...	14·91	21·24	Nyers rost... ..	12·03 8·64
Nyers protein... ..	10·92	11·65	N-mentes kiv.anyag	45·65 46·39
Tiszta protein... ..	8·10	8·92	Nádcukor ... ..	14·72 11·56



Összehasonlítva az ercsi-i mosott és szárított répafejet az előzőleg *nem mosott* gyulaival, azt látjuk, hogy *a mosás elég nagy mennyiségű földes anyagot távolított el*, amennyiben az összes hamu mennyisége a mosott és utólag szárított anyagban  $14\cdot91\%$  volt a gyulai  $21\cdot24\%$ -kal szemben. Mindazonáltal az ercsi-i mosást sem tartjuk kielégítőnek és úgy véljük, hogy behatóbb mosással a földes anyagokat még hathatósabb módon lehet eltávolítani. Attól, hogy ezzel nagyobb mennyiségű táplálóanyag oldatnék ki, nem igen kell tartani, amennyiben *a mosóvízben cukrot egyáltalán nem találtunk*. Ezzel szemben azonban hátrányosnak mutatkozott az az eljárás, hogy a mosott répafejet a víztartalom csökkentése szempontjából 2 hengeren bocsátották át, mely eljárás ugyan a víztartalomra csökkentőleg hatott, azonban számbajövő táplálóanyag-vesztéssel is járt. A mosóvízzel szemben ugyanis ez a *présvíz*  $2\cdot8\%$  cukrot tartalmazott. A dobszárítóból, melyben a leveles répafej szárítása füstgázokkal történt, a szárított anyag elég alacsony víztartalommal került ki, amennyiben az még  $15\%$  alatti volt. A víztartalmat  $10\%$ -ig csökkenteni felesleges, mivel nedves időjárás esetén a  $10\%$ -nyi víztartalommal bíró leveles répafej a levegőből  $2\text{—}3\%$  vizet amúgy is felvesz. Egyébként az ercsi-i anyag összetétele igen közel állott a gyulaihoz és csak cukortartalma volt az utóbbiánál kereken  $4\%$ -kal nagyobb.

A 10 napi anyagcserekísérlet folyamán mindkét juh maradék nélkül fogyasztotta el a  $800\text{ g}$ -nyi leveles répafejadagot, amelyben az állatok mind-egyike naponként  $680\cdot56\text{ g}$  szárazanyagot fogyasztott el. A friss bélsár összetétele a következő volt:

	I. juh ‰	II. juh ‰		I. juh ‰	II. juh ‰
Víztartalom	73·41	72·50	Nyers zsír	1·23	1·31
Hamu	7·97	8·36	Nyers rost	3·77	4·12
Nyers protein	3·98	4·14	N-mentes kiv.anyag	9·64	9·57
Tiszta protein	3·86	4·07	Nádcukor	—	—

Ezekből az adatokból kiszámítottam a nyers táplálóanyagok emészthetőségét és az ezt feltüntető együtthatókat, a nyers összetételhez hasonlóan, a gyulai anyag emésztési együtthatóival állítom szembe:

Megemésztett:	Az ercsi-i anyagból			A gyulai anyagból átlag ‰
	az I. juhban ‰	a II. juhban ‰	átlag ‰	
a szárazanyagból	65·84	63·45	64·65	53·10
a szerves anyagból	80·00	69·14	70·07	66·10
a nyers proteinből	60·17	57·13	58·65	46·30
a tiszta proteinből	48·00	43·20	45·60	37·20
a nyers zsírból	19·05	10·77	14·91	39·40
a nyers rostból	65·75	61·27	63·51	21·30
N-mentes kiv.anyagból	76·86	76·24	76·45	80·20

Adataink szerint az ercsi-i előzőleg *mosott és szárított anyag emészthetősége számbajövő módon volt nagyobb a gyulai anyagénál*, ami a tápláló-

értékben is kifejezésre jut. Az erre vonatkozó következő adatokat könnyebb összehasonlíthatóság céljából azonos és pedig 14% víztartalomra vonatkoztattam.

Emészthető	Ercsi-i Gyulai répakorona		Emészthető	Ercsi-i Gyulai répakorona	
	%	%		%	%
N-tartalmú anyag	6·47	5·16	Rost	7·72	1·72
Protein	3·73	3·18	N-mentes kiv. anyag	41·02	35·78
Zsír	0·25	0·77	100 kg keményítő ért.	39·93	37·06

Ezek szerint az ercsi-i mosott és szárított leveles répafej emészthető protein, valamint keményítőérték tekintetében értékesebb a mosás nélkül szárított gyulai termékénél. Kíváncsú volt annak megállapítása is, hogy a szárított leveles répafej kizárólagos etetése mellett miként alakult a kísérleti állatok *nitrogénforgalma*. A 800 g-nyi napi adagban az állatok egyenként 82·36 g nyers proteint vettek be, amelyből 64·80 g tiszta protein, 22·56 g amid volt, vagyis a felvett nitrogénből kereken 26% esett amid N-re. A tiszta protein és amidok emészthetősége igen különböző volt, amennyiben átlagban a tiszta proteinből 45·60%, az amidokból 96·14% szívódott fel. Az I. juh elfogyasztott 31·10 g emészthető proteint és 21·47 g amidot, a II. juh 28·00 g tiszta proteint és 21·91 g amidot. A két állat N-forgalma a következő volt:

	I. juh	II. juh	I. juh	II. juh
N-bevétel	13·976 g	13·970 g	Felszívódott	9·010 g
N a bélsárban	4·966 «	5·862 «	N a vizeletben	9·720 «
			Egyenleg	-0·710 «
				-0·082 «

Az I. juh tehát erősebb, a II. gyengébb N-déficitben volt. Ezzel egyhangzóan az I. juh testsúlya a kísérlet tartama alatt 42·6 kg-ról 40·7 kg-ra, a II. juhé pedig 37·5 kg-ról 36·2 kg-ra csökkent. Az I. juh átlagos testsúlyát 41·65 kg-ra, a II. juhét 36·85 kg-nak véve fel, 1000 kg élősúlyra az I. juh 746 g emészthető tiszta proteint és 594 g amidot fogyasztott. Gyapjúfajtájú 40—41 kg-os juhokkal 1000 kg élősúlyra 1500 g emészthető fehérjét, 36—38 kg-os állatoknál 1800 g emészthető fehérjét etetünk. Mivel kísérleti állataink ezeknek a mennyiségeknek alig felét kapták és a N-déficit csak az egyik állatnál volt számbajövő, — azonban ennél sem tulságosan nagy — kell, hogy a hiányzó emészthető fehérje helyét az amidok pótolják. Így tehát kísérleteink egy újabb adattal támogatják azt a felfogásunkat, hogy a répa amidjai a fenntartó szükséglet fedezésében részt vesznek. Kísérletünk gyapjúfajtájú juh keményítőérték-szükségletére is nyújt további adatokat. *Kellner O.* 38 kg-os juh 1000 kg élősúlyra számított keményítőszükségletét 10·7 kg-ban, 31 kg-osét 10·2 kg-ban adja meg. I. juhunk, melynek átlagos súlya 41·65 kg volt, 1000 kg élősúlyra csak 7·57 kg keményítőértéket kapott, 36·85 kg-nyi súlyú II. juhunknál ez az adat 8·56 kg-ot tett ki. Mivel a két állat a majdnem egy hónapig tartó kísérlet alatt csak kevéssé fogyott, *Kellner* adatait, melyet a gyapjúfajtájú juhok keményítő-értékszükségletére előírt, maximumnak kell tekinteni.

## Összefoglalás.

Azokra a rossz tapasztalatokra való tekintettel, melyeket a gyakorlatban erősen földes leveles répafej etetésénél szereztek, szerző a mosott és szárított leveles répafej táplálóértékét állapította meg. A kísérletek eredménye szerint az előzetes mosás előnyösen befolyásolta az utólag szárított anyag emészthetőségét, mely mind emészthető proteintartalom, mind keményítőérték szempontjából értékesebb volt oly szárított leveles répafejnél, melyet szárítása előtt nem mostak.

## Referat.

**Kgl. ung. tierphysiologische  
Versuchsstation in Budapest.**

Leiter: **Dr. I. Weiser.**

**Futterwert von gewaschenem und  
getrocknetem Zuckerrübenkraut.**

Von: **V. v. Kurelec.**

Verfasser bestimmte an zwei Hammeln die Verdaulichkeit von getrocknetem Rübenkraut, das vor dem Trocknen mit fließendem Wasser gewaschen wurde. Die Versuche ergaben, dass das Waschen sowohl die Zusammensetzung, wie die Verdaulichkeit des getrockneten Rübenkrautes in vorteilhafter Weise beeinflusste.

## M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten.

Igazgató: **Degen Árpád dr.**

## A lucernavirág termékenyülési viszonyainak vizsgálatáról.

Előzetes közlemény.

Írta: **Oláh László.**

Érk.: 930. III 8.

Mielőtt még a lucerna termékenyülésének vizsgálatával foglalkoznánk, szükségesnek találok a termékenyítési és megkötési kérdések világos áttekinthetősége kedvéért a lucernavirág morphologiai és anatómiai ismertetését röviden előrebocsátani.

A lucerna virágképlete, mint a pillangósoké általában  $K5 C5 A(9) + 1 G1$ . Az öt szíromlevélből kettő alkotja a hajócskát, kettő az evezőket és egy a vitorlát.

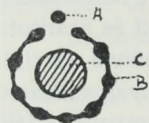
A M.-sativa L. virág morphológiájával részletesen először Henslow<sup>1</sup> foglalkozott, majd Delpino és Vaucher után Hermann Müller<sup>2</sup> adta a virág szerkezetének és mechanizmusának részletes rajzát.

A tíz porzósál közül kilenc össze van nőve és a tizedik szabadon áll. A kilenc összenőtt porzósál egy csövecskét alkot, amely a termőt körülveszi. Az első és kilencedik porzósál azonban nincs egymással összenőve,

<sup>1</sup> Rev. G. Henslow. On the structure of *Medicago sativa* L. Journal of the Linnean Society Vol. IX. p. 327. Botany. 1867.

<sup>2</sup> H. Müller. Blumen und Insekten. 1873.

úgy hogy a csövecske elől a vitorla felé néző részén hosszában, mintegy fel van hasítva. Itt helyezkedik el a szabad porzósál.



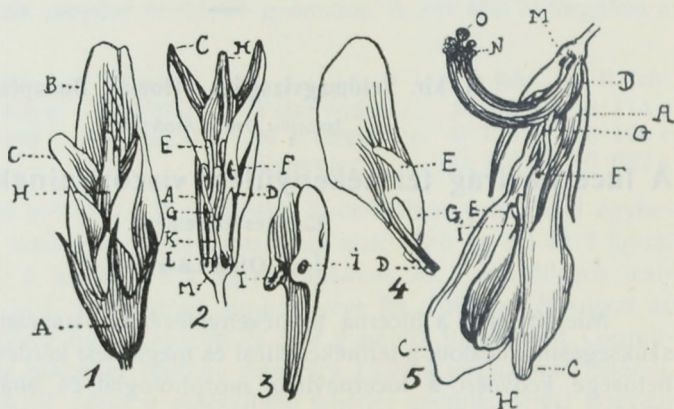
1. ábra. Az ivaroszló keresztmetszete.

A szabadon álló porzósál, B összenőtt porzósálak, C termő.

Goebel<sup>1</sup> vizsgálata szerint ez a fent említett erő, amely az ivaroszlópot előrepattanásra bírja, onnan származik, hogy az összenőtt porzósálakból álló csövecskének az első és második, valamint a nyolcadik és kilencedik porzósáznak megfelelő része mintegy passzív feszültségben lévén, összehúzódni, megrövidülni igyekszik. Azonkívül pedig a termő tövében képződött vastos «duzzadószövet» is feszíti az ivaroszlópot a vitorla felé. Az ivaroszlópot vitorla felé való kipattanásának részint a hajócska, részint az evezők állnak ellent. A hajócska mindkét levelén találunk egy-egy — a virág középvonala felé irányuló — zsákszerű bemélyedést, amelyek a középvonalban szorosan összeérnek és így az ivaroszlópot felülről átfogják.

Az evezőkön két ugyanilyen betüremkedést találunk, amelyek pontosan beilleszkednek a hajócska bemélyedéseibe. A már így is meglehetősen szilárd ellenállást még fokozza az evezőknek két, hátra a kehely felé, de egyben a virág középvonala felé irányuló sarkantyúszerű nyúlványa. Ez a két nyúlvány hátul az evezők tövé felé érintkezik egymással és így szintén felülről fogja át az ivaroszlópot.

Goebel foglalkozik a virág anatómiájával is. Kimutatja, hogy a «duzzadószövet» vékonyfalú kis sejtekből áll és erős turgornyomása van. 35%-os nádcukoroldatban plasmolysálnak a sejtek. Az ivaroszlópot visszatartó ellen-



2. ábra. *Medicago sativa* L. (Herm. Müller nyomán.)

1. Fiatal, még fel nem nyílt virág alulról nézve. 2. Ugyanaz, a vitorla és a kehely felső felének eltávolítása után felülről nézve. 3. A hajócska. 4. A jobb oldali evező a belső oldalról nézve. 5. A felnyílt virág A vitorla és a kehely fele eltávolítva. (Kb. 4:1 arányban nagyítva.) A kehely, B vitorla, C evező, D az evező körmöcskéje, E az evező betüremlése, F a betüremlés nyílása kívülről, G az evező sarkantyúszerű nyúlványa, H a hajócska, I a hajócska zsákszerű bemélyedése, K az összenőtt porzósálak, L a felső szabad porzósál, M a mézjárat, N portokok, O bibe.

<sup>1</sup> K. Goebel, *Entfaltungsbewegungen der Pflanzen und deren teleologische Deutung*. 1924, Jena.

állást tanulmányozva, inkább az evezőknek tulajdonít nagyobb szerepet, mint a hajócskának.

Ha a virág felnyílik, akkor a hajócska két levele elől hosszában egymástól szétválik, a levelek szélei, valamint az evezők is egymástól kissé eltávolodnak, helyet adva az előrehajolt ivaroszlópnak.

A virág alak- és élettani viszonyait illetőleg Goebel más részletesebb vizsgálatokba is bocsátkozott. Ezeket a részleteket a folyamatban levő ezévi kísérleteim befejezése után külön tanulmányban fogom ismertetni.

Az érintetlenül levirágzó lucernavirág rendszerint zárva marad és nem köt magot, ha külső mechanikai erő nem pattantja fel. Szigetelő alatt elvirágoztatott töveken gyakran találunk termékenyült virágokat. Üvegházban tartott tövek virágjain megfigyeltem, hogy egyes virágok maguktól felpattannak és termékenyülnek. Ez azonban igen kis  $\%$ -ot tesz ki. Ugyancsak megfigyeltem torzképződésű virágokat, ahol a hajócska hiányosan fejlődött, a bibe és a porzók szabadon állottak és a termékenyülés bekövetkezett. Szél vagy erős zápor nem képes a virágot felnyitni. Ezt *Urban* és *Burkill* kísérletileg is igazolták. Az közismert, hogy a virágfelnyitáshoz szükséges erőt a nektár után kutató rovarok fejtik ki. Mint minden kérdésben, itt is találunk olyan adatokat, melyek ezen már bizonyítottnak elfogadott álláspontot cáfolni próbálják. *Fleischmann*<sup>1</sup> 1923-ban végzett kompolti szigetelési kísérletei alkalmával talált egy szigetelt és érintetlenül levirágoztatott anyatövet, mely 366 drb magot kötött. Ovans megfigyelései szerint Amerika olyan vidékein, ahol igen gyér a rovarjárás, nagy magtermések voltak. *Westgate*, *Uphof* a *Fleischmannéhoz* hasonló megfigyeléseket közöl.

Az irodalomban igen sok pontosan végzett kísérletet találunk, amelyek azt bizonyítják, hogy az érintetlenül hagyott virág normális körülmények között felnyilatlanul és termékenyülés nélkül lehervad. *Ovans* megfigyelése nem alapul számszerűleg kifejezhető tényeken. Néha kedvezőtlen időjárás esetén kevés rovar is elvégezhet olyan termékenyítő munkát, amit kedvezőtlen esetben tízszer annyi sem képes elvégezni. A gyér rovarjárás és a gazdag magtermés nem bizonyíthatja azt, hogy a virágok termékenyülése más módon megy végbe. A szigetelési kísérleteknél pedig, mint tudjuk, becsúszhat igen könnyen számos kísérleti hiba. Könnyen bekerülhet a szigetelő alá egy rovar a szigetelő felállításának vagy locsolásának ideje alatt. Nagy szél odaverheti a hajtásokat a szigetelő favázához és ez is oka lehet a virágok felpattanásának.

A virág és a nektár után kutató rovar egymásrautaltsága tehát bizonyítottan vehető. Nincs azonban tisztázva a mai napig sem az a kérdés, hogy a szántó földön rendes módon termékenyült lucernaállomány ön vagy idegen beporzással termékenyül-e? Vagyis a látogató rovar saját virágorát viszi-e az illető virág bibéjére, vagy más virágról áthurcoltat. A régebbi adatok szerint a lucerna idegen beporzó.

<sup>1</sup> Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

*Fruhwirth*<sup>1</sup> már elismeri, hogy lehetséges olyan eset is, mikor a rovar által felnyitott virág önbeporzással termékenyül. Ezt azonban csak kivételként említi, mert szerinte az idegen port a rovarok majdnem mindig áthurcolják. A méh, a pöszméh potroha finom szőrözettel van bevonva, amely felszedi és megtapadva sokáig magán tartja a virágport. A rovar viráglátogatása közben felpattan a virág és az előrecsapódó bibe útjában érinti a rovar pollennel megrakott potrohát.

*Burkill*<sup>2</sup> szerint a rovar érintkezve a bibével ezt nemcsak megtermékenyíti, hanem a bibefejet kissé szét is dörzsöli és ez a külső irritáció feltétlenül szükséges a lucermagvirág termékenyüléséhez. Erre hasonló példát találunk a növényvilágban a *Lotus corniculatis*nál. Nincs azonban sehol adat az irodalomban mely ezt megerősítene, mert ez már bizonyítéka lenne annak, hogy a szabad földön levirágoztatott állomány túlnyomórészt idegen por által termékenyül meg.

*Fruhwirth* további kísérleteiben felnyitás nélkül is elért mesterséges öntermékenyülést. A zárt virágban a szíromleveleken át összedörzsölte a bibét a portokokkal és a virág magot kötött. Hasonló eredményt kapott, ha egy túvel a virágott átszúrta és kissé megmozgatta a bibét az őt környező portokok között, vagy a szirmokat eltávolítva, egy fapálcával összedörzsölte a bibét a portokokkal.

*Uphof*<sup>3</sup> több szigetelt virágjait ujjai között dörzsölte össze és így pattantotta fel azokat. Ujjait alkohollal fertőtlenítette, mielőbb egyik virágtól a másikig ment át. Így megakadályozta virágpor áthurcolását. Az eredmény bő magtermés volt.

Számos megfigyelés van arra nézve, hogy egyes virágok csak idegen, mások csak önbeporzás esetén hoztak jó magtermést. *Fleischmann*<sup>4</sup> megfigyelte, hogy szigetelt és mesterségesen öntermékenyített tövei között csak egyes tövek mutattak hajlandóságot bő magkötésre. Úgylátszik tehát, hogy ez egyedi, azaz fajtaelemek szerint változó tulajdonság.

*Uphofnak* érdekes kísérleteiben többek között ezt is sikerült bebizonyítani. Több tövet éveken át megfigyelt, amelyek csak kevés vagy jóformán semmi magot sem kötöttek, ha a virágok öntermékenyítve voltak. Ha ezeket a töveket szigetelő nélkül virágoztatta le, szabad rovar látogatás mellett, bő magtermést kapott. Hogy bebizonyítsa azt, hogy ezen tövek a második esetben tényleg az idegen por hatására kötöttek bővebben, levágta a virág-bimbók szíromleveleit és a portokokat óvatosan kimetszette, majd a rákövetkező napon egy szomszédos növény pollenjével termékenyítette meg. A tövek így is bőven hoztak magot.

Ennek a kísérletnek igen érdekes tanulságai vannak. Kimutatják azt,

<sup>1</sup> Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. B. III. 1919. S. 223.

<sup>2</sup> Ref. Justt. bot. Jahresb. 1895. I. S. 82. Prof. Chambridge. Philos. Loc. VIII. 3.

<sup>3</sup> Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

<sup>4</sup> Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

hogy egyes tövek egyedi tulajdonságaik szerint különböző hajlamot mutatnak fel idegen vagy öntermékenyülésre.

De bizonyóságot tesznek emellett is, hogy a rovar látogatása közben tényleg áthurcolja a virágport egyik virágról a másikra. Az öntermékenyülésre hajlamot nem mutató tövek mesterséges idegen beporzásra vagy a rovarok látogatása következtében *egyformán* jól termékenyültek. Az arra hajlamos töveket tehát a rovarok idegen virággporral termékenyítik meg.

Igen valószínű azonban, hogy az olyan töveknél, amelyek öntermékenyülésre mutatnak hajlamot, a rovarlátogatás nem fogja jelenteni egyben az idegen beporzást is. Egyes lóhere és lucerna anyatöveknek relatív jó öröklése arra mutat, hogy az idegen beporzás egyes fajtaelemeknél nem nagyfokú.

*Uphof* kísérletei tehát azt látszanak igazolni, hogy nem a rovar látogatása vagy más véletlen körülmény dönti el azt, hogy hogyan termékenyül a felnyitott virág, hanem a tövek egyedi, valószínűleg fajtaelemek szerinti változó hajlamossága.

Mint már említettem, a felpattanáskor előreugró bibe *Fruhworth* és többek megfigyelése szerint érinti útjában a rovar potrohát. Ezek szerint hamarabb szedi fel az idegen pollent, mint a sajátját, amely csak a szemben levő vitorlához való ütődéskor bomlik ki és kerül a bibére. Valószínű tehát, hogy miután a virágnak mindakét termékenyülési módra meg van a lehetősége, tisztán a növény egyedi tulajdonsága, hajlama dönti el a termékenyülés mikéntjét.

A *Fruhworth* által idegen megtermékenyülési folyamat lehetséges és ezt más tapasztalatok is megerősítik. *Stebler*, valamint *Konstantinow*<sup>1</sup> *Medicago falcata* és *sativa* keresztezéseket természetes úton egymás mellé vetéssel könnyen ért el. A nemesítők is gyakran tapasztalják, hogy a nemesítés céljaira kiemelt lucernatövek ivadékaik gyakran heterogen típusra mutatnak. Az idegen beporzás tehát végbemegy a szabadban is, de *Fruhworthnak* ezt az állítását, hogy a szántóföldi állomány túlnyomórészt idegen beporzással termékenyül és az öntermékenyülés csak véletlen eset, azaz a rovar által felnyitott virág idegen beporzással termékenyül, ma még semmi sem igazolja.

Nagyon sokáig nem adtak egységes képet még a mesterséges öntermékenyítésre vonatkozó cikkek sem. A németek még erősen tagadták ennek lehetőségét, mert azt első években hiába kísérleteztek, nem sikerült öntermékenyítést elérni, mikor már Magyarországon *Grabner* Emil az Orsz. m. kir. Növénynemesítő Intézetben végzett munkálatokkal kimutatta, hogy a mesterséges öntermékenyülés megfelelő viszonyok között eredményes. Esős időben ez kevésbé jól sikerül, mint száraz időjárás esetén. Később a németek is hasonló eredményekre jutottak. *Günthner* Imre, az eszterházai növénynemesítő üzem intézője, — aki sokat foglalkozott evvel a kérdéssel — azt állítja, hogy a lucerna túlnyomóan öntermékenyítő. Tagadja a rovarok pollenát

<sup>1</sup> Über die Hybridisation der *M. Falcata* L. et *M. Sativa* L. über die Vererbung, Variabilität der Merkmale der Luzerne.

hurcoló szerepét és szerinte a pollen tömeg közé beágyazott bibe saját pollen-jétől a kicsapódás pillanatában termékenyül. Ezen az alapon ő egy termékenyítő készüléket is szerkesztett, amellyel a rovarok munkáját gépi erővel helyettesítve, egyöntetűbb magtermelést akart elérni. Külföldön is kísérleteztek ezirányban és különböző módokon igyekeztek befolyásolni és egyöntetűbbé tenni a termékenyülést és ezzel a magtermelést. Ezek a törekvések eredményre nem vezettek, ez a kudarc annak tulajdonítható, hogy a lucerna megtermékenyülési viszonyai tudományosan a mai napig sincsenek tisztázva.

Ilyen előzmények után az Orsz. m. kir. Növénynemesítő Intézetben Magyaróvárott végzett lucernaszigetelési kísérletemnek legtávolabbról sem volt az a célja, hogy egyenesen a fent vázolt, meglehetősen bonyolult kérdések megoldásához fogjak hozzá. Először csak a módszereket és az ezek végrehajtása körül felmerülő nehézségeket akartam megismerni. Ezért más hiányában megelégedtem a kísérleti anyagul felhasznált *Medicago media* tövekkel is, annak ellenére, hogy az egyes tövek meglehetősen nagy eltéréseket mutattak fel úgy külső megjelenésükben, mint virágszínben és ilyenformán összehasonlítási alapot nem szolgáltathattak.

Az Orsz. m. kir. Növénynemesítő Intézet homoki lucerna anyagából választottam ki 14 drb tövet 1928. év tavaszán első szigetelési kísérletem anyagául. Ezek közül 8 drb-ot virágzás előtt molinóval behúzott szekrényszigetelővel szigeteltem le. Sajnos, ezek a tövek fejlődésben teljesen visszamaradtak és virágzásuk annyira egyenlőtlen volt, hogy nem használhatam fel egyet sem kísérletezésre. Mellékesen megjegyzem, hogy a szigetelőszekrény levegője észrevehetően párateltebb volt és hőmérséklete mindig magasabb volt, mint a külső levegőé. Egy alkalommal este 6 órakor a szigetelő alatt 8° C-al többet mutatott a hőmérő, mint a szabad levegőn ugyanolyan magasságban. A többi 6 drb tövet részlegesen szigeteltem, vagyis azok egyes hajtásait. Miután az egyes tövek egymástól erősen elütöttek, az eredményeket egymással nem hasonlíthattam össze és nem ellenőrizhettem azokat, ennél fogva célszerűbbnek találtam, ha ugyanazon a tö hajtásait külön-külön szigeteltem és az így nyert eredményeket hasonlítom össze egymással. Egy-egy tövön három-három hajtást szigeteltem 40 cm kerületű és 80 cm hosszú drótvázra felfeszített tüllzsákocskákkal. A drótváz szigetelő a tö mellé leszúrt T alakú vasrúdra lett felfüggesztve és a hajtásra ráhúzva. Alul a tüllzsákba befűzött zsinórral a zsák szájátszorosan összehúztam és ezáltal a hajtást a külvilágtól elzártam. Az így felfüggesztett szigetelőnek szabad kilengése volt egy bizonyos mértékig és súlya nem terhelte a hajtást.

Az izolált hajtáson belül a virágzatot jelöltem meg és minden virágzatot külön-külön kezeltem. A virágzatok megjelölése bizonyos számú színes fonállal történt, melyeket közvetlenül a virágzat alá kötöttem. Ahol mesterséges termékenyítést végeztem, ott a virágzat felső harmadában az esetleg még ki nem fejlődött virágbimbókat eltávolítottam, ahol pedig a virágok érintetlenül maradtak, ott a hajtás kezelése közben esetleg felnyílt virágok eltávolítására fordítottam nagy gondot. Egy-egy tövön három-három hajtást szigeteltem. Minden haj-



táson kb. 6—8 virágzatot hagytam vissza. A hajtások azonban, mivel csak kevés magot tudtak hozni, erőteljesen növekedtek tovább és újabb virágokat, leveleket hoztak. Az új virágok igen hosszan virítva, termékenyülés nélkül hervadtak el. A hajtás oldalhajtásai, levelei buján fejlődtek tovább és a szár igen későn érett be. Ezzel szemben az izolálatlan hajtások kellő számú magkötés után növekedésüket befejezték és sokkal hamarabb értek be.

Mint a mellékelt táblázatok is mutatják, a virágokat négyféle kezelésben részesítettem. A mesterséges öntermékenyítetteken és az érintetlenül levirágoztatottakon kívül még a hő és a benzin (elporlasztott) hatását próbáltam ki. A virág nemcsak a cseppfolyós benzintől, hanem annak a gőzétől is felpattan. Üvegbura alá állítva egy lapos csészében benzint és a virágot, bizonyos idő múlva bekövetkezik a felnyílás. Elporlasztott benzin virágra való ráfújása is hasonló eredményt ad. A benzinnel érintkező pollen valószínűleg a hirtelen beálló zsír- és olajvesztesség miatt összefut, megráncosodik és a léha szemekhez hasonló lesz.

Az irodalomban találunk amerikai megfigyeléseket, mely szerint a nyári nagy hőség alkalmával a virágok felnyílása könnyebben következik be. Megfigyelésem szerint bizonyos hőfoknál a virágok önmaguktól is felnyílnak. Egy hőmérővel ellátott lombikba helyeztem virágzatokat, a hajtás szárát az üveg nyakán keresztüldugva. A vattadugóval elzárt üveget alulról spirituszlámpával melegítettem. Az első virág *felpattanása már 42° C-nál bekövetkezett, az utolsóké 55—60° között.* Úgy a benzin, mint a magas hő valószínűleg a sejtek plasmolysálása következtében a turgornyomás csökkenését idézi elő, melynek következtében a hajócskának és a vitorlák alsó, ujjszerű részének nyomása megszűnik és előpattan az ivaroszlop. Sajnos megfelelő eszközök hiánya miatt nem tudtam kellő hőszabályozást elérni és ezért nem sikerült megállapítanom, hogy a virágot felnyitó legkisebb hő mennyiben befolyásolja a pollen és a bibe termékenyülési képességét. Kísérleteimben egyetlen hővel felnyitott virág sem kötött magot, hanem egy-két nap alatt elszáradtak.

A mellékelt táblázatokból kitűnik, *hogy néhány kivétellel a mesterséges virágfelnyitás megkötést eredményez.* Természetesen a táblázatokban foglalt eredmények csak egyévi kísérleten alapulnak és így a további megfigyelések alapján könnyen módosulást szenvedhetnek. Hogy egy 10—12 virágból álló füzér csak 2—3—4 csigacsövet hozott, annak az lehet a magyarázata, hogy miután a füzér virágjainak kinyílása alulról felfelé több napig is eltart, a termékenyülésre legalkalmasabb állapot is virágonkint más és más időben következik be s így, mikor én az összes virágokat egyidőben termékenyítettem, egyes virágok még nem voltak kellőleg kifejlődve, míg mások már hervadóban voltak s ezek nem is termékenyültek meg.

Két esetben az érintetlenül bevirágoztatott virágzaton is találtam 1, ill. 3 drb. csigacsövet. Ha teljesen mentesíteni akarjuk magunkat zavaró körülményektől és kísérleti hibáktól, akkor tenyészházban lévő töveken kellene végeznünk kísérleteinket, mert a szabadföldi szigetelésnél a leggondosabb

A tenyészrzedény száma	A fő hajtásalmak száma	A virág színe	A virágzás kezdetének ideje	A szigetelés	
				módja	ideje
II. 12.	63	A virág élénksárga, hosszanti kék csíkozással, a bimbó sárgászivólett	május 6-án	Felfüggesztett szárszigetelővel izolálva a 464., 437. és 445. számú hajtás	május 8-án
II. 17.	28	A bimbó világos kéessárga, a virág sárga, hosszanti kék csíkokkal	június 13-án	Felfüggesztett szárszigetelővel izolálva a 470. és a 485. számú hajtás	június 14-én
II. 14.	29.	A virág világossárga, kék hosszanti csíkokkal, a bimbó liláskék	május 13-án	Felfüggesztett szárszigetelővel izolálva a 489. és 490. számú hajtás	május 14-én

A hajtás száma	A kezelésre visszamaradt virágok száma	A megjelölt fűt kezelési módja	Magkötésmegállapításának ideje	Magkötés
464	14	Érintetlenül levirágoztatva	VIII.6.	Nincs magkötés
	6,14,12	Felnyitással öntermékenyítve A felnyitás mesterségesen történt	«	« «
	26	Érintetlenül levirágoztatva	«	« «
	15	Felnyitással öntermékenyítve	«	« «
436	7, 12	Felnyitással öntermékenyítve	VIII.6.	1, 3 drb csigacsó
	17	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs magkötés
	10, 10	Felnyitással öntermékenyítve	«	2—2 drb csigacsó
	7	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs magkötés
455	—	Az egész hajtás érintetlenül maradt	VIII.6.	Nincs magkötés
471	—	Szabaddon levirágoztatva	VIII.6.	310 drb csigacsó
491	—	Szabaddon levirágoztatva	VIII.6.	142 drb csigacsó
470	14	Felnyitással öntermékenyítve	VIII.7.	Nincs termékenyülés
	8	« «	«	2 drb csigacsó
	15, 28, 24, 22	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs termékenyülés
	10, 13, 20, 12,	Felnyitással öntermékenyítve	«	2, 3, 1, 3 drb csigacsó
485	10	Felnyitással öntermékenyítve	VIII.7.	5 drb csigacsó
	22, 28	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs termékenyülés
	11, 14	Felnyitással öntermékenyítve	«	3, 4 drb csigacsó
	24	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs termékenyülés
	16	Felnyitással öntermékenyítve	«	10 drb csigacsó
	16	Érintetlenül levirágoztatva	«	2 « «
490	14, 10	Felnyitással öntermékenyítve	VIII.7.	3, 2 drb csigacsó
	13—13	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs magkötés
	9, 12	Felnyitással öntermékenyítve	«	2, 1 drb csigacsó
489	15	Felnyitással öntermékenyítve	VIII.7.	7 drb csigacsó
	22	Érintetlenül levirágoztatva	«	1 « «
	8	« «	«	Nincs magkötés
	17	Felnyitással termékenyítve	«	8 drb csigacsó
	13	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs magkötés
17, 8	Felnyitással termékenyítve	«	4—4 drb csigacsó	
486	—	Szabaddon levirágoztatva	VIII.7.	108 drb csigacsó
486	—	Szabaddon levirágoztatva	VIII.7.	95 drb csigacsó

A tenyészedény száma	A tő hajtásainak száma	A virág színe	A virágzás kezdetének ideje	A szigetelés	
				módja	ideje
III.25.	10	Élénk sötétkék	június 12-én	Felfüggesztett szárszigetelővel a 417. és a 420. számú hajtás izolálva	június 18-án
II. 17.	28	A bimbó világos kékessárga, virág sárga, hosszanti kék csíkokkal	június 13-án	Felfüggesztett szárszigetelővel izolálva a 435. számú hajtás	június 14-én

<sup>1</sup> Az első virág 52<sup>o</sup> C-on, az utolsó 62<sup>o</sup> C-on nyílt fel. — <sup>2</sup> Az első virág 42<sup>o</sup> C-on, az utolsó 63<sup>o</sup> C-on

kezelés mellett is mindig felléphetnek nem várt és elháríthatatlan hibák. Különösen nagy súlyt kell fektetni arra, hogy a hajtások lehetőleg a szigetelő középvezetékében, távol a túllhálótól helyezkedjenek el. Legcélszerűbb a hajtást a drótvázhoz több oldalról kikötni, hogy csak a szigetelővel együtt és nem azon belül legyen mozgása.

A II. jelz. tővön a 464. számú hajtás egyetlen virágja sem hozott magot. Sem az érintetlenül hagyott, sem az öntermékenyített virágok nem kötöttek. Ennek okát nem tudom, de idegen beporzásra való hajlam nem lehet, mert ugyanezen tő többi hajtásai hoztak termést öntermékenyítés után.

Kísérletem végrehajtása alatt azt tapasztaltam, hogy azok a virágok, amelyek több napig kivirítva a szigetelő alatt állottak, alig termékenyültek meg. Ezt megerősíteni látszik a gazdáknak ama tapasztalata, hogy a virágzó lucernatáblát, ha néhány napig borús idő miatt kevés rovar látogatja, rossz a magkötés. A virág u. i. sokszor 1—2 hétig is virít, ha nem tud megtermékenyülni és a később bekövetkező rovarlátogatás csak felnyílását, de nem

A hajtás száma	A kezelésre visszamaradt virágok száma	A megjelölt fűt kezelési módja	Magkötés megállapításának ideje	Magkötés
417	16, 9	Felnyitással öntermékenyítve	VIII. 12.	3, 2 drb csigacsó
	11, 9	Lombikban melegítve 62° C-ig	«	Nincs termékenyülés <sup>1</sup>
	9,22,11	Érintetlenül levirágoztatva	«	« « <sup>1</sup>
	15	« «	«	1 drb csigacsó
	13	Lombikban melegítve 63° C-ig	«	Nincs termékenyülés <sup>2</sup>
	12	Lombikban melegítve 56° C-ig	«	« « <sup>3</sup>
	4	« « « «	«	« «
420	16, 12, 12, 9	Felnyitással öntermékenyítve	VIII. 12.	12, 9 drb csigacsó
	11, 20, 27	Lombikban melegítve 58° C-ig	«	Nincs termékenyülés
	9, 11, 8, 12	Felnyitással öntermékenyítve	«	7, 9, 8, 5 drb csigacsó
435	13	Felnyitással öntermékenyítve	VIII.7.	6 drb csigacsó
	11	Benzinnel befújtatva, felnyitás után <sup>4</sup>	«	5 « «
	12	Érintetlenül levirágoztatva	«	Nincs termékenyülés
	14	Benzinráfújtatással felnyitva <sup>4</sup>	«	« «
	14,9,10	Felnyitással öntermékenyítve	«	6, 3, 4 drb csigacsó
	13, 7	Benzinráfújtatással felnyitva <sup>4</sup>	«	Nincs termékenyülés
	14	Érintetlenül levirágoztatva	«	« «
	16	Benzinráfújtatással felnyitva <sup>4</sup>	«	« «
	12	Érintetlenül levirágoztatva	«	4 drb csigacsó
14	Felnyitással öntermékenyítve	«	10 « «	

nyílt fel. — <sup>3</sup> Az első virág 42° C-on, az utolsó 56° C-on nyílt fel. — <sup>4</sup> A benzin elporlasztva.

megtermékenyülését hozza magával. Mint említettem régebben számos kísérlet, mely a lucerna öntermékenyülését igazolni akarta, eredménytelenül végződött. Itt is az lehetett a hiba, hogy nem fektettek súlyt arra, hogy a virágokat mindjárt kinyílásuk után megtermékenyítsék, hanem állni hagyták a szigetelő alatt hosszabb ideig.

Ezévi vizsgálataimat főképen erre a kérdésre szeretném kiterjeszteni. Mennyi idő alatt veszi el a virág termékenyülési képességét és a virág melyik része érzékeny a hosszantartó virágzásra.

További fontos kérdés lenne a virág mechanizmusának megfigyelése, mennyiben hat a levegő páratartalma a felpattanásra és milyen anyagok gőzei hatnak a benzinhoz hasonló eredménnyel.

Nagyon fontos lenne a hő virágfelnyitó szerepét teljesen tisztázni és megállapítani azt az optimális fokot, amely a felnyitást keresztülviszi, de a termékenyülést még nem befolyásolja károsan. Tisztázandó az is, hogy a benzingőz befolyásolja-e a pollen termékenyítő vagy a bibe termékenyítő képességét.

Ezek lennének a kisebb, de legkézenfekvőbb kérdések, amelyek tisztázásra várnak, mielőtt a lucerna mesterséges megtermékenyítésének kérdéséhez érdemben hozzáfognánk. A kérdésnek nemcsak érdekes tudományos, hanem fontos gazdasági jelentősége is van, ezért érdemes vele foglalkozni.

Ebben az évben a fenti kérdések megoldásához főleg laboratóriumi pollencsírátatási és viráganatomiai vizsgálatokkal kívánok hozzájárulni. A termékenyítési kísérleteket pedig a m. kir. Vetőmagvizsgáló állomás üvegházában tartott töveken folytatom. Itt, miután a szigetelés hátrányos befolyása elesik, könnyebben és pontosabb eredményekkel dolgozhatom. Az itt nyert adatokat, valamint a virág morphológiájára, anatómiájára és mechanizmusára vonatkozó vizsgálataim eredményeit egy következő tanulmányban fogom közölni.

Mint már említettem, ezeknek a kérdéseknek a tudományos érdekességén kívül nagy gazdasági jelentősége van és éppen ezért nálunk egyes körök már régebben foglalkoznak azzal a kérdéssel, hogy miképpen lehetne a termékenyítés munkáját gépi vagy más erővel függetleníteni az időjárás és a rovarok szeszélyes tevékenységétől. Ezek a kísérletezések eddig nem jártak eredménnyel és aligha lesznek eredményesek a jövőben, addig, míg a szántó-földi lucernaállomány természetes termékenyülési viszonyai nem tisztázódnak.

### Referat.

#### Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest.

Direktor: Dr. Á. Degen.

#### Untersuchungen über die Befruchtung der Luzernenblüte.

Von: L. Oláh.

Verfasser gedenkt mit Befruchtungsvorgängen der Luzernenblüte sich eingehender zu befassen. In diesem jetzigen einleitenden Aufsätze führt er die bisherigen Untersuchungen der Gelehrten kritisch an und erläutert seine eigenen Versuche.

Die vom Verfasser angelegten Versuche hatten nicht den Zweck diese verwickelte Frage zur Lösung zu bringen. Sie sollten nur Gelegenheit geben das Verfahren und die dabei sich erhebenden Schwierigkeiten kennen zu lernen. Immerhin brachten schon diese Versuche gewisse praktische Resultate.

Am eingehendsten hat sich mit der Frage bisher *Goebel* befasst. Aber auch andere haben zur Kenntnis der Frage beigetragen.

Die Untersuchungen *Goebel's* haben nachgewiesen, dass die Spannung, welche die Geschlechtsäule vorbiegt, an dem vorderen Teile des Röhrchens die stärkste ist. Wie bekannt, bilden neun zusammengewachsene Stabfäden das Röhrchen. Der vordere Teil des Röhrchens entspricht dem ersten, zweiten und dem achten, neunten Staubfaden. Er weist im weiteren in dem oben dargelegten Falle auf die Rolle des Schwellgewebes hin.

Die bis jetzt dargelegten Befruchtungsversuche haben ziemlich verschiedene Ergebnisse gebracht. Eben deshalb war die Frage lange Zeit wissenschaftlich nicht beantwortet, ob die Befruchtung der Luzerne durch Selbst- oder Fremdbestäubung erzielt wird.

Die neuesten Versuche zeigen scheinbar darauf hin, dass die individuellen Eigenschaften der einzelnen Stämme entscheiden, ob dieselben für Selbst- oder Fremdbestäubung Neigung haben.

Die hier dargelegten Befruchtungsversuchen zeigen: 1. dass die geprüften Stämme für die Selbstbefruchtung ausgesprochene Neigung haben und die künstliche Selbstbefruch-

tung mit gutem Erfolg gelingt; 2. dass die Geschlechtsäule der Blüten manchmal ohne jeden äusseren Einfluss hervorschnellt und Samen bringt, dies kommt aber in einer ganz kleinen Prozent vor und hat aus diesem Grunde keine praktische Bedeutung.

Bei höherer Temperatur tritt das Hervorschnellen der Geschlechtsäule der Blüten auf. Die Explosion geschieht bei den leicht loswerdenden Blüten schon bei 42° C, erfolgt bei 55—60° C bei sämtlichen Blüten.

Die Befruchtung seit mehreren Tagen aufgeblühten und unberührt gebliebenen Blüten geschieht weniger leicht. Von grosser Wichtigkeit ist darum bei den vergleichenden Versuchen auf dies zu achten.

## M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten.

Igazgató: **Degen Árpád**

### «Keményhájú» vetőmagvak.

Írta: **Schermann Szilárd dr.**

Érk.: 930. V/5.

A növényvilág tagjai rendkívül sokféle berendezéssel bírnak magvaik elterjesztésére s ekként a faj fenmaradásának biztosítására. A szél, a víz, az állatok, az ember mind elősegíthetik a termések és magvak minél nagyobb területen, tehát a *térben* való elterjesztését. Sok olyan mag van, amely mindezek közreműködése nélkül is, saját csodálatosnál-csodálatosabb berendezése segítségével terjed. Mindez persze eléggé ismeretes. Már kevésbbé mutattak rá a termések oekológiai vizsgálatával kapcsolatban arra, hogy a növények — vagy legalább is azok egy része — magvaikat az *időben* is elterjeszthetik, ami pedig épúgy a faj fenmaradásának biztosítását szolgálja, mint a térben való elterjesztés. Erre a mezőgazdaság jött rá egyes vetőmagvak u. n. *keményhájúságával* kapcsolatban.

Vannak ugyanis növények, főleg a pillangósvirágúak népes családjában herefélék, bükköny, csillagfürt stb.), amelyek magvainak egyrésze a csíráztatási vizsgálat rendes ideje (10—20 nap) alatt vizet nem vesz fel, nem duzzad és nem is csírázik, mintha csakugyan olyan «kemény» héjuk volna, hogy azon a víz át nem hatol. Ha pedig a csíráztatási kísérletet tovább folytatjuk, úgy ezek az ú. n. «keményhájú» magvak csak hosszabb idő, hónapok, sőt évek múlva, egyenkint csíráznak.

Nyilvánvaló, hogy a vadon élő növények számára magvaik e sajátosága lehetővé teszi, hogy egy esztendő termését több vegetációs periodusra, vagy legalább is hónapokra elosszák. Ez — oekológiai szemmel néve a dolgot — az utódok biztosítása egy módjának tekinthető arra az esetre, ha akár az anyanövény, akár az egyidőben kikelt fiatal növények valami okból elpusztulnának. A még ki nem csírázott «keményhájú» magvak ilyenkor a tartalék szerepét játsszák, amelyek később kicsírázva, az élet folytonosságát biztosítják.

Különösen szembetűnő módon tanúsítják ezt szántó földjeink gyomnövényei, különösen a vadrepcé. Kipusztíthatjuk onnan a gyomokat mind

egy szálíg: a következő esztendőkből újból ott lesznek, mert a talajban maradt magvak gondoskodnak utódokról. Mélyszántással eltemethetjük a magvakat: azok a következő mélyszántás után, talán évek múlva, újra felszínre kerülnek és kicsíráznak. Kemény tél jöhet, amely vetéseinket kifagyasztja: tavasszal az elpusztult vetés helyén a gyomok százai fognak megjelenni, amelyek szunnyadó magját ép ez a kemény fagy hívta életre. S ha a gyommagvak csírázásának e vontatott, évekre kiterjedő menetét (amely nemcsak a talajban, de a laboratóriumi csíráztatásnál is megnyilvánul) legnagyobb részét nem is tulajdonítjuk a szorosabb értelemben vett «keményhėjúság»-nak (mivel sok esetben a maghėjúnak e jelenségnél semmi szerepe nincs), kétségtelen, hogy oekológiai szempontból ugyanazon jelenséggel van dolgunk: a magvak csírázóképeségének *hosszú időre* való kiterjesztésével.

Ámde míg a gyommagvaknál ez a vontatott csírázás (a csírázási erély alacsony volta) a legtöbb esetben a tulajdonképeni keményhėjúságot mintegy eltakarja, addig ez a nagy csírázási eréllyel bíró gazdasági növényeknél élesen előtérbe lép. Ez az oka annak, hogy a keményhėjúság, mint gazdasági probléma, elsősorban a gyakorlat embereit foglalkoztatta és foglalkoztatja jelenleg is.

Mint említettem, gazdasági növényeink sorában a keményhėjúság elsősorban a pillangós virágúakra jellemző. HARRINGTON<sup>1</sup> a *lóherénél* 1640 minta (kereskedelmi áru) csíráztatása alapján átlag 9·6%-nak, a *svédherénél* (304 minta) 10·2%-nak, a *fehérherénél* (125 minta) 17·3%-nak, a *fehér somkórónál* (37 minta) 42·4%-nak, a *lucernánál* (1737 minta) 13·8%-nak, a *kömlóherénél* (10 minta) 10·5%-nak, a *szöszös bükkönynél* pedig (30 minta) 21%-nak találta. A budapesti vetőmagvizsgáló állomás három évi (1925. évi július—1928. évi június) csíráztatási eredményei szerint a *szarvaskerep* (6 minta) keményhėjú magtartalma átlag 33·3% (ingadozás 20—51%), a *kömlóherée* (5 minta) átlag 24·6% (ingadozás 3—84%), a *fehér somkóróé* (11 minta) átlag 24·3% (ingadozás 1—79%), a *sárga somkóróé* (9 minta) átlag 23·6% (ingadozás 1—69%), a *lucernáé* (215 minta) átlag 16·6% (ingadozás 0—58%), a *fehérherée* (39 minta) átlag 16·3% (ingadozás 0—43%), a *svédherée* (11 minta) átlag 16·3% (ingadozás 6—45%), a *szöszös bükkönyé* (45 minta) átlag 9·3% (ingadozás 0—35%), a *vörösherée* (101 minta) átlag 7·9% (ingadozás 0—39%), a *baltacimé* (255 minta) átlag 2·5% (ingadozás 0—14%), a *bíborherée* (160 minta) átlag 1·4% (ingadozás 0·9%), a *takarmánybükkönyé* pedig (84 minta) átlag 0·3% (ingadozás 0—6%).

Mint látható, a hazai adatok némileg eltérnek a fentebb közölt amerikaiakétól, de ez a tény a mi adataink csekély száma miatt következtetések levonására még nem alkalmas, bár megnyugtató, hogy pl. a brünni vetőmagvizsgáló állomás 1912—1926. évi adatai a *lóhere* (átlag: 7%, maximum: 38%) és *lucerna* (átlag: 18%, maximum: 35%) keményhėjúságát illetőleg nagyjából a mi átlagainkkal egyeznek. Hazai adataink szerint a keményhėjúság leg-

<sup>1</sup> HARRINGTON, G. T., Agricultural value of impermeable seeds. Journ. of Agricult. Research, 6: 761. 1916.



nagyobb fokú a szarvaskerepnél, melyet folyton csökkenő sorrendben követnek a komlóhere, somkóró, lucerna, fehér- és svédhere, szöszös bükköny, vöröshere, baltacím, bíborhere és takarmánybükköny.

Az átlagszámok azonban, mint azt az ingadozásokból látjuk, itt nem sokat mondanak, már csak azért sem mert a kereskedelmi, tehát *gépi cséplésű* áru, mint alább látni fogjuk, keményhájúságából már sokat veszített. Hogy tehát a kérdést közelebről szemügyre vehessük: vizsgálunk kell a keményhájúság mértékének változását *egy-egy fajon belül* is, valamint e változások körülményeit. Minthogy pedig a keményhájúság, hogy úgy mondjam, *két-dimenziójú* tulajdonság, mert *mélysége* is van, azaz időbeli tartalma: vizsgálunk kell azt is, hogy mikor és milyen feltételek mellett szűnik meg a keményhájúság.

Ezirányban már sok vizsgálatot végeztek s ezt most mind felsorolni lehetetlenség volna, azért csak a legújabb vizsgálatok eredményeit közlöm s azokat is csak oly mértékben, amennyiben a probléma lényegét megvilágítani tudják.

Fentebb az egyes fajok keményhájúságának mértékéről kereskedelmi minták csíráztatási eredményei alapján átlagszámokat közöltünk; hogy azonban ezek értékével tisztába jöjjünk: ismernünk kell e számok összetevőit, azaz a *keményhájúság ingadozásait* is.

Így pl. a *lucerna* keményhájúsága a mi állomásunk adatai szerint 1925—26-ban (76 minta) átlag 18·6%, 1926—27-ben (78 minta) 12·8%, 1927—28-ban pedig (61 minta) 19·1% volt, az ingadozás tehát meghaladja a 6%-ot. A *lóhere* keményhájúságának évenkénti átlaga eléggé egyenletes: 1925—26-ban (25 minta) 8·7%, 1926—27-ben (36 minta) 8·0%, 1927—28-ban pedig (40 minta) 7·4%; a *fehérheréé* ellenben már nagy különbségeket mutat (igaz, hogy a minták száma itt meglehetősen kevés): 1925—26-ban (10 minta) 16·1%, 1926—27-ben (18 minta) 19·1%, 1927—28-ban pedig (11 minta) 11·8%; még nagyobb eltéréseket mutat a *szöszös bükköny*: keményhájúsága 1925—26-ban (10 minta) 3·9%, 1926—27-ben (15 minta) 6·3%, 1926—28-ban pedig (20 minta) 14·3%, a különbség tehát meghaladja a 10%-ot! Ezeknél a fajoknál tehát csak évek mulva juthatunk megállapodott átlaghoz.

Annak eldöntésére, hogy ez az ingadozás látszólagos-e (azaz a beküldött minták véletlen minőségétől függő) vagy pedig valóságos: LUTE<sup>2</sup> vizsgálat tárgyává tette azt a kérdést, hogy ugyanazon lucernatábla termésének keményhájúsága állandó marad-e, avagy pedig évről-évre változik. Az ingadozás a legtöbb esetben meghaladta a 10%-ot; a *keményhájúság tehát nem állandó tulajdonsága valamely adott területnek*.

Tovább menve, azt kérdezhetjük: milyen a vetőmag és a belőle fejlődött termés keményhájúsága közötti viszony? LUTE 5 mintával végzett ezirányban kísérletet, de a kérdésre negatív feleletet kapott, mert míg az 5

<sup>2</sup> LUTE, ANNA, M., Impermeable seed of alfalfa. Colorado Exp. Stat. Bull. 326. Fort Collins, 1928.

eredeti minta keményhájúsága a legtágabb határok között (91%!) változott, addig ezek termései közt a különbség csak 6% volt, tehát *sokkal jobban hasonlítottak egymáshoz, mint szülőikhez.*

Ugyanazon tábla 25 növényéről LUTE külön-külön szedett magot, azokat kézzel csépelte és külön-külön csíráztatta. A keményhájúság 9 és 74% között váltakozott! *A keményhájúság tehát ugyanazon a területen növényenkint változik!*

Ugyanazon növény 35 száráról LUTE külön-külön vett magot és azokat szárankint külön-külön csíráztatta: a keményhájúság 54 és 95% között ingadozott. Tehát: *egy és ugyanazon növény egyes ágain fejlődött magvak keményhájúsága is különbözik!*

Több mint ezer lucernató kézzel csépelte magját — két egymásra következő év termését — LUTE növényenkint külön-külön csíráztatta. A két esztendő termésének keményhájúságát egymással összehasonlítva, három csoport alakult ki: az elsőben mindkét évi termés keményhájúsága nagyjából ugyanaz volt, a másodikban a keményhájúság lényegesen csökkent, a harmadikban pedig lényegesen emelkedett. *Ugyanazon növény keményhájúsága tehát évről-évre változik.*

Hasonló eredménnyel zárultak ANDERSONNAK lóherével folytatott kísérletei is.<sup>3</sup> Tíz vöröshere- és tíz fehérherenövényen júniustól szeptemberig több sorozat egyidejűleg virágzó és érő fejet jelölt meg, azokat megéréskor levágta és külön-külön csíráztatta. A keményhájúságban úgy a különféle növények egyidejűleg fejlődött fejecskéi, mint ugyanazon növény egyidejűleg, vagy különböző időben fejlődött fejecskéi között oly nagy változatosság és ingadozás mutatkozott, hogy ebből következtetést vonni semmi irányban sem lehetett. *A keményhájúság mértékét tehát lehetetlen előre még megközelítőleg is megállapítani.*

De ha a keményhájúság ennyire változó tulajdonság: állíthatunk-e valamit határozottan egy adott árurol, vagy az abból vett mintáról, amire pedig mezőgazdasági és kereskedelmi szempontból egyaránt szükségünk van? Erre az aggodalomra megnyugtató módon felel LUTE, három áruból egyenként 12 pár mintát csíráztatván. Az első 12 pár minta keményhájúsága 7—14% között (átlag 11%), a másodiké 32—38% között (átlag 35%), a harmadiké pedig 39—46% között (átlag 42%) váltakozott. Minthogy ezek az ingadozások a megengedett hibahatáron (10%) belül vannak, állítható, hogy *azonos körülmények között egy áru keményhájú magtartalma állandó.*

Ez a körülmény arra mutat, hogy valamely adott vetőmagtétel keményhájúságát meghatározott tényezők befolyásolják. Az a kérdésünk tehát: mitől függ valamely áru, vagy az annak megfelelő minta keményhájú magtartalma? Ennek tényezőit *elsődleges és másodlagos tényezőkre* osztanám, mert egyrészük minden alkalommal közreműködik a keményhájúság mértékének szabályozásában, másik részük ellenben csak esetlegesen, a magvak gazda-

<sup>3</sup> ANDERSON, Committee on hard seeds and broken seedlings. Fifth Intern. Seed Testing Congr.: 239. Róma, 1928.

sági kezelése, stb. alkalmával. Előbbihez sorolnám a *faji és fajtajelleget* (ahol ez kimutatható), valamint a maghéj relatív víztartalmát vagy ami körülbelül ugyanazt jelenti: a mag *érettségét* s ezzel kapcsolatban az aratás idejét, míg utóbbiak sorában legnagyobb hatása van a *cséplésnek*.

Hogy a keményhéjúság mértékében növényfajonként határozott különbségek vannak, azt már fentebb, az átlagszámok felsorolásánál láttuk s ezen a tényen az sem változtat, hogy e tekintetben az egyes fajokon belül is nagy változatoság uralkodik. De határozott jelek mutatnak arra is, hogy egy-egy fajon belül is eléggé körülhatárolt csoportok alakíthatók. Mindenekelőtt tény, hogy ugyanazon faj vadontermő alakjai a keményhéjúságnak sokkal nagyobb mértékével bírnak, mint kultivált alakjai (somkóró, fehérhere, komlóhere). A fehér somkóró vad alakja pl. a csíráztatás rendes ideje alatt alig csírázik 1%-ot, míg a kultivált alak legalább 50%-ot. De ismerünk eseteket *egyes kulturfajták* eltérő viselkedéséről is. A lucerna átlagos keményhéjúsága úgy amerikai, mint olasz, francia és hazai adatok szerint 10—20% között van, míg a délnémetországi, ú. n. frank lucerna keményhéjúsága (legalább is bizonyos esztendőkből) átlag 30%.<sup>4</sup> A turkesztáni lucerna keményhéjúsága ezzel szemben teljesen elenyésző. Északamerika délnyugati államaiban termesztett lucerna keményhéjúsága kisebb, mint az északi államoké.<sup>5</sup> És valószínű, hogy ezek az adatok még tovább gyarapíthatók.

Lényegesen befolyásolja a magvak keményhéjúságát a maghéj *relatív víztartalma*. Ez a körülmény szoros összefüggésben van a keményhéjúság közvetlen *okával*: a maghéjnak olyanforma szerkezetével, hogy bizonyos körülmények között a vizet nem ereszti be s így a magban rejlő csíranövényke sem indulhat fejlődésnek. Ez az ú. n. paliszádréteg vastagfalú, a maghéj felületére merőlegesen helyezkedő, oszlopszerű sejtek rétegéből áll. Minthogy a maghéjnak ez a rétege úgy a rendes, mint a keményhéjú magvaknál alaki és szerkezeti tekintetben, sőt kémiai viselkedésében is teljesen azonos (hacsak a WETTSTEIN<sup>6</sup> által a *Nelumbo nucifera* magjának paliszádrétegében kimutatott tömött, erősen fénytörő réteget ennek nem tekintjük: de ilyennek előfordulása az itt tárgyalt fajoknál eddig kimutatva nincsen) a különbség csupán e sejtek víztartalmában lehet. Ha e sejtek kevés vizet tartalmaznak, akkor ezek külső, csöves része levegővel van tele, ami a külső víz behatolását, feltéve, hogy a maghéjra repedés, vagy sérülés nincsen, hosszú időre megakadályozza. Ennek a föltevésnek helyességét az eddigi vizsgálatok már több oldalról is beigazolták.

Így NELJUBOV,<sup>7</sup> aki a sárga csillagfürt (*Lupinus luteus*) magjával kísérletezett, úgy találta, hogy a 16% keményhéjú magtartalmú eredeti minta

<sup>4</sup> GENTNER, Hartschaligkeit der fränkischen Luzerne. Mitt. d. Landesanst. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, München.

<sup>5</sup> LUTE, i. m.

<sup>6</sup> WETTSTEIN, Beobachtungen über Bau und Keimung des Samens von *Nelumbo nucifera* Gärtner. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 38:41. 1888.

<sup>7</sup> NELJUBOV, Über die harten Samen. Annales d'Essais de Semences, Leningrad, IV. livr. 7. 1925.

maghéja 10·46%, a keményhéjú magvak héja 9·18%, a jól csírázó, rendes magvak héja pedig 11·7% vizet tartalmazott. Ebből pedig következik, hogy a magvak érettségi foka a keményhéjúságra lényeges befolyással bír. Ezt úgy HILTNER,<sup>8</sup> mint HARRINGTON, LUTE és mások vizsgálatai egyértelműen bizonyítják.

HARRINGTON éretlen, félig érett és teljesen érett lóheremagvakat csíráztatott; a tizedik napon a magvak 84, 72 és 27%-a csírázott. A keményhéjúaknak bizonyult éretlen magvak közül egy hónap alatt 78%, 13 hónap alatt pedig 100% csírázott, míg az érett magvak közül egy hónap alatt csupán 5% és *három év alatt* is csak 55%.

LUTE 15 érett és ugyanannyi éretlen, kézzel csépelte lucernamagmintát csíráztatva, az érett magvak csíráképességét átlag 7%-nak, keményhéjúságát 92%-nak, az éretlenek csíráképességét pedig 30%-nak, keményhéjúságát 45%-nak találta. *A keményhéjúság tehát megvan már az éretlen magvaknál is, de az érettséggel arányosan növekszik.* Ugyane szerző tapasztalta, hogy októberi aratású mag általánosságban jóval magasabb keményhéjúsággal bírt, mint a júliusi, bár ez az adat nem tekinthető szigorú bizonyítéknak, mert nem ugyanazon növények összehasonlításáról van szó. *A magvaknak a növényen való tökéletes beérése tehát emeli a keményhéjúságot.*

De nemcsak a növényen való beérés, hanem *a learatott magvaknak utólagos szárítása* is fokozza a keményhéjúságot. STAHL<sup>9</sup> 20 lóherenövény magját külön-külön kézzel szedte és csépelte, majd egyik részét azonnal másik részét pedig 10—12 napi száraz melegben (35—40° C) való szárítás után csíráztatta. Előbbi keményhéjú magtartalmia 0—36%, utóbbié 32—85% között váltakozott.

Mint hogy tehát a keményhéjúságot a maghéj vízhatlansága okozza, nyilvánvaló, hogy ha a maghéjat valami módon megsértjük: a keményhéjúság is megszűnik. Sok módja van ennek, egyikét-másikat (karcolás, koptatás, magas hővel, forró vízzel, kénsavval való kezelés) a gyakorlatban is felhasználták a keményhéjúság megszüntetésére, vagy legalább csökkentésére (ezekről alább még szó lesz), de a legáltalánosabb másodlagos tényező: *a cséplés*, amely a magvak egy részének héján fínom, olykor szemmel nem is látható repedéseket okozva, a víznek kaput nyit.

Hogy a cséplés a keményhéjúság mértékében milyen lényeges változást hozhat létre, azt HARRINGTON és LUTE kísérletei meggyőzően szemléltetik. Kézzel szedett lóhere keményhéjúsága HARRINGTON kísérletei szerint 86%, a cséplté 11%; kézzel szedett svédheréé 91%, cséplté 14%; kézzel szedett lucernáé 70%, cséplté 20%. LUTE adatai szerint kézzel szedett

<sup>8</sup> HILTNER, L., Die Keimungsverhältnisse d. Leguminosen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung. Arbeiten aus der Biol. Abt. f. Land- und Forstwirtschaft am K. Gesundheitsamte. 3. köt., 1903.

<sup>9</sup> STAHL, Investigations of hard seeds conducted at the Danish Seed Testing Station during the years 1025—26. Rep. Fifth Intern. Seed Testing Congress: 245. Roma, 1928.

balti lucerna keményhájúsága 62%, csévelté 30%; kézzel szedett Grimm-lucernáé 45%, csévelté 34%; kézzel szedett amerikai lucernáé 51%, csévelté 8%. Sőt *Lute* szerint már az egyszerű rostálás is csökkenti a keményhájúságot. A csökkenés mértéke természetesen részben a gépek munkájának módjától is függ; hogy tehát összehasonlító adatok birtokába jussanak s ily módon a keményhájúságot befolyásoló többi tényezőt is vizsgálhassák: úgy HARRINGTON, mint LUTE itt említett kísérleteik alkalmával a magvakat a legnagyobb óvatossággal, kézzel szedték és tisztították.

Hasonló hatása van a *fagynak* is. STEVENS<sup>10</sup> szerint az érett fehér somkórómag rendszerint keményhájú (egészen 100%-ig) s ősszel leszedve, raktárban e tulajdonságát évekig megtartja; ha azonban télen át a növényen marad, úgy már a jövő tavasszal kicsírázik. A csak  $\frac{3}{4}$ -részben kifejlett magvakat a fagy megöli. TRVTI<sup>11</sup> is úgy tapasztalta, hogy a keményhájú magvaknak a szántóföldön egyszeri fagy nem árt és felengedés után két nap alatt kicsíráznak.

Fentiekben megismertük azokat a főbb tényezőket, amelyek valamely vetőmagtétel keményhájúságának mértékét megszabják; most meg kell vizsgálnunk a keményhájú magvak további viselkedését 1. a laboratóriumban, állandóan csírázásra alkalmas viszonyok között, 2. szárazon elraktározva és 3. a talajban.

HARRINGTON lóhere, svédhere, fehérhere, bíborhere, somkóró, lucerna és szösös bükköny nagyobb számú mintáit csíráztatta. A tíznapi csíráztatás után visszamaradt keményhájú magvakat nedves itatóban folytatólagosan még három évig csíráztatta. Ennek a csíráztatásnak átlageredményeit legjobban az alábbi táblázaton szemléltethetjük:

M a g f a j a	Keményhájú mag 10 nap mulva 0/0	A keményhájú magvakból kicsírázott			
		1 hónap alatt 0/0	1 év alatt 0/0	2 év alatt 0/0	3 év alatt 0/0
Vöröshere, kézzel szedett ... ..	86	8	30	44	55
Vöröshere, kereskedelmi áru ... ..	11	9	27	45	55
Svédhere, kézzel szedett ... ..	91	9	52	63	66
Svédhere, kereskedelmi áru ... ..	14	7	21	28	28
Féherhere, kereskedelmi áru ... ..	30	3	13	23	30
Féher somkóró, kézzel szedett ... ..	97	5	27	35	44
Féher somkóró, kereskedelmi áru ... ..	24	8	21	29	37
Lucerna, kézzel szedett ... ..	70	46	97	99	100
Lucerna, kereskedelmi áru ... ..	20	10	70	90	95
Szösös bükköny, kézzel szedett ... ..	65 <sup>11</sup>	13	85	97	98
Bíborhere, kézzel szedett ... ..	45	42	93	100	—
Bíborhere, kereskedelmi áru ... ..	12	50	100	—	—

<sup>10</sup> Rep. Fifth Intern. Seed. Testing Congress: 254. Róma, 1928.

<sup>11</sup> 15 nap mulva.

A táblázatból a következő fontos adatok olvashatók ki:

1. Vöröshere, svédhere, fehérhere és somkóró keményhájú magvainak még 10%-a sem csírázik 1 hónap alatt s csak 28—66%-a 3 év alatt.

2. Bíborhere, lucerna, és szösös bükköny keményhájú magvainak legnagyobb része 1 év alatt kicsírázik.

3. Kézzel szedett svédhere és lucerna keményhájú magvai sokkal gyorsabban csíráznak, mint a kereskedelmi árué, míg a többieknél a különbség e tekintetben csekély.

A lucernát illetőleg hasonló eredményre jutott LUTE is.

PETHYBRIDGE<sup>12</sup> a dublini vetőmagvizsgáló állomáson tíz éven át folyatósan csíráztatott lóherét. Három év alatt a keményhájú magvaknak mintegy fele kicsírázott (ami pontosan egyezik HARRINGTON fentebb közölt adataival), de még a tizedik év végén is maradtak keményhájú magvak. Hogy pedig ezek még *élő* magvak voltak, kiderült abból, hogy ha azokat megkarcolta, úgy néhány nap alatt kicsíráztak.

De a szárazon, laboratóriumban vagy raktárban eltett minták vagy készletek keményhájúsága is változik az idők folyamán. Rövid időre raktározott minták keményhájú magtartalma, illetőleg annak változása, mint azt már fentebb, STAHL vizsgálataival kapcsolatban említettem, a szárítás mértékétől, azaz a helyiség *hőmérsékletétől* (és páratartalmától?) függ. STAHL a lóhere, fehérhere és komlóhere 39 mintáját előbb frissen csíráztatta, majd pedig mindegyik minta egy-egy részét 20 napra szárazon eltette

a) fűtetlen, rendes raktári viszonyoknak megfelelő helyiségbe;

b) száraz, fűtött (szobahőmérsékletű) helyiségbe és

c) száraz, meleg (35—40° C) helyiségbe. A 20 nap elteltével valamennyi mintát újból csíráztatta; első esetben a keményhájú magvak aránya ugyanaz maradt vagy kissé csökkent, a második és harmadikban pedig ugyanaz maradt vagy növekedett.

Hasonló tapasztalatról számol be DORPH—PETERSEN is.<sup>12</sup> Még szebben mutatkozott meg a maghéj víztartalmának a keményhájúság mértékével való ez összefüggése néhány szarvaskerep-mintánál, melyet STAHL részben fűtött laboratóriumban, részben pedig fűtetlen raktárban másfél évig őrzött s időről-időre csíráztatott. A raktári minták keményhájúsága nagyobb volt nyáron, mint télen, míg a laboratóriumi minták ilyen különbséget nem mutattak.

Hosszabb időn át raktározott áru keményhájúsága (és életképessége is) azonban minden körülmények között lassankint csökkenni fog és ennek mértékében is ugyanolyan különbségek lesznek, mint amilyeneket a húzamos csíráztatás alkalmával láttunk. HARRINGTON szerint a lóhere, svédhere, fehérhere és somkóró magvai keményhájúságukat igen lassan veszítik el: lóhere keményhájú magvainak a 4. év végén alig 40%-a, a többieknek még ennél

<sup>12</sup> Rep. Fourth Intern. Seed Testing Congress: 100. London, 1925.

is kisebb százaléka «puhult meg», sőt sok esetben a keményhájúság — igaz, hogy csak átmenetileg — még nőtt is! A lucerna keményhájú magvai ellenben a második év végén 70, ill. 55, szöszös bükkönyé pedig az első év végén 82%-ban elvesztették keményhájúságukat. Hasonló vizsgálatokat végeztek DVORNIKOV<sup>13</sup> és LUTE is.

Ugyane szerző huszonhárom lucernanövénynek júliusban kézzel gyűjtött és tisztított magját októberben csíráztatta; élő mag volt ekkor 99%, ebből csírázott 47%, keményhájú maradt 52%; a következő év októberében élő mag még mindig 97%, de csírázott 64%, keményhájú 33%. *Míg tehát a magvak életképessége csak lassan csökken, addig a csírázott és keményhájú magvak aránya igen hamar jelentősen eltolódik.*

Legnagyobb gazdasági súllyal bír a keményhájú magvak viselkedése a talajban. S az ezirányú kísérletekből az a meglepő tény derült ki, hogy *a herefélék egyrésze a talajban jobban csírázik, mint a laboratóriumban.* (Természetesen ez a többlet kizárólag a keményhájú magvak rovására jön létre.) Legelől jár ebben a lucerna, melyről a kutatók egész sora (GOSS, HARRINGTON, HOJESKY, LUTE) mutatta ki, hogy a földben, főleg pedig meleg, száraz talajban keményhájúságát hamarosan elveszíti.

HARRINGTON szerint lucerna, bíborhere és szöszös bükköny keményhájú magvainak jelentékeny része talajban (üvegházban vagy szabadban) néhány nap vagy hét alatt kicsírázik; a lóhere, fehérhere, somkóró keményhájú magvai ellenben nehezen csíráznak. Három hónap alatt a lóherénél 16%, fehérherénél és somkórónál 5%, lucernánál pedig 38% kelt ki a talajban, míg laboratóriumban ugyanezeknek 5, 2, 3 és 8%-a csírázott. Ez az aránylag alacsony csírázási eredmény talán hűvös időjárás vagy nedves, hideg talaj eredménye, mivel egy másik kísérletsorozata a lucernánál már jóval kedvezőbb eredményt hozott. Júniusban elvetett keményhájú magvak lóherénél és somkórónál 6 hónap alatt csak 14%-ban, lucernánál ellenben egy hónap alatt 69%-ban, két hónap alatt 80%-ban, szöszös bükkönyénél egy hónap alatt 38%-ban csíráztak.

HOJESKY<sup>14</sup> a keményhájú magvakat néhány napra nappal erősen felmelegedő (délben 40—50° C) földdel telt faládákba helyezte, utána pedig papirosban csíráztatta. Az így kezelt keményhájú lucerna két nap alatt 87%-ot, öt nap alatt pedig 100%-ot csírázott. A svédhere keményhájú magvainak ez idő alatt mintegy fele, vörösherének mintegy 15%-a csírázott, míg a többiek jóformán semmitsem csíráztak.

LUTE 15 gépi cséplésű és 8 kézzel szedett lucernamintát laboratóriumban (papirosban) és üvegházban (földben) egyidejűleg csíráztatott a következő eredménnyel:

<sup>13</sup> Rep. Fifth Intern. Seed Testing Congress: 256. Roma, 1928.

<sup>14</sup> HOJESKY, Über hartschaliges Kleesaatgut. Zeitschr. f. das landw. Versuchswesen in Österreich. 1921.

M i n t á k	Laboratóriumi csíráztatás papírban		Üvegházi csíráztatás földben, növények száma %/o-ban	
	csíra- képesség	keményhájú magvak	21 nap mulva	28 nap mulva
Gépi cséplésű minták, 25 <sup>o</sup> /o-nál kevesebb keményh. maggal	78	11	68	71
Gépi cséplésű minták, 25 <sup>o</sup> /o-nál több keményhájú maggal ...	59!	34	69	78!
Kézzel szedett minták ...	14!!	83	49	76!!

Az üvegház hőmérsékletének nagy napi ingadozása (átlag 10—45° C) nagyon kedvezett a keményhájú magvak csírázásának; amely kísérletnél a maximum alacsonyabb, ott az eredmény is kedvezőtlenebb. *A meleg (és a hőmérséklet ingadozása) tehát kedvez a keményhájú lucerna csírázásának.*

Lóherénél — mint említettem — az eredmény nem olyan feltűnő, de keményhájú magvaik a földben ugyancsak jobban csíráznak, mint papirosban. Ennek illusztrálására szolgáljanak STAHL kísérleteinek alábbi eredményei:

M i n t á k	Csírázott 6 hét alatt		Csírázott 3 hónap alatt	
	laborató- riumban	szabadban	laborató- riumban	szabadban
Vöröshere, 1926 ...	—	—	36	52
Vöröshere, 1927 ...	5	19	25	34
Féherhere ...	3	21	14	39

PETHYBRIDGE<sup>15</sup> ugyancsak lóherével végzett párhuzamos kísérletet 18 hónapon át s szintén azt tapasztalta, hogy a földben a keményhájú magvak jobban csíráznak, mint papirosban.

Természetesen valamennyi keményhájú mag csírázik, ha azok héját — mint már említettem — valami módon *megsértjük*. Laboratóriumban vagy magvak egyenként való kertészeti csíráztatásánál (pálmák, Acacia-fajok) a héj megvágását, reszelését vagy dörzsölését egyenként is könnyen elvégezhetjük. De a csíráztató laboratórium *hőfokának ismételt változtatása* is jó eredménnyel jár, mint azt fentebb LUTE kísérleteinél is láttuk. HARRINGTON herefélék csíráztatásával kapcsolatban a hőnek hatásáról a következőket állapította meg:

Állandó, 1—30° C közötti hőfok a keményhájú herefélék csírázására kevés befolyással bír, éppúgy a hőmérséklet váltakozása is, ha a hőfok nem száll a 20° C alá. Ellenben a keményhájú magvak nagyrésze csírázik, ha a váltakozó hőmérsékletek egyike 10° C-nál alacsonyabb, másika pedig 20° C-nál magasabb. Az eredmény még kedvezőbb, ha a magvakat előzőleg néhány napig 10° C vagy ennél alacsonyabb hőfokon tartjuk.

A szabadba elvetett gazdasági magvak kedvezőbb csírázási eredménye is valószínűleg részben a tavaszi hőmérsékleti ingadozásoknak tudható be.

<sup>15</sup> Rep. Fifth Int. Seed Testing Congr. : 100.



Ez indította HARRINGTONT arra, hogy a keményhájú magvak egyrészét gazdaságilag aszerint értékelje, *hogyan történik a vetés milyen időben történik.* (Lásd alább!) Voltak azonban (különösen régebben), kik a keményhájú magvak értékét tisztán laboratóriumi kísérletek alapján ítélték meg s az alacsonynak talált *csíráképességet mesterségesen igyekeztek javítani.* E javítási módok: a vetőmag koptatása, leforrázása, magas hővel vagy kénsavval való kezelése.

A *karcoló- és koptatógépeknek* Németországban (a legelső KUNZE: Hake, MICHALOWSKI: Hohenheim), Svédországban (NILSON), Angliában és Északamerikában (EDDY) többféle típusát szerkesztették; a budapesti vetőmagvizsgáló állomáson BUCSKÓ JÓZSEF által az arankatokok széttörésére szerkesztett ü. n. kapszula-törő gép erre a célra is bevált; kétségtelen, hogy ezek a keményhájúságot legnagyobb részben megszüntetik (az EDDY-féle gép pl. egy Grimm-lucerna keményhájúságát 63%-ról 1·6%-ra csökkentette), de valamennyien többé-kevésbé növelik a törött magvak és csírák százalékát, néha tehát több kárt okoznak, mint hasznot. A nyugati államokban még használják, de ez sokszor talán csak a kereskedők versenyének tulajdonítható (akárcsak nálunk bizonyos lóheréknek legújában divatba jött «fényezése»!), legalább is erre vall a skót BELL-nek a magvizsgálók cambridgei kongresszusán (1924) tett kijelentése. BELL egyszemélyben gazda és magkereskedő; de míg *mint magkereskedő az üzlet érdekében kénytelen volt a heremagot koptatógéppel kezelni, ő maga, mint gazda sohasem vetett ilyen magot!*

A többi eljárásnak még kevesebb a híve s azért ezek ismertetését mellőzöm.

Vajjon szükség van-e mind erre a kezelésre? Vajjon a keményhájúság csakugyan olyan hátrányos tulajdonság-e, amelytől a vetőmagot mindenáron meg kell szabadítanunk s vajjon az elért eredmény arányban van-e a kezelés költségeivel? Mielőtt erre a kérdésre válaszolnánk, vessünk egy pillantást a keményhájú magvak gazdasági értékéről nyilvánított különféle véleményekre.

Régebben (NOBBE kezdeményezésére), de egyes szabályzatokban ma is, határozott, minden alkalomra érvényes számmal akarták a keményhájú magvak értékét kifejezni, olyképpen, hogy azok  $\frac{1}{2}$ , vagy  $\frac{1}{3}$ -részét csírázotttá vették és a csíráképességi számhoz csapták. Így az osztrák szabályzat (1913) a lucernánál a keményhájú magvak felét, a többinél azok  $\frac{1}{3}$ -részét tekinti csírázotttá s hasonló véleményt nyilvánított (1928) GRISCH is. A német szabályzat az állásfoglalást kikerüli, amennyiben a keményhájú magvakat a vetőmagvizsgáló állomások külön tüntetik fel, azzal a megjegyzéssel, hogy «azok egy meg nem határozható része hasznosítható időn belül előreláthatólag csírázni fog.»

Mindez persze csak kereskedelmi szempont, amely a vetőmagnak, mint árunak értékét határozott, pénzzel értékelhető számmal kívánja kifejezni. Ma azonban már mind általánosabbá válik az a felfogás, hogy ezt a kérdést merev formulákkal az igazságnak megfelelően megoldani nem lehet,

mivel a keményhájú magvak értéke és jelentősége a körülmények szerint nagyon változik, ezek mérlegelése pedig körültekintést igényel. Amerikában már külön társaság alakult a keményhájú magvak gazdasági értékének kutatására s a vetőmagvizsgálók 1924. évi cambridgei kongresszusa is külön bizottságot alakított a kérdés tanulmányozására.

Ha a keményhájú mag kevés ( $-10\%$ ) és az áru jól csírázik, akkor a keményhájú magvaknak csekély jelentőségük van. Ezt a konkluziót DORPH—*Petersen* úgy formulázta meg, hogy *a keményhájú magvak valamennyien csírázóknak tekintendők, ha mennyiségük a faj normáját nem haladja meg.* Gazdasági problémává a kérdés csak akkor válik, ha a keményhájú magvak jelentékeny mennyiségben fordulnak elő.

Ebben az esetben lényeges körülmény a *vetés ideje*. A lóhere, svédhere, fehérhere és fehér somkoró keményhájú magvainak értékelésében (a vetéshez szükséges mennyiség kiszámításában) HARRINGTON három fokozatot állít fel:

1. Késő ősszel és kora tavasszal, a fagyok megszűnése előtt kb. egy hónappal vetve, valamennyi keményhájú magot csírázónak tekint. Talán nem fog valamennyi csírázni, de a később kicsírázók jobban járnak, mint azok a rendes magvak, amelyek az első melegre kikelnek, hogy aztán az első fagy megölje őket.

1. Tavasszal, a fagyok után, de még kb. egy hónappal a hűvös idő megszűnte előtt vetve, a keményhájú magvak  $\frac{2}{5}$ -részét tekinti csírázásnak.

3. Késő tavasszal vagy nyáron vetve, a keményhájú magvaknak csak  $\frac{1}{10}$ -részét tekinti csírázónak.

Fenti értékelés azonban csak a vetésmennyiség megállapítására vonatkozik s kereskedelmi értékmegállapítás gyanánt legfeljebb ott szolgálhatna, ahol egy-két éves használatról van szó. *Ott, ahol a hereféléket többéves takarmánytermelésre, vagy pedig állandó rét, legelő létesítésénél használják fel: a keményhájúságnak hátránya nincs.*

A lucernánál és a bíborherénél HARRINGTON a keményhájú magvak  $\frac{2}{3}$ -részét tekinti csírázóknak. Több mag csírázását tartja ugyan valószínűnek, de azok kikelését nem tartja elég korainak ahhoz, hogy a gyomokkal sikeresen megküzdjenek. Ezzel szemben LEGATT<sup>16</sup> a lucerna keményhájú magvainak teljes gazdasági értéket tulajdonít. Az első év végén a keményhájú magvak relatív értékét 70—85%-nyinak számította (CHMELAR<sup>16</sup> ugyancsak 75%-ra becsüli), ez azonban a következő tavasszal 94%-ra emelkedett, nem annyira az utólagos csírázások, mint inkább a kifejlődött növények nagyobb fagyállósága következtében. Figyelembevéve a lucerna keményhájú magvainak a talajban való jó csírázásáról mondottakat, valamint a lucernások hosszabb élettartamát: *a lucerna keményhájú magvait minden feltétel nélkül teljes értékűeknek kell tekinteniünk.*

A szöszös bükkönynél HARRINGTON a vetésmennyiség megállapításánál a keményhájú magvak felét tekinti csírázóknak.

<sup>16</sup> Rep. Fifth. Intern. etc.: 254.

TODARO<sup>16</sup> azt ajánlja, hogy a keményhájú magvak az áru értékének megállapításánál csírázóknak tekintessenek, de ezek árából az esetleg szükségesnek mutakozó kezelési költségek levonandók. *A budapesti vetőmagvizsgáló állomás a keményhájú magvakat teljes értékű magvaknak tekinti,*<sup>17</sup> de azok mennyiségét a feleknek küldött értesítvényen külön feltünteti.

Azokat pedig, akiket a fent elmondottak sem győznének meg a keményhájú magvak teljes értéke felől, megnyugtatom: a kultúrnövények magvainak keményhájúsága folytonosan csökkenni fog minden szándékos beavatkozás nélkül is. A mezőgazdaság minden törekvésével akaratlanul is szelektál; mint ahogyan a kultúrnövények érési ideje is részben egyöntetűvé lesz, részben pedig éppen ellenkezőleg, a végletek rögzítésével és továbbtenyésztésével korai és kései fajták kialakulására vezet: éppúgy kiesnek idővel a kultúrából a későn csírázó magvak is. S mint ahogy a háziállatok érzékszervei hovatovább tompulnak, mert az ember folytonos gyámkodása miatt azok mindenhatósága a létért való küzdelemben csökken: éppúgy gyengülnek a kultúrnövények bizonyos tulajdonságai is: igénytelenségük, ellentállóképességük az időjárás szélsőségeivel, betegségekkel szemben, melyeket az ember nem ritkán feláldozott más, talán előnyösebb tulajdonságok kedvéért. Talán a keményhájúság is amazok közül való, melynek szükségképpen csökkennie kellett, mihelyt az embernek gyorsan csírázó magvakra és gyorsan fejlődő növényekre volt szüksége. E nézet bizonyítékaként tekintem ugyanazon faj vadonélő alakjainak magas keményhájúságát. Tény, hogy a gazda szívesebben látja, ha az elvetett mag mind kikel s egyenletes, sűrű vetést ad. De a mezőgazdaság egy kicsit mindig szerencsejáték marad s nem óvatos gazda az, aki nem biztosítja magát minden eshetőségre. A vetőmag esetében a biztosítási díj: *vessünk valamivel többet, mint amennyi éppen szükséges és hagyjuk meg a keményhájú magvakat!* Talán nem lesz rájuk szükség, ha a vetés kedvező időben szépen fejlődik, de hasznosak lehetnek, ha azt valami baj éri. Végre is, ne akarjunk mindent korrigálni, ami *szükségképpen* van, mint fejlődés és alkalmazkodás eredménye, mert az emberi munka és törekvés mindig gyarló és hézagos marad ahhoz a tökéletességhez képest, amellyel az anyatermészet az ő gyermekeit megalkotta.

### Referat.

#### Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest.

Direktor: Dr. Á. v. Degen.

#### Hartschalige Samen.

Von: Dr. C. Schermann.

In dem Aufsatz wurde die Hartschaligkeit der Samen zusammenfassend besprochen. Vorerst wird auf die oekologische Bedeutung dieser Erscheinung hingewiesen, dann die Variabilität derselben sowohl bei den verschiedenen Arten, als auch innerhalb einer und derselben Art unter verschiedenen Umständen beschrieben. Die Faktoren, welche die Hartschaligkeit bedingen, werden in primäre (Art- und Formencharakter, Reifungsgrad, d. i. relativer Wassergehalt der Samenschale) und sekundäre (Dreschen, Frost) geteilt. Das Verhalten der hartschaligen Samen wird während des Keimversuches im Laboratorium,

<sup>16</sup> Rep. Fifth. Intern. etc.: 254.

<sup>17</sup> DEGEN, A keményhájú magvak jelentősége a vetőmagban. Köztelek, 1923: 664.

bei trockener Aufbewahrung und im Boden, unter natürlichen Verhältnissen, gesondert behandelt. Es werden dann die zur Behebung dieser Eigenschaft erfundenen Prozeduren beschrieben, schliesslich aber die verschiedenen Ansichten über den oekologischen Wert der hartschaligen Samen nebeneinandergestellt. Die budapester Samenkontrollstation vertritt hierbei den Standpunkt, dass die hartschaligen Samen in den meisten Fällen (besonders bei der Luzerne und beim Anlegen von künstlichen Wiesen und Weiden) als vollwertige Samen anzusehen sind, sonst aber wäre der Wert derselben nicht mittels allgemein gültiger Formeln zu berechnen, sondern in jedem einzelnen Falle besonders zu erwägen.

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

Igazgató: Herics Tóth Jenő dr.

### Az 1929. évi magyar komló minősége.

Írta: Ivány István.

Érk.: 930. IV/15.

A m. kir. Erjedéstani állomás tavaly 58 magyar és 16 külföldi komló-mintát vizsgált meg, különös tekintettel azok gyantatartalmára és antiszeptikus értékére. Az eredményről a Kísérletügyi Közlemények 1929. évi XXXII. kötetében számoltunk be. Az idén a budapesti közraktárakban fekvő 1929. évi kikészítetlen komlótermésből 36 mintát vizsgáltunk meg. Ezek közül 16 a Duna-Tisza közéről, 9 Dunántúlról, 9 a felső Tisza vidékéről és 2 Tiszántúlról származott. Vizsgálatunk eredményeit az alanti táblázat tünteti fel.

Alkotó részarány	Az 1929. évi magyar komlótermés átlaga				Magyar komló- termés átlaga	
	Duna- Tisza- köze	Dunántúl	Felső Tisza- vidék	Tiszántúl	1928.	1929.
Víztartalom ... .. 0/0	7·38	7·56	6·48	6·83	6·60	7·20
Hamu ... .. 0/0	8·69	8·59	8·61	9·12	8·59	8·67
Gyantatartalom $\alpha$ ... .. 0/0	3·26	3·51	3·41	4·11	3·78	3·42
" $\beta$ ... .. 0/0	8·77	8·54	9·55	8·22	8·56	8·84
" $\gamma$ ... .. 0/0	2·39	2·93	2·24	2·07	2·75	2·49
Keserűsav ... .. 0/0	12·03	12·05	12·96	12·33	12·34	12·26
Összes gyanta ... .. 0/0	14·42	14·98	15·20	14·40	15·09	14·75
A gyantafajták 0/0 aránya $\alpha$	22·42	23·43	22·43	28·32	24·64	23·19
" $\beta$	60·84	57·01	62·84	56·70	57·09	59·93
" $\gamma$	16·74	19·56	14·73	14·98	18·27	16·88
Antiszeptikus érték $\alpha + \frac{\beta}{3}$	6·19	6·36	6·59	6·84	6·64	6·37

Összehasonlítás céljából megadom az 1928-as termésű komlók átlagát is. A táblázatból láthatjuk, hogy sem az egyes országrészek, sem az utolsó

2 év termése között nincsen lényeges eltérés. A keserűsavtartalom 12—13% között van, az antiszeptikus érték pedig 6—7% között. A vegyi tulajdonságok alapján tehát a magyar komló ismét jó közepesnek minősült.

A külső tulajdonságok vizsgálatánál, az érzéki minősítésnél azt találtam, hogy 2 minta a kellőnél sötétebb zöld színű, 4 pedig túlságosan zöldesárnyalatú sárga volt. Eltekintve a helyenkint mutatkozó vörös foltoktól, 13 minta halvány barna árnyalata kikészítéssel megjavul. 4 mintánál állati kártétel, 14-nél pedig mag fordult elő. A tobozok nyitottsága szempontjából 13 minta kifogásolható. A komló aromája egyeseknél elsőrangú, finom, de általában mindegyiknél kielégítő. Egy volt csak kivétel, melynél a foghagymaszag halvány árnyalata mutatkozott. Ezek szerint a komlóminták egy részénél, de már kisebb számban és nem oly nagy mértékben, ugyanazon külső hibák fordulnak elő, amelyekre az 1928-as termés vizsgálatánál tavaly rámutattam. Különösen áll ez a magtartalmú komlóra, amelyet a magyar sörgyárak kifogásolnak. A nagymennyiségű magtartalom ugyanis már nem csak súlyszaporító, de az az ízre is kihat.

A komlókertek gondos ápolása és a szépen kifejlődött tobozok megfelelő időben történő szedése és helyes szárítása biztosíthatja csak a termés jó minőségét. A termés jó minőségének megóvása a következő esztendőre csak az idejében történő kénezés és préselés, továbbá a lehetőleg hideg, száraz és sötét helyen — esetleg légmentesen lezárt tartályokban — való raktározás mellett lehetséges.

### Referat.

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

Direktor: Dr. I. Hérics-Tóth.

#### Die Qualität Ungarischer Hopfen des Jahres 1929.

Von: I. Iványi.

Verfasser hat 36 Muster von Hopfen aus dem budapester Lagerhause der Fechsung des Jahrganges 1929 untersucht. Die Resultate sind sehr ähnlich denjenigen des Jahrganges 1928, die im Bande XXXII. dieser Zeitschrift mitgeteilt wurden.

1. Die Zahlen weisen weder zwischen den vier angeführten Anbaugebieten, noch zwischen den zwei letzten Jahrgängen keine grössere Unterschiede auf.

2. Die Qualität des ungarischen Hopfens vom Jahre 1929 ist auf Grund der chemischen Analyse als gut-mittel zu bezeichnen.

M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárrott.

Vezető: Gratz Ottó dr.

**A B. amylobacter, mint a pasztörözött tejből készült sajtok megrontója.**

Írta: Gratz Ottó dr.

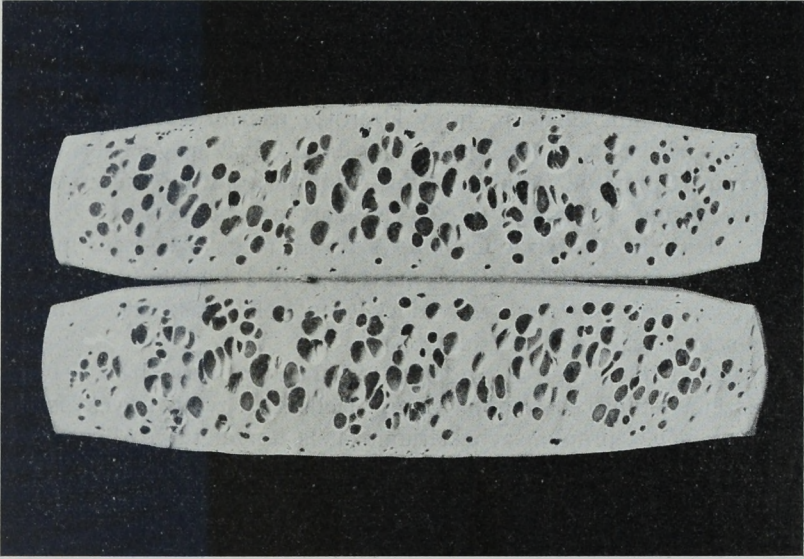
Erk.: 930. IV/16.

Az utóbbi időben a szaklapokban több hír jelent meg, hogy sikerült «bizonyos» színtenyészetek segítségével kíméletesen hevített tejből kitűnő emmentálsajtokat előállítani.<sup>1</sup> Ezek a sikerek az érdekelt szakkörökben természetesen nagy feltűnést keltettek. Bennünket is vonzott a probléma és pedig annál inkább, mert a magyar emmentálsajtgyártás története a ritkán megfelelő nyersanyag, a tej miatt elég sok sikertelen próbálkozásról számolhat be. A tej mikrobaflórája nálunk különböző okokból kifolyólag általában nem olyan, hogy nyerstejjel csak valamelyes biztonsággal is lehetne dolgozni, amint ez Svájcban, Allgauban vagy Finnországban lehetséges. A mi klímánk által megszabott gazdasági viszonyok között nem tudunk, mint az említett országokban, főképp fűvet és szénát etetni, hanem túlnyomólag oly takarmányokat kell adnunk a teheneknek, melyek régi tapasztalat és a kutatások szerint az emmentálsajtgyártásra többé vagy kevésbé veszedelmesek. Ha tehát ezt a nyersanyagot pasztörözéssel és tiszta tenyészetek hozzáadásával meg lehetne változtatni, úgy ezen igen jelentős vívmány lenne és a hazai emmentáligyártás szilárdabb, biztosabb alapra volna helyezhető.

Ebben a dolgozatban, amint különben annak címe is elárulja, nem kívánunk még eddigi pasztörözött tejből való emmentálikészítési kísérleteinkről beszámolni. Csupán megjegyezni kívánjuk, hogy azok, habár sokszor nehezen áthidalható nehézségek mutatkoznak, elég biztatóak. Eleve tisztában kell azonban lennünk azzal, hogy a pasztörözés nem panacea minden ellen. Természetes, hogyha a tej kémiai összetétele nem megfelelő, tehát ha pl. savanyú, renyhe alvadású, sós-avas, tőgybeteg stb. a tej, úgy az pasztörözéssel nem javítható meg. Azt hihetnők azonban, hogy egy bakteriológiai okokból sajt készítésre alkalmatlan tej csak megjavítható a pasztörözéssel. A «csíra-maradék», azaz a pasztörözést túlélő mikrobák ugyanis aligha befolyásolhatják már az érést, mert hisz ezeket a hozzáadott színtenyészetek mikrobái bizonyára elfojtják. Ezt gondolhatnók joggal. Sajnos, amint a következőkben látni fogjuk, nem mindig következik ez be. Egy bakteriológiai alkalmatlan, rossz összetételű tej, melyet a sajt készítés szempontjából rossznak, sajtgyártásra alkalmatlannak kell mondanunk, nem javítható meg minden körülmények között a pasztörözéssel. Miután a pasztörözés a tej mikrobái ellen irányul, ez kissé különösnek és ellentmondásnak látszik, különösen ha meggondoljuk, hogy a tartós hevítéssel a csírák 97,55—99,5%-át bírjuk

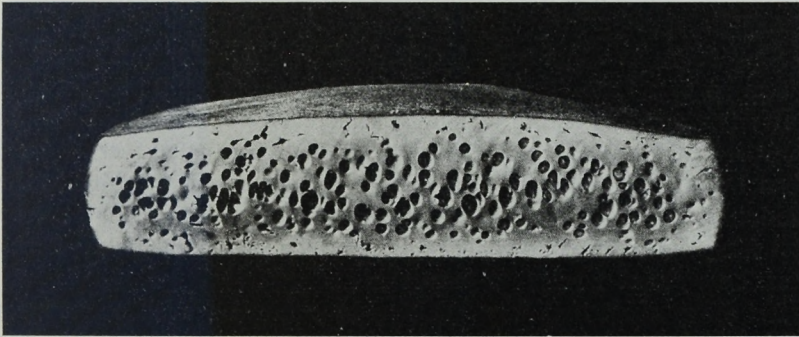
<sup>1</sup> Winkler, Öst. Milchw. Zeitung 36. 1929, pag. 285 és 37. 1930. Woerle u. o. 36. 1929. pag. 309.

megsemmisíteni. Amint azonban látni fogjuk, teljesen a csírák fajtájától függ, hogy hevítéssel alkalmassá tehető-e a tej sajtgyártási célokra vagy sem.



1. ábra.

Pasztörözött tejből való emmentálsajt készítő kísérleteinkben az üsttejet az Astra hevítő- és hűtő *SPE*-kádakban hevítettük, melyek e célra kísérleti üzemünkben kitűnően beváltak. Többnyire 60—63 C hőfokon 30—45 percig



2. ábra.

hevítettük a tejet pasztörözés céljából. A tej — 800—1000 l. gyűjtött és szállított tej — a hevítés után a kádakban vagy oltási hőmérsékre, vagy mélyre hűtetett. Az utóbbi esetben az üstben, melybe mindig gondosan tisztított, gőzölt csöveken folyt, ismét oltási hőfokra hevítettett.

A beoltást kísérlet szerint mű- vagy házikészítésű oltóval végeztük, az utóbbit egy *Thermobact. helveticum* szintenyészettel készítettük mindig.

A pasztörözött tej, még ha kiméletesen hevítették is, a rendes sajt-készítési műveletektől némileg eltérő munkát kíván, melyet ezúttal nem kívánunk bővebben ismertetni. Tapasztalataink és számadataink vannak birtokunkban több száz sajtról és ezt az anyagot máskor fogjuk feldolgozni. Csak egyet kívánunk kiemelni, hogy kizárólag pasztörözött tej sajtolásánál csak nagyon későre, igen hosszas hevítés után kapják meg az alvadékszemcsék a kívánt tapintatot, ha nem adunk chlorcalciumot előzetesen a tejhez. Még chlorcalcium használata esetén is eltart az utómelegítés 2 óráig és hosszabb ideig. Ezek szerint tehát úgyszólván még másodszer pasztöröződik a most már alvadékká lett tej, mert hisz itt 2 óráig tartó 55 C fok hő-behatásról van szó. Feltétlen szenvednek ezen hőbehatás alatt az üsttejhez hozzátett szintenyészetek baktériumai.

A pasztörözött tejhez a legtöbb kísérletben egy *Thermobact. helveticum* szintenyészetet tettünk *thermophil Strept. lactis*-sal együtt. Egyes kísérletekben ezekhez még a propionsavbaktériumokat is hozzátettük. Abban az esetben, ha *Thermobact. helveticum* szintenyészettel készült természetes oltót használtunk, a sajt-készítésnél természetesen semmiféle tenyészetet nem használtunk.

Megkíséreltük azután az emmentálikészítést tartósan hevített tejből, szintenyészetek hozzáadása nélkül is, számítva a hőtálló «csíramaradék» hatásával és az utólagos fertőzéssel, továbbá a természetes oltó mikrobaival is lehetett számolni. Jó eredményekről számolt be *Gutschmidt*<sup>1</sup> ily szintenyészet nélkül pasztörözött tejből készült sajtokról. Részben igen sikerült sajtokat kaptak, különösen a tészta és a lyukképződés általában igen jó volt. Ez bátorított minket is ilyen kísérletekre és nemsokára rá saját kedvező tapasztalatok is.

Ami tehát az emmentálikészítésnél használt szintenyészeteket illeti, úgy arra az útra léptünk, mely az emmentáliérésről való mai ismereteink szerint adva van. Egyelőre még nem ismeretes, hogy *Gutschmidt*<sup>1</sup> Aschbachban és *Frühwald*<sup>2</sup> micsoda tenyészeteket használtak, ezt egyelőre titokban tartották a kísérletezők. *Winkler*<sup>3</sup> csupán ennyit ír erről a kérdéssel szövegfordításban: «Főszerepet visznek természetesen a szintenyészetek, ezektől függ, hogy az emmentálsajtok helyesen érnek, megfelelő likacsúak és friss, nem fádízú termékhez jussunk.»

Azt, hogy az általunk követett úton néha, ha nem is jellegzetes emmentáli lyukacsú, de egész elfogadható sajtok állíthatók elő, az 1-ső ábra árulja el, melyen *Thermobact. helveticum*mal készült, természetes oltóval gyártott sajtot mutatunk be. Továbbá a 2-ik ábra, mely *Thermobact. helveticum* és *Strept. thermophilus* tenyészettel készült sajtot ábrázol. Az utóbbi képen,

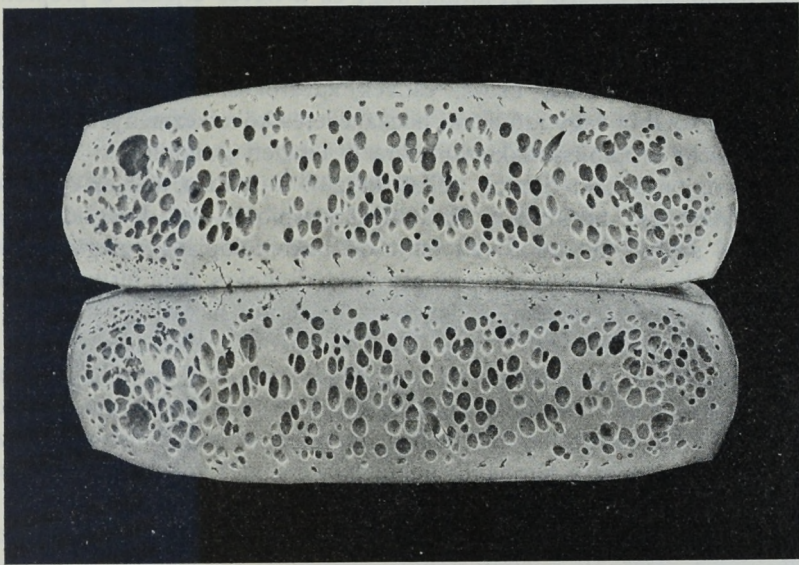
<sup>1</sup> Österr. Milchw. Ztg. 35. 1928. 96. lap.

<sup>2</sup> L. c.

<sup>3</sup> L. c.

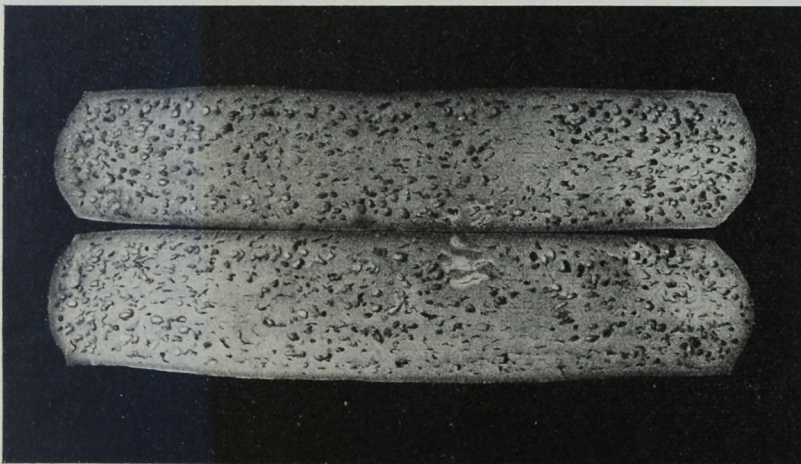


továbbá a pasztőrözött tejből készült sajtoknál gyakran észlelt hiba látható a repedezett tészta — glézler — a kéreg alatt.



3. ábra.

Mármost az elmúlt ősszel pasztőrözött tejből készült emmentálsajtjainknál, egész váratlanul igen korán meginduló és néha igen heves erjedés,



4. ábra.

illetve puffadás jelentkezett. A sajtok igen gyakran már a sósfürdőben puffadtak vagy 6—8 nappal a készítés után. Elvértve ily erősebben erjedő,

puffadt sajtjaink korábban is voltak, de azokat nem méltattuk különösebben figyelemre és csak az esetek halmozódása ébresztette fel fokozottabb mértékben figyelmünket. Először azt hittük, hogy ez a heves erjedés a propionsavbaktériumoknak tulajdonítandó és ezeknek a hozzáadását beszüntettük. Azokban az esetekben, mikor ilyeneket nem adtunk volt az üsttejhez, azt hittük, hogy azok talán a kádak, üstök, csövek, kavarókészülékek stb. falán megtelepedtek a korábbi vagy időnkénti hozzákeverés következményeképp. A tartós hevítést túlélő propionsavbaktériumokra is lehetett gondolni.

A propionsavbaktériumok nélkül készült sajtokban, melyek ily hevesen erjedtek, kimutatni kívántuk a *Bac. acidi propionici*-ket. Evégből tizenkét 4–6 hetes sajtból fúróval kivett mintákat bakteriológiailag megvizsgáltunk. Azonban hiába vadásztunk a propionsavbaktériumokra, nem bírtunk ilyeneket találni. Érdekesen viselkedett azonban a bakteriológiai vizsgálathoz a sajt-mintákkal készült emulzió. Ebben 38–40 fokon a költőszekrényben már két nap után bő gázképződéssel együttljáró erjedést figyelhattunk meg. Mikroszkóp alatt az emulzióban kokkusok, pálcikák és spórás pálcikák voltak láthatók. A magas-agartenyészetekben melyeket a sajt-emulzióval készítettünk, ugyancsak már a harmadik napra gázképződés volt látható és hosszú-tejsavbaktériumok, streptococcusokon kívül nagy számban egy mozgó, anaerob fejlődő, spórás pálcika. Még biztosan volt kitenyészthető ez a bacillus a pasztörözött sajt-emulzióból.

Majdnem ugyanabban az időben azt észleltük, hogy a puffadt sajtokból megszúrásakor eltávozó gáz ég, nyilván tehát hidrogén. Több sajtból azután mindig ugyanazon bacillust tenyésztettük ki, mely közelebbi vizsgálatnál a *Bacillus amylobacter* (Bredemann)<sup>1</sup> vagy *Bacillus saccharobutyricus* v. Klecky-nek bizonyult. Végül a megvágott sajtok is félreismerhetetlenül a vajsavbaktériumok által puffasztott sajtok jellegzetes képét mutatták. A 3-ik ábrán egy ily jellegzetesen puffadt sajtot láthatunk, a 4-ik ábrán pedig egy sajtot összeesett lyukakkal, amilyenek az idősebb puffadt sajtok.

A legérdekesebbek azonban az 5-ik ábrán látható sajtok egy párhuzamos kísérletből. 1400 liter tejet két részre osztottunk, az egyik 700 lit. nyersen, a másik pasztörözötten (60° C-on 30 percig) került feldolgozásra. Úgy a nyerstej, mint a pasztörözöthöz 0,5 l. *Thermobact. helveticum* és *Strept. thermophilus* tenyészetet tettünk. Ugyanazon sajtmeister készíti a két sajtot. A préselésnél a hőmérsék 18, a sósfürdőben 13° C. Már a 8-ik napon mindkét sajt puffad, a kéreg reped. Vajsavas erjedés állapítható meg mindkét sajtban. A képen a felső a nyerstejsajt, az alsó a pasztörtejsajt. A két sajt között alig van különbség, a pasztörözésnek semmi hatása nem volt a *Bac. amylobacter* jelenléte folytán.

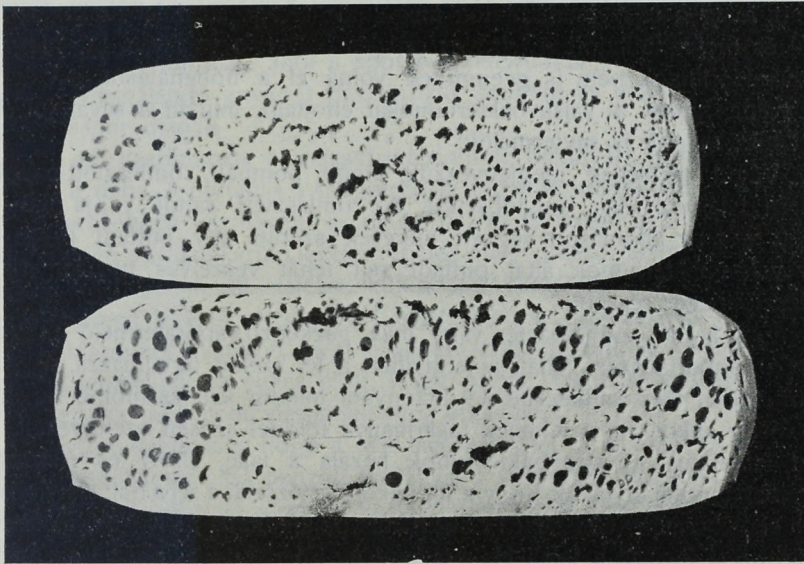
Érdekes végül az is, hogy az első ábrán ábrázolt sajtban ugyancsak bőven találtunk vajsavbaktériumokat. Fent megjegyeztük e sajtáról, hogy ez

<sup>1</sup> E helyt megjegyzem, hogy az irodalomban általában a nem mozgó vajsavbaktériumokat említik az utólagosan bekövetkezett puffadás okául. Svájci kutatók épp úgy, mint mi, mindig a mozgót találták.

a sajt elfogadható, ha nem is jellegzetes emmentáli lyukacsokkal bír. A lyukak ugyanis majdnem mind oválisak és nem szép kerek, mint az igazi emmentáli lyukak, a «szemek», amint a svájciak nevezik.

Kísérleti sajtjaink között nagyszámú ily ovális lyukacsú sajtot láttunk és annak a gyanúnak kell kifejezést adnunk, hogy ez az ovális lyukacsosság gyanus arra, hogy a *Bac. amylobacter* okozza. Elképzelhető, hogy az bizonyos körülmények között — szám, erjesztőképesség, sajtészta — nem okoz kifejezett puffadást, hanem egy elfogadhatóan lyukacsos sajtot, olyat, amelyet a 2-ik ábrán látunk vagy ahhoz hasonlót.

A puffadt, *Bac. amylobacter* sajtok íze a 4—8-ik héten egyáltalán nem rossz, sajátságosan édes, de nem mint az igazi emmentáli íz, mely az



5. ábra.

aminosavaktól eredően édes. A sajtok egész élvezhetők. Az idősebb sajtokban ez az édeskés íz még kifejezettebb, néha ilyenkor azután émelygős és egyenesen undorító, továbbá a szag is kellemetlen.

A puffadás a tejsavbaktérium szintenyészetekkel készült sajtoknál ép úgy mutatkozott, ha valamivel ritkábban is (31,4%) mint a szintenyészetek nélkül készülnél, melyek közül nagyobb százalék (48,57%) puffadt. Ezen nincs mit csodálkoznunk, ha egyrészt arra gondolunk, hogy a nyerstejből készült sajtok is puffadnak, ha vajsavbaktériumokkal erősen szennyezett tejből, tehát pl. silótejből készültek. Ebben az esetben, bár a tejsavbaktériumokban bővelkedő érlelt tejből készül a sajt és a termesztés házi, oltóval szintén tejsavbaktériumokat és savat teszünk a tejhez, nem képesek a tejsavbaktériumok a vajsavbaktériumokat elfojtani.

Amint *Dorner*<sup>1</sup> megállapította, a szintén savtermelő *Bac. amylobacter* jól bírja a savat. Jól fejlődik  $p_H$  5,7-nél, ami már meglehetősen savi kémhatású közegnek felel meg, de a legjobban fejlődik  $p_H$  6,9—7,3-nál. Néhány az állomáson vizsgált sajt  $p_H$ -ja 5,38—5,80 volt.

*Dorner* vizsgálatai szerint a *Bac. amylobacter* a tejsavat is igen jól tűri, sokkal jobban, mint a *Bac. putrificus*. Aligha lehet tehát remélni, hogy a vajsavbaktériumok fejlődését sikerül tejsavbaktériumoknak a tejhez adásával elfojtani az érő sajtban, amint azt a szakkönyvekben néha olvashatjuk. Viszont azt sem lehet a puffadás okául adni, hogy a pasztörözött tejből készült, soká utánmelegített alvadékban a tejsavbaktériumokat a hő elgyengítette és elfojtotta, emiatt azután csak lassan termeltek savat és így nem bírták a vajsavbaktériumokat elfojtani. Valószínű ugyan, hogy a hő által megkímélt spórák azalatt, amíg a tejsavbaktériumok magukhoz tértek, kicsírázhattak akadálytalanul és megindulhatott a tejsavas erjedés helyett a vajsavas. De még ha a tejsavbaktériumok nem is gyengültek volna el a hőbehatásra, savuk nem lett volna képes a vajsavbaktériumokat elfojtani, miután a savat jól állják, mert hisz maguk is savtermelők.

Végül mellesleg megjegyezzük, hogy bombált, ömlesztett-sajtokban szintén találtunk *Bac. amylobacter*-t. Az ömlesztett sajtok  $p_H$ -ja 5,6—6,58 között volt az állomáson végzett mérések szerint egy puffadt  $p_H$ -ja 6,06. Egy vajsavbaktériumok által puffadt sajt tehát veszélyes nyersanyag egy ömlesztő üzem részére.

Egy a *Bac. amylobacter* vagy más gázképző, spóratermelő mikrobák, okozta sajt-puffadással tehát, amennyiben a tej ezeket tartalmazza, a pasztörözött tejből való sajt-készítésnél bizonyára mindig kell számolni. Ez az eset fennforog akkor, ha a tehének takarmánya földdel erősen szennyezett, mert mint ismeretes, a vajsavbaktériumok hazája a talaj. *Burri* és *Kürsteiner*<sup>2</sup> behatóan tanulmányozták, hogy a tej miképp fertőződik a tej a *Bac. amylobacter*-rel a silótakarmány etetésénél. Ezek a kutatók kimutatták, hogy a silótakarmány fő fertőzési forrása a talaj. Ha a takarmány földdel csak kevésbé szennyezett úgy kevesebb a vajsavbaktérium abban. A tehének ürüléke silótakarmányozásnál bővelkedik *Bac. amylobacter* spórákban. Míg fűtetésnél egy kg ürülékben 60—100 spórát találtak, maximális silageetésnél 2,910.000 spórát számoltak a tehének ganéjában

A vajsavbaktériumok nem telepednek meg a tehének bélszatornájában, ha a silageetésével felhagyunk, eltűntek a bélsárból. Ha földdel erősen szennyezett takarmányt etetünk, úgy a tejnek *Bac. amylobacter*-rel való fertőzése gyakorlatilag kivihetetlen. A svájci kutatóknak nem sikerült még oly aseptikus viszonyok között sem, amilyen a gyakorlatban el sem érhető, *Bac. amylobacter*-től mentes tejet nyerni, ha silaget ettek a tehének. Már olyan kísérleti sajtok is puffadtak, melyek per kg sajt cca 3—4 csírárt tartalmaztak.

<sup>1</sup> Landw. Jahrb. d. Schweiz 1924. különlenyomat.

<sup>2</sup> Kürsteiner összefoglaló beszámolót közöl a Schweiz. Landw. Monatshefte 1926 1—4. számában. (Különlenyomat.)

A vajsavbaktériumok jelenléte a tejben az erjedési próbával nem mutatható ki. Szóba jön ezek kimutatásánál a gyakorlatban azonban a Weinzirl-vagy Sporogenes-próba, melyet nemrégén *Demeter*<sup>1</sup> ismertetett. Ha ez a próba a gyakorlatban beválna, amire eddig még tapasztalatok nincsenek, úgy jó szolgálatot tehetne a vajsavbaktériumok ellen való védekezésnél. Esetleg a minőség szerinti fizetésnél is figyelembevehető a próbával kapott eredmény.

Mindazokután amit az előzőkben a vajsavbaktériumokról elmondottunk, *hiábavaló fáradságnak és reménynek tűnik, hogy a pasztörözéssel a tejet az emmentálikészítéshez előkészítsük, ha a tehenek földdel erősen beszennyezett takarmányt kapnak és a tej ennek folytán vajsavbaktériumokkal erősen fertőzött.* A tartós hevítésnek, amely az üsttejnél egyedül figyelembe jön ma, akkor, ha a tej valamelyest nagyobb számban tartalmazza a *Bac. amylobacter*t, nincsen hatása, ellenkezőleg hátrányos, mert csak kedvezőbbé teszi a feltételeket a vajsavbaktériumok számára. Hisz ebben az esetben ugyanazt tesszük, mint a laboratóriumban, ahol a spórás baktériumok könnyebb megtalálása végett a vizsgálandó anyagot pasztörözni szoktuk és azután várunk, hogy azok elszaporodjanak.

A mi esetünkben a vajsavbaktériumok bizonyára szintén a földdel jutottak a tejbe. A puffadás a sajtpecében nagyobb mértékben a répaidénnyel kezdett erősebben jelentkezni és egész őszön át tartott a veszély. A répaszedés idején etetésre kerülő leveles répafej, mely sokszor erősen sárosan, félig rothadt állapotban kerül etetésre, különösen veszélyes lehet e tekintetben. Egy g. vermelt leveles répafejben *Csiszár* laboratóriumunkban 100 milliónyi vajsavbaktériumot állapított meg. Újabban végre nálunk is terjed mosása a répának, répafejnek az etetés előtt, hogy ezáltal bakteriológiaiag mennyire javul meg tej, még nem vizsgálták meg eddigelé.

Végül megemlítem, hogy a más sajtneveknél, ú. m. óvári és trappistánál a *Bac. amylobacter* által okozott puffadások valamivel ritkábban jelentkeztek pasztörözött tejből való készítés esetén. Egyezik ez némileg Kürsteiner azon tapasztalatával, hogy puhatestű sajtok nyerstejből nem puffadnak oly könnyen a *Bac. amylobacter*től, mit a kétféle sajttestztából magyaráz.

Mint az itt közölt tapasztalatok végeredményét kívánjuk befejezésül megállapítani, hogy a *tej, amennyiben emmentáli vagy sok más sajtfele nyersanyagául szolgál, továbbra is úgy, mint eddig, a legnagyobb elővigyázatossággal és körültekintéssel termelendő, mert a mienkhez hasonló esetekben pasztörözéssel nem sikerül bakteriológiai okokból alkalmatlan tejet megjavítani.* Azoknál a sajtoknál, melyeknél utánmelegítést alkalmazunk, egész más viszonyok vannak, mint a lágy sajtoknál, melyeknél a pasztörözés már kitűnő eredménnyel be van vezetve.

### Összefoglalás.

Kemény és félkemény sajtoknak pasztörözött tejből való készítésénél, amennyiben a nyersanyag, a tej anaerob gázképző spórás baktériumokkal

<sup>1</sup> *Südd. Molkezeitung* 1930. 51, 212. lap.

erősebben fertőzött komoly üzemzavar — puffadás — állhat be, mert a 60 fok C hőmérséken 30 percig tartó kéméletes hevítést ezek a mikrobák, illetve spóráik túlélnek és azokat a szintenyészetben a tejhez adott tejsavbaktériumok nem képesek elfojtani. Az említett sajtoknál a tejet pasztörözéssel nem sikerül alkalmasabbá tennünk, ha az a főleg a földdel szennyezett takarmányról bejutó, anaerob bacillusokkal fertőzött. Ezeknél a sajtoknál továbbra is úgy, mint eddig, a legnagyobb elővigyázatossággal és körültekintéssel kell vigyázni arra, hogy a tej megfelelő minőségű legyen, nem szabad elhanyagolnunk továbbra sem a termelőhelyen a tej megfertőződésének meggátlását, hivatkozva arra, hogy a tej úgysis pasztörözve lesz.

### Referat.

**Kgl. ung. milchwirtschaftliche Versuchstation in Magyaróvár.**

Leiter: **Dr. O. Gratz.**

**Blähung der Käse aus erhitzter Milch durch den Bac. amylobacter.**

Von: **Dr. O. Gratz.**

Bei Versuchen Emmentalerkäse aus pasteurisierter Milch herzustellen, ergaben sich, falls die Milch anaerobe, gasbildende Bacillen enthielt, ernste Betriebsstörungen — Käseblähung — ein, da diese ihrer Sporen die Dauererhitzungstemperaturen von 60 C Graden 30 Minuten hindurch gut vertragen und die Milchsäurebakterien nicht im Stande sind diese zu unterdrücken. Bei diesen Käse, wie auch bei den halbharten Käsen, ist es unmöglich die Kesselmilch durch Pasteurisieren käsereitauglich zu machen, wenn diese mit den, aus dem Erdboden stammenden, anaeroben Bacillen infiziert ist. Bei diesen Käsen muss die Milch auch weiter wie bisher am Erzeugungsort mit der grössten Sorgfalt und Umsicht gewonnen werden, man kann nicht mit Berufung darauf, dass die Milch zur Käsebereitung ohnehin pasteurisiert wird, die Verhütung der Infektion vernachlässigen.

**M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Allomás, Magyaróvárott.**

Igazgató: **Gratz Ottó dr.**

**Tanulmányok az ömlesztett sajtok előállítására köréből.**

**II. Közlemény.**

**Az ömlesztett sajtok keménységének szabályozásáról**

Írta: **Pásztor István.**

Érk.: 930. IV/30.

Minden iparág legfőbb törekvése, hogy állandóan egyforma, jóminőségű, standard árut hozzon forgalomba. Ez a törekvés nyilvánul meg a tejiparban is, ez hívta életre a pasteurizált palacktejet, a márkázott vaját, stb. Természetes, hogy a sajtgyártásnál, így többek között az ömlesztett sajtok készítésénél is, ez lenne a végső cél. Sajnos, azonban e téren a hatalmas fejlődésnek indult ömlesztett sajtgyáraknak sok és szinte legyőzhetetlennek látszó akadállyal kell megküzdeniök. Már a nyersanyagok különböző érettségi

foka, íze, szaga és zamata is nagyon különböző minőségű termékeket eredményezhet, melyet csak a különböző nyersanyagok gondos és nagy tapasztalatot igénylő összeömlasztése árán lehet bizonyos fokig kiküszöbölni. Másik nehézsége a standardizálásának az, hogy az ömlasztett sajtok külső fizikai állapota és pedig elsősorban a keménysége az ömlasztásban nem járatos, tapasztalatlan gyáros által nagyon nehezen szabályozható. E második akadály azonban mégis könnyebben győzhető le. Mert pl. hosszabb ideig tartó gőzbevezetéssel lágyabbra, vacuum-hatással viszont keményebbre főzhető a sajt. Ezek azonban olyan eszközök, melyeknek hatását nem igen tarthatjuk megfelelő korlátok között. Mivel pedig úgy a hosszabb gőzbevezetés, mint a vacuum-hatás csak azáltal hat a sajt keménységére, hogy a víztartalmat növeli, illetőleg csökkenti, közelfekvő a gondolat, hogy ne a gőzbevezetés, illetőleg a vacuum-hatás időtartalmát változtassuk meg, hanem ezek állandósítása mellett az ömlasztáshoz használt vízmennyiséget szabályozzuk.

A víztartalomnak a sajtok keménységére gyakorolt erős hatására már az előbbi közleményben rámutattunk, kérdés mármost az, hogy a víztartalom mellett mily mértékű az ömlasztó-anyagok (citrat, citromsav, dinatrium-foszfát) szerepe. Feltehető ugyanis, hogy ezek különböző mennyisége különböző mértékekben hat a sajtészta, s ennek megfelelőleg a gel állapota is különböző lehet. E tényezők befolyásának megvizsgálása céljából változó mennyiségű ömlasztóanyaggal végeztem ömlasztási kísérleteket.

Hogy a kísérletek alkalmával különböző mennyiségű víz, citrat, citromsav, ill. dinatriumfoszfáttal előállított sajtok keménysége közötti különbségeket kifejezésre juttassuk, a keménységeket számokban fejeztem ki oly módon, hogy az emmentálival egyező keménységű sajt keménységét 3-as számmal jelöltem, míg a 2-es a félkemény, az 1-es szám pedig a lágy sajt keménységének felel meg.

Vegyük már most sorra a különböző faktorokat s vizsgáljuk meg, hogy mily mérvű azok hatása a sajt keménységére. A víz hatását az 1. sz. táblázat érzékelteti.

1. táblázat. A víz befolyása az ömlasztott sajt keménységére.

Mintaszám	Nedvesség %	Keménység	Mintaszám	Nedvesség %	Keménység
1	45·5	1·5	10	43·0	2·0
2	45·4	1·0—1·5	11	42·9	2·0—2·5
3	45·6	1·0—1·5	12	42·8	2·5
4	44·4	1·5	13	42·5	2·5
5	44·3	1·5	14	42·1	2·5
6	44·4	1·5	15	41·3	3·0
7	43·9	2·0	16	41·2	3·0
8	43·3	2·5	17	41·0	3·0
9	43·2	2·0	18	40·2	3·0—3·5

Amint a táblázat adataiból látjuk, a nedvességtartalom szerepe oly nagy, hogy aránylag már kis nedvességtartalomváltozás is a keménység jelentős változását vonja maga után. Általában azt tapasztaljuk, hogy az eredeti emmentáli keménységének megfelelő keménységű ömlesztett sajtot leginkább 40—43% víztartalom mellett kapunk. Alacsonyabb víztartalom esetén a sajt keményebb lesz, míg magasabb víztartalom mellett a keménység gyorsan csökken, annyira, hogy 46% fölött már a lágy sajtokra jellemző, kenhető állományú.

A nedvességtartalom befolyása mellett a citrát, citromsav, illetőleg dimatriumfoszfát szerepe rendkívül alárendelt. A citrát és citromsav mennyiségének változtatásával a keménység gyakorlatilag érzékelhető módon nem változik (2. és 3. táblázat).

2. táblázat. A natriumcitrát befolyása a sajt keménységére.

Kísérlet	Natriumcitrát a sajtban %	Nedvesség %	Kemény-ség
I.	1·5	44·4	1·5
	2·5	43·9	2·0
	3·5	44·3	1·5
II.	1·5	—	—
	2·5	43·2	2·0
	3·5	43·0	2·0
III.	1·5	40·2	3·5
	2·5	40·3	3·5
	3·5	41·2	3·0

3. táblázat. A szabad citromsav befolyása a sajt keménységére.

Kísérlet	Citromsav %	Nedvesség %	Kemény-ség
I.	0·10	44·4	1·5
	0·25	45·5	1·0—1·5
	0·40	45·4	1·0—1·5
II.	0·10	43·3	2·0
	0·25	42·8	2·5
	0·40	42·5	2·5
III.	0·10	41·3	3·0
	0·25	41·2	3·0
	0·40	41·0	3·0

A dinatriumfoszfáttal ömlesztett sajtoknál azonban már észrevehető némi árnyalati eltérés a citratos sajtokkal szemben (4. táblázat).

Ez a változás abban nyilvánul meg, hogy a  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ -al ömlesztett sajtok keménysége egy árnyalattal kisebb. Itt ugyanis már 45% nedvességtartalom mellett kezd a sajt a lágy sajtokhoz hasonló kenhető állományt felvenni. Éppen e jelenségből következtethetünk arra, hogy nemcsak a vízmennyiségnek, hanem az ömlesztéshez használt oldatnak (citrát, foszfát) is van némi szerepe a sajt keménységének kialakulásánál.

Az elmondottak alapján nyilvánvaló, hogy a sajtok keménységének beállításánál egyedül a víztartalmat kell szabályozni. Mindamellett ez sem tartozik a legegyszerűbb feladatok közé azért, mert a különböző nyersanyagok nagyon különbözőképpen ömlenek meg. Egyes sajtoknál a megömlés már 5—10 perc alatt bekövetkezik, más sajtoknál viszont, különösen ha átmeneti zsírkiválás lép fel, az ömlesztés gyakran 30—40 percig is eltart. Ez utóbbi



esetben pl. túlnedves gőz, vagy rosszul működő vacuum esetén a sajt nedvességtartalma jelentékenyen megnövekedhetik. Tekintve azonban azt, hogy a sajtok gondos gyakorlati tapasztalattal bíró egyének által történt megfelelő összeválogatása (előzetes ömlesztési kísérlettel megvizsgált 5—10—15 különböző korú és sajátságú sajt) és egyidejű ömlesztése, továbbá az ömlesztőoldat koncentrációjának helyes megválasztása esetén ez a jelenség a legritkébb esetben lép fel, általában kimondhatjuk, hogy a sajtok keménysége a víztartalom megfelelő szabályozása útján, gondos munka mellett már előre beállítható. A nyersanyag eredeti nedvességtartalma is figyelmen kívül hagyható, ha ugyanazon fajta sajtok kerülnek feldolgozásra, mely esetben a nedvesség nem, vagy csak kis mértékben ingadozik. Így pl. az állomás kísérleti tejüzemében előállított

**4. táblázat. A  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  befolyása az ömlesztett sajtok keménységére.**

Kísérlet	$\text{Na}_2\text{HPO}_4$ a sajtban 0/0	Ned- vesség 0/0	Kemény- ség
I.	1·5	45·1	1·0—1·5
	2·5	45·6	1·0—1·5
	3·5	45·6	1·0—1·5
II.	1·5	42·9	2·0—2·5
	2·5	42·7	2·0—2·5
	3·5	42·1	2·5
III.	1·5	40·8	3·0
	2·5	41·1	2·5—3·0
	3·5	40·7	3·0

emmentali sajtok víztartalma (Kísérlet Közlemények. 1929. IV. füzet 493. old.) 34·4—36·2% között mozgott. Figyelmen kívül hagyható továbbá azért is, mert egyidejűleg rendszeren 10—15 sajtot ömlesztnek össze, s így az ingadozás még csekélyebb lesz. Tájékoztatásul közlöm, hogy a 35% átlagos nedvességtartalmú nyersanyag mellett az állomás tejüzemében sikerült 6% víz hozzáadása által (1 kg sajtához szükséges citrát + citromsav 60 ccm vízben oldva) az ömlesztett emmentáli víztartalmát állandóan 41—43% között tartani s így az ömlesztett emmentáli keménysége állandóan a félkemény és a kemény sajtok keménysége között mozgott.

### Összefoglalás.

Az ömlesztett sajtok állományára (keménységére) legnagyobb befolyása van az ömlesztett sajtok víztartalmának. Emellett a keménységet befolyásoló egyéb tényezők, nevezetesen a citrát, citromsav, illetőleg dinatriumfoszfát hatása elhanyagolhatóan kicsi. A nedvességtartalom változásával a sajt keménysége a következőképpen változik: 40%-nál alacsonyabb víztartalom mellett az ömlesztett emmentáli keménysége valamivel nagyobb; 40—43% mellett az eredeti nyersanyagnak felel meg; 43—46% között a félkemény sajtok keménységével egyező, míg 46%-on felüli víztartalom már lágy sajtjellegű sajtot eredményez. A nyersanyag és ömlesztőoldat céltudatos összeállítása esetén az ömlesztett sajt keménysége az ömlesztéskor a nyersanyaghoz megfelelő mennyiségben adagolt vízmennyiséggel már előre beállítható.

## Referat.

**Kgl. ung. Milchwirtschaftliche  
Versuchsstation zu Magyaróvár.**

Direktor: **Dr. O. Gratz.**

**Über die Schmelzkäse-  
konsistenz.**

Von: **I. Pásztor.**

Auf die Härte des Schmelzkäses hat der Wassergehalt den grössten Einfluss. Andere Faktoren, welche die Härte beeinflussen könnten, wie Citrat, Citronensäure, bez. Dinatriumphosphatgehalt haben keine, oder nur eine sehr geringe Wirkung. Mit der Änderung des Wassergehaltes verändert sich auch die Härte des Schmelzkäses u. z. folgendermassen: Bei einem Wassergehalt unter 40% hat der geschmolzene Emmentaler eine grössere Härte, als das Rohmaterial; bei 40—43% entspricht die Härte dem Ausgangskäse; zwischen 43—46% ist die Härte gleich derjenigen der Halbhartkäse; während ein Wassergehalt über 46% schon einen Weichkäse gibt. Wenn das Rohmaterial und die schmelzende Lösung gut ausgewählt wird, so kann man die Härte des Schmelzkäses mit der im Laufe des Schmelzens zugesetzten Wasser die Konsistenz schon in vorhinein einstellen.

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

Igazgató: **Gratz Ottó dr.**

**Adat a tej émelygős, keserű ízének bakteriológiájához.**

Írta: **Csiszár József.**

Érk.: 930. V/16.

Egy sopronmegyei gazdaságban, mely tejét palackozva hozza forgalomba, az idei tél végén a tej állás közben, a fejés és palackbafejtés után 20—24 órával kellemetlen szagú és ízűvé lett, ami miatt a vevőközönség körében sok volt a panasz és a forgalom erősen megcsappant. Akkoriban a gazdaság nagyobb mennyiségben vermelt répafejet takarmányozott úgy, hogy a gazdaság vezetőjének gyanúja a répa felé irányult és a savanyított répafej etetését abba hagyták. A hiba azonban nem tűnt el, a tej továbbra is kellemetlen szagú és émelygős kesernyésízű volt. A gazdaság az állomáshoz fordult szaktanácsért, hogy mi okozhatja a tejnek ezt a rendellenes elváltozását és hogy miként lenne a hiba kiküszöbölhető. Ugyanekkor a földművelésügyi miniszter 50513/1930. IX. 2. számú rendelettel felhívta az állomás figyelmét arra, hogy «a városi tejellátó vállalatok utóbbi időben gyakran fordultak panasszal egyes vegykísérleti állomásokhoz amiatt, hogy a termelők által szállított tej szaga kellemetlen, íze idegen, kesernyés;» egyben utasította az állomást, hogy kutasson a baj oka után, megszüntetésének módját tanulmányozza stb. Ugyanez a hiba ezek szerint tehát az ország más helyein is előfordult. A gyanú, mint ez a rendelet adataiból is kitűnik, mindenütt a vermelt répa etetésére irányult, ami azonban részben alaptalannak bizonyult. A répa etetésének megszüntével, a hiba csökkent ugyan, de nem volt kiküszöbölhető.

### Irodalmi áttekintés.

A tej keseredésének többféle okát ismerjük. Előidézhetik keserű ízanyagokat tartalmazó takarmányok, mely ízanyagok a tejben is kiérződnek. Gyakran a fémekkel érintkezett és alacsony hőfokon tartott tejen szintén észlelték a kesernyés ízt. Leggyakoribb azonban a tejnek baktériumok által okozott megkeseredése,<sup>15</sup> mely rendszerint kellemetlen szaggal társul. A tejnek baktériumos eredetű megkeseredésére már 1881-ben *Fuchs*,<sup>1</sup> 1852-ben pedig *Haubner*<sup>2</sup> mutatott rá. Az első behatóbb elemzés *Loew*<sup>3</sup>-tól származik. A tejnek megkeseredését leginkább sterilizált vagy pasztörözött, tehát hevített tejeknél észlelték, ahol elég gyakori ez az ízhiba.<sup>17</sup> Ugyanis a tejsavbaktériumok előlése után a pasztörözést túlélt spórák s egyes coccusok a tejet megrontják. Az ezek által peptonizált tej kesernyés ízű és kellemetlen szagú.<sup>4</sup> Ellenére annak, hogy a nyerstejnél ez az ízhiba ritkábban fordul elő, az irodalom számos mikrobát ismer, mely a nem hevített tejben keseredést idéz elő. A mikrobák között ott találjuk az említett hőálló coccusokon és baktériumokon kívül az élesztőket a különböző penicilliumokat. *Harrison*<sup>5</sup> a *Torula amara*-t írja le, *Hüppe*<sup>18</sup> és *Löffler*<sup>6</sup> a *Bac. butyricus* Hüppe-t, *Freudenreich*<sup>7</sup> a *Bac. liquefaciens amari*-t, *Huss*<sup>8</sup> a *Pseudomonas trifolii*-t, *Bischoff*<sup>9</sup> egy fluorescens-fajt talált a tejben, később *Gruber*<sup>10</sup> szintén ugyanezt találja egy más esetben. A tej keseredésének előidézésével vádolhatók még a *Mikrococcus casei amari* *Freudenreich*,<sup>4</sup> a *coli-aerogenes* csoportba tartozó mikrobák, a *Bact. latericum* *Adamez*, *Conn*<sup>16</sup> keserű tejszínből izolált egy mikrococcust, mely egyúttal nyálkatermelő is volt. *Gorini* egy esetben a *Bact. minimum mammae*-t találta, mint keseredést előidéző mikrobát, *Burri* és *Düggeli*<sup>11</sup> egy pálcika alakú mikrobát írnak le, mely a tejet erősen megkeserítette. *Krüger* nézete, hogy a vajsavtermelés néha keseredéssel társul. Ugyanezt észlelték *Schattenfroh* és *Grassberger*<sup>17</sup> is. A keseredéssel kapcsolatban találták<sup>12</sup> a *Bac. liodermos*-t, *Bac. mesentericus vulgaris*-t, *Bac. lactis albus*-t. *Uhl* és *Henzold* egy vajsavtermelő bacillust, *C. Huyghe*<sup>13</sup> pedig egy spórát ír le; *Weigmann*, *Huss* és *Wolff*<sup>12</sup> egy élesztőt izoláltak keserű tejből. *Wolff*<sup>14</sup> azonkívül több *cladosporium*-fajt ismertet, melyek keserű ízt termelnek. A keserű íz legtöbbször fehérjebontáshoz van kötve és a keletkezett pepton az oka a tej megkeseredésének. *Loew*<sup>3</sup> vizsgálatai szerint a keserűtejben a kasein és albumin peptonizálódott, a tejcukor pedig glucosevá és galactosevá alakult át. *Trillat* és *Sauton*<sup>21</sup> aldehidek és ammoniák együttes működésének tudják be a keserű ízt.

### Saját vizsgálatok.

Az uradalom, hol a tejhiba jelentkezett, három tejmintát küldött be vizsgálatra. A minták  $\frac{1}{2}$  literes palackokban voltak, a szokásos paraffines kartonnal lezárva.

Az I. sz. mintán, mely a III/26-i reggeli fejésből származott s kb.  $1\frac{1}{2}$  napos volt, a panaszolt hibát kifejezetten észleltük. A kellemetlen émelygős

szag és kesernyés íz másnap a bekövetkezett savanyodás miatt már nem volt észlelhető.

A 2. sz. mintán, melyet a III/26-i esti fejésből vettek és a bírálatkor kb. 16 órás volt, szintén észlelhető a kellemetlen szag és íz, de nem oly kifejezetten. Másnapra a beállott savanyodás itt is elnyomta az ízt és szagot. A megaludt tej is *émelyítően* savanykás.

A 3. sz. mintán, mely a beküldés napján való (III/27-én) reggeli fejésből származott, tehát 6—8 óránál nem volt idősebb, a hiba nem volt még észlelhető, a tej normális ízű. 24 óra múlva ez a minta is kellemetlen, idegen szagú, kesernyés utóízzel.

A keserű íz a tejen tehát frissen nem érezhető, hanem csak állás közben fejlődik ki. Ezt észlelték, mint láttuk, egyébként a tehenészetben is. Nyilván tehát nem eredeti, hanem mikrobák által okozott tejhibával állunk szemben. Időnek kell eltelnie, míg a mikrobák elszaporodnak a tejben és akesorú termékeket termelnek.

### Mikroszkópos vizsgálat.

A göröcsövi készítményekben (festés, methylenkék vizes oldatával) a következő kép tárul elénk:

1. sz. *minta*. Főleg diplococcusok, ezek mellett a végein legömbölyített vékonyabb-vastagabb pálcikák és mikroccusok.

2. sz. *minta*. A kép ugyanaz, mint az 1. sz. mintában.

3. sz. *minta*. Mikroszkópiai kép a minta beérkezése után a fenti, de a pálcikák túlsúlyban vannak.

A mikroszkópiai kép alapján, miután a diplococcusok nyilván tejsavbakteriumok, talán a pálcikák és coccusok között kell keresnünk a hiba okozóit.

### Tenyésztési eljárás.

A mintákból az érkezés napján lemezek öntve. A tenyésztésnél használt táptalaj tej- és szőlőcukros mütáptalaj. A lemezek szobahőmérsékleten Már 24 óra múlva erős fejlődés volt észlelhető és 5 nap múlva a tejminták lemezei szinte egyöntetű képet mutatnak. A táptalajt elhomályosító tejsavbaktériumtelepek mellett a táptalaj fölé erősen kiemelkedő épszélű fényes, szürkessárga telepek (coccus), a táptalajon igen erősen fejlődő épszélű vagy gyökérszerű kifutókkal bíró nyálkás zöldessárga telepek (mozgó pálcikák) és a táptalaj fölé erősen kiemelkedő áttetsző, fényes, épszélű (nem mozgó vaskos pálcikák) telepek voltak láthatók. Meglepő a lemez vizsgálatakor, hogy a tejsavbaktériumtelepek szinte eltűnnek, elnyomottnak látszanak a nagyszámú egyéb telepek mellett, úgyhogy ezek számlálása nagyrészt el lévén takarva, nem is volt lehetséges.

A számlálás eredményét az alábbi összeállítás mutatja:

Minta szám	Coccus	Mozgó pálcika	Nem mozgó pálcika	Az összeállítás adatai szerint a körülbelül másfélnapos 1. sz. tejmintában, hol a kellemetlen íz és szag a legintenzívebben érződött, az ízhibára
1.	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
2.	—	4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
3.	0·3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5·2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

gyanús mikrobák nagy százalékban szerepelnek. A legfrissebb 3. sz. tejmintában, hol a tej a kóstolásnál normálisnak mutatkozott, a fenti mikrobák majd oly számban vannak képviselve (a coccusok kivételével), mint az I. sz. mintában, hol az íz a legerősebben jelentkezett.

## A kitenyésztett baktériumok leírása.

### I. sz. telep.

*Mikr. kép:* Végein legömbölyített pálcika. Hossza: 1—2·1 $\mu$ , szélessége: 0·6 $\mu$ . Gram negatív. Élénken mozgó.

*Agar lemez:* Kerek, épszelű, szürkésárga, a táptalaj fölé cseppalakban kiemelkedő, a leoltásnál nyúlós telep. Környezet nem homályos, nem fluoreszkál. Fejlődés igen buja.

*Tejtenyészet:* Tej nem alvad. Először nyálkás, majd felülről lefelé oldódás, míg végül az összes fehérje eltűnik. A tej világoszöld színű, tetején világosabb hártya.

*Gelatina szűrttenyészet:* Tölcsérszerű oldódás.

*Agar felszintenyészet:* Buja fejlődés, kondenzvíz zavaros, tetején szürkésárga hártya. Táptalaj nem fluoreszkál.

*Fajtameghatározás:* *Bacterium fluorescens* (Flügge) Lehm. et Neum.

### II. sz. telep.

*Mikr. kép:* Mint az I. számú telepnél.

*Agar lemez:* Zöldessárga, gyökérszerű kifutókkal bíró vagy épszelű, a táptalaj fölé erősen kiemelkedő telep. Környezet zöldesen fluoreszkáló. Fejlődés buja.

*Tejtenyészet:* Az I. sz. telepével azonos.

*Gelatina szűrttenyészet:* Tölcsérszerű oldódás.

*Agar felszintenyészet:* Mint I. számú telepnél, csak a környezet erősen zöld színű.

*Fajtameghatározás:* *Bacterium fluorescens* (Flügge) Lehm. et Neum.

### III. sz. telep.

*Mikr. kép:* Coccus (mono-, di-, vagy staphilococcus alakban). Nagyság: 0·6—0·8 $\mu$ .

*Agar lemez:* Szürkésfehér, a táptalaj fölé cseppalakban kiemelkedő, kerek, épszelű, nyúlós, fényes telep.

*Tejtenyészet:* Néhány nap múlva nyálkásodás, kaccsal fonalak húzhatók. Reakció lúgos.

*Gelatina szűrttenyésztés:* Szűrési csatornában csak gyenge fejlődés, oldódás nincs.

*Agar felkenés:* Bő fejlődés, szürkésfehér bevonat, kondenzvíz zavaros, hártyaképződés zódás.

*Fajtameghatározás:* *Mikrococcus pituitoparus* (Hohl) Lhs.<sup>20</sup>

### IV. sz. telep.

*Mikr. kép:* Tömzsi pálcika, végein legömbölyített. Hossza; 0·8—5 $\mu$  (gyakran fonálképződés). Szélessége: 0·7 $\mu$ . Nem mozgó. Gram negatív.

*Agar lemez:* Szürkésfehér, buján fejlődő, épszelű, fényes, áttetsző telep. A telepben gyakran gázbuborékok.

*Tejtenyészet:* Szobahőmérsékleten változatlan, erős gázfejlődés; 30° C-on a tej gyorsan megszik, alvadék repedezett.

*Gelatina szűrttenyészet:* Szűrési csatornában erős fejlődés, fent telep cseppalakban, gázzal. Táptalaj repedezett. Oldódás nincs.

*Agar felkenés:* Dús fejlődés, kondenzvízben üledék, hártya nincs. Az agar-agar erősen repedezett.

*Fajtameghatározás:* *Bact. aerogenes* (Escherlich) Lehm. et Neum.

## V. sz. telep.

*Mikr. kép*: Diplococcus, néha streptococcus alak. Hossza  $1\mu$ , szélessége  $0.4-0.6\mu$ .

*Agar lemez*: A felületen vékony áttetsző hártya, a táptalajban jellemző lencse alak.

A telep környéke homályos.

*Tejtenyészet*: A szobahőmérsékleten gyorsan megalszik. Alvadék májas.

*Gelatina szűrtenyészet*: A szűrési csatornában bő fejlődés. Oldódás nincs.

*Agar felkenés*: Vékony hártya, homályosodás.

*Fajtameghatározás*: Streptococcus lactis (Lister) Lhs.

Ezek szerint tehát a hibás tejből öntött lemezeken legnagyobb számban talált mozgó pálcika a Bact. fluorescens.

## A tejhibának előidézése mesterséges úton tenyészetek útján.

Az eredeti mintákban észlelt íz és szaghibának újból való előidézése miatt a kitenyésztett baktériumokat különböző csoportosításban oltottam át előzőleg felforralt és lehűtött tejbe.

A baktériumok csoportosítását és azok kóstolási eredményét a következőkben közlöm:

1. Bact. fluorescens I.	a tej erősen keserű.
2. Bact. fluorescens II.	a tej keserű.
3. Micr. pituitoparus	a tej kissé émelygős.
4. Bact. aerogenes	a tej émelygős, kissé savanykás.
5. Bact. fluorescens I. + II.	a tej erősen keserű.
6. Bact. fluorescens I. + Bact. aerogenes	a tej keserű, émelygős.
7. Bact. fluorescens II. + Bact. aerogenes	a tej keserű-édes, nem savanyú.
8. Bact. fluorescens II. + Micr. pituitoparus	a tej keserű, édeskés mellékízzel.
9. Micr. pituitoparus + Bact. aerogenes	a tej erősen émelygős.
10. Bact. fluorescens II. + Micr. pituitoparus + Bact. aerogenes	a tej keserű, édeskés, de nem savanyú.
11. Bact. fluorescens I. + Micr. pituitoparus + Bact. aerogenes	a tej erősen keserű, émelygős.
12. Bact. fluorescens I. + II. + Micr. pituitoparus + Bact. aerogenes	a tej erősen keserű, émelygős, nyúlós.

A fenti kóstolási eredmények áttekintésénél látjuk, hogy esetünkben egy összetett, bacteriumsymbiosis okozta tejhibáról van szó. Az émelygős kesernyész íz nem egy mikrobának munkája, hanem három bakterium együttműködésének eredménye. A keserű ízanyagot a Bact. fluorescens termelte, melyek közül a tápanyagot nem festőfajta erősebben keserítette meg a tejet. Az émelygős íz részint a Micr. pituitoparus, részint a Bact. aerogenes idézi elő. A kellemetlen szag, mely az eredeti mintában érezhető volt, ezen minták egyikében sem ütöközött ki, mert a forralt tej főtt szaga elnyomta ezt. Nyers-tejbe átválva a mikrobákat, a kellemetlen szag érezhető volt ugyan, de nem

oly intenzíven, mint az eredeti mintákban. Tudjuk azonban, hogy a mikrobák íz és szagtermelése nagyon ingadozó, úgyhogy a szag csökkent mértékben való jelenléte vagy akár elmaradása nem ismeretlen.

A Bact. fluorescens-t a keserűízű tejben már mások is megtalálták, amint azt az irodalmi részben már említettem. *Bischoff*, majd *Gruber* írtak le egy fluorescens-féleséget, mely a tejben keserű ízt idézett elő. Az aerogenes féleségekről *Burri*<sup>19</sup>, egy mikrococcusról pedig *Freudenreich*<sup>15</sup> és *Conn*<sup>15</sup> állapították meg, hogy bizonyos körülmények között képesek a tejet kesernyész ízűvé tenni. Jelen esetben láttuk, nem keserű, hanem émelygős íz okozói.

Érdekes és a védekezés szempontjából nagyon fontos lett volna annak megállapítása, hogy az émelygős, keserű tej okozói a termelés — palacktejkészítés, mely pontján jutottak be a tejbe. Evégből szükséges lett volna a helyszínrre kiszállni és ott egy előzetes szemle — a bakteriológus szemével nézve — után tej és egyéb mintákat venni. Sajnos az állomásnak eddig nem volt módjában ilyen esetekben kiszállni. Most azzal kapcsolatban, hogy a Földmív. Min. elrendelte a «kesernyész»-ízű tej tanulmányozását, az állomás igazgatósága előterjesztést tett ily irányban. A Földmív. ministerium átlátva, hogy a fertőzőesi forrás, csak helyszíni szemlével és mintavétellel kapcsolatos laboratóriumi vizsgálattal deríthető ki, engedélyt adott az állomásnak ily kiszállásokra.

A jelen esetben azonban, ami a Bact. fluorescens-t illeti, tekintve, hogy arról tudjuk, hogy vízlakó — vizibakterium — nagy a valószínűség, hogy az edények, gépek, de különösen a palackok mosására, öblítésére használt vízzel kerülhetett a tejbe. *Weigmann*<sup>22</sup> a következőket írja a fluoreskáló baktériumokról: «Wie schon bemerkt, darf man ziemlich sicher annehmen, dass jeder in den Meiereigefäßen oder Meiereiapparaten stehen gebliebene und faulig-muffig gewordene Wasserrest neben anderen Bakterien und Pilzen den verflüssigenden fluoreszierenden Bazillus beherbergt.» Azt is tudjuk, hogy a nagyfokú csíramentességre nem törekvő tisztaság is a tejsavbaktériumok háttérbe szorulásával jár és a tej ahelyett, hogy savanyodna, más mikrobák áldozata lesz. Végül a fluorescensek alacsony hőfokokon is szaporodnak, melyek a tejsavbaktériumoknak nem kedveznek. A tejhiba felléptekor uralkodó időjárás, mint a tej hűtése, bizonyosan szintén előmozdította a fluorescens erősebb elszaporodását a tejben. Ha mindez csak vélekedés és okoskodás is, szolgáljon mégis tanulságul arra, hogy a tejgazdaságban — tejparban — gőzzel való sterilizálásnak, fertőtlenítők alkalmazásának az eddigieknél nagyobb teret kell biztosítani, továbbá a használt kútvizet állandó ellenőrzés alatt kell tartani.

### Összefoglalás.

A megvizsgált esetben állás közben a nyersen palackozott tej émelygős, kesernyész ízű és kellemetlen szagú lett. A tejhibát a Bact. fluorescens, *Micropituitoparus* és Bact. aerogenes együttes működése idézte elő. A bakterio-

lógiai vizsgálatkor úgy tűnt fel, hogy a lemezekben a tejsavbakteriumok háttérbe szorultak. A mikrobák közül a *Bakt. fluorescens* a kesernyés-, a *Micr. pituitoparus* és *Bakt. aerogenes* pedig az émelygős ízt okozta. Hogy a tejbe hogyan, a termelés, palacktejkészítés mely pontján jutottak a tejbe, nem volt megállapítható a közleményben részletezett okoknál fogva. Tekintve azonban, hogy a *Bact. fluorescens* vizilakó, nagy valószínűséggel a gépek, edények, palackok stb. tisztítására használt vízzel kerülhetett a tejbe.

#### Irodalom.

- <sup>1</sup> Fuchs, Magazin f. d. ges. Tierheilkunde 7, 1841. p. 174. — <sup>2</sup> Haubner, ugyanott 18, 1852. p. 35. — <sup>3</sup> Loew, Ber. dtsh. chem. Gesellschaft. 15, 1882. p. 1482. — <sup>4</sup> Weigmann, Pilzkunde der Milch. Berlin. 1924. II. kiadás, p. 206. — <sup>5</sup> Gratz O., Tej- és tejtermékek Budapest, 1925. p. 86. — <sup>6</sup> Vas, Tejgazdasági mikrobiologia. (Jegyzet, kézirat). — <sup>7</sup> Harrison, Zentralbl. f. Bakt. II. 9. 1902. p. 212. — <sup>8</sup> Löffler, Berl. klin. Wochenschrift. 24. 1887. p. 630. — <sup>9</sup> Freudenreich, Bakteriologie, p. 58. — <sup>10</sup> Huss, Zentralbl. f. Bakt. II. 19. 1907. p. 68. — <sup>11</sup> Bischoff, Arch. f. Hyg. 47. 1903. p. 74. — <sup>12</sup> Gruber, Zentralbl. f. Bakt. II. 22. 1909. p. 404. — <sup>13</sup> Burri és Düggeli, Zentralbl. f. Bakt. II. 15. p. 716. — <sup>14</sup> Löhnis, Handbuch den Landw. Bakt. p. 243. — <sup>15</sup> Huyghe, Rev. génér. du Lait. 5. 1905/06. p. 470, 473. — <sup>16</sup> Wolff, Zentralbl. f. Bakt. II. 24. 1909. p. 364. — <sup>17</sup> Weigmann, Milchzeitung, 1890. p. 881. — <sup>18</sup> von Freudenreich, Landw. Jahrbuch der Schweiz, 1894. p. 142. — <sup>19</sup> Conn, Zentralbl. f. Bakt. 9. 653. p. — <sup>20</sup> Schattenfroh és Grassberger, ugyanott II. 5. p. 209, 697. — <sup>21</sup> Hüppe, Mitt. kais. Gesundh. Amt. 2. 1884. p. 355. — <sup>22</sup> Burri, Mol. techn. Rundschau No. 11/12. Beilage z. Schweiz. Milchztg. 1908. — <sup>23</sup> Hohl, Schweizerische Landwirtsch. Jahrbuch, 1902. p. 342. — <sup>24</sup> Trillat és Sauton, Compt. rend (Paris) 144. 1907. p. 926—929. — <sup>25</sup> Weigmann, Mykologie der Milch Leipzig 1911. p. 77.

#### Referat.

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

Direktor: Dr. O. Gratz.

##### Über einen Fall widerlich-bitterer Flaschen-Rohmilch.

Von: J. Csiszár.

Die roh in Flaschen abgefüllte Milch einer Domäne bekam nach 20—24 Stunden einen widerlich-bitteren Geschmack. Bei der bakteriologischen Untersuchung zeigte sich, dass neben den stark zurücktretenden Milchsäurebakterien, die Milch den *Bact. fluorescens*, *Micr. pituitoparus* und *Bact. aerogenes* enthält. Diese Bakterien in verschiedener Zusammenstellung in durch Erhitzen entkeimte Milch geimpft, zeigte sich, dass *Bact. fluorescens* einen bitteren, *Micr. pituitoparus* und *Bact. aerogenes* aber einen widerlichen Geschmack hervorrufen, Leider war es nicht möglich der Infektionsquelle nachzugehen, doch ist, was den *Bact. fluorescens* betrifft, mit grosser Wahrscheinlichkeit das Spülwasser der Geräte, Gefässe, Flaschen usw. als solche in Verdacht zu nehmen, da diese Bakterie bekanntlich am häufigsten in Wasser anzutreffen ist und von diesem in die Milch, Butter usw. gelangt.



## M. kir. Gazdasági Akadémia Növényteni Tanszéke, Debrecenben.

Vezető: Gulyás Antal dr.

## A dohánylevél barnafoltosságát okozó gomba ökológiája.

Írta: Gulyás Antal dr.

Érk.: 930. III/21.

## Bevezetés.

A dohány egyik legjövendelmzőbb növényünk. Természetes, hogy élénk figyelemmel kísérjük mindazokat a betegségeket, amelyek a termés mennyiségét és minőségét károsítják.

A dohánynövényt az utóbbi években több új betegség támadja, amelyek közül az első a bakteriumos eredetű dohányvész (*Pseudomonas tabacum*) súlyos károk okozója. A második betegség a dohánylevél foltos betegségét okozó *Colletotrichum* sp. nevű gomba kártétele, amely Németországban már nagyobb mértékben pusztít, hazánkban kárt okozó pusztítása nem ismeretes, de a gombát a dohánylevélen már megtaláltam. A harmadik betegséget okozó gomba, amely a dohánylevél barna foltosságát okozza és rendszeren hű kísérő társa a dohányvésznek, egy *Alternaria* gombatypusba tartozik. Kártétele e gombának már 15 évvel ezelőtt ismeretes volt, az 1926. és 1927. években tűnt fel tömegesebben kártételével és az 1929. évben különösen a kapadohányleveleket lepte el barna színű foltjaival.

Az *Alternaria*-typusba tartozó gomba pusztító munkáját 1926. évtől kezdve figyelem, mert ez a barna színű levélfoltos pusztítás a dohányban nagy károkat okozott. Együttes megjelenése a dohányvésszel a figyelmet magáról elterelte és a veszedelmesebb kártevő, a bakterium lett inkább ismeretes. De a *Nicotiana rustica*-n, amely a bakteriummal szemben ellenállóbb, a gomba kártétele szembetűnőbb. Figyeltem a betegség lefolyását, kutattam a kórokozó után, megállapítottam a kórképet. A gomba elterjedését nem tudtam felvenni, mert utazni anyagiak hiányában nem lehetett, azért csak a gyakorlatban keresztülvihető védekező eljárásokat igyekeztem megállapítani.

Sajnos, hogy a gazdasági növényeink betegségeiről és azokban okozott károkról pontos statisztika vezetve nincsen, még kevésbé van egyes növényekről, pl. a dohányról. Minden termelő vezethetne statisztikát az okozott kárról ilyenformán:

Termőhely	Dohány-fajta	Beültetett terület hl.	Átlag-termésmennyiség q	Pénzérték P	Dohányvésztesztéség %	Levélfoltosságvesztéség %	Szárítóhelyiségpenészesedés %	Élettani v. klimatikus kár	A kár pénzértéke P	A kár %
Macs	N. tabacum Tiszai dohány	100	aljevél 100 Főmennyiség 700	54.500	20	5	10	—	2100	35

## I. A dohánylevél barnafoltosságát okozó gomba története.

A dohánylevél barnafoltos betegsége az 1902. évben a galíciai dohánytermő vidékeken jelentkezett először a Muskotály és az Uchaty kucserury dohányokon. Ugyanezen évben különböző magyarországi és dalmáciai dohányokon is találják és kártételét jelzik. Szerbiából 1911. évben szórványos előjvetelét jelentik a Jaka-dohányon, ugyanezen évben a macedoniai dohányokon is előfordul. Kárt az 1911. évben nem okozott. Súlyosabb kártételről az 1915. évben Romániából *Grincescu* ír, mert az ott termelt tiszai dohányokban nagy kárt okozott. Az 1916. évben *Preissecker*<sup>1</sup> foglalkozik a dohánylevél barnafoltos betegségével, amelyet Grincescutól kapott és «azon a pár levélen eszközölt vizsgálati eredményeit rövid vonásokban közli».

Elég hosszú idő telt el és a dohánylevél barnafoltos betegségről az 1926. évig nem lehetett semmit sem hallani. Az 1926. év nyarán hazánk több vármegyéjében, pl. Szabolcs, Abauj, Hajdu és Bihar vármegyék homoktalaj dohányfajtáin a «dohányvész» kórokozója járványszerűen pusztított. Ezzel egyidejűleg a foltok között nagyon sok olyan folt volt, amelyet nem bakterium, hanem gomba okozott.

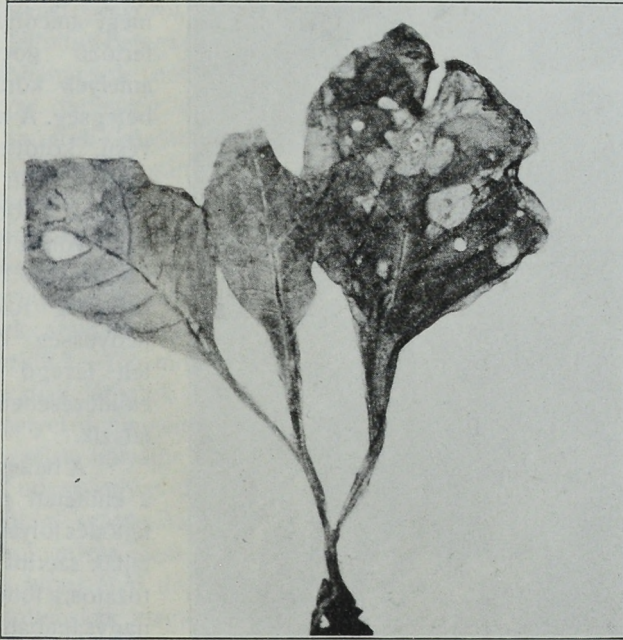
### 1. Dohánylevél barnafoltos betegségének tünete.

A palántaágynban a **gomba** által okozott betegség (1. kép) a három lomblevelés, 8—9 cm magas, erőteljes palánták két legidősebb levelén halványzöld foltok tüneteiben láthatók. A foltok a másodrendű erek között különböző nagyságban mutatkoznak. A levél csúcsán a foltok sűrűbben fordulnak elő, az egyes bordák között 6—7 kisebb-nagyobb fertőzött folt található. A levélfolt közepe fehéres vagy szürkésfehér színű, melyet halvány-sárgás zöld udvar vesz körül. A folt a levél zöld alapszínéből élesen kiválik. Ebben az alakjában hasonlatos a folt a bakteriumos eredetű «dohányvész» foltjaihoz.

A fehéres vagy szürkésfehér folt hullámos határát sötét szegély övezi. A melegágyban az idősebb foltok sötét színeződést nyernek, melyben jellegzetes koncentrikus körös rajzolatok láthatók. A másodrendű levélerek néha a foltok terjedésének határt szabnak, míg ellenben a finomabb levélerek a foltok terjedését nem akadályozzák meg. A foltok megjelenése nem történik szabályszerűen a fő vagy mellékerek mentén, hanem a levéllemezen szabálytalanul elszórva láthatók. A kerekded vagy ellipszis alakú foltok mérete a 0·5—6 mm nagyságú.

A melegágyban megbetegedett palánták lomblevelői tönkre mennek. Hasonló ez a levélfoltos megbetegedés a dohány egyik melegágyi kártevő gombájának az *Alternaria tenuis* Nees. gombának kártételéhez, mely az erőteljesebb fejlődött palánták levelein foltos megbetegedés szokott előidézni. Ennél a betegségnél is a palánta leveleken szabálytalan alakú, nagy kerekded foltok láthatók, de itt a foltot szegélyező sötét karima hiányzik.

Ezt a betegséget *Behrens* írja le és folt okozójának az *Alternaria tenuis* Nees. gombát tartotta, amely az egyéb körülmények (levegőhiány, túlságos nedvesség) folytán elgyengült palántákon foltos betegséget okoz. Később *Bolle* foglalkozik a betegséggel és vizsgálatai alapján ez a gomba a nem okoz foltot a dohányleveleken, mert *Bolle* a dohányt ezzel a gombával inficiálni nem tudta. *Comes* is kiderítette, hogy a palántalevél foltosságának az előidézésében e gombának semmi köze nincs. E foltok a melegágyban nagyon hasonlatosak a száraz foltossághoz, de azoknál világosabb színezésűek. Az ilyen foltokon aztán később *Alternaria* gombák telepednek le és ott fejlődnek, myceliummal vonják át az elhalt részeket és fructificálnak.



1. kép. *Alternaria tabacinum* (El. et Ev.). Gulyás-gomba kártétele a melegágyi palánta levelén. Eredeti fénykép.

A melegágyi palánták levelein előforduló száraz foltosságok sötétbarna színűek, nem zonások, a folt szélét sötét határoló öv nem szegélyezi, rendkívül vékonyak.

A melegágyból a makroszkopikus vizsgálat után egészségesnek talált palánták május hó 5-én a dohányföldre kerülnek, a kiültetés után 26—28 napra, június hó elején a betegség már látható volt. A betegség a dohányföldön mindig kisebb nagyobb területen lépett fel és különösen a kapadohány levelei voltak betegek. A palánták (8—20 db) hét három sorban betegedtek meg, s a számuk napról-napra gyarapodott. A «duggatott» palánták a hidegágyban három hét elteltével, amikor erős, zömök növésű palántákká

fejlődtek, az alsó leveleiken szintén levélfoltosak lettek. A beteg palánták körül a megbetegedés napról-napra terjedt. Ott ahol nagyobb terjedelmű kapadohány termelés folyt, ott a betegség jobban feltűnt, azért, mert a kapadohány a «dohányvésszel» szemben ellenállóságot tanúsít és így a gomba okozta folt feltűnő volt. A folt alakja is eltérő, amennyiben alakja szögletes, hullámos körvonalakkal és jól kivehető koncentrikus körökkel bírt. — Hasonló az amerikai «fekete tűzbetegséghez» («angular leaf spot»); amelyet bakterium idéz elő.

A dohányföld tüzetesebb átvizsgálásánál azt lehetett észlelni, hogy a



2. kép. *Alternaria tabacinum* (El. et Ev.). Gulyás nevű gomba és a dohányvész (*Pseudomonas tabacum*) együttes pusztítása a «debreceni» dohányon 1929. évi augusztus hó 15-én. Eredeti fénykép.

növények nem egyforma mértékben betegedtek meg, amennyiben egyes fertőző góccok voltak, amelyek körül terjedt a betegség. A mélyebb fekvésű, kötöttebb, nedvesebb helyein a dohányföldnek a dohánybeteg volt, a dohánytáblát szegélyező fák alatt a betegség fokozódott. A nedvesség és a páratelt levegő a betegség előidőzésében szerepet játszik.

A betegség kórképe a kiültetett palántákon a fejlődés folyamán dohányfajták szerint nagyon változatos, a foltok alakjában, nagyságában és színeződésében. A folt típusos levélfolt alakjában látható, amennyiben a középső *holonekrotikus* rész a szí-

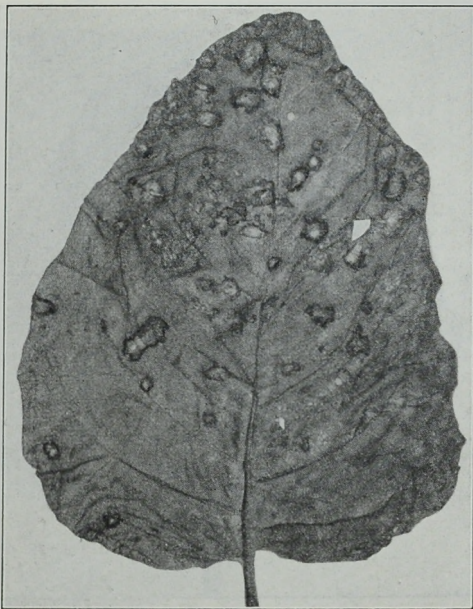
nes *plesionekrotikus* zóna életben maradt sejtjei veszik körül.

A dohányföldet májustól október hónapig figyelemmel kísértem, hogy a betegség lefolyásának különböző fokozatait és a foltok színeződésének változatait megállapíthassam. Május hónapban a fertőzött tövek aljlevelei betegszenek meg és sorrendben az utána következő anyalevelek 2—3-ik és 4-ik levele, a fiatalabb levelek egészségesek. Június hó 20—24-én egyes nagy levelű dohányfajták pl.: kapa, a tatárfalvi, debreceni 3 alsó levele már beteg volt és csak 4-ik levél volt egészséges. Június hónapban, ha száraz, meleg az idő, a betegség terjedésére nem alkalmas, ennél fogva szünetel.

Augusztus hó végén a betegség fokozódott (2. kép). A csapadék dúsabb napok, az estéli és reggeli nagy harmat a betegség terjedését előmozdította. Augusztusban a levélfoltos betegség a kapa, tiszai dohánynál volt a legerőteljesebb, mert a hegyi levelek is tele voltak vörösbarna foltokkal. Különösen azoknál a töveknél volt ez látható, melyek májusban a palánta sorokban is betegek voltak. Augusztus hó végén az egyes tövek levelei olyan színeződést nyertek, mintha vérrel öntötték volna le a leveleket.

Különböző vidékek dohányföldjeinek és a dohány kísérleti állomás kultur kertjében azt a megfigyelést tettem, hogy a talaj fizikai állapota, a trágyázás, (nitrogen-trágya), a bugázás, a tábla fekvése, a növények sor és növénytávolsága a foltosodás mértékére befolyást gyakorol.

A levélfoltos betegség, vagy mint a dohányosok nevezik a «vörösragsza» betegség a levéllemezen, az erek közötti levélrészeken szórványosan vagy sűrűn előforduló szennyes-szürke és vörösbarna színű foltok képében jelentkezik. A betegség kezdetén e levélfoltok kétféleképpen színeződnek, cremaszürke és vörösbarna színű 1—1.5 mm nagyságú foltocskák láthatók a levéllemezen, melyet a megjelenéskor 4—5 mm széles halvány plesionekrotikus udvar, egyes dohányfajtáknál, pl. a whyte-Berley-nél sárgás színű udvar vesz körül. Az éréshez közel lévő dohányok levelein a foltocskák megjelenése többnyire sötét vörösbarna színben látható. A folt közepe kezdetben soha sem lyukadt át, hanem a kifejlődött folt zöldes színű pupocskává emelkedik ki. Pár nap elteltével a vörösbarna foltocska nagyobbodik, a folt közepén a szürkés-zöldes mezőcske jobban látható és körülötte különböző szélességű koncentrikus körök rajzolódnak, amelyek közül a legszélső záró kör sötétebb színeződésű és a foltot kidomborítja. Jól láthatók a foltok a rajzolataikkal a beszáradt és az erjesztésen átment dohányleveleken, amikor is nem hullanak ki, hanem elkérgesednek és fényes színűek lesznek. A foltot körülzáró nekrotikus zöld udvar is fokozatos színváltozáson megy át, eleinte halványsárga színű, majd a dohány barna színű lesz, a sötétbarnára színeződött kör vörös gyűrűvel határolódik. A folt beszáradásakor az elsődleges udvar és az ezt körülvevő másodlagos zóna mindenkor eltérő színeződést



3. kép. Orosz magyar «Kapa» dohánylevélen a barna színű levélfoltosság, 1929. év augusztus. Eredeti fénykép.

mutat. Július hónapban a folt belső része a legtöbb esetben szürkésbarna színű a másodlagos zóna és a foltok között elterülő levéllemez vörösbarnára színeződik. Augusztus hónapban a foltok többnyire sötét vörösbarna színt vesznek fel.

A kerti dohányoknál a foltok túlnyomóan fehéressárga és szürkés színűek, vörösbarna árnyalattal. A foltok színeződése függ az időjárástól. A hosszabb ideig tartó kedvező meleg időben a foltok vörösbarna színűek, (augusztus) míg szeptember végén mindig világosabb színeződésűek. A színeződést befolyásolja a levél finomsága és az a körülmény, hogy beszáradáskor a dohánylevél milyen színű lesz. A kapadohánynál a levélfoltosság gyakori,



4. kép. «Ibolya» kapalevélen a barna színű levélfoltosság  
Eredeti fénykép.

a betegséggel szemben el-  
lentállóságot nem mutat és  
ott is a folt fellépése sötét-  
vörös pont képében látható,  
melyet halványzöld udvar  
vesz körül. A folt másodla-  
gos öve szélesebb, koncent-  
rikus körökben gazdagabb,  
dohánybarna színű, a primár-  
udvar világosabb színű, a ki-  
puposodó szürke mezőske  
itt is meg van. A foltok  
alakja változatosabb, nem  
annyira kerek, mint a többi  
dohányfajtáké, hanem sza-  
bálytalan alakú hullámzatos  
széllel bíró.

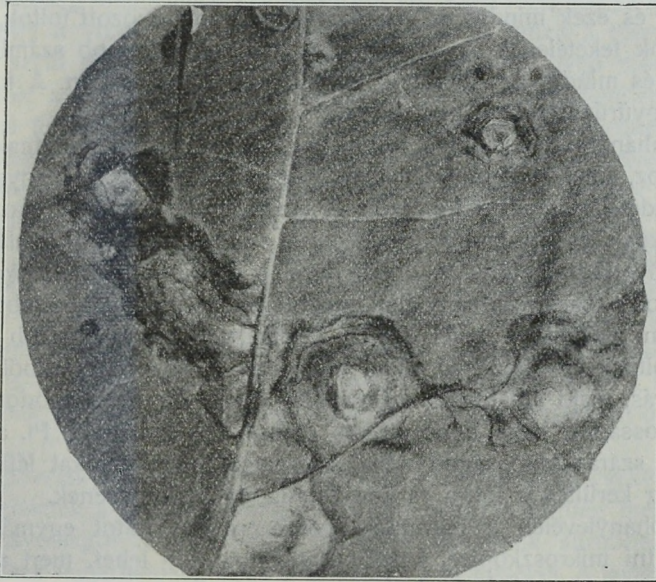
A dohánylevélen ked-  
vezőtlen időjárás mellett a  
foltok száma napról-napra  
szaporodik, terjedelmében is  
gyarapodást mutat, a foltok  
4–5 is összefolynak, de a

foltok egymás között mindenkor izoláltak (3. és 4. kép). Augusztus hónapban gyakori a barna színű foltok között a kerekded szürkésfehér színű 3–5 mm nagyságú *Ascochyta Nicotianac* Pass. nevű gomba által okozott folt, amely tarkazza az Alternáriás foltokat és megtévesztésre ad okot.

A vörösbarna színű foltok néha nagy terjedelműek (5. kép). Gyakori az erősen fertőzött dohánylevelek másodrendű erei között a 4–80 mm nagyságot elérő sötét vörösbarna alapszínű egyesült folt, melyben 4, sok esetben 12 apró 1–8 mm nagyságú foltocskákat lehet találni és ezek sötétebb, esetleg világosabb színeződésükkel kiemelkednek az elhalt lemez dohánybarna színéből. Mindegyik foltocskában a koncentrikus körök jellegzetesen rajzolódnak. Ezek a nagyterjedelmű foltok oly módon állottak elő,

hogy az elsődleges fertőző foltok közel esnek egymáshoz, a másodlagos vörösbarna zóna által vannak most már körülvéve. A foltok belső része azonban élesen kiemelkedik a határoló barna szegélyével. A folt közepén a sötétebb mezőnyt mindig ott találjuk. Nagy terjedelmű foltok előállhatnak különösen augusztus vége felé, pl. kapadohánynál, anélkül, hogy több kisebb foltból tevődnének össze, hanem rendszeren egyetlen nagy folt keletkezik, melynek a terjedelmét a másodlagos őv csak növeli, nagyságuk 22—28 mm lehet.

A fent leírt levélfontosságon kívül augusztus vége felé vannak eltérő nagyságú és színeződésű foltok. Ezeknek színe a hajnalpirostól a bíborpiros színig egyenletesen színezett, a fertőzés kezdőhelye elmosódott, a koncentrikus körök alig láthatók. A foltok nagysága 3, 28—30 mm között van.



5. kép. A zónás szerkezetű levélfolt nagyított képe. Eredeti fénykép.

Augusztus végén a dohánylevél szennyessárga és vörösbarna foltjai koromfekete színű portól színesek, különösen az elsődleges folt és a másodlagos zóna határa. A kormos színű por a *Alternaria* gomba konidium tömege, melyben más gombák (*Epicoccum*, *Stemphylium*) konidiumai is fellelhetők. Sok esetben az *Ascochyta* gomba foltjain is található *Alternaria* konidiumok, de itt a folt okozójának, az *Ascochyta* gomba termőtesteinek kisebb nagyobb csoportja ott található a folton.

Az elsőrendű levélerek a folt terjedésének határt nem szabnak és a másodrendű ereket a kapilláris levélerekhez hasonlóan áthidalja a folt.

A leírt levélfoltok színeződését a gyakori esőzések vagy az erős harmatképződések megváltoztatják. A magános foltok vagy foltcsoportok vörösbarna színe kimosódott és fehéres vagy szürkésfehér színű lett. A folt

másodlagos zónája üvegszerű lesz, száraz időjárásnál könnyebben pattan, az elhalt szövet szétroncsolódik és a levéllemez a folt helyén kilyukad, tönkremegy. Száraz, meleg időjárásnál a folt vörösbarna színben megmarad és beszárad. A levél nem roncsolódik el, csak abban az esetben, ha az egész levéllemez beteg, mert ilyenkor könnyen pattan a lemez elhalt szövete. A víz által színét veszített *Alternariás* folt nagy hasonlóságot mutat még a *Phyllosticta tabaci* Pass. nevű gomba által okozott levélfoltossághoz, ahol az elhalt fehéres foltot sötét határológyűrű övezi, míg az *Alternariás* foltnál világosabb a határoló gyűrű és a zónás rajzolat alig látható. A *Phyllosticta*-s folton azonfelül fekete termőtestet (picnidiumot) találunk. *Phyllosticta*-gomba által okozott foltot a levélfoltok között nagyon ritkán találtam.

Szeptember hónap vége felé a levélfoltok között egyesek teljesen kifehéredtek és ezek mindig az *Ascohyta*-gomba által okozott foltok, melyeken picnidiumok feketélenek. A picnidiumok a folton kevesebb számban voltak találhatóak és mindig az *Alternaria* konidiumok társaságában. A foltok koncentrikus gyűrűzöttséggel nem bírnak.

A dohánylevélen előjövő foltok nagy hasonlóságot mutatnak a száraz foltossághoz, amelyet élettani tényezők idéznek elő, egyrészt tápanyaghiányok, másrészt eddig ismeretlen tényezők. A tápanyaghiányok által okozott levélfoltosságoknak egyéb kísérő jelenségei is vannak, amelyből a hiányzó tápanyagra következtethetünk. A dohánylevélen előforduló gombaokozta levélfoltossághoz a foszforsavhiány által okozott betegség áll legközelebb. A foltok szabálytalan alakúak, a levél szélén keletkeznek vagy legalább is ahhoz közel, a foltnak egy középső elhalt része van. A központi részből kiindulva, a folt sárgás, majd sötétbarna színeződést nyer. Az ilyen módon létrejött száraz foltosságon néha koncentrikus gyűrűket is láthatunk. Pl. a tatárfalvi dohány. A száraz foltosságon néha *Alternariás* konidiumokat láthatunk, de ezek utólag kerültek a foltra és konidiumtartók ott nincsenek.

A dohánylevélen a háromféle gombaeredésű foltot egymástól megkülönböztetni mikroszkopice, kezdő állapotában alig lehet, mert a nagyság, szín útmutatást csak a gyakorlott szemnek ad.

A foltok szabálytalanul lepik el a levéllemezét. Szabályszerűséget megállapítani megjelenésükben, hogy azok a főér mellett vagy a mellékerek mellett jelennének-e inkább meg, nem lehet. Többször megfigyeltem, hogy sok esetben a levéllemez jobb- vagy balfele foltos, de itt sem egyenletesen. Egyes esetekben a levél csúcsi része foltos, más esetben alapjához közel eső bordaközök fertőzöttek. Az utóbbi eset az aljleveleknél eléggé gyakori, úgy hogy a levél ezen a helyen leghamarább szétroncsolódik. A figyelmes szemlélőnek feltűnhetnek még a levél csúcsi részének és levéllemezszegélyének gyakori pusztulása. Augusztus hónapban sok az olyan levél, ahol a foltok fő- és másodrendű erek mentén mintegy szegélyt alkotva lépnek fel.

Mindezeknek a fertőzött foltoknak létrejöttét a lecsurgó eső- és harmatvíz szabályozza (2. kép). Ha az esőzés vagy harmatképződés után figyeljük meg a dohánytöveket, a következő észlelést tehetjük. A dohánytő



aljlevelein a levélfoltok ott fognak fellépni és erőteljesen fejlődni, ahol az eső- és harmatcseppek érték a leveleket s ahol a víz legtovább megmarad. A legalsó leveleknél a levél csúcsi részlete fog elsősorban megfoltosodni és a levél válla felé fokozatosan foltosodik. A levéllemez többi részlete azért nem foltos, mert a felette álló levél a víznek az odajutását megakadlyozza. Vannak esetek, hogy a harmadik vagy a negyedik levél főerét 1—1·5 cm távolságban a bordák között egymás felett sorrendben nagyobb foltcsoportok szegélyezik. Magyarázatát ennek is a felső levélállás adja, mert az alatta levő levélre a víz úgy csepeg le, hogy a lemezt a főér mentén éri. Az alsó levelek bázisa legtöbb esetben beteg. Ha a víz útját vizsgáljuk, akkor a foltosság megjelenését a lecsurgó víz fogja megmagyarázni, olyan módon, hogy a víz az alsó levéllemezre lefolyik és innen a főér mentén a kanyargós szélű levél alapján tud leghamarább lefolyni. Ilyen módon a fertőzött foltok ott fognak legnagyobb számban és terjedelemben előállni, ahol a levél felülete tovább nedves. A dohánylevelek hullámzatos felszíne miatt esőzések után nehezebben száradnak meg és ezek a helyek a foltok keletkezésére is a legjobbak. Augusztus hónap végén a dohány levelén a foltok keletkezését az esőn kívül az erős harmat is elősegíti. A későn felszáradó bő harmat a levéllemez mélyedéseiben meggyűl, így különösen a mellékbordák mentén és ez mind kedvező hely a gomba fejlődésére.

Július hó első felében a különféle fejlettségű dohányfajták legidősebb aljlevelei foltosodtak, legfiatalabb anyalevelek még egészségesek voltak. A legalsó 3—4 beteg levél között is fokozatok voltak, mert a legalsók a legbetegebbek és teljesen szerteroncsolódtak: a többi levelek itt-ott foltosak voltak.

Az aljlevelek nedves levegő környezete a talajfelszíntől csekély magassága a leveleknek a gombák fejlődésére kedvező. Ha esetleg még az ültetési és sortávolságot nem tartották be és a növények sűrűbben vannak, akkor a nehéz légjárhatóság csak előmozdítja a betegséget. A levélfoltosodás mértékét a több helyen történt megfigyelésem alapján előmozdítja a bugázás, különösen az erősebben bugázott tövek levelei betegedtek meg erősebben. A magdohánynak meghagyott tövek levelein alig lehetett foltokat látni, mert fejlődésük normális volt, a bugázás nem befolyásolta a felső anyalevek erőteljesebb fejlődését, ami tömörséget okoz és a légjárhatóságot csökkenti, az eső és harmat nehezebben szárad fel a levelekről.

Augusztus hónapban vizsgáltam a beteg dohánytövek virágzatát, a virágok kehely levelein a gomba okozta barna foltok jelentkeztek. A gomba szaporító testét, a jellemző alakú konidiumokat mindig megtaláltam a folton. A virág nyelén is voltak foltok, a tokon magán ritkábban találtam foltokat. Az *Alternaria* gomba spórák a magnyeréskor a szétdőrszölt tokokból a magra tapadnak és a fertőzés ilyen módon a mag útján megy végbe.

Vizsgáltam a dohányföld közelében előforduló *Hyosciamus niger*, *Datura Stramonium* és *Atriplex* leveleit is, mert makroszkopikusan hasonló rajzolatot foltokat találtam rajtuk, továbbá a káposzta és karalábé leveleit, amely a

mesterségesen fertőzött dohánytövek körül volt, melynek levelein ugyancsak nagy barna fonás foltokat találtam. Az itt talált gomba az *Alternaria Solani* (Ell. et Ew.) E. et J. és *Alternaria Cookei* Sacc. volt.

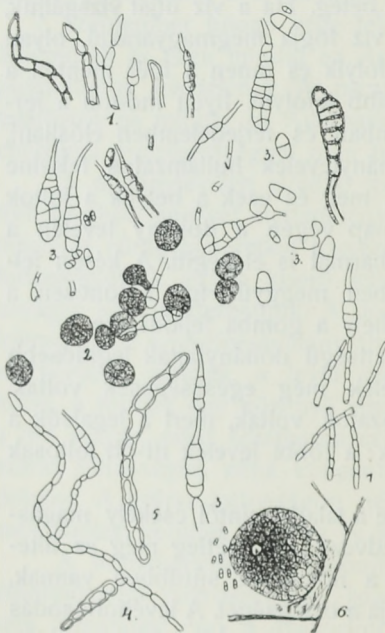
### A gomba morfológiai vizsgálata.

#### A) A micélium szerkezete.

Az endofityikus micélium gazdagon elágazódik a bőr (epidermis) sejtekben és a bőrsejtek alatt és a sárgászínű kezdő foltot dúsan behálózza.

A micélium lefutását a mesophyllumban követni alig lehet. Néha sikerült a kapadohánynál a micéliumnak a sejt közötti üvegekben a terjedését megfigyelni; a szivacs-parenchyma sejtjei között gazdagabban elágazódik. A levélfolt sárgászöldes udvarában gazdagon elágazó micéliumot találni, amely a holonekrotikus folton már nem lelhető fel.

Az endofityikus micélium szintelen és plazmával telt. A fiatal gazdagon elágazó hyphasejtek szélessége  $1.5-2 \mu$ , hosszúsága  $5-6 \mu$ , a válaszfalak halványan látszanak. A micéliumszálak egyes sejtjei a válaszfalnál néha kissé kidudorodnak, más esetben a sejtek gyöngyfűzrszerűen illeszkednek egymáshoz (6. rajz, 4-5. kép). Ritkább esetben a hyphák egy szakaszán négy-öt sejt piskóta-alakúlag megnagyobbodik és az azután következő sejtek ismét rendes hyphasejt alakját vesznek fel (6. rajz, 5. kép). Ritkábban találni a levél epidermiszén hosszabb gyöngyszerű hyphát (6. rajz, 4. kép), melynek sejtjei megközelítőleg isodiametrikusak (a magyarországi kapadohánynál, réthátinál észleltem).



6. rajz.  
1. kép. Konidiumtartók különböző fejlettségű leváló konidiumokkal. — 2. kép. *Epicoccum purpurascens* Ehr. gomba spórái. — 3. kép. *Alternaria tabacinum* (Ell. et Ev.). Gulyás spórai alakjai. — 4. kép. Micéliumszál leváló konidiummal. — 5. kép. Gyöngyszerű micéliumszál. — 6. kép. *Ascochyta Nicotianae* Pass. termőteste.

A hyphasejtek végső sejtjei legömbölyödnek. Mesterséges tápoldatokban egy konodium csírázásánál szépen látható a piskóta-alakú és gyöngyszerű micélium sejtek sorozata, amelyek a micélium rövid szakaszán keletkeznek, majd ismét hosszú micélium sejtekkel nőnek tovább (7. rajz, 1. kép).

A fiatal hyphák sejt tartalma egyenletes, szintelen plazma, finom szemcsészettséggel és olajcseppekkel. Az idősebb és a piskóta-alakú hyphasejtek barnaszínű tartalma élesen elvál a sejtaltól és nagy olajcseppeket találunk benne. A micéliumszálak színeződése és ezzel karöltve a foltok színeződése nem függ tisztán a táptalaj kémiai és fizikai összetételétől, hanem egy

további tényező a hőmérséklet is befolyásolhatja. A magas tartós hőmérsékletnél, pl. a kapadohánynál és különösen a tiszai dohányoknál, de a többi dohányféleéknél is a gomba tevékenyebb életével fokozódik az erősebb színeződés és egészen feltűnő vörös foltok állanak elő. Ilyen vöröses színeződést a kisebb foltoknál is észlelhetünk. Valószínűleg a talaj tápanyag gazdagsága és minősége befolyással van a dohánylevél kémiai összetételére és ilyen módon a folt színeződésére is.

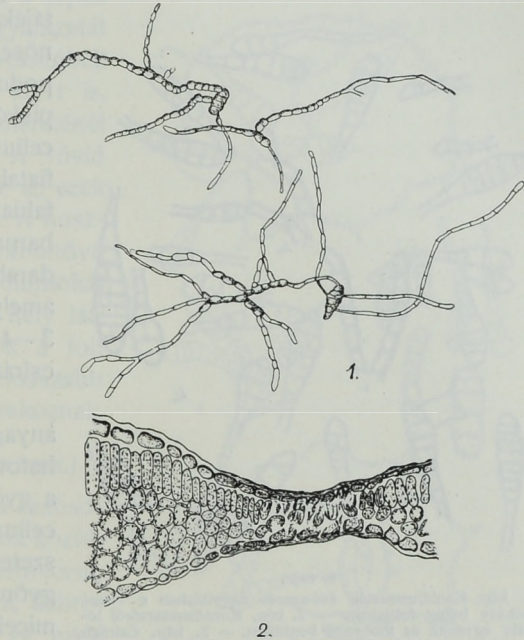
A hyphasejteknek a bőrsejtekbe történő behatolása után az epidermis sejttartalma és színeződése fokozatosan változik a világossárgásbarna színtől a sötétvörösarna színeződésig. Ez a színanyag az esőzések útján fokozatosan kimosódik és ha tűző napon történik a beszáradása a foltnak, a folt könnyen reped, kilyukad és elroncsolódik.

A beteg levél mikroszkópiumi k. m.-et hasonlítsuk össze egészséges levél szövetének k. m. képével (7. rajz, 2. kép). A beteg foltokon kezdődő elváltozásokkal, látni fogjuk, hogy a sejtek alakjában változás csak annyiban van, hogy a felső epidermis alatt levő pallisad sejtréteg protoplazmája összeheszesugorodott, faluk megbarnul és előáll egy barnás sejtréteg. A bőrsejtek fala hasonló barna színeződésű anyaggal telt, mint a pallisadsejt. A színanyag a barnától a sötétvörösarna színig különféle árnyalatban látható és a sejtekből nehezen távolítható el.

A foltok szélét az egészséges sejtektől sötétbarna elválasztó réteg nem határolja el, hanem az elhalt sejtek fokozatos átmenettel az egészséges sejtekkel érintkeznek.

A foltok fokozatosan száradásával a gyűrűs rajzolat jobban előtűnik és a foltot határoló sötétszínű réteg kiemelkedik.

Mesterséges folyadékokban vizsgáltam a miceliumok és a konodiumok viselkedését és növekedési viszonyait. A hőmérséklet  $25^{\circ}$  C volt, kétféle eljárás szerint: a) Petri féle csészékben, b) fedőlemez függő cseppekben tenyésztettem. Itt is kétféle eljárást használtam, a beteg foltról vettem kono-



7. rajz.

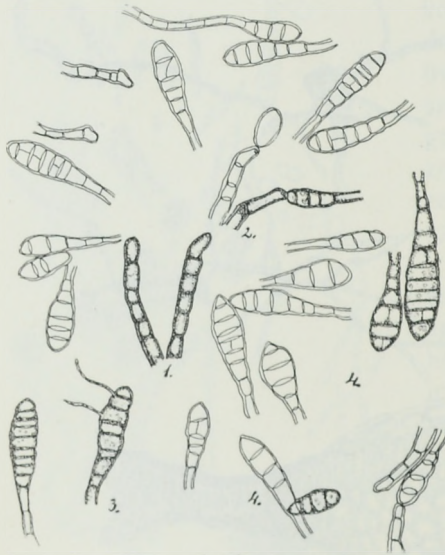
1. kép. Szűrt és hígított szilvalében  $25^{\circ}$  C-nál egy konidiumból csirázó micelium, ahol jellegzetesek a piskóta alakú miceliumrészletek. — A konidiumok 1929. év augusztusban gyűjtve és januárban csiráztatva. — 2. kép. A beteg levél. K. m. az elhalt foltal.

diumokat és olyan foltról, ahol konidiumokat nem láttam, csak gyöngyszerű kisebb és nagyobb szemekből összetett hyphaszálakat. Függetlenül egy konidiumból állítottam elő. A kísérleti sorozatok anyagai voltak: 1. hígított szilvalé szűrve, 2. desztillált vízzel kiiszapolt és filtrált kerti föld, 3. csírázó magvak közönséges kútvízben. A kísérleti anyag 5—6 hónapos volt, de a 9—10 hónapos anyag is csírázik.

Kísérleteimet sötét helyen thermostátban és napfényen vizsgáltam, ezek a körülmények semmi befolyást nem gyakoroltak a micelium fejlődésére, a micelium növekedése nagyon gyors volt és gazdagon hálózta be a táptalajt. A csírázó magvakra tapadt konidiumból fejlődő micelium a gyökérszőrök

tájékán gazdagon fejlődött és különösen sarjadzó sejtek útján gyarapodott. A gyöngyszemekhez vagy piskóta-alakú sejtekből felépített micelium növekedése is élénk volt, a fiatal sejtjei színtelenek, vékonyfalúak voltak, az idősebbek vastag barnafalúak és gemmaszerűleg szét darabolódnak és a szétesett rész, amely rendesen kétsejtű, de néha 3—4—5 sejt sorozatból áll, ismét csírázik.

A micelium fejlődésére a tápanyaghiány fokozatosan bénítólag hatott és ilyenkor lehetett észlelni a gyöngy, illetőleg piskóta-alakú miceliumszálak előjvetelét. A természetes viszonyoknál is a folton a gyöngyszerű, vagy piskóta alakú micelium előjvetelét az elhalt sejtek szűk tapanyag viszonyai okozzák.



8. rajz.

1. kép. Konidiumtartók 440-szeres nagyításban a Tiszai dohány beteg foltjáról. — 2. kép. Konidiumtartóról leváló egysejtű és többsejtű konidium. — 3. kép. Csírázó konidium. — 4. kép. Különböző alakú és több sejtre osztott konidiumok 440-szeres nagyításban.

### B) Konidiumtartók. (Conidophorum.)

A levélfoltban élősködő gomba romboló hatása után az említett folton tömegesen törnek elő a konidiumok, amelyek szabad szemmel is jól láthatók. (8. rajz, 4. kép.)

A levél szövetségében és az epidermisen a szétágzó színtelen penészszálakon kívül találunk a szaporodás szolgálatában álló konidiumtartókat, amelyek telepet alkotnak. Ezek a fehéres, szennyesbarna színű központi mezőn és azt övező külső zónában gazdagon törnek elő, a légzőnyílások körül az epidermis sejtek felületén. Ilyen konidiumokat leválasztó penészszálak láthatók az idősebb elhalt foltok másodlagos zónájában is.

A konidiumokat létrehozó tartó hyphák legtöbbször magánosak. Vannak kettésével előjvők, nem ritkaság az egy pontból több konidiumtartó

előtörése sem. A konidiumtartó hyphaágak 6—7 sejtűek, a sejtek harántfalánál görcsös kidudorodást láthatunk. A konidiumtartó hyphák végsejtjéről válik le az *Alternaria* gomba jellemző konidiuma, továbbá az egy-két, esetleg háromsejtű tojásdad-alakú vagy eliptikus-alakú konidium, melynek fala síma, tartalma olajbarnás színű. A konidiumot leválasztó hyphák sejtjei 4—6  $\mu$  vastagok, 10—17  $\mu$  hosszúak. A sejtjei nem egyformák, rendszeren 2—3 rövidebb sejt látható közöttük. A konidium tartó hyphák néha elágaznak, sejtartalmuk sötétbarna színűek. A fiatalabb foltoknál a konidiumtartó hypha szálai világosak.

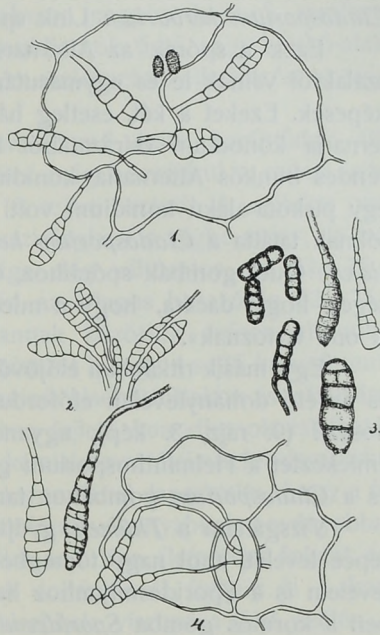
A foltokon előtörő konidiumtartók kétféle hosszúságban jönnek elő, rövidebb és hosszabb méretben, a sejtek számában változás nincsen, magyarázatát táplálkozásbeli és a levegő nedvességbeli körülményeknek tudhatom be, azért is, mert a konidiumok vastagsági méreténél is hasonló esettel találkoztam. A rövid konidiumtartóról egy spóra válik le, ezek hozhatnak létre még egy másikat. A hosszabb konidiumtartók végső továbbnövő sejtjei oldalt szorítják le a konidiumokat és itt több konidium leválasztó hely látható. — A rövid konidiumtartók a folt közepén láthatók, ellenben a hosszabb konidiumtartók a periferián sorakoznak.

### C) Konidiumok. (Szaporodási szervek.)

Vizsgálatom tárgyává tette a szabadföldön termelt nagylevelű dohányok közül: a szamosháti, szegedi rózsza, debreceni, tatárfalvi, tiszai dohányt, szumatra, debreceni síma pusztai dohányokat és ezek kereszteződéseit, továbbá a közönséges nagylevelű orosz-magyar kapadohányt, a kapa és az ibolya kapát, a kerti dohányok közül a muskotályt és a rétháti szabad földön termelt dohányok leveleit. Legnagyobb tömegben a foltosságot a kapadohányokon találtam.

A tél folyamán alkalman volt különböző gazdaságok csírázó magvait vizsgálni. Tiszalapos, Kistápé, Görögszállás, Kohner uradalomból stb. és már ott mindig feltalálhatók voltak és csíráztak az *Alternaria* gomba konidiumai, az ismert *Alternaria tenuis* gomba konidiumainak társaságában.

A melegágyi palánták közül a debreceni dohányok palántáit vizsgáltam (Pallagpuszta) városi bérlő melegágyában. A dohánykísérleti állomás melegágya a betegségtől mentes volt. Július hónapban kísérlet céljából készített új melegágy palántalevelein aug. hó 15—16-án a palánták levelein a kicsiny



9. rajz.

1. kép. A kapadohány epidermiszén található konidiumok a *Cladosporium herbarum* Link. konidiumaival. — 2. kép. Konidiumok csoportja. 440-szeres nagyításban. — 3. kép. Ritkábban előforduló konidiumok. — 4. kép. Csírázó konidiumok csúcssejtje a légzőnyílásokon át hatol be a levélbe. 440-szeres nagyítás.

foltokban a konidiumok kimutathatók voltak. A melegágyi palánták foltos levelein az *Alternaria*-typusú gomba különböző fejlődésű konidiumait észleltem, amelyek közül 6—8 volt egy csoportban (9. rajz, 2. kép). A rothadást előidéző *Alternaria tenuis* spóráira emlékeztető láncolatot nem mutatták. A keletkező folton egy vagy két konidium található és ekörül a nekrotikus udvar.

### A kiültetett dohányok levelein előforduló konidiumok.

A dohánylevélen előjövő spórák között júliusban, de különösen augusztusban gyakran találtam két, esetleg három sejtű megnyúlt, olajbarna színű csoportban 3—8 drb összeverődött spórákat, melyek a kormos gomba *Cladosporium herbarium* Link spóráira emlékeztettek.

Ezek a spórák az *Alternaria* gomba spóra alakjai, amelyek a hypha szálakról válnak le és egymásután helyeződnek el, majd szétesnek és csíráképesek. Ezeket a két, esetleg három sejtű spórák létrejövetelét az egy *Alternaria* konidium csírázatából biztosan megtudtam állapítani. Sőt voltak rendes bunkós *Alternaria* konidiumok, amelyeknek harmadik sarjadzó sejtje egy piskóta-alakú konidium volt. *Pressecker* ezeket a konidiumokat «hasonlóknak találta a *Cladosporium herbarium* Link vagy a *Cladosporium Nicotianae* Oud. gombák spóráihoz, de kevésbé a micélium darabokat és lehetséges, hogy dacára, hogy a micélium végén voltak konidiumok, talán nem is oda tartoznak».

Egy másik ritkábban előjövő spóra alak, amely mesterséges tenyészetben és az élő dohánylevélen előfordult, a négy sejtű 8—13  $\mu$ . széles és 20—25  $\mu$ . hosszú (9. rajz, 3. kép), ugyancsak *Alternaria* konidium, amely nagyon emlékeztet a *Helminthosporium* gomba konidiumaira. *Pressecker* ezt is látta és a *Cladosporium* gombához tartozó szaporodási szervnek gondolta.

Vizsgáltam a *Thümen* gyűjteményében kiadott *Cladosporium* gombás repce levelét, ahol nagy tömegben voltak *Sporidesmium*-spórák is. A dohány levelein is a *Sporidesmium*hoz hasonló spórák láthatók, úgyhogy sok esetben a kormos gomba *Sporidesmium* alakját lehet megállapítani. Az élő leveleken ez a kétféle spóraelak jön elő, külön és együttesen is, az utóbbi eset a *Sporidesmium*osalak a gyakoribb.

A *Cladosporium* és a *Sporidesmium* együttes fellépését *Frank* és *Anderhold* észlelték a dohánylevélen. Ebben az esetben a *Cladosporium* és az *Alternaria* együttes előfordulása jönne elő a dohányon. A *Cladosporium* gomba a dohánylevélen kárt okozó, amennyiben a szárított dohányok főerein sok esetben láttam, ahol veszélyeztetett hosszanti foltokat okoz.

3. A dohánylevelek vörösbarna és biborpiros színű foltjain szeptember végén az *Epicoccum pur-purascens* Pass. nevű gomba nagyobb tömegű konidiuma látható. (6. rajz, 2. kép). A foltokon kézinagyítóval nézve gömböstitűfej nagyságú, fekete színű pontocskák tűnnek fel, melyek nagy nagyításnál a szeder gyümölcséhez hasonló apró gömbök, sötétbarna spóratömegek.

*Peters* említi, hogy ez a gomba Európában általános saprophyta természetű és a dohány levelein piros színű foltokat okoz (Itália). Tény az, hogy

a gomba spóráját az élő növény levelén mindig megtaláltam, a bíbor színű foltos leveleken pedig nagyobb tömegben. Csírázását a spórának ritka esetben láttam.

Legtöbb esetben láthatók az idősebb és fiatalabb foltokon az *Alternaria* typusu gombára jellemző konidiumok (8. rajz, 4. kép). Fiatal állapotban a konidiumok tojásdad, vagy körte alakúak, 3—4 sejtfallal rekeszekre osztottak. A spórák színtelenek, vagy világosbarna színűek, az idősebb spórák füstbarna vagy szürkésbarna színűek.

A kifejlődött spórák karcsú, orsóidomúak, hosszú, megnyúlt csúcsi sejttel. A spórák bunkó alakú részletének alapsejtje gömbölyded, kissé kiemelkedő, míg ellenben végső csúcsi sejtje sokszor nagyon hosszú, rendszeren színtelenebb, mint a spóra testi része. A konidiumok órsó, vagy bunkó-alakú részletén a sejtek sok esetben szeder termésére emlékeztető elhelyezést nyernek és ilyenkor a végső csúcsi sejt hiányzik.

Az érett konidiumok cylindrikus orsóidomú teste harántfalak által 3—9, sőt ritkán több részre osztott, melyhez még hozzájárul a csúcsi sejtek 2—3 sejtes rekesze, így összesen 3—11—12 sejtre osztott. A sejtekre való osztottság nemcsak szélességben, hanem hosszirányban is végbe megy, de csak egy-két sejten át. A konodiumok hosszúsága elég változatos, az 52—75  $\mu$  néha a hosszú csúcsi sejttel 107  $\mu$ -t is eléri, az átlagos hosszúság 52—75  $\mu$  és a szélessége 10—15  $\mu$  között van. Vannak közöttük erősen kidomborodó konodiumok rövid csúcsi sejttel, de viszont 3 vagy 4 sejtű konodiumok, melyek alig 10—15  $\mu$  hosszúak. A fehér színű kisebb foltokon és a halványzöld övben rendszeren kisebb és vékonyabban fejlett konodiumok találhatóak. A konodiumok nagyságára a dohánylevél kémiai összetétele befolyással lehet.

*Bolle*<sup>3</sup> az *Alternaria brassicae* (Berk.) gombánál tapasztalta, hogy a félpararista gombák konidiumai a pararista életmódnál vékonyabbak, soványabbak, mint a saprofita életmódnál, — minél inkább saprofita életmódot folytat egy gomba, annál vastagabbak a konidiumai. A dohánylevél foltjain is a konidiumok a folt középső részén soványak, kisebbek, viszont a folt szélén és még inkább a mesterséges tenyészetben vastagabbak. A konidiumok sejtjei plazmával teltek, melyben néha olajcseppeket taláni. A konidiumokat júniusban és júliusban a folton nagyobb tömegben látni és a levél egészséges részein gyakori a kettesével való megjelenése a konidiumoknak. Augusztus hónapban a szabadon álló tőkék beteg levelein gyakoriak a színehagyott sötétszürke v. vöröses színeződésű foltok és az ilyen foltokon nagy tömegű feketeszínű konodium található. A konodiumok hosszú megnyúlt csúcsai sejtjeinek ketté ágazását vagy oldalt elágazását több esetben láttam, a zöldlevélen és a táptalajban, amely legtöbbször hosszan megnyúlt micéliumban folytatódik. A foltok primar helyein a konodiumokat rendszeren fellehet találni. A barna folt szélén a nekrotikus udvarral határos szegélyen már több konidium található. A keletkezett konidiumok hamar szétesnek. Gyakran taláni az említett helyeken sötét színű, sejtes szerkezetű, barna színű tömeget, melyek szétesett konidium telepek.

Ritkább esetben észleltem a konidium képződésnek olyan formáját, amikor a 2—3 sejttű konidium tartókról vagy a micelium szálak bármely helyén körtealakú egy sejttű konodiumok válnak le. Ezek az egysejttű konidiumot leválasztó telepek ritkán jönnek tömegesen elő s körülötte az egysejttű konidiumok (6. rajz, 1. kép). A leváló egysejttű konidium sarjadzással ismét egy újat hoz létre. Vannak esetek, hogy egymásután 3, sőt 4 sejt lefűződése is látható, de ezek ritkább esetek. A levélkonidiumok síma falúak, világos színűek, 3—4  $\mu$  nagyságúak.

A konidium képződést a kedvező meleg és nedves időjárás segíti elő. Száraz nagy meleg és alacsony hőmérséklet megakasztja a konidium képződést. Bőséges nedvesség és harmat képződés után a következő napokon a leveleken sok új fertőző folt jelenik meg.

A debreceni akadémia előző évi dohány forgójában kicsírázott sok dohány és szép nagyra megnőttek, különösen a tábla szélén és ott keverve volt *Datura*, *Hyosciamus* és *Atriplex* gyomnövényekkel. A *Datura*, *Hyosciamus* és a dohány levelei mind levélfoltosak voltak és a foltok *Alternaria*-típusú konidiumokkal telt volt.

Szeptember végén a dohánylevél foltjai között egyesek vörösbarna színe fokozatosan világosszürke majd az egész fehér színbe megy át. Az ilyen foltokon apró, fekete színű termő testek láthatók, melyek különösen az erek mentén helyeződnek el. A termő tokok (picnidiumok) tetőn nyílnak, tartalmuk világos színű, két sejttű konidium, az *Ascochyta Nicotianae* Pass. spórái. Ezeket a két sejttű spórát (6—7) csoportosan, de az egész levél felületén láttam, mindig az *Alternaria* konidiumokkal együtt. A dohánylevél foltosságához ez a gomba is nagy mértékben hozzájárul.

A foltokon gyakoriak az *Alternaria tenuis* Nees.<sup>4</sup> gomba konidiumai, amelyet *Behrens* a dohány nyálkás (swamm) betegség okozójának tartott, de tévedett, mert *Comes* kiderítette, hogy a betegséghez az *Alt. tenuis*-nak semmi köze sincs. Különbözik a szóbanforgó dohánylevél gomba betegség okozójától, a konidiumok hosszúságában, amely *Lindnau* szerint 30—36  $\mu$ . 14—15  $\mu$ . vastag, a csúcsi sejttei rövidek vaskosabbak, hiányzik a kecses vékony konidium alak. A haránt válaszfalak gyakori fellépése, konidium láncolatok nagyobb számban találhatóak fel és az egymás feletti konidiumok fejlődésbeli különbségeiben is van eltérés. Az *Alternaria tenuis* Nees. egy vegetatív alakjának sem tekinthető a levélfoltosságot okozó gomba, jól lehet *Peters*<sup>5</sup> szerint is a levélen foltos megbetegedést idéző elő?

### A fertőzés feltételei és a foltosság aetiológiája.

A konidiumok a konidium tartók leválása után csíráképesek és csírázásukat 8—9 hónapig megtartják. Szilvalében a 4—5 hónapos konidiumok 24 óra alatt csíráztak állandó 25° C-nál. Az élő növényeken a csírázás oly módon megy végbe, hogy a konidium hosszú, halvány színű csúcssejtje megnyúlik, 200—250  $\mu$ . hosszúságot is elér. Mesterséges táptalajon a csúcs-



sejtek megnyúlása és elágazása gyors és terjedelmes. A megnyúlt részlet sejtekre tagozódik és elágazódik.

A konidiumok csúcsi sejtjein kívül csírázik a konidium bármely sejtje, amely mindegyike hosszú megnyúlt micelium szálat bocsát. Sőt széteshetik a konidium sejtekre és mindegyik rész csírázik. A micelium részlet az epidermis felett terjed, míg nem a légzőnyílásokon keresztül vagy sebhelyeken át fertőzést eszközöl. A fertőzés a légzőnyílásokon keresztül azért is lehetséges, mert a levél fonákán és a levél színén a légzőnyílásokon sűrűn vannak és a konidiumok gyorsan rátalálhatnak. Légzőnyílásokon át történő fertőzést több esetben észleltem, de végbe mehet a fertőzés az epidermis más részein, ha azon seb, törés esetleg szívórovar kártétele (poloska, levéltetvek, Thrips) van.

A levéllemez legkülönbözőbb helyéről vizsgáltam fertőzött foltokat, s megállapíthattam, hogy a betegség kezdete nem egyöntetű. Voltak foltok, ahol gömböstüfej nagyságú száraz helyek jelezték a fertőzés végbemenetelét s a száraz foltok színeződése piros, barna és a fehér volt. Viszont néha az «olaj» foltszerű színeződés már a fertőzés végbemenetelét árulta el.

Az ilyen feltűnő színeződésű helyeken, mikroszkopiumi vizsgálatánál egy-két csírázó konidiumot mindig találtam. A fertőzési foltok kapilláris erei hálózatát vörösbarna anyag töltötte ki, mely a további vízvezetést megakadályozta. Ez a betegség első symptomája, melyet az elődohánylevelek kezdő foltjain észlelni lehet. Jól észlelhető a barna anyag előjövetele a kapadohány levélfoltjain. A barna színanyag az epidermis sejt falába is berakódik és a sejt lumenjét egészen kitölti.

A színanyagot bakteriumok létrehozhatják, de a foltokban bakteriumokat nem találtam: eredhet élettani zavaroktól is, de ez valószínűtlen, mert a külső életfeltételek a növény életére kedvezőek voltak.

Igaz, hogy *Bolle* kimutatta, hogy a burgonya európai szárazfoltossága is nem kizárólag az *Alternaria solani* (E. et Ew.) J. et Gr. re vezethető vissza. Ezeket a foltokat, ha mindjárt zonásak is (sokszor ismeretlen okok) idézik elő. Az ilyen foltokon később telepednek be gombák. Ilyen ismeretlen okból eredő száraz foltosság a tatárfalvi dohányon van. Terjedelmük nagy, zonásak és sötétbarna színűek. Ezeken a foltokon soha nem találtam gomba termő testeket.

Mesterséges fertőzést július hónap 10-én végeztem a dohánytő középső anyalevelin. Az időjárás a fertőzés után jó volt, mert az uralkodó hőmérséklet 25—27° C volt és bőséges csapadék hullott. A levegő páratelt volt 4 napon keresztül. A fertőzés után 16—18 napra halvány foltok mutatkoztak, de szép kifejlett zonás foltok nem állottak elő. Végeztem fertőzést a dohány levelén az *Alternaria solani* konidiaival, a fertőzés nem volt eredményes. Az *Alternaria solani*val *Sorauer* is végzett fertőzést és a levelek nem fertőződtek. Burgonya közzé ültetett dohányपालánták egészségesek maradtak, jóllehet a felette elterülő burgonya lombját az *Alternaria solani* gomba pusztította.

Szeptember hó 15-én ismét végeztem fertőzést a szabadban, de kísérletem nem sikerült, melyet másnak, mint a hűvös időjárásnak nem tudhatok be.

Fertőzést végeztem egy konidiumból kitenyészített telepéből, sajnos fertőzéseim nem sikerültek. Fertőzéseimet január hónapban szobában elhelyezett üvegházikóban telet növényeken végeztem és talán ez volt az oka, hogy a fertőzések nem sikerültek. Megjegyzem, hogy a növények erőteljes fejlődésű 4–5 levéllel bírtak, a levegő 75% nedvességet tartalmazott. A szabad földön a levelek foltossága az alsó leveleken kezdődik és terjed a felsőbb levelekre. Ebből azt láthatjuk, hogy a gomba nem teljes parazita, amennyiben az osmotikus erejéből vesztett leveleket tud fertőzni és nem a teljes erőben levő leveleket. Ezt azért kívánom megjegyezni itt is, mert a fertőzéseim sikertelenségét növelte az is, hogy növényeimen az erőteljes leveleket fertőztem és mire a növények narkosítóra került volna a sor, hogy ilyen módon érjek el célt, a növényeim elpusztultak. A fertőzés után a folt megjelenéséig legalább 3 hét szükséges.

A dohányylevél a gomba terjedésének legfőbb feltétele a nedvesség. A spórák csírázásának elengedhetetlen feltétele az élő növényen a levegő nedvessége vagy a csepptolyós víz, eső vagy harmat alakjában. A szabad földön vizsgált dohány növény fertőzése a behatoló micélium útján megy végbe és egy-két napot igénybe vesz a betegség megjelenése. A páratelt levegőnek fontos szerepe van a spóra csírázásában, de csak akkor, ha ez a páratelt meleg időjárással kapcsolódik. A szárazság nem akadályozza meg a gomba továbbfejlődését, mert a reggeli és esteli harmat elegendő a konidium csírázáshoz. Legfeljebb a foltok megjelenése nem olyan erőteljes. A fertőzés eshetősége csökken, amit a száraz idő beálltával észlelhetünk is, mert ilyenkor a fertőzési foltok a dohányleveleken kevesebbek. Legalább is nem olyan feltűnőek az új fertőző foltok, pedig ha figyelmesen vizsgálódunk, mindig észlelhetünk foltokat, mert a transpirált nedvesség is elegendő a gomba fejlődéséhez. A gomba elegendő nedvességet a fejlődéshez mindenkor kap, mert az erőteljes lombozattal bíró dohánytövek alsó levelei egymással érintkezve beárnyékolják a földet és itt a levegő párateltebb, mint a felső rétegben. A betegség tehát tovább terjedhet. A dohányföldön a betegség száraz esztendőben nem terjed olyan rohamosan, mint nedves, csapadékdús esztendőben, amikor járványszerűen léphet fel.

A betegség járványszerű fellépését a csapadékvizonyok magyarázzák. Ennek kimutatására szolgáljon a debreceni meteorologia állomás adatai alapján készült összeállított havi jelentés.

A csapadékmennyiséggel tartott lépést a «dohányvész» (Wildfeuer!) pusztítása is.

A konidium terjedésében a szélnek nagy szerepe van. Az erősebb levegőáramlatok a dohányleveleket mozgásba hozzák, a beteg részek érintkeznek az egészséges levelekkel és ilyen módon a fertőzés végbe megy.

Gyors terjedését a betegségnek elősegítik a különféle munkálatok (gyomirtás), különösen ha az nedves időben történik. Nedves időben a dohányban a betegség terjedése szempontjából munkálatokat végezni nem lenne szabad. A betegség terjedésében két külső faktor a legfontosabb: a nedvesség és a hőmérséklet. A tábla fekvése befolyásolja a betegség terjedését, amennyiben a mélyebb fekvésű zártabb helyek a gomba életére kedvezőbbek, sőt a talaj összetétele is szerepet játszik, a homoktalajon termelt dohányok kevésbé betegedtek meg, mint a kötött talajon termesztettek. Az olyan területeken, ahol kevés volt a csapadék és a betegséget nem hurcolták be, ott a levélfoltosságot nem ismerik: ellenben ott, ahol sok eső, ködök és erős harmatképződés van, ott a betegség gyors terjedésére a külső feltételek kedveznek és a pusztítása érzékeny károkat okoz a gazdának.

Havi hőmérséklet- és csapadékmennyiség.

H ó n a p	1926.				1927.				1928.			
	Hőmérséklet		Csapadék		Hőmérséklet		Csapadék		Hőmérséklet		Csapadék	
	max. C°	min. C°	esős napok száma	magasság mm-ben	max. C°	min. C°	esős napok száma	magasság mm-ben	max. C°	min. C°	esős napok száma	magasság mm-ben
Március ...	20·60	-5·20	12	22·90	18·20	-1·80	12	30·—	18·0	-9·2	5	16·5
Április... ..	31·40	-0·10	12	34·80	25·60	0·70	15	43·20	22·8	-1·4	12	30·8
Május ... ..	26·60	6·7	8	69·40	26·40	5·20	14	91·50	26·3	4·4	20	99·6
Június ... ..	27·80	12·40	24	120·40	32·30	12·—	10	83·80	31·8	6·4	13	77·2
Július ... ..	30·30	11·40	14	77·90	30·60	14·70	14	48·10	35·0	14·2	2	4·9
Augusztus	28·20	10·80	7	61·90	33·30	13·40	12	152·—	33·6	12·2	11	45·5
Szeptember	28·30	4·40	8	37·50	27·80	9·60	12	76·30	29·9	4·2	11	84·3
Október ...	21·70	1·80	12	69·60	18·30	-1·2	9	37·90	20·8	-1·6	7	17·3

A fertőzések a táblán kisebb területen láthatók, a keletkezett folt fokozatosan terjed és mindig nagyobb kört ölel fel. Az ilyen fertőzési helyeket figyelemmel kell kísérni és rögtön lokalizálni kell a betegséget.

A dohányfajták külső alakja a betegség terjedésére befolyást nem gyakorol. A felálló levélzettel bíró dohányok, pld. a tatárfalvi, épp úgy megbetegszik, mint a széjjel terülő levélzettel bíró dohányok, a tatárfalvi egyike a betegség iránti legérzékenyebb dohányoknak. Az ültetés távolsága már befolyásolja a betegség terjedését, sőt a rendes ültetésű 70/50 cm kötésű növénytávolságnál a fertőzés elég könnyen végbe megy, a sűrűbb ültetés a fertőzést fokozza.

Július hónapban a dohánytövek anyaleveleinek a legalsó 2—3 levele volt a legbetegebb. A negyedik és az utána következő fejlődő levél még az erősen fertőzött töveknél sem volt beteg.

Augusztus hónapban a dohánylevelek foltos megbetegedése már más képet mutatott. A dohánylevél, amint az éréshez közeledik és sötétebb haragos-

zöld szín helyett a dohányfajta és az időjárás szerint egyenletes, vagy foltként fellépő zöld, sárgászöld színt vesz fel, olyan mértékben betegedtek is meg. Az anyalevelek letörése után a száron maradt hegyelevelék is, ha beértek, ugyancsak barna színű foltokkal tarkáztak lettek. A nagyon fertőzött tövek kacslevelein ebben az időben még alig lehetett piros foltokat látni. A levélfoltosság az érédeshez közeledő leveleken jön elsősorban elő, hogy a betegség iránti fogékonyság a levél öregségével jár-e, az kérdés. Valószínű, hogy az alsó levelek a gomba spóráival jobban fertőződnek, a talaj nedvessége folytán a levegő a nagy levelek között több ideig páratelt marad, az alsó levelek osmotikus erejükből veszítenek és ilyen módon a gomba fejlődésének külső és belső tényezői megvannak. A hegyelevelék fertőzése az anyalevelek törésénél végbemehet és a szeptemberben uralkodó bőséges harmat a betegség kifejlődésére még kedvező és ilyen módon a hegyelevelék is barnafoltosak lesznek.

A barnafoltos dohánylevélen a levéltetvek (*Macrosiphum tabaci* és *Mycoides persicae*) és Thrips nagyobb számban jönnek elő. A gomba konidiumait a Thrips és a levéltetvek terjesztik és részt vesznek, de mint a levélfoltos betegség elsődleges okozóját nem tekintem. Mert ilyen módon a gombát sebsparazitának kellene tekinteni, amikor is az elgyengült sejtek további pusztulását segíti csak elő. Nagyon sok olyan levelet vizsgáltam, ahol a Thrips nem mutatkozott, Thrips-nek a levélerekmenti jellegzetes kártétel nem volt és a levélfoltosság megvolt.

*Preissecker* a Thrips communis-nek Uzel hasonló foltossági kártételét figyelte meg, mint amelyen a gomba a szaporító sejtjeit találta és ilyen módon a foltosságokat a Thrips kártételének tartotta.

*Preissecker* nem tartja valószínűnek, hogy az *Alternaria* gomba okozná a betegséget, azért sem, mert konidiumai egészséges leveleken feltalálhatók, továbbá a konidiumokat létrehozó micélium nemcsak a légzőnyilásból, hanem az epidermis felületén bárhol is előretör, amely élőszövetnél nem lehetséges. Az a körülmény, hogy konidiumokat egészséges leveleken is találni, nem bizonyít amellet, hogy ne az a gomba okozná a megbetegedést. Vizsgálataim folyamán foltok az egészséges levélrészleten mindig keletkeztek, ha a konidiumok csírázására a feltételek megvoltak.

### **A gomba rendszertani helye és nevének megállapítása.**

A dohány foltos megbetegedését előidéző *gomba systematikai* helyét vizsgáljuk, úgy nagy hasonlatosságot látunk a morfolgjai képét illetőleg a *Sporidesmium*, *Mycrospherella* vagy *Pleospora*, *Alternaria* és *Macrosporium* gomba genusokhoz. Épen ezért a dohányon előforduló gombát összehasonlítom a megnevezett gombákkal. Az összehasonlítás alapjául veszem *Preissecker* adatait, amelyet a magam vizsgálatával egészítetek ki és ennek alapján a gomba nevét megváltoztatom és a *Macrosporium* genusból az *Alternaria* genusba teszem át.

## A barna foltosságot okozó gomba konidiumainak összehasonlító táblázata.

	Konidiumok		Konidiumtartók		Konidiumok osztottsága
	hosszúsága μ	szélessége μ	hosszúsága μ	szélessége μ	
1. <i>Alternaria solani</i> (Ell. et Mart.) <sup>6</sup> J. et Gr. ....	90-140	14-16 12-20	50-70	3-4,5	7-9
Syn. <i>Macrosporium solani</i> Ell. et Mart. in Americ. Natur p. 1003 (1883). — Sacc. Syll. IV. 530. — Cavara in Atti. Ist. bot. Pavia. n. s. U. 287. A Wieni Hoffm. Mycotheca rossica, N <sup>o</sup> 349 példányán Preissecker méretei.....	39-131	8-18	—	—	—
<i>Alternaria solani</i> (Sor.). Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. II. 6. (1896) .....	90-140	14-16 12-20	60	6-—	6
<i>Sporidesmium solani-variens</i> Vanha in Natur. Zeitschr. f. Land- u. Forstw. II. (1904) p. 118. T. X—XII. Sacc. Syll. XVIII. (1906) p. 616; Lind. in Rbh. Krypt. IX. (1910) p. 187 .....	20-50	8-16	—	—	—
<i>Sporidesmium exitiosum</i> var. <i>Solani</i> Schenk. Biedermann Zentralbl. f. Agrikultur-Chemie, II. (1875) p. 280, Lind. in Rbh. Krypt. IX. (1910) p. 248.					
<i>Polydesmus exitiosus</i> var. <i>Solani</i> Frank. Krkh. d. Pfl. II. (1896) p. 301. Oudem, C <sup>at.</sup> rais. des Champ. der Parp-Bas, Nerh. d. kon. Akad. v. Wet. Amst. II. S. II. XI. (1905) p. 513. Nr. 1.					
2. <i>Alternaria Brassicae</i> (Berk.) Syn. a dohány esetében nem jöhet szóba, mert ez a gomba csak a <i>Crucifera</i> kon él, azokon szárazfoltosságot idéz elő ...	60-140	14-18	15-20	—	6-12
<i>Macrosporium Brassicae</i> Berk.; Hooker in Smith. Engl. Flora, V. Part. II. (1836) p. 339; Sacc.; Michelia, II. (1882), p. 129; Lindau in Rbh.; Krypt. Fl. IX. (1910) p. 239.					
<i>Macrosporium herculeum</i> Ell. et Mart. in Americ. Naturat. p. 1003 (1882) Sacc. Syll. IV. 526.					
<i>Macrosporium Brassicae</i> Sacc., Syll. IV. (1886) p. 526.					
<i>Alternaria Brassicae</i> Sacc., Syll. IV. (1886) p. 546.					
<i>Alternaria Brassicae</i> Lind. in Rbh. Krypt. IX. (1910) p. 258.					
<i>Alternaria Brassicae</i> var. <i>macrospora</i> Sacc., Syn. IV. (1886) p. 546. Lind. in Rbh. Krypt. IX. (1910) p. 260.					
<i>Alternaria Brassicae</i> var. <i>minor</i> Sacc., Fung. ital. t. 736 (1881) Michl. II. (1882) p. 172.					
<i>Sporidesmium exitiosum</i> Kühn. Hedwigia I. (1855) p. 86. Taf. XII. B. Bot. Ztg. XIV. (1856) p. 89. Taf. II.					
<i>Polydesmus exitiosus</i> Kühn. Krankh. d. Kulturgew. (1858) p. 141. Taf. VI. Syn. IV. (1886) p. 402; Voglino, Malpighia XVI. (1902) p. 333. Fab. VIII.					
3. <i>Sporidesmium putrefaciens</i> Fuckel, Symb. mic. (1869) p. 350. Fab. II. fig. 32. ....	138	16,21-45	4-6	6-7	
A dohányon előjövő gomba konidiumai nagy hasonlóságot mutat a <i>Sporidesmium nem</i> -hez, úgyhogy nem lehetetlen, hogy a kettő között genetikai különbség nincsen, legfeljebb táplálkozásbeli különbségek lehetnek.					
Syn. <i>Clasterosporium putrefaciens</i> (Fuck) Sacc. Syn. IV. 303. (1886) Kirchner u. Boltsch, Atlas 3. ser. Tab. V.					
4. <i>Alternaria Brassicae</i> Berk. var. <i>tabaci</i> Preiss. Fach. Mitt. d. österr. Tabakregie Wien, 1916, Heft 1—3. megjelent leírása alapján .....	30-107 gyakori	10-15	12-50	4-6	3-11
5. <i>Macrosporium tabacinum</i> Ell. et Ev. Proc. Akad. Phill. 1894. p. 383 .....	50-90	10-15	30-50	3-4	3-9

	Konidiumok		Konidiumtartók		Koni- diumok osztott- sága
	hosszú- sága μ	széles- sége μ	hosszú- sága μ	széles- sége μ	
Konidiumalakjánál fogva átteendő az <i>Alternaria</i> genusba és ilyen módon a gomba neve lenne: <i>Alternaria tabacinum</i> (Ell. et Ev.) Gulyás	50—75 30—100		10—15	12—50	4—6 3—10
6. <i>Macrosporium Longipes</i> Ell. et Ev. Journal of myccolog. 1892. p. 134. — A csúcsi sejt nyélnek van leírva, 35—50 μ hosszú	40—50+ 35—50 a csúcsi sejt	15—20	40—70	3—4	5—6
7. <i>Alternaria tenuis</i> Nees.	30—36	14—15	—	—	3—5
Corda mérései	40—50	12—15	—	—	—
Prieisseecker mérései	62—72	13—22	—	—	—

## Védekezés a gomba ellen kémiai anyagokkal.

*A vetőmag csávázása gombaölő szerekkel.*

1. A dohánylevél foltos betegségét előidéző gomba sporaí a maggal terjednek, ennél fogva fungicid anyagok alkalmazásával a betegség leküzdhető. Beteg magtövekről, beteg területen termelt dohányon a magvak fertőzöttek. A fertőzött magvak útján a melegágyi fertőzés lehetséges és innen kerül ki a szabad földre a palántákkal.

A magsávázásnál nagyon jó a 0·2% *Germisan*-csávázás és 0·25% *Uspulum*.

2. A melegágyban minden héten permetezzünk 1/2—1%-os bordói lével vagy ólomarzenattal. A bordói lé mindig frissen készüljön és alkalikus kémhatású legyen. Napfénynél ne permetezzünk.

3. Gombaparaziták ellen a talajt fertőtlenítsük formalinnal (40% formalin 20—25-szörös hígításban, 10—12 liter 1 m<sup>2</sup> területre) három héttel a kivetés előtt. A vetés előtt 2—3 napig jól szellőztessük az ágyakat és szárítsuk ki, a földet gereblyézzük fel.

4. A melegágyi föld elegendő meszet tartalmazzon, hogy az alkalikus reakciója meglegyen.

## Mívelési szabályok a betegség leküzdésére.

### 1. Korai ültetés.

A dohánypalánták korai ültetése nagy jelentőségű, mert a május hó közepéig kiültetett dohánypalánta erőteljesebb növényt szolgáltat és minőségben is jobbat. A korai ültetésű dohány fejlődése az esős, nyirkosabb és mérsékelt meleg időre esik, ilyen viszonyok között a palánta egészségesen és gyorsan fejlődik. A beérése a korai ültetésű dohányynak a száraz, meleg időre esik, amely a legkedvezőbb, mert a betegség ilyen viszonyok mellett alig terjed.

A kései ültetésű dohány beérése kitolódik szeptember végére, esetleg októberre, amikor az időjárás hűvös és esős és a beteg tő levelei teljesen

elpusztulnak. A kései ültetésű dohányban több palánta pusztul el és ezeknek a pótlása nehéz és ha az első palánták a betegségben elpusztultak: a következő utánpótlás nagyon nehezen marad meg és augusztus hóban a levélfoltosság sok levélen látható.

A palántaültetés gondos legyen; mélyen és egyenesen ültetni (gyökérgörbülés ne legyen!) és minden oldalról megnyomkodni a palánta környékét. A meggörbített gyökérzetű növények hamarabb betegednek.

## 2. Melegági palánták.

A kiültetendő palánták egészségesek legyenek, alacsony, erőteljes növésű, zömök palántákat szabad csak kiültetni. A hibás növésű és levélfoltos palántákat kiültetni nem szabad, mert ezek a termés mennyiségét és minőségét csökkentik. Fontos ennél fogva a melegági helyes kezelése (nedvesség, fény, levegő), mert jó minőségű palántákat csak ilyen módon nyerünk. A melegágiban fészkel a baj, annak elhárítására nézve első teendő: a melegági felújítása és deszficiálása. Nem szabad megengedni, hogy a dohánykertészek a melegágiban *káposzta*, *kalarábé*, stb. palántákat neveljenek. Gondot kell fordítani a melegági takarókra, mert ezek a betegség terjesztői is lehetnek. Legjobb az üvegfedél, amely fölé ritka szövésű *molinot* helyezzünk el, hogy az erős naptűzés ellen védjük a palántákat.

## 3. A talaj ápolása és a beültetendő terület megválasztása.

A zárt, mélyebb fekvésű helyek nem alkalmasak a dohánytermelésre, mert a páratelt levegő a gombabetegségek fejlődésére kedvezők. A napos és levegőjárta terület a betegség fejlődésére hátrányos, mert az ilyen viszonyok mellett az esőzések után a víz felszáradása gyorsabb és a betegség nem terjed. A dohány jól előkészített, közömbös kémhatású, gyommentes, porhanyóra megmunkált, téli csapadékban jól konzervált talajt kíván, hogy a dohánypalánta gyökérzete a talajban minél jobban szétterjedjen és megerősödjön.

A gyomirtás a dohányföldek körül nagyon fontos, különösen nem szabad megtérni a maszlagos redősirom (*Datura stramonium*), a beléndek (*Hyoscyamus niger*), az úti labodát (*Artiplex patula*), mert ezen növények a betegség terjesztésében szerepet játszanak.

Az elpusztult leveleket össze kell szedni, a beteg töveket kivágni és elégetni vagy mélyen aláásni, mésszel leönteni.

A dohány egészséges fejlődésének legfontosabb feltétele a kapálás. Ha a dohány kapálását nem megfelelő időben végezzük vagy elhanyagoljuk, a növény fejlődése gyengébb lesz.

## 4. A trágya.

A dohánylevél toltos betegségére nézve a trágya hatását részletesen a kísérleti tér hiánya miatt nem tanulmányoztam, ennél fogva csak általános érvenyű szabályokat mondhatok, amelyek majd minden növénybetegséggel

szemben érvényesek. Nevezetesen a túlbő nitrogénnek a lehető kerülése és a kali és a foszfor-trágyának a fokozottabb alkalmazása jó hatással van a növény egészséges fejlődésére. Az egészséges növény a betegséggel szemben nagyobb ellenállást tanúsít. A talaj kémiai tápanyagai közül nagyon fontos a mész (Ca), mert a dohány sok meszet igényel, közepes terméssel egy kat. holdról 3—4 q meszet viszünk el.

5. Magtövek megválasztása, ügyelni kell, hogy ezek egészségesek legyenek, ne csak a levél, hanem a virágzat minden része foltmentes legyen.

6. Az ültetés sor- és növénytávolságát pontosan be kell tartani.

7. A korai és túlmély bugázást kerülni kell. A beteg növényeket a bugázás és kacsózaskor ott kell hagyni és az egészséges növények elvégzése után kell a beteget sorra venni.

\* \* \*

Hálás köszönettel tartozom *Moesz Gusztáv dr.*, a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytár Igazgató úrnak, aki becses útbaigazításaival támogott.

#### Szakirodalom. — *Literatur.*

1. *Dr. K. Preissecker*, Eine Blattkrankheit des Tabaks in Rumänien. *Fachl. Mittl. d. östr. Tabakregie*, Wien, 1916. Heft 1—3.
2. *E. Fischer* und *E. Gäumann*, Biologie der pflanzenwohnenden parasitischen Pilze. 212 l., 1929. év.
3. *Peters L.* und *M. Schwartz*, Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks. *Mittl. d. Kais. biol. Anst. f. Land- und Forstw.* Heft 13, 1912.
4. *Rhb. Krypt. Fl.* IX. (1910) 262 old. az *Alternaria tenuis* Nees. Konidiumai rosszul vannak rajzolva és Berlese-től átvéve.
5. A gomba syst. helyének a megállapításánál a felhasznált irodalom fel van sorolva.

#### Referat.

**Botanische Lehrkanzel der landw. Akademie in Debrecen.**

Leiter: **Dr. A. Gulyás.**

**Ökologie der Braunflecken verursachenden Pilze der Tabakblättern.**

Von: **Dr. A. Gulyás.**

Im Jahre 1926—27 verursachte ein Pilz — Typ *Alternaria* — in unserem Lande in überaus grossem Masse und im Jahre 1929 in kleinerem Masse grossen Schaden, indem sich auf den Tabakblättern braune Flecken bildeten. Diesen Pilz bemerkte *Preissecker* im Jahre 1902 in Ungarn, Galizien und Dalmatien. Im Jahre 1900 und 1911 trat er auf serbischen und macedonischen Tabakfeldern auf.

Er kam bei folgenden ungarischen Tabaksorten am meisten vor: Tiszai, Kapa- und Debreziner, war aber auch bei anderen Tabaksorten aufzufinden.

Der Pilz beginnt seinen verheerenden Schaden an Blättern, die ihre osmitische Kraft verloren haben, verbreitet sich also in erster Reihe an beschwächten Organen. An der Verbreitung der Krankheit nehmen auch Thrips und Blattläuse teil.

Den Flecken verursachenden Pilz nennt *Preissecker* «*Alternaria Brassicae* var. *Tabaci*». Seine Konidien sind schmal, in seiner Mauerlänge wenig gegliedert, bildet selten Reihen. Die Konidien verbreiten sich auf Samen. Ich habe sie oft an keimenden Samen entdeckt.

Der Pilz gehört zu dem Typ *Alternaria*, ist aber identisch mit dem, in 1894 als *Macrospodium Tabacinum* Ell. & Ev. bekannten Pilz, den wir aber wegen seiner konidischen Form zu den *Alternaria* Genus reihen müssen und infolgedessen bekommt er den Namen *Alternaria Tabacinum* (Ell. & Ev.) Gulyás.



## HALÁLOZÁS.

Csik-madefalvi *Istvánffi Gyula dr.* bölcész tudor, okl. középiskolai tanár, volt tudományegyetemi nyilv. rendes tanár, a m. kir. *Közp. Szőlészeti Kísérleti Állomás és Ampelológiai Intézet megszervezője és volt igazgatója*, a m. kir. felsőbb szőlő- és borgazdasági tanfolyam volt igazgatója s tanára, a kir. József műegyetemen a növénytan nyug. ny. r. tanára, a vegyész-mérnöki és egyetemes osztálynak az 1921/22—1922/23. tanévekben volt dékánja, a Ferenc József-rend középkeresztese; a II. oszt. polg. hadi érdemkereszt tulajdonosa, a kir. Magyar Természettudományi Társulat alapító, a kolozsvári Orvos-Természettud. Társulat, a berlini Deutsche Botanische Gesellschaft, a Société Mycologique de France (Páris) tagja; a washingtoni Botanical Abstracts magyarországi referense, a Magyar Szőlőgazdák Orsz. Egyesülete igazgató-választmányi tagja, a Commission Internationale Permanente de Viticulture bizottsági tagja; a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a cherburgi Société des Sciences Naturelles et Mathématiques, az arrasi Académie des Sciences et Lettres, a regensburgi Kgl. Bayer. Botan. Gesellschaft, az Académie de Maçon, az Accademia Reale di Agricoltura di Torino, a Société Impériale d'Agriculture de la Russie Méridionale megválasztott levelező tagja; Lauréat de l'Institut de France (a Prix-Thore nyertese 1901-ben, 1903-ban és 1905-ben, a Prix-Desmazières nyertese 1914-ben). (Tudományegyetemi ny. r. tanárrá kinevezése 1897 febr. 15-én, műegyetemi ny. r. tanárrá 1915 szept. 5-én történt; az V. fiz. osztályba 1912 szept. 14-én lépett; nyugalmába vonult 1927. jún. végével.)

1930 augusztus 16-án, életének 71. évében Budapesten elhunyt.

Benne a mezőgazdasági kísérleti kutatás páratlan hírnevű nagy tudósa, a magyar tudományosság egykori nagy művelője költözött el az élők sorából. Munkájának a szőlészeti kísérleti kutatás, szervezés és igazgatás fontos, de nem egyedüli tere volt, hanem kiterjedt a növényteni tudomány más köreire is. Azonban a szőlészeti kísérletügy terén is alkotott annyit, amivel ezirányban is megörökítette nevét.

A nemzetközi viszonylatban is nagyvonalú, eredményes munkájú tudós 1860 április 5-én Kolozsvárott született. A középiskolának ugyanott végzése után ugyancsak Kolozsvárott 1880-ban fejezte be egyetemi tanulmányait is, 1881-ben doktori fokot és középiskolai oklevelet szerzett. Utána külföldre ment és a bonni, müncheni, krisztianiai egyetemeken dolgozott. Majd hazajött és a kolozsvári tudomány-egyetem a botanika magántanárává fogadta.

Miután 1890-ben a Magyar Nemzeti Múzeum növénytárának őrévé nevezték ki, megírta híres gombás könyvét, amely ritka, kiváló munka a különböző gombafajokat saját maga által élethűen festett alakban tünteti fel. Ez és más nevezetes munkája alapján 1897 február 15-én a kolozsvári tudomány-egyetem nyilvános rendes tanárává nevezték ki.

Már hírneves tudós volt, mikor az egyetemről *Darányi Ignác dr.* földmívelésügyi miniszter az «Ampelologia Intézet és szőlészeti kísérleti állomás» megalapítására, szervezésére 1898 szeptemberében meghívta és igazgatójává kinevezte.

Az intézet első alapító és kutató munkáját szerény budai magánlakásból alakított helyiségben Attila-utca 10. sz. alatt kezdette meg. Az itt folytatott tudományos munka mellett elgondolása szerint épült a Budapest I. kerületi Debrői-úton (most Hermann Ottó-út) az intézet végleges pompás otthona, mely egy monumentális főépületből és négy kisebb, de szintén

emeletes épületből állott, amelybe az intézet 1900. év tavaszán beköltözött. A tudós igazgató tovább folytatta kutatásait, most már egészen a szőlészet érdekében és terén, amelynek teljesen odaadta magát.

A sors csapásai folytán az intézetet a megindult keretben fentartani nem lehetett, hanem az egyik épületben volt kénytelen összehúzódni. A többi épületben pedig hat, eddig magánépületben volt kísérletügyi intézet nyert helyet, amelyek most együtt alkotják a budapesti kísérletügyi külső lepetet.

A szőlészeti kísérleti állomás válsága folytán *Istvánffi* Gyula dr. megvált működése maradandó emlékéül helyétől és a budapesti kir. József műegyetemre tette át működésének színterét, ahová 1915 szeptember 15-én neveztetett ki.

Az *Istvánffi* Gyula dr. által tervezett M. kir. közp. Szőlészeti Kísérleti Állomás ismertetése a «Kísérletügyi Közlemények» 1922. évi XXV. jubileumi kötet 111—115. oldalain található, a szőlészeti kutatás terén megjelent tanulmányainak címeit pedig a «Kísérletügyi Közlemények» 1927. évi XXX. kötet 735—738. oldalain közölte.

\* \* \*

Der am 16. August 1930 verstorbene öfl. ord. Universitäts-Professor in R. *Dr. Gy. Istvánffi* de Csíkmadefalva, der im Jahre 1860 geboren ist, war Begründer des «Kgl. ung. Weinbau Centralversuchsstation und Ampelologischen Anstalt» in Budapest und im Jahren 1898—1915 Direktor dieser Anstalt. Vor seiner Berufung zu dieser Aufgabe war er öfl. ordentlicher Professor der Botanik an der Franz Josef Universität in Kolozsvár. Nach dem Ausscheiden von der Leitung des Ampelologischen Institutes war er öfl. ord. Professor der Botanik an der Kgl. ung. Josef technischen Hochschule in Budapest, Vortragender bis Ende Juli des Jahres 1927. Seine Arbeiten waren nicht nur in der Ampelologischen Forschung, sondern auch der Botanik hervorragend und im Auslande erkannt. Dies zeigen seine Mitgliederschaft an mehreren ausländischen Fachgesellschaften.

### HELYESBÍTÉS.

«**A mesterséges istállótrágyáról**» cím alatt a «Kísérletügyi Közlemények» 1930. évfolyam, XXXIII. kötet, 1. füzet 1—17. oldalon megjelent cikkbe a következő sajtóhibák csúsztak be:

A 14. oldalon, a grafikon magyarázó részében «N—IV» hibás, ehelyett itt minden esetben «N» értendő.

A 15. oldalon, az összefoglalás utolsóelőtti sorában «öntözésre legalább» helyett «öntözésre legalább részben» értendő.

«**A tehén- és juhtejszír néhány állandójának változása évszakonként**» cím alatt a «Kísérletügyi Közlemények» 1930. évfolyam, XXXIII. kötet, 1. füzetében 62—77. oldalon megjelent dolgozatba a 76. oldalon foglalt német referatumba következő értelemzavaró hiba csúszott bele. Nevezetesen a második bekezdés első sorában 21·7 helyett 31·7 szám értendő.

100/930. K. K. szám.

## HIRDETMÉNY.

### Literatur-Nachweis der Landwirtschaft und verwandter Gebiete.

Herausgegeben von Reichsbund akademisch gebildeter Landwirte. Berlin.

### Német irodalmi tájékoztató a mezőgazdasági és rokontudományok köréből.

Kiadja az akadémiai képzettségű gazdák birodalmi szövetsége (Berlin).

A m. kir. földművelésügyi Miniszter úr a Kísérletügyi Közlemények szerkesztőségének előterjesztésére engedélyezte a fenti kiadvány (cédula katalógus) beszerzését 1925. évben történt megindulásától visszamenve oly célból, hogy abból a kísérletügyi intézményeknek közlések tétessenek.

A jelentékeny áldozattal járó beszerzést a K. K. szerkesztősége azért javasolta, mivel a kiadványnak egyesek által megszerzése nagy megterhelést jelentene, míg egy példányban központilag megszerzése és kezelése minden kísérletügyi intézménynek, illetőleg a K. K. minden munkatársának javára válik. A kiadványt ugyanis részletekben megszerezni nem lehet, hanem csak teljes egészében kapható.

Az első küldemény megérkezésével meg kellett győződni, hogy ebből az anyagból a K. K. hasábjain közlések tétele teljesen lehetetlen már azért is, mert hiszen évente 5000 címlap áll elő; azért más módot kellett választani a cél elérésére. Az anyag rendezése, vagyis a több évek összefoglalása, olyan tetemes munkát okozott, hogy a rendelkezésre álló szerény eszközökkel hosszabb időt vett igénybe a most már 5 évi anyag rendezése.

Az eddig megjelent 5 évf. (1925, 1926, 1927, 1928, 1929.) most már együtt van és így lehetővé válik a Kísérletügyi Közlemények munkatársainak az irodalmi tájékoztatót hozzáférhetővé tenni.

A K. K. szerkesztősége megfelelő helyiségek hiányában az irodalmi tájékoztató hozzáférhetését nem tudta megoldani. Most addig is, míg esetleg más intézkedés nem történik, az irodalmi tájékoztató elhelyezése és hozzáférhetővé tétele *Degen* Árpád egyetemi tanár, kísérletügyi főigazgató úrral való tárgyalás alapján és előzékenysége folytán a m. kir. Vetőmagvizsgáló állomáson (Budapest, II., Kis Rókus-u. 2.) biztosítva van és most már a kísérletügyi intézmények által megfelelő módon nehézség nélkül igénybevehető.

Mielőtt az irodalmi tájékoztató igénybevételének módozatait megjelölném, rövid tájékoztatást bocsátok előre az anyagról és az irodalmi tájékoztató rendeltetéséről.

Az akadémiai képzettségű gazdák (németbirodalmi szövetsége) 1925-ben elhatározta olyan címlapsorozat (cédula katalógus) összeállítását, amely az összes mezőgazdasági, illetőleg ilyen vonatkozású tárgykörből megjelent németnyelvű szakkönyvek, valamint szaklapokban német nyelven megjelent közlemények címeit stb. pontosan és részletesen magában foglalja. Ezeknek a címeknek nyomtatása 15 × 25 cm nagyságú kártyapapíron történik. A címlapok 8-ával alkotnak közös lapot, egymástól perforálással szétválasztva történik szétküldésük. A lapformában érkező címlapok részekre bonthatók, dobozokba helyezhetők és ebben történik további kezelésük. Az anyag havonként 50—60 félíven, tehát 400—480 címlapon és így évente 4800-tól 5760 szétcsedhető címlapon jelenik meg.

A címlapok beosztása szakmák szerint a szerző nevének kezdőbetűje alapján történik. A havi füzetek tartalomjegyzéke következő:

## Inhalt.

- I. Landwirtschaft
  - a) Allgemeines, Betriebslehre, etc.
  - b) Pflanzenbau
  - c) Fiehzucht
- II. Garten-, Obst- und Feldgemüsebau
- III. Weinbau
- IV. Forstwirtschaft und Jagd; Fische und Bienen
- V. Landwirtschaftliche Nebengewerbe
- VI. Landwirtschaftliches Maschienenwesen und Geräte; Elektrizität
- VII. Landwirtschaftliches Bauwesen
- VIII. Grund- und Hilfswissenschaften
  - d) Naturwissenschaften
  - e) Volkswirtschaft
  - f) Rechtskunde, Gesetzgebung und Verwaltung
  - g) Geschichte; Lebensbeschreibungen.

## Tartalom.

- I. Mezőgazdaság
  - a) Általános, üzemtan, stb.
  - b) Növénytermelés
  - c) Állattenyésztés
- II. Kert-, gyümölcs- és főzeléktermelés
- III. Szőlészet (borászat)
- IV. Erdészet és vadászat; hal- és méhtenyésztés
- V. Mezőgazdasági mellékiparok
- VI. Mezőgazdasági gépek és eszközök; villamosság
- VII. Mezőgazdasági építészet
- VIII. Alap- és segédtudományok
  - d) Természetudományok
  - e) Közgazdaságtan
  - f) Jogiseme, törvénykezelés és igazgatás
  - g) Történelem és életrajz.

A főcsoportok keretén belül a csoportosítás 120 alszakmaszerint történik. Az ehhez szolgáló kulcs segítségével egyes részzakmák pld. munkásügy, vetőmag, műtrágyázás, baromfi-tenyésztés stb. könnyen feltalálható.

A tájékoztató célja, hogy az érdeklődők az idevágó tárgyú közleményekről és megjelenésüknek helyéről könnyen tudomást szerezhessenek. Aki tehát valamely kérdéssel foglalkozni kíván, itt megtalálja az összes újabb irodalmat és tájékozódást szerezhet arról, hogy a kérdéses téren történt-e valami. A tudomásul vett cím alapján az illető a szaklapokban felkeresheti a kérdéses közleményt, vagy a könyvet, vagy a birtokában nem lévő szaklapot beszerezheti.

Az irodalmi tájékoztató igénybevétele következőképp történhetik. A címlapgyűjtemény (egyelőre) a m. kir. vetőmagvizsgáló állomás könyvtárhelyiségében II., Kis Rókus-u. 2. alatt áll rendelkezésre és következő módok szerint lehet hozzáférni.

1. A címlapgyűjtemény lehetőleg előzetes bejelentés alapján kedden, csütörtökön és szombaton délelőtt 10 és délután 1 óra között betekinthező és belőle jegyzetek is készíthetők. A bejelentés lev. lapon vagy telefonon történhet.

2. A címlapokat kikölcsönözni, vagy a legrövidebb időre is a *helységből elvinni*, semmi körülmények között nem szabad.

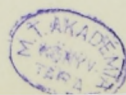
3. Az egyes tárgyakra vonatkozó címek kikeresése és másolatban közlése, kizárólag saját használatra, megbízás alapján önköltségi áron történik.

A később érkező évfolyamok anyagának elhelyezése az előző évfolyamok közé, az intézményekkel negyedévenként közöltetni fog annak megjelölésével, hogy az illető utolsó évfolyam külön a többitől, mely időpontig tekinthető meg.

Budapest, 1930.

*Károly Rezső dr.*  
a K. K. szerkesztője.

Die Kundmachung über dem **Literaturnachweis** betrifft die Unterbringung in Budapest und die Anspruchnahme dieser Ausgabe für die ungarische Versuchsstationen.



Gazd. O.  
793/33

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXIII. KÖTET 1930 JÚLIUS—SZEPTEMBER

3. FÜZET

*(csontka)*

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSAJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1930. NOVEMBER.

*Szerkesztőség: Budapest, I., Horthy Miklós-út 57. szám, I. emelet 2.  
Telefon: Lá 7—49.*

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

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

*Megjelenik évente 4—6 füzetben.*

*K*

## A XXXIII. KÖTET, 3. FÜZET TARTALMA.

<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott :</i>	
<i>Pásztor István:</i> A pH meghatározása ömlesztett sajtban a chinhydronelektrod segítségével .....	307
— A staniollemezek feketedése ömlesztett sajtoknál .....	316
<i>M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten :</i>	
<i>Iff. Harmath Jenő dr.:</i> Részletek a német növénytermelési intézetek tudományos munkásságából .....	324
<i>Kecskemét Th. Város Vegyvizsgáló Állomása, Kecskeméten :</i>	
<i>Szakács Ödön:</i> Az ivóvizek salétromsavtartalmának meghatározása a spergiméterrel .....	330
<i>Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott :</i>	
<i>Dworak Lajos dr.:</i> A felvehető foszforsav eloszlása a talajban a termelési tényezők hatására .....	336
<i>M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten :</i>	
<i>Terényi Sándor dr.:</i> A zabrepülőüszögspórák rézadszorbcijának vizsgálata .....	344
<i>Budapest Székesfőváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete, Budapesten :</i>	
<i>Millig Ádám és Korpácy István:</i> Adatok a vajas péksütemények megítéléséhez .....	349
* * *	
Helyesbítés .....	358

### INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

<i>Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation in Magyaróvár :</i>	
<i>I. Pásztor:</i> Die Bestimmung der pH im Schmelzkäse mit der Chinhydronelektrode .....	307
Referat .....	316
— Über die Schwarzfärbung der Zinnfolie bei Schmelzkäsen .....	316
Referat .....	323
<i>Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest :</i>	
<i>Dr. J. Harmath jun.:</i> Angaben über die Arbeiten der deutschen landw. Forschungsanstalten .....	324
Referat .....	330
<i>Städtische chem. Untersuchungsstation zu Kecskemét :</i>	
<i>Ö. Szakács:</i> Über Bestimmung von Salpetersäure der Trinkwässer durch Spergimeter .....	330
Referat .....	334
<i>Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár :</i>	
<i>Dr. L. Dworak:</i> Die Verteilung der aufnehmbaren Phosphorsäure im Boden infolge Einwirkung der Wachstumsfaktoren .....	336
Referat .....	343
<i>Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches Institut in Budapest :</i>	
<i>Dr. S. Terényi:</i> Über die Kupferadsorption der Haferflugbrandsporen ( <i>Ustilago avenae</i> [Pers.] Jens.) .....	344
Referat .....	349
<i>Chemical Institute and Foodcontrol Office of Budapest :</i>	
<i>Á. Millig and I. Korpácy:</i> Essays to the judgment of butterpastries .....	349
Summary .....	357
* * *	
Berichtigung .....	358

## Mezőgazdasági kísérleti és kutató intézetek az 1928. évben.

*I. M. kir. Mezőgazdasági Kísérleti intézetek, Budapesten.*

a) *Belsőtelep, Kitaibel Pál-utca 2.*

1. M. kir. Országos Chémiai intézet és Központi vegykísérleti állomás.
2. M. kir. Vetőmagvizsgáló állomás.
3. M. kir. Állatélettani és takarmányozási kísérleti állomás.
4. M. kir. Állami Rovartani állomás.
5. M. kir. Gabona- és liszt-kísérleti állomás.

b) *Külsőtelep, Herman Ottó-út 15.*

6. M. kir. Szőlő- és borgazdasági központi kísérleti állomás.\*
7. M. kir. Gyógynövény-kísérleti állomás.
8. M. kir. Növényélet- és kórtani állomás.
9. M. kir. Növény-biokémiai állomás.
10. M. kir. Madártani intézet.\*
11. M. kir. Erjedéstani állomás.
12. M. kir. Halélettani és Szennyvíztisztító kísérleti állomás.
13. M. kir. Országos gyapjúminősítő intézet.

*II. M. kir. Mezőgazdasági Kísérleti Intézetek, Magyaróvárott.*

14. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás.
15. M. kir. Országos növénytermelési kísérleti állomás.
16. M. kir. Országos növény-nemesítő intézet.
17. M. kir. Tejgazdasági kísérleti állomás.
18. M. kir. Gazdasági gépkísérleti állomás.

*III. M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet, Szegeden.*

Állomásai :

19. Mezőgazdasági vegykísérleti és paprikakísérleti állomás.
20. Talajtani és agrokémiai kísérleti állomás.
21. Növénytermelési kísérleti állomás.
22. Kender- és lentermelési kísérleti állomás

*IV. M. kir. Mezőgazdasági Kísérleti Intézetek, Debrecenben.*

23. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás.
24. M. kir. Dohánytermelési kísérleti állomás.

*V. Különálló Mezőgazdasági Kísérleti Intézetek.*

25. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás, Ujpesten.
26. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás, Miskolcon.
27. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás, Pécsen.
28. M. kir. Paprikakísérleti és vegyvizsgáló állomás, Kalocsán.

*VI. Törvényhatósági vegyvizsgáló állomások.*

29. Győr város vegyvizsgáló állomása, Győrött.
30. Kecskemét város vegyvizsgáló állomása, Kecskeméten.
31. Sopron város vegyvizsgáló állomása, Sopronban.
32. Székesfehérvár város vegyvizsgáló állomása, Székesfehérvárott.

*VII. Egyéb mezőgazdasági Intézetek, Budapesten.*

*V., Kossuth Lajos-tér 11.*

33. Növényvédelmi és növényforgalmi iroda.\*
34. Országos Mezőgazdasági Üzemi Intézet.\*

\* Külön kiadvánnyal rendelkezik.

## Landwirtschaftliche Versuchs- und Forschungsanstalten Ungarns im Jahre 1928.

### *I. Kgl. ung. Versuchsanstalten in Budapest.*

1. Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Centralversuchsstation.
2. Kgl. ung. Samencontrollstation.
3. Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie und Fütterungslehre.
4. Kgl. ung. Staatliche Anstalt für Insektenkunde.
5. Kgl. ung. Weinbau-Central-Versuchsanstalt.\*
6. Kgl. ung. Heilpflanzen-Versuchsstation.
7. Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbiologie und Pflanzenkrankheiten.
8. Kgl. ung. Pflanzenbiochemische Station.
9. Kgl. ung. Anstalt für Vogelkunde.\*
10. Kgl. ung. Versuchstation für Getreide und Mehl.
11. Kgl. ung. Gärungswissenschaftliche Versuchsstation.
12. Kgl. ung. Fischbiologische und Wasserreinigungs-Versuchsstation.
13. Kgl. ung. Landesstation für Wollekonditionierung.

### *II. Kgl. ung. Versuchsanstalten in Magyaróvár.*

14. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation.
15. Kgl. ung. Landesversuchsstation für Pflanzenbau.
16. Kgl. ung. Landesversuchsstation für Saatzucht.
17. Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation.
18. Kgl. ung. Versuchsstation für Landwirtschaftliche Maschinen.

### *III. Kgl. ung. Alföldler Landwirtschaftliches Institut in Szeged.*

Stationen :

19. Agrikulturchemische und Paprika-Versuchsstation.
20. Bodenkundliche und agrochemische Versuchsstation.
21. Versuchsstation für Pflanzenbau.
22. Versuchsstation für Hanf- und Flachsbau.

### *IV. Kgl. ung. Landwirtschaftliche Versuchsstationen in Debrecen.*

23. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation.
24. Kgl. ung. Tabakbauversuchsstation.

### *V. Selbststehende Landwirtschaftliche Versuchsstationen.*

25. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Ujpest.
26. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Miskolc.
27. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Pécs.
28. Kgl. ung. Paprika- und chemische Versuchsstation in Kalocsa.

### *VI. Chemische Controllstationen.*

29. Chemische Controllstation der Stadt Győr.
30. Chemische Controllstation der Stadt Kecskemét.
31. Chemische Controllstation der Stadt Sopron.
32. Chemische Controllstation der Stadt Székesfehérvár.

### *VII. Andere Landwirtschaftliche Forschungsanstalten in Budapest.*

33. Pflanzenschutz- und Pflanzenverkehrsamt.\*
34. Landesanstalt für Landwirtschaftliche Betriebslehre.\*

\* Verfügt über eigene Fachzeitschrift.



## Tanulmányok az ömlesztett sajtok előállítása köréből.

### III. közlemény.

## A pH meghatározása ömlesztett sajtban a chinhydron-elektrod segítségével.

Írta: Pásztor István.

Érk.: 930. VII/7.

A szakemberek újabban mind gyakrabban mutatnak rá arra, hogy a sajtok érési folyamatában az aciditásnak mily nagy jelentősége van. Így egyre jobban előtérbe nyomul az aciditás meghatározásának kérdése, mely tudvalevőleg véglegesen rendezve mind a mai napig nincs. Egyes kutatók a titrimetrikus savtartalom meghatározást használják, mások viszont a kolorimetrikus vagy az elektrometrikus hidrogénionkoncentráció meghatározása mellett foglalnak állást. Vizsgáljuk meg, hogy ez eljárások közül az ömlesztett sajtok szempontjából melyik jöhet számításba.

A sajt az ömlesztés folyamán jelentős változáson megy keresztül. És pedig a sajt fehérjei a többé-kevésbé alkalikus hatású ömlesztőanyagok (citrátok, foszfátok) befolyására nagyobb részét vízoldható fehérjevegyületekké változnak s a vízben oldhatatlan fehérjevegyületek is finom kolloidális sajtszagokat vesznek fel annyira, hogy az ömlesztett sajtok vízzel megfelelően szétdörzsölve, az általánosan használt szűrőberendezésekkel (szűrőpapír, vatta) részben csak órákig tartó szűréssel szűrhetők többé-kevésbé tiszta oldattá, részben pedig egyáltalán nem szűrhetők, mert a vízzel való szétdörzsöléssel kapott tejszerű oldat változatlanul megy át papíron, vattán egyaránt. Az ömlesztett sajt e tulajdonságából következik, hogy itt a titrimetrikus meghatározás a fehérjevegyületek befolyása miatt mindig tág határok között ingadozó bizonytalan értékeket eredményez. Ha tehát precíz eredményekre törekedünk, a titrimetrikus eljárásokra nem nagyon támaszkodhatunk, amint ezt az 1. sz. táblázat néhány összehasonlító számadata is bizonyítja:

1. táblázat. Titrált savtartalom és elektrometrikusan meghatározott pH-érték.

Mintaszám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ccm $\frac{1}{4}$ n NaOH 100 g sajtra	123·0	125·0	107·0	124·8	125·2	106·4	101·2	100·0	103·6	105·4
pH	4·87	4·90	4·96	4·96	5·02	5·06	5·11	5·33	5·48	5·65



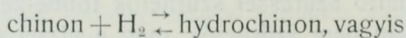
Mint láthatjuk, számos sajtónál a titrált savtartalmat ugyanakkoránál találjuk, míg az elektrometrikusan meghatározott pH-értékeknel csaknem egy egységre menő eltérést észlelhetünk (3, 6 és 10-es minta).

Ugyanez a helyzet a kolorimetrikus hidrogénionkoncentráció meghatározásánál is. A tejszerű, kolloidális sajátságú oldatban egyrészt a színárnyalatok nehezen figyelhetők meg, másrészt nagyon könnyen következhetik be egy-egy komponens szín abszorbeálása, ami azután hamis értékeket eredményez.

Sokkal pontosabban határozhatjuk meg a hidrogénionkoncentrációt elektrometrikus úton. A mérés elve, hogy meghatározzuk a vizsgálandó oldatba merülő hidrogénelektrod és egy jól ismert segédelektrod potenciálkülönbségét, melyből azután a vizsgálandó oldatba merülő hidrogénelektrodnak a normál hidrogénelektrodra vonatkoztatott potenciálját kiszámíthatjuk. Ha e potenciált ( $E_n$ ) millivoltban fejezve ki, elosztjuk a  $0.1985 (273 + t^0)$  szorzattal ( $\vartheta$ ), akkor az  $\frac{E_n}{\vartheta}$  hányados adja a hidrogénionkoncentráció negatív előjelű logaritmusát, a pH-t.

Az e meghatározáshoz szükséges hidrogénelektrod úgy készül, hogy platinaelektrodot hidrogénnel telítünk. Mivel azonban az elektródnak és a vizsgálandó oldatnak hidrogénnel való telítése végett (az állandó potenciál elérésére) a hidrogéngázt gyakran egy óráig, esetleg még hosszabb ideig kell átáramoltatnunk, e mérések meglehetősen lassúak és nehézkesek. Így ez a módszer a gyakorlatban, ahol rendszerint tömeges meghatározásokra van szükség, a követelményeknek nem igen felel meg.

Sokkal előnyösebben alkalmazható, különösen sajtoknál, egy másfajta hidrogénelektrod, mely a chinhydron használatán alapszik. A chinhydront először *Biilmann* kezdte alkalmazni. Ő mutatta ki, hogy a chinhydron vizes oldatában chinon és hydrochinon van egymással egyensúlyban a következő egyenlet értelmében:

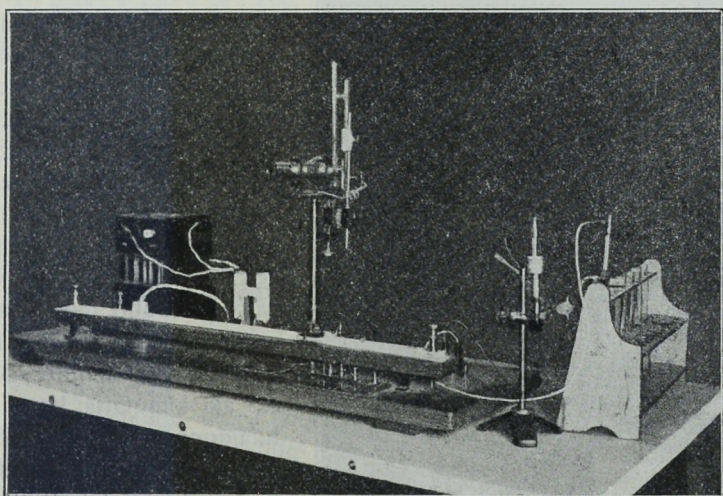


$$[\text{H}_2] = k \frac{[\text{hydrochinon}]}{[\text{chinon}]},$$

hol  $k$  állandó, s a hidrogén koncentrációja is független attól, hogy mily töménységű a tiszta chinhydron-oldat, mivel a reakcióegyenlet értelmében a chinon és hydrochinon mindig equivalentis mennyiségben van jelen. Éppen e sajátsága alapján használhatjuk fel a chinhydron elektród készítésére és pedig egyszerűen úgy, hogy a vizsgálandó oldatot kevés szilárd chinhydronnal rázzuk össze s ezen oldatba platinaelektrodot mártunk. Ezzel az elektród mérésre készen is van. Normál elektróduknál itt célszerűen a *Veibel*-féle chinhydron-elektrodot használhatjuk. Ez közönséges chinhydron-elektrod, melynek elektrolytje sósav és káliumchlorid elegye, még pedig az oldat sósavra 0.01 normál, káliumchloridra pedig 0.09 normál. Ha még a két elektródot feltöltött káliumchloridos agar-agarral töltött és megfelelően hajlított üvegsővecskével kötjük össze, az elem mérésre kész.

Ami a mérőberendezéseket illeti, azok a *Du Bois—Reymond*-féle kompenzációs módszeren épülnek fel. A gyakorlatban számos drága, zárt szekrénybe beépített berendezést hoznak forgalomba, ezek helyett azonban sokkal inkább ajánlhatók az egyszerű, nyitott elrendezések, melyeknél az egyes alkotórészek könnyen áttekinthetők, törés vagy elhasználódás esetén pedig könnyen kicserélhetők anélkül, hogy az egész berendezés hasznavehetetlenné válna. Ilyen egyszerű készülék pl. az 1. és 2. ábrán látható *Hatos*-féle elrendezés, mely különösen tömeges vizsgálatok elvégzésére rendkívül alkalmas.

E készülék egyébként *Hatos* útmutatásai szerint kis türelemmel házilag is előállítható.<sup>1</sup> E készülék a forgalomban levő mérőberendezésekkel szemben lényeges újítást mutat az összehasonlító elektródnál. Ezt *Hatos* úgy képezi ki, hogy különösen megkönnyíti a gyors és pontos munkát, amellet az



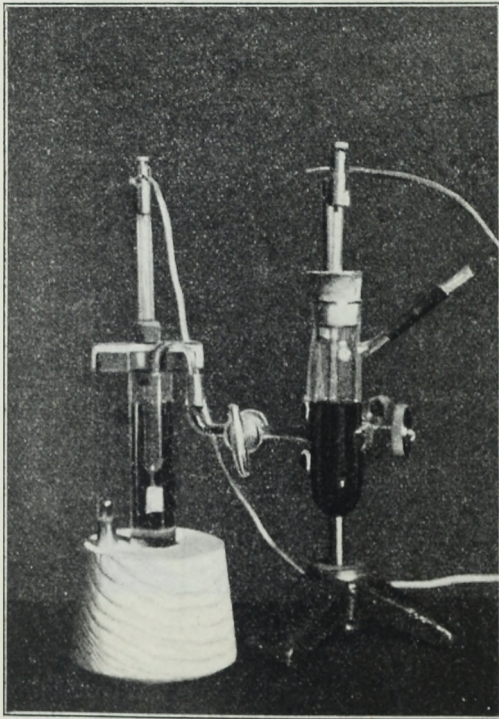
1. ábra. Készülék a pH meghatározásához.

összes forgalomban levő elektródok közül talán ennek révén van leginkább kiküszöbölve a diffúziós potenciál és egyéb hibaforrás. Ugyanis (2. ábra) az elektrolytet tartalmazó hengeres elektród-edény oldalába egy vízszintes cső van forrasztva, melynek vége felfelé hajlik és úgy van kiképezve, hogy kényelmesen beleszívatható egy cca 2 mm belső átmérőjű U-alakú üvegcső egyik vége, míg az U-cső másik vége a vizsgálandó folyadékba ér. Ez az U-cső feltöltve kaliumchloridos agar-agarral töltve a vizsgálandó és az összehasonlító oldat közötti összeköttetést létesíti. Hogy az összehasonlító elektrolytet (chinhydronos Veibel-oldat) a szennyeződésektől megóvjuk, a vízszintes csőbe egy beköszörült csap van, melyet ha nem nyomunk be túlságosan erősen (s a folyadék kiszivárgásának megakadályozására csak a csap-

<sup>1</sup> G. Hatos dr.: A hidrogenionkoncentráció elektromos úton való meghatározására szolgáló készülékek. Kísérletügyi Közlemények. XXIX. (1926). 23. old.

test végeit vazelinezzük be), akkor a vezetés biztosítására tökéletesen elég az a folyadék réteg is, mely a csap-köszörületben van, s a csap mérés közben is zárva maradhat. Ha nem mérünk, a felfeléhajló cső felső végére egy beköszörült sapkát illesztünk. Ezzel az elrendezéssel az összehasonlító-elektrod 2—3 hétig használható anélkül, hogy akár az elektrolytet cserélni, akár az elektródot tisztítani kellene.<sup>2</sup> A vizsgálandó oldat felvételére viszont egy cca 2 cm átmérőjű és 7 cm magasságú, lapos fenekű kis üveghenger szolgál.

Null-eszköz gyanánt legmegfelelőbb a kapillárelektrometer, mellyel szinte másodpercről-másodpercre követhetjük a potenciál esetleges változásait.



2. ábra. Hatos-féle chinhydronelektrod.

Ilyen változásokat figyelhetünk meg pl. mindjárt a frissen kiizzított tiszta platina-elektrod-nak a chinhydronos sajtoldatba való bemártásának pillanatától kezdve, mikor is a potenciál pár percig állandóan emelkedik, míg végre egy többé-kevésbé állandó értéket vesz fel. E jelenséget már a talaj suspenziókban is megfigyelték, ahol nagyon sok vitára adott alkalmat az a kérdés, hogy vajjon a kezdeti, vagy a később mért állandóbb potenciált fogadják-e el helyesnek. A vitát Hatos döntötte el,<sup>3</sup> aki kimutatta, hogy e hiba tulajdonképpen csak mérési hiba, s könnyen kiküszöbölhető azáltal, ha a frissen kiizzított platina-elektrodot közvetlenül a mérés előtt  $\frac{1}{2}$ —1 percig chinhydronos desztillált vízbe helyezzük. Ez esetben a potenciál momentán konstans értéket vesz fel s hosszabb ideig állandóbb is marad.

A potenciálnak ez a kezdeti emelkedése sajtoldatokban elég jelentékeny: 0·05—0·27 pH között változó emelkedést sikerült megfigyelnem a 2. táblázatban összefoglalt kísérleti adatok szerint.

A leolvasásokat 15 másodpercenként végeztem, s amint a táblázat adataiból látható, kb. 1—1 $\frac{1}{2}$  perc múlva állt be egy többé-kevésbé állandó

<sup>2</sup> G. Hatos dr.: Chinhydronelektrodos kombináció tömeges vizsgálatokra. Magyar Chémiai Folyóirat. XXXV. 11. füzet.

<sup>3</sup> G. Hatos dr.: A chinhydronos eljárás megbízhatósága a talajok pH értékének vizsgálatánál. Előzetes közlemény: Mezőgazdasági Kutatások. 1930. 5. szám.

2. táblázat. A potenciál változása az elektród bemártásának pillanatától kezdve.

Minta- szám	pH - é r t é k							előzetesen chynhydronos vízbe mártott elektróddal, bemártáskor
	5	15	30	45	60	75	90	
	másodperccel a bemártás után							
1a.	5·37	5·45	5·50	5·52	5·53	5·53	—	5·53
1b.	5·82	5·88	5·93	5·96	5·98	5·99	5·99	6·00
2a.	5·40	5·57	5·60	5·63	5·65	5·66	5·67	5·66
2b.	5·62	5·71	5·78	5·82	5·84	5·86	5·86	5·86
3a.	5·21	5·26	5·27	5·28	5·28	—	—	5·28
3b.	5·28	5·41	5·45	5·48	5·50	5·50	—	5·49
4a.	5·42	5·48	5·53	5·56	5·57	5·57	—	5·57
4b.	5·62	5·66	5·67	5·67	—	—	—	5·67

potenciál. Ezzel szemben az előzetesen vizes chinhydron-oldatban tartott elektróddal végzett méréseknél már rögtön a bemártáskor állandó potenciált észlelhettem. A kísérletekhez használt sajtoldatot a vizsgált sajtnek kétszeres mennyiségű vízzel való szétdőrszölése által állítottam elő. Az oldatot késhegynyi szilárd chinhydronnal közvetlenül a mérés előtt ráztam össze.

Kérdés már most, hogy különböző hígítású, chinhydronnal összekevert sajtoldatokban meddig marad állandó ez a potenciál. A kérdést úgyis fogalmazhatjuk, hogy mennyi ideig marad változatlan sajtoldatban a  $[H_2] = k \frac{[\text{Hydrochinon}]}{[\text{Chinon}]}$  egyensúlyi helyzet. E szempontból vizsgálva a sajtokat, azt tapasztaljuk, hogy lényegesen eltérő módon viselkednek a különböző hígítású sajtoldatok. Míg ugyanis kisebb (1:1—1:4) hígítás esetén csak 5—30 percig marad állandó a potenciál, azután folytonosan és erősen emelkedik, 10-szeres hígítás esetén órákig marad állandó s azután csak lassan emelkedik, 25-szörös hígítás esetén rövid ideig állandó marad, azután lassan süllyed, míg egy mélypontot ért el, — pár óra alatt — ettől kezdve lassan újra emelkedik, úgy hogy 24 óra múlva eléri csaknem az eredeti értékét. 100-szoros hígítás esetén a potenciálnak már csak süllyedését észlelhetjük, mely kezdetben gyors, később egyre lassúbbá válik.

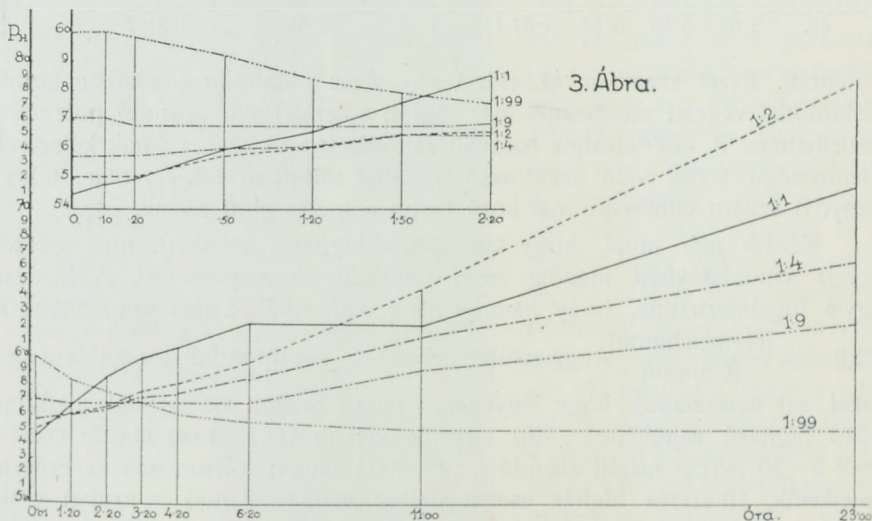
E változások egyaránt bekövetkeznek úgy citráttal, mint foszfáttal ömlesztett sajtokban. Mindössze annyi különbséget észlelhetünk, hogy a foszfáttal ömlesztett sajtokban a változás, különösen koncentráltabb oldatban sokkal erőteljesebb mértékben halad előre. Valószínű azonban, hogy itt nem direkt a foszfát hatásával állunk szemben, hanem a magasabb pH rovására írható a változás gyorsabb üteme. (E jelenségre a stanniol feketedésének tárgyalásánál egy későbbi tanulmány keretében még visszatérek.)

A végzett kísérletek adatait a következő 3., 4. és 5. táblázat tartalmazza, melyeket könnyebb áttekintés végett a 3., 4. és 5. sz. grafikonban

is feltüntettem. A méréseket mindenkor előzetesen kiizzított és  $\frac{1}{2}$  percig chinhydronos desztillált vízben tartott platinaelektóddal végeztem.

**3. táblázat. A potenciál változása citráttal ömlesztett sajtoldatban keverés nélkül.**

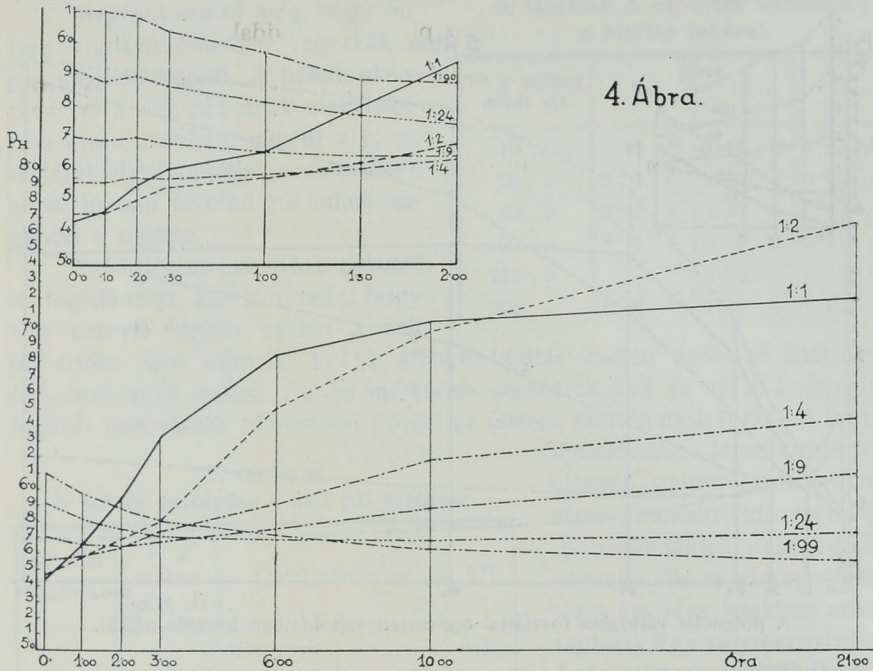
Sajt- + vízarány	pH - é r t é k												Chinhydron	Hydrochinon
	001	010	020	050	120	150	220	320	420	620	11	23		
	órával a chinhydron hozzáadása után													
1 : 1	5.45	5.48	5.50	5.60	5.66	5.76	5.85	5.98	6.06	6.22	6.20	7.15	5.74	—
1 : 2	5.51	5.51	5.51	5.58	5.61	5.65	5.66	5.76	5.81	5.95	6.46	7.86	5.86	—
1 : 4	5.58	5.58	5.58	5.60	5.61	5.65	5.65	5.72	5.75	5.84	6.12	6.64	5.74	—
1 : 9	5.71	5.71	5.68	5.68	5.68	5.68	5.69	5.69	5.68	5.68	5.90	6.22	5.71	—
1 : 99	6.00	6.00	5.98	5.92	5.84	5.79	5.76	5.68	5.60	5.55	5.50	5.50	—	5.87



A potenciál változása citráttal ömlesztett sajtoldatban keverés nélkül.

**4. táblázat. A potenciál változása citráttal ömlesztett, az egyes mérések előtt felkevert sajtoldatban.**

Sajt- + vízarány	pH - é r t é k											Chinhydron	Hydrochinon
	001	010	020	030	1	130	2	3	6	10	21		
	órával a chinhydron hozzáadása után												
1 : 1	5.44	5.47	5.55	5.60	5.65	5.80	5.94	6.33	6.83	7.04	7.19	5.70	—
1 : 2	5.46	5.46	5.50	5.54	5.57	5.62	5.68	5.80	6.51	6.97	7.67	5.75	—
1 : 4	5.56	5.56	5.57	5.57	5.58	5.60	5.63	5.73	5.90	6.18	6.44	5.69	—
1 : 9	5.70	5.69	5.70	5.68	5.65	5.64	5.64	5.67	5.75	5.87	6.09	5.67	—
1 : 24	5.91	5.88	5.89	5.86	5.81	5.77	5.74	5.70	5.68	5.68	5.72	—	5.96
1 : 99	6.10	6.10	6.08	6.03	5.97	5.88	5.87	5.80	5.71	5.63	5.55	—	5.82

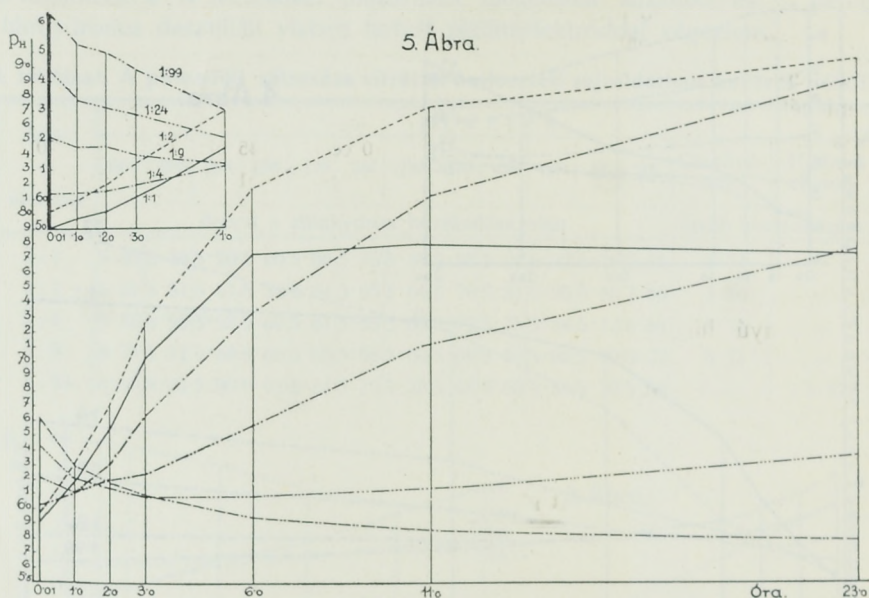


A potenciál változása citráttal ömlesztett, az egyes mérések előtt felkevert sajtoldatban.

5. táblázat. A potenciál változása foszfáttal ömlesztett sajtoldatban keverés nélkül.

Sajt- + víz- arány	pH-é r t é k										Chinhyd- ron	Hydro- chinon
	001	010	020	030	1	2	3	6	11	23		
	órával a chinhydron hozzáadása után											
1:1	5.90	5.93	5.96	6.02	6.17	6.54	7.02	7.72	7.79	7.72	6.15	—
1:2	5.96	5.99	6.05	6.12	6.30	6.71	7.28	8.17	8.72	9.04	6.15	—
1:4	6.02	6.02	6.03	6.05	6.11	6.30	6.64	7.33	8.11	8.91	6.13	—
1:9	6.21	6.18	6.18	6.15	6.12	6.19	6.23	6.55	7.09	7.75	6.11	—
1:24	6.44	6.34	6.31	6.29	6.21	6.14	6.08	6.08	6.14	6.35	5.99	6.34
1:99	6.63	6.53	6.50	6.44	6.30	6.17	6.09	5.94	5.85	5.78	—	6.27

Vizsgáljuk meg, hogy mi idézi elő a fent ismertetett jelenséget, a potenciál változásait. Tekintve, hogy a potenciálnak ez a változása egyaránt bekövetkezik, akár nyugvó folyadékban — melyben a suspendált sajtrészecskék lassan leülepedhetnek — mérjük a potenciált (3. és 5. táblázat, 3. és 5. ábra), akár pedig az egyes mérések előtt mindig újra felrázott oldatban (4. táblázat és 4. ábra), csak egy föltevés marad hátra és pedig az, hogy sajtoldatokban a  $[H_2] = k \frac{[\text{Hydrochinon}]}{[\text{Chinon}]}$  egyensúlyi helyzet nem marad



állandó, hanem fokozatosan változik. Koncentráltabb sajtoldatokban ez a változás oly irányú, hogy valószínűleg a chinon redukálódik hydrochinonná, miközben természetesen megbomlik a fenti egyensúlyi helyzet:  $[H_2]$  nagyobb lesz, a potenciál tehát emelkedik. Ezt a föltevést igazolni látszik az a körülmény, hogy ha friss chinhydron-t adunk az oldathoz, a potenciál csaknem az eredeti értékre esik vissza (táblázatokban utolsóelőtti rovat), mivel friss chinhydron hatására nagyjából vissza áll az előbbi egyensúlyi helyzet chinon és hydrochinon között. Rendkívül érdekes jelenség, hogy erősen híg sajtoldatban éppen az ellenkező hatás érvényesül. Itt a potenciál fokozatosan csökken, itt tehát az elmélet szerint a hydrochinon alakul át chinonná, vagyis a  $[H_2]$  kisebb lesz, a potenciál tehát esik. Friss chinhydron itt a potenciálban természetesen nem idéz elő változást, ellenben friss hydrochinonnal erősen megközelíthetjük az eredeti potenciál értékét (táblázatokban az utolsó rovat).

E kísérletek eredményeiből nyilvánvaló, hogy a chinhydronos hidrogénionkoncentráció meghatározásnál nagy szerepet játszik az a körülmény, hogy a vizsgált sajtoldatot mikor kevertük össze a chinhydronnal. Általában szabály gyanánt mondhatjuk ki, bármilyen hígítású oldatban történik is a pH meghatározása, hogy a vizsgálandó sajtoldatot a chinhydronnal csakis közvetlenül a mérés előtt rázhatjuk össze. Tömeges vizsgálatok esetén az összes sajtoldatokat előre elkészíthetjük a mérésre, a chinhydron-t azonban ekkor is csak külön-külön az egyes mérések előtt keverjük az előkészített sajtoldathoz.



Megfontolandó még, hogy milyen hígítású oldatban végezzük a pH meghatározását. A tulajdonképeni cél a sajt pH-jának megállapítása lenne, azonban, miként a 6. sz. táblázat adatai mutatják, ezen értéktől annál jobban távolodunk, minél nagyobb a hígítás.

E kérdéssel már *Max Schulz*<sup>1</sup> is foglalkozott, aki kimutatta, hogy 1:1 arányú hígítás esetén a sajt pH-értéke nem változik, 1:1½ arányú hígítás esetén azonban már 0·06 pH-emelkedést észlelt. Az én méréseim szerint az 1:1 és az 1:2 arányban hígított sajtoldatok pH-értékei között az eltérés szintén csak 0·02—0·06 pH.

7. táblázat.

A szűrés befolyása a sajt pH-értékére.

Kísérlet száma	10 g sajtához adott víz	Oldat minősége	pH
I.	40 ccm	suspensió --- --- ---	6·10
		vattaszűrlet (tejszerű)	6·10
		papírszűrlet --- --- ---	—
II.	40 ccm	suspensió --- --- ---	5·83
		vattaszűrlet (tejszerű)	5·84
		papírszűrlet (tejszerű)	5·83
III.	40 ccm	suspensió --- --- ---	5·44
		vattaszűrlet (tejszerű)	5·43
		papírszűrlet (vítiszta)	5·43

6. táblázat. A pH-érték változása a hígítás fokával.

10 g sajtához adott víz	Ia.	Ib.	II.
10 ccm	5·45 pH	5·44 pH	5·90 pH
20 „	5·51 „	5·46 „	5·96 „
40 „	5·58 „	5·56 „	6·02 „
90 „	5·71 „	5·70 „	6·21 „
240 „	—	5·91 „	6·44 „
990 „	6·00 „	6·10 „	6·63 „

Ilyenformán legcélszerűbb a vizsgált sajtot 1—2 súlyrész vízzel finoman eldörzsölni (kis porcellántálban szarúkanállal végezhetjük az eldörzsölést, a vizet kis részletekben adva a sajtához). Egy súlyrésznyi vízzel, ömlesztett emmentáliból sűrűn folyó pépet kapunk, több víz esetén az oldat már inkább tejszerű. Szűrni ezt az oldatot nem lehet, de nem is szükséges, mert a (nagyobb hígításnál végzett) kísérletek szerint a szűrt és a szüretlen oldat pH-értéke teljesen azonos. (7. táblázat.)

### Összefoglalás.

Az aciditás meghatározása ömlesztett sajtban legcélszerűbben a pH-érték chinhydron-elektroddal való mérése útján végezhető. Tömeges vizsgálatok végzésére legmegfelelőbb a Hatos-féle elrendezés speciális chinhydron-elektroddal és kapillárelektrométerrel. A potenciál a chinhydronnak a sajt-oldathoz való hozzákeverése után koncentráltabb sajtoldatban csak 5—20 percig marad állandó, ezen idő után koncentráltabb sajtoldatban a potenciál emelkedik, hígabb oldatban pedig csökken. Az emelkedés, illetőleg a csökkenés a chinon redukciójával, illetőleg a hydrochinon oxidációjával magyarázható. E jelenség miatt a chinhydron-t a vizsgálandó sajtoldathoz csak közvetlenül a mérés előtt szabad hozzáadni. A hígítással a pH-érték erősen

<sup>1</sup> Max Schulz jun.: Über die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Beurteilung von Käse, insbes. Tilsiter Käse. Molkerei Zeitung. 1930. No. 30.

emelkedik. Ezért, ha az eredeti sajt pH-jával egyező értéket akarunk kapni, a sajtoldatot csak 1—2 súlyrész vízzel készíthetjük. Az oldat szűrése fölösleges, mert a szűrés a pH-értéket nem befolyásolja.

### Referat.

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

Direktor: Dr. O. Gratz.

#### Die Bestimmung der pH im Schmelz- käse mit der Chinhydronmethode.

Von: I. Pásztor.

Die Bestimmung der Acidität im Schmelzkäse wird am genauesten mit der Chinhydronmethode vorgenommen. Für Massenuntersuchungen eignet sich der Apparat nach *Hatos* mit besonders gebauten Chinhydronelektroden und Kapillarelektrometer. Das Potential bleibt nach der Hinzufügung des Chinhydron zum Käse in konzentrierteren Käselösungen nur 5—20 Minuten konstant, nach dieser Zeit steigt dieses in konzentrierteren Lösungen und sinkt in stärker verdünnten. Die Steigung, bzw. das Sinken des Potentials ist mit der Reduktion des Chinhydron, bzw. Oxydation des Hydrochinon zu erklären. Wegen dieser Erscheinung darf man das Chinhydron zur untersuchenden Lösung erst kurz vor der Messung hinzufügen. Der pH-Wert steigt mit der Verdünnung der Käselösung. Wollen wir daher zu einem richtigen Ergebnis gelangen, darf die Käselösung nur mit 1—2 Teilen Wasser zubereitet werden. Das Filtern der zu untersuchenden Käselösung ist überflüssig, da dieses den pH-Wert nicht beeinflusst.

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

Igazgató: Gratz Ottó dr.

## A stanniollemezek feketedése ömlesztett sajtoknál.

Írta: Pásztor István.

Érk.: 930. IX/2.

Mint ismeretes, az ömlesztett sajtok csomagolására általában stanniollemezeket használnak, mely stanniol 96—98% ónt, 2—4% antimont és 0.1—0.2% ólmot tartalmaz. Ezen stanniollemezeknek a sajttal érintkező belső felületén nagyon gyakran finom szürkésfekete-fekete bevonat képződik, mely sokszor még a sajt felületén is jelentkezik. Az ily sajtot a fogyasztó természetesen kifogásolja és visszautasítja, a kereskedő a sajtgyárosoknál emel panaszt, ezek viszont a stanniol-gyárakat okolják, úgy hogy ez a kérdés nagyon közelről érinti úgy a stanniol-, mint pedig a sajtgyárosokat.

Az irodalomban ezidőszertől a stanniol feketedést illetően nagyon sok — részben egymásnak ellentmondó — nézettel találkozunk, úgy hogy a kérdéssel való további foglalkozás nagyon indokolt. Még időszerűbbé tette a kérdést, hogy a Weisz Manfréd csepeli gyára felvette a stanniol-gyártást hazánkban is, ide is érkeztek panaszok a hazai ömlesztő üzemekből, s végül mindezek hozzánk fordultak tanácsért.

Az első, aki e kérdéssel foglalkozott, *Bleyer*<sup>1</sup> volt. Szerinte a feketedést a sajtokban levő cystinből keletkező kénhydrogén okozza, mert az ón érzé-

keny a kénhydrogénnel szemben. Kedvezően befolyásolja e hatást a stanniollemez ólom- és antimon-tartalma, mely előbbi mint fertőzmény fordul elő a stanniollemezben, utóbbit pedig technikai okokból keverik az ónhoz. Fokozzák a hatást a sajtok ömlesztéséhez használt bázikus anyagok is, mivel ezek a tyrokazeint megbontják.

*Tillmanns*<sup>2</sup> szerint szintén csak az ónból eredhet a feketés szín. Kimutatta, hogy a fekete bevonat nem lehet ólomsulfid, mert ammonsulfidban oldódik, holott az ólomsulfidról tudjuk, hogy ammonsulfidban oldhatatlan. Az antimontól sem származhatik a fekete szín. Vegytiszta ónlemezekkel végzett kísérletei ugyanis azt mutatták, hogy ezek ugyanúgy alá vannak vetve a feketedésnek, mint azok a lemezek, amelyek ólmot vagy antimont tartalmaznak. *Tillmanns* felfogása az, hogy a feketedés az ónból indul ki s a fekete bevonatot egy rendkívül finom *fém-ón* réteg alkotja.

Hasonló értelemben nyilatkozott a svájci aarai kant. kémiai laboratórium is már egy 1922-ben kiadott szakvéleményében;<sup>2</sup> azonban e szakvélemény szerint a fekete szín nem fém-óntól, hanem *ónoxidultól* származik, mely a sajtban levő oxidáló anyagok hatására keletkezik.

*Elten*<sup>3</sup> magyarázata szerint viszont a sajtban levő sav oldja az ónt, az antimon a megtámadott stanniollemezen oldatlanul visszamarad s ez a *fém antimon* mechanikusan függve maradva okozza a fekete színt. Az ón oldódása és ezzel kapcsolatban a feketedés csak akkor következik be, ha a sajt savtartalma egy bizonyos határnál magasabb. Alacsonyabb savtartalom mellett azonban a feketedés ki van zárva.

Ezzel szemben azonban *Ottiker*<sup>2</sup> úgy véli, hogy a savtartalom nem lehet kizárólagos oka a feketedésnek, amennyiben ő számos sajtot figyelt meg, melyek az alacsonyabb savtartalom dacára is megfeketedtek.

*Templeton* és *Sommer*<sup>5</sup> viszont azon a véleményen vannak, hogy a feketedés csakis alacsonyabb savtartalom mellett következik be és pedig akkor, ha a sajt pH-ja 6.3-nál magasabb. Szerintük feketedés főként a nátriumfoszfáttal ömlesztett sajtoknál észlelhető, citráttal ömlesztetteknel nem, legfeljebb, ha ezt túlnagy mennyiségben alkalmazták, vagy ha valamilyen bázikus sót, mint pl. nátriumkarbonatot is adtak a sajtához.

*Mezger* és *Umbrecht*<sup>6</sup> szerint a feketedés annál gyorsabban következik be, minél magasabb a sajtokban a savtartalom, illetőleg a vegyi anyagok mennyisége.

*Mohr* és *Schulz*<sup>4</sup> a tejgazdaságban használatos ónozott készülékek és edények korrozíós jelenségeit és az ott szintén jelentkező fekete foltok mibenlétét és keletkezésüknek okait tették vizsgálat tárgyává. Vizsgálataik eredményeit abban foglalták össze, hogy először oldatba megy az ón s a képződött ónsó utólagos oxidációja idézi elő a fekete színt. Ez az oxidáció különösen ott lép fel, ahol az ónsó oxigénnel érintkezik vagy ahol elektromos áram hatására (galvan elemek!) anódikus oxidáció következik be. *Mohr* és *Schulz* stanniollemezeket nem vizsgáltak, azonban feltételezik, hogy itt is hasonlóképpen megy a folyamat.

Láthatjuk tehát, hogy a különböző szerzők véleményei egymással részben homlokegyenest ellenkeznek.

Saját vizsgálataim során elsősorban arra a kérdésre terjeszkedtem ki, hogy a kénhidrogénnek mily hatása van a stanniollemezre, képződik-e ólom-sulfid a stanniollemezben fertőzmény gyanánt előforduló ólomból. E célból, abból indulva ki, hogy esetleg hibás erjedésű sajtokban keresendő a feketedés oka, megkíséreltük a stanniol feketedését oly anaerob baktériumok tenyésztével előidézni (*B. amylobakter*, *B. putrifikus*), melyek kénhidrogént termelnek. A kísérleteket kémcsőben végeztük, mely az említett anaerob baktériumok tenyésztését tartalmazta. A kémcsőbe stanniollemezcsíkot függesztettünk, úgy hogy annak vége beleért a tenyészetbe. Kontroll gyanánt ólom-acetátos papírcsíkot is függesztettünk a tenyészet fölé. Míg azonban az ólomacetátos papír már pár nap alatt megfeketedett, jelül annak, hogy kénhidrogén fejlődik, a stanniollemezen semmi változás nem volt észlelhető.

Hasonló eredményre jutunk, ha tiszta kénhidrogénes vízbe függesztünk stanniollemezcsíkokat. Feketedés itt sem következik be, még 24—48 órai behatás után sem, a stanniollemezen legfeljebb halványsárgás foltok jelentkeznek.

Ilyenformán a feltevést, hogy a fekete bevonatot kénhidrogén hatására keletkező ólomsulfid alkotja, el kell vetnünk. El kell vetnünk már azért is, mert az észlelések szerint az ömlesztett sajtokon levő stanniollemezek megtámadtatás esetén hosszabb idő alatt oly mélyreható változást szenvednek, mely a stanniollemez teljes elroncsolódását, korrozióját vonja maga után. Már pedig a stanniolban levő 0·1—0·2% ólom átalakulása ily mélyreható változást nem hozhat létre, ez csak a stanniollemez oldódása révén következhetik be.

A stanniollemez oldódása mind savakban, mind lúgokban végbe megy. A savanyú és lúgos közegben az oldódási jelenségek azonban egymástól nagyon eltérők.

Az 1%-os sósavba függesztett stanniollemezen a következő változások figyelhetők meg: A folyadék és a levegő érintkezési határán a stanniollemezen szürkés-feketés csík jelenik meg, mely mind élesebb lesz. Pár óra múlva apró lyukak jelentkeznek itt, melyek fokozatosan nagyobbodnak, annyira, hogy 24 óra múlva a stanniollemeznek folyadékban levő része már teljesen elválik a felfüggesztett résztől. A folyadékkal befödött rész is meg van támadva, itt azonban csak szürkés színt figyelhetünk meg. Az ón oldódása tehát legintenzívebben a levegő jelenlétében megy végbe. Teljesen hasonló az eset más ásványi savak jelenlétében; sőt az organikus savak, mint 1%-os tejsav, citromsav, vajsav stb., továbbá savanyú sók, mint citratok szintén hasonló hatást fejtenek ki.

Lúgos közegben a levegőnek már nincs ilyen döntő befolyása. Itt nem válik el a felfüggesztett rész a folyadékban levőtől, ezzel szemben azonban az egész folyadékba érő rész sötétszürke—szürkésfekete bevonatot kap. Ezt figyelhetjük meg 1%-os ammonia, natronlúg, szóda stb. jelenlétében.

E vizsgálatok kétségtelenül mutatják, hogy az ón nem áll ellent savak, lúgok és koncentráltabb sók hatásának.

Vizsgáljuk meg már most, hogy az ömlesztett sajtokon levő stanniol-lemez megtámadtatása és a sajtok reakciója között milyen összefüggés áll fenn. Kétségtelen ugyanis, hogy a stanniol itt is oldódik. Ezt elárulja az oldódást kísérő jellegzetes fém-íz és fém-szag. De erre a következtetésre vezet *Ottiker*, továbbá *Elten* az a megállapítása is, hogy a stanniollemez megfeketedése esetén az ón magában a sajtban is kimutatható, még pedig *Ottiker* vizsgálatai szerint a sajt külsőbb rétegeiben 0·13%-ig, *Elten* szerint pedig 2·1—2·3%-ig emelkedik az óntartalom. Ez az ón csakis só alakban szivároghatott be a sajtba, tehát előbb oldódnia kellett.

Ami a nyers emmentáli reakcióját illeti, az általában savanyú. Több száz emmentáli sajt hidrogénionkoncentrációját vizsgáltam meg, s ezek pH-ja mind 5—6 között volt. Mindazáltal az ón oldódását nem írhatjuk a nyers emmentáli savtartalmának rovására, mert bármilyen nyers (még nem ömlesztett) emmentálit csomagolunk is stanniollemezbe, az ón oldódását, feketedését sohasem észlelhetjük. «Édes» és «savanyú» nyerssajtról különben sem beszélhetünk, mint azt *Bleyer* teszi, mert vizsgálataim szerint még az ú. n. savanyú «gläser» sajtok pH-ja is 5—5·5 között mozog.

A sajt megömlesztésekor normális mennyiségű ömlesztő anyag alkalmazása mellett citrat esetén a pH nem emelkedik, legfeljebb egy-két tizeddel csökken. A citrattal dolgozó ömlesztő gyárak különben is neutrális, vagy csak gyengén savanyú ömlesztő oldatokat használnak. Így az ömlesztő oldattal nagyobb mennyiségű sav nem is kerül a sajtba. Dinatriumfoszfát alkalmazása esetén viszont a pH-nak némi emelkedése figyelhető meg, mely emelkedés néha 0·5 pH-t is elért, azonban az ömlesztett sajtok hidrogénionkoncentrációja még ez esetben is csak ritkán érte el a 6·3 pH-t. Tekintve hogy a nyerssajt savtartalma a stanniolt nem támadja meg, az ömlesztő oldatokkal viszont szabad savat nem igen viszünk be a sajtba, s ennek dacára a stanniol megtámadtatása úgy a citrattal, mint a foszfáttal ömlesztett sajtoknál bekövetkezik, nem tartható fenn az a vélemény, hogy a feketedés annál könnyebben következik be, minél nagyobb a savtartalom.

Vizsgálataim alapján én az ömlesztéshez használt vegyi anyagok mennyiségében látom a feketedés okát, tekintet nélkül arra, hogy neutrális, gyengén savanyú vagy gyengén bázikus ez az ömlesztő oldat. Így 3%-on felüli citrat, illetőleg foszfát alkalmazása esetén a stanniollemez megtámadtatása oly gyors és oly nagy mértékben halad előre, hogy már a gyártást követő 5-ik napon erős fekete bevonatot észlelhattünk. (1—2. ábra.)

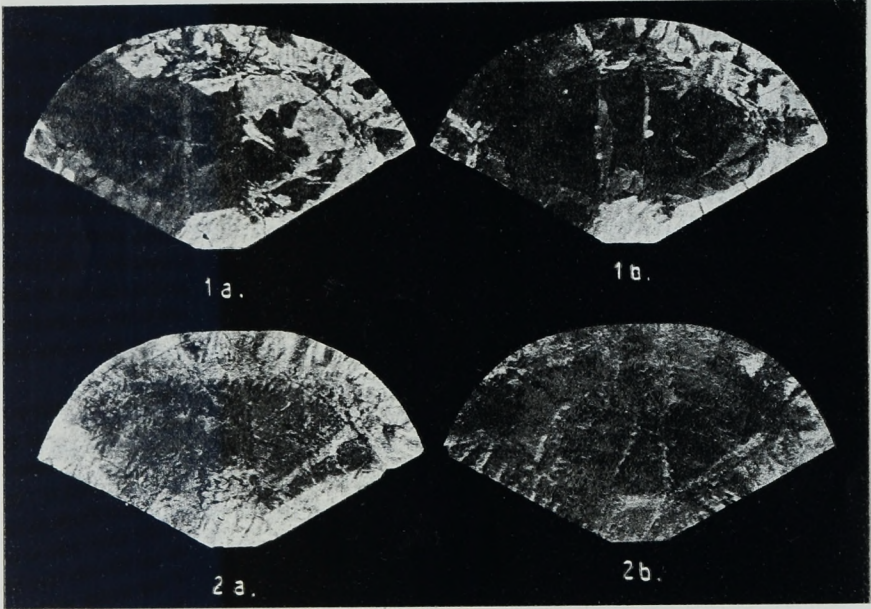
Általában az ömlesztéshez használt vegyi anyagok mindig megtámadják a stanniollemezt. Ennek dacára a feketedés nem minden esetben következik be. Az ezirányú megfigyeléseim alapján arra az eredményre jutottam, amit *Mohr* és *Schulz* tejgazdasági eszközök és edények ónbevonatának megfeketedésénél állapított meg, hogy a stanniollemezek megfeketedése két fázisban lejátszódó reakció eredménye.

Az első fázis az ón oldódása. Ez a folyamat csaknem minden ömlesztett emmentáli sajtnál végbe megy. Rendszerint megindul már akkor, amikor a még meleg ömlesztett sajtot a stanniol-hüvelyekbe adagolják. Csakhogy míg egyes sajtoknál az ón oldódása már pár nap alatt is jelentékeny mértékben halad előre, másoknál hónapokig tartó raktározás után is csak a sajtnak — különösen a stanniollemez alatti részének — gyenge fémize és fémszaga árulja el, hogy a stanniollemez meg van támadva. Az oldódás folyamán a stanniollemez többé-kevésbé elveszíti felületének fénylő simaságát. Az oldási folyamat előrehaladtával a felület egyre durvább, szemcsésebb szerkezetű, törékenyebb lesz, annyira, hogy a sajtról végül csak apró foszlányokban fejthető le. A magasabb hőmérséklet valószínűleg kedvezően befolyásolja az oldási folyamatot, mert különösen akkor jelentkezik az oldódást kísérő fémíz és fémszag gyorsan és erősen, ha a sajtot ömlesztés és dobozolás után a puffadás és penészedés elkerülése céljából még utólagosan sterilizálják is.

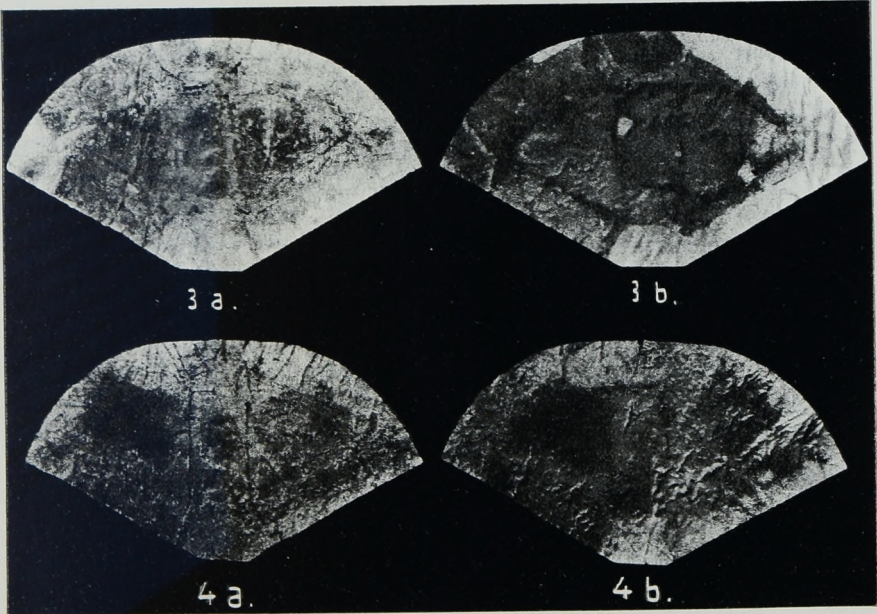
Mint mondtuk a stanniollemez oldódását nem minden esetben követi a feketedés. Hogy a fekete színt előidéző okot megállapíthassuk, először tudnunk kellene, hogy miből áll a stanniollemezen fellépő fekete bevonat. Ha elfogadjuk Tillmanns magyarázatát, hogy a fekete színt fém-ón réteg alkotja, akkor redukciót kell feltételeznünk, mely a fém-ónnak a feloldott és részben a sajtba is beszivárgott ón-sóból való kiválását idézi elő. Ilyen redukáló anyagok jelenléte a sajtban könnyen feltételezhető, hiszen amint láttuk\* különösen koncentráltabb sajtoldatban a chinon is redukálódik. Redukcióval azonban nem magyarázható meg az a jelenség, hogy a megtámadott stanniollemez megfeketedése nem minden esetben következik be. A redukciónak ellene mond az a megfigyelés is, hogy a redukció nem a sajt belsejében indul meg, hova a feloldott ónsó feltétlen beszivárog, s ahol a redukáló anyagok az ónsóval bensőbben, közvetlenebbül érintkezhetnek, hanem csak a stanniollemeznek a sajttal érintkező felületén. A sajt felületén elvértve jelentkező fekete bevonat a stanniollemez fekete bevonatának mechanikus reátapadása révén kerül a sajt felületére.

Sokkal valószínűbb az a vélemény, hogy a fekete színt stannooxid réteg alkotja. A stannooxid képződését úgy magyarázhatjuk, ahogyan *Mohr* és *Schulz* a tejtartályok, edények stb. ónbevonatának feketedését magyarázzák, t. i. a bizonyos feltételek mellett előálló galvan-elemek képződésével, s a galvan-elemek okozta anódikus oxidációval. Ilyen galvan-elemek a sajtot tartalmazó stanniollemezen nagyon könnyen előállhatnak. Mint fent említettem, saját észleléseim is azt bizonyítják, hogy levegő jelenléte az ón oldódását savakban és savanyú sókban nagymértékben elősegíti. Így természetes, hogy amennyiben az ón-lemez porózus, likacsos, a pórusok, lyukak mentén az ón oldódása különösen nagy mértékben halad előre. Az antimon ellenállóbb lévén, a kérdéses helyeken a stanniollemez antimonban egyre gazdagabbá

\* A pH meghatározása ömlesztett sajtban, stb. Kísérletügyi Közlemények XXXIII. évf. 307. lap.



1. ábra.



2. ábra.





válík. Így különböző összetételű ón-antimon ötvözetek állanak elő, vagyis végeredményben a galvan-elemek képződésének minden feltétele meg van.

Ezt a folyamatot mesterségesen siettethetjük azáltal, hogy egy már több napos sajton a stanniollemez egyik felét óvatosan lefejtjük a sajtról, majd szépen visszahajtva újra az előbbi helyzetbe csomagoljuk. Ezáltal a sajt egyik feléhez levegőt juttatunk. Ha a stanniollemezen a kibontáskor már érezhető volta fémszag, szóval a stanniol megtámadtatása már elég erős volt, akkor a részben kibontott és újra visszacsomagolt sajton levő stanniol belső felülete már egy-két nap múlva szürkésfekete-fekete bevonatot nyer. Ez a bevonat nemcsak ott keletkezik, ahol a stanniollemez kibontásakor a levegővel érintkezett, hanem kiterjed a stanniollemez másik felére is, melyet kibontáskor érintetlenül a sajtához tapadva hagyunk. Ez tehát nem lehet a levegő közvetlen hatása, a fekete bevont csakis a korrodálás miatt durvává vált fémfelület anodikus oxidációja révén állhatott elő.

Ez az elmélet magyarázatát adja annak is, hogy miért nem fekededik meg a sajtba beszívargó ónsó. Az oxidáció ugyanis nem a már feloldott ónsót éri, hanem a stanniollemeznek már megtámadott, de még nem oldott ón tartalmát. A feloldott ónsó levegő hatására csak bázikus sóvá alakulhat át, mely a sajt külső rétegeiben fehér foltok, vagy fehér bevonat alakjában válík láthatóvá.

Nagyon valószínű, hogy ezen galvan-elemek képződésénél a már fentemlített tényezők mellett szerepet játszik a stanniollemez eredeti összetétele, illetőleg megmunkálásának módja is, miként azt az 1. és 2. ábra mutatja. Az ábrákon látható négy-négy stanniollemez négy különböző gyárból származik. A stanniollemezek összetétele a következő:

A stanniollemezekbe 3·5% natrium-citrattal ömlesztett egy azon sajt volt csomagolva. Az ábrákon látható feketedés 5 nap alatt következett be. Tekintve hogy a kísérlet többszöri megismétlésénél az eredmény ugyanaz volt, föltehető, hogy itt a feketedés különbözőségének oka már nem a sajtban, hanem a stanniolban keresendő (antimon-tartalom, porozitás, felületi símaság).

Mintaszám	ólom %	antimon %
1a. 1b.	0·12	3·27
2a. 2b.	0·17	3·25
3a. 3b.	0·15	2·26
4a. 4b.	0·18	2·75

Amint mondottuk, a korrozio első szakasza, az ón oldódása annál erőteljesebben következik be, minél nagyobb az ömlesztésnél használt vegyi anyagok mennyisége, s az ón oldódását csak esetlegesen követi a korrozio második fázisa, a megtámadott stanniollemez feketedése. *Templeton* és *Sommer* megfigyelése szerint a feketedés csak akkor következik be, ha a sajt pH-ja 6·3 fölött van, s ez alatt ki van zárva a feketedés. Az én megfigyeléseim szintén amellelt bizonyítanak, hogy a feketedés annál könnyebben következik be, minél magasabb a sajt pH-ja. Észleléseim szerint azonban a feketedés már 5·8 pH-nál általában megindul, sőt elvéve alacsonyabb pH mellett is figyeltem meg feketedést. Hogy a feketedés alacsonyabb pH mellett ritkábban

következik be, annak valószínűleg az a magyarázata, hogy savanyúbb közegben nemcsak az ón, hanem az anódikus oxidációra előálló stannooxid is oldatba megy. Ezt támogatja az a megfigyelésem is, hogy alacsonyabb pH-jú sajtoknál gyakran következik be a stanniollemez teljes elroncsolódása anélkül, hogy kimondott feketedést észlelhettünk, viszont egy már fekete bevonatos stanniólnál nem igen tapasztalható a stanniol teljes elroncsolódása.

Az elmondottakból nyilvánvaló, hogy a feketedés elleni védekezésnél elsősorban az ömlesztésnél használt vegyszer mennyiségének a megállapítására kell a főszólyt helyezni. Egyes sajtok már 2% ömlesztő anyaggal is gyorsan és jól ömlenek, ezeknél tehát a nagyobb mennyiségű ömlesztő anyag alkalmazása nemcsak fölösleges, de egyenesen káros. Több sajt megfelelő összeválogatása és egyidejű összeömlesztése útján általában elérhetjük, hogy 2·5—3%-nál több ömlesztő anyagot nem kell felhasználni, s így ha a korroziót nem is küszöböljük ki teljesen, azt elérhetjük, hogy az ón oldódása hónapokig tartó raktározás esetén is csak minimális lesz. Legközelebbi tanulmányomban egyenként részletesen be fogok számolni az ömlesztés körülményeiről, az ömlesztő oldatok összetételéről valamint arról, hogy rövid előzetes vizsgálat alapján mennyiben állapítható meg egy sajtrol, hogy a megömlesztés alkalmával körülbelül miként fog viselkedni.

Ami pedig a stanniol gyárosokat illeti, azoktól legfeljebb az követelhető meg, hogy teljesen poros mentes, egyenletesen és símára hengerelt stanniollemezeket hozzanak forgalomba. Ami az újabban egyes stanniol gyárak által forgalomba hozott ú. n. *impregnált* stanniollemezeket illeti, azokat fenntartással kell fogadnunk. Erre nézve utalok az 1. ábrán látható 1a és 2a mintára. Ezek szintén impregnált stanniollemezek, melyek egy stanniolgyár minta küldeményéből származnak. Egyébként a laboratóriumban is készítettünk ilyen impregnált stanniolt, mely célra egy, a konzervdobozok impregnálására használt fénymáz (lakk) féleséget próbáltunk ki. E fénymázt ecsettel kb. 0·1 mm vastag rétegben vittük rá a stanniollemezre, azonban így alkalmazva a mi fénymázunk még ily vastag rétegben sem nyújtott abszolút védelmet.

### Összefoglalás.

Az ömlesztett sajtok csomagolására használt stanniollemezek feketedésének kérdésével foglalkozó tanulmányom eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze.

Kénhidrogén hatására a stanniollemez feketedése nem következik be, mint azt a kénhidrogént termelő *B. amylobacter* és *B. putrifikus* baktériumokkal, továbbá kénhidrogénes vízzel végzett kísérleteinek bizonyítják.

A stanniollemez könnyen oldódik, korrodál savakban, sóoldatokban, lúgokban.

A stanniollemezek megfekedése két fázisban lejátszódó folyamat. A folyamat első szakaszában oldatba megy a stanniollemez ónja. Az oldó hatást azonban nem a sajt eredeti savtartalma, hanem az ömlesztéshez használt vegyi anyagok fejtik ki. A sajt reakciója és az oldódás intenzitása között

szorosabb összefüggés nem mutatható ki. Az oldódás annál nagyobb mérvű, minél nagyobb az ömlesztő anyagok mennyisége. Elősegíti továbbá az oldódást a levegő jelenléte és a magasabb hőmérséklet.

A tulajdonképeni feketedés a korrozio második fázisa. A fekete színt bizonyos körülmények között létrejövő galvan-elemek anódikus oxidációja révén keletkező stannoxid okozza. Míg azonban a stanniollemez oldódása csaknem minden esetben bekövetkezik kisebb, vagy nagyobb mértékben, addig a korrozio második szakasza, a feketedés csak bizonyos esetekben követi az ón oldódását. Megállapításom szerint leginkább akkor, ha a sajt hidrogénionkoncentrációja meghaladja az 5·8 pH-t.

Az anódikus oxidáció a megtámadott stanniollemez éri és nem a már feloldott ónsót. A feloldott ónsóból levegő hatására bázisos só keletkezhet, mely fehér bevonat alakjában látható a sajt felületén.

Némi befolyása van az oldódásra, illetőleg az ezt követő feketedésre a stanniollemezek összetételének, illetőleg megmunkálási módjának is.

Az általam vizsgált impregnált stanniollemezek az oldódás és feketedés ellen nem nyújtottak védelmet.

#### Irodalom.

<sup>1</sup> *Bleyer*: Werckstoffliche Studien über die als Einwickelmaterial benützten Stoffe (Metallfolien und Einschlagpapier). *Milchw. Forschungen*. 1927. IV., 312. — <sup>2</sup> *Bleyer*: Bemerkungen über Zinnfolien (echtes Stanniol) als Einwickelmaterial für Käse vor allem von Schmelzkäse. *Süddeutsche Molkerei Ztg.* 1927. 48. No. 12. — <sup>3</sup> *A. E. Ottiker*: Über Schmelzkäse, Verpackung, Schwarzfärbung des Stanniols und gesetzliche Bestimmungen. *Molkerei Ztg.* Hildesheim. 1930. No. 33. — <sup>4</sup> *Elten*: Untersuchungen von Zinnfolie zur Verpackung von Käse, Rindenloser Käse. *Chemiker Ztg.* 1929. No. 60. 586. — <sup>5</sup> *Dr. W. Mohr und Dr. Max Schulz*: Untersuchungen über die Korrosionserscheinungen an verzinnten Apparaten und Geräten in der Milchwirtschaft, insbesondere über die Ursachen und die Verhütung der Entstehung der schwarzen Flecke. *Milchw. Ztg.* Stendahl. 1930. No. 26a, 27, 28a. — <sup>6</sup> *Templeton and Sommer*: Some Observations on Processed Cheese. *Journ. of Dairy Science*. 1930. XIII. 203. — <sup>7</sup> *Dr. O. Mezger und Dr. J. Umbrecht*: Schmelzkäse. *Kempten*. 1930. 17—18.

#### Referat.

##### Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation zu Magyaróvár.

Direktor: Dr. O. Gratz.

##### Über die Schwarzfärbung der Zinnfolie bei Schmelzkäsen.

Von: I. Pásztor.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen und Studien über die Schwarzfärbung der zur Verpackung der Schmelzkäse dienenden Zinnfolien lassen sich folgend zusammenfassen:

Auf die Einwirkung von Schwefelwasserstoff findet eine Schwarzfärbung nicht statt, wie dies meine Versuche mit Schwefelwasserstoff erzeugenden Reinkulturen von *B. amylobacter* und *B. putrificus* und solche mit wässriger Lösung von Schwefelwasserstoff beweisen.

Die Zinnfolie löst sich und korrodiert leicht in Säuren, Salzlösungen und Basen.

Beim in Zinnfolien gehüllten Schmelzkäsen haben wir es auch mit einer Lösung und Korrosion des Zinns zu tun. Die Lösung wird aber nicht durch die ursprüngliche Säure des Rohkäses, sondern durch die beim Schmelzen nötigen Chemikaliensätze bewirkt. Ein engerer Zusammenhang zwischen der Reaktion des Schmelzkäses und der Intensität der Lösung lässt sich nicht nachweisen. Das Zinn der Folien löst sich in umso grösserem Masstab, je grösser die Menge der zugesetzten Chemikalien ist. Die Löslichkeit ist bei hohen Temperaturen und in der Gegenwart von Luft eine kräftigere.

Die Schwarzfärbung ist eine zweite Stufe der Korrosion. Die schwarze Färbung wird durch die Bildung von Stannoxid verursacht, welches durch unter gewissen Verhältnissen entstandene galvanische Elemente am Wege der anodischen Oxidation entsteht. Löst sich die Zinnfolie in kleinerem oder grösserem Masstabe immer, so tritt hingegen die Schwarzfärbung nur in gewissen Fällen ein. Nach meinen Beobachtungen meistens dann, wenn die Wasserstoffionkonzentration im Käse über pH 5·8 steigt.

Die anodische Oxidation berührt die angegriffene, korrodierte Zinnfolie, nicht aber die gelösten Zinnsalze. Aus den gelösten Zinnsalzen kann unter Einwirkung von Luft ein basisches Salz entstehen, welches einen weissen Belag verursacht.

Einen geringen Einfluss auf die Löslichkeit und die darauffolgende Schwarzfärbung hat auch die Zusammensetzung und Bearbeitungsweise der Zinnfolien.

Die von mir geprüften impregnierten Zinnfolien boten gegen Lösung und Schwarzfärbung keinen Schutz.

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

Igazgató: Degen Árpád dr.

## Részletek a német növénytermelési intézetek tudományos munkásságából.

Írta: Ifj. Harmath Jenő dr.

Érk.: 930. VII/12.

A német mezőgazdasági szakirodalomnak meglehetősen nagy szerepe és befolyása van a magyar mezőgazdasági termelést szolgáló tudományokra és így a német szakintézetek működése, törekvéseik iránya bizonyos mértékig minket is érdekelnek nemcsak tudományos szempontból, hanem azért is, hogy a nagy termelési versenyben, a nehéz gazdasági háborúban le ne maradjunk a többi országok mellett.

### A minőségbúza kérdése Németországban.

Németországban újabban a minőségbúzatermelést nagyobb mértékben törekszenek bevezetni, hogy ne legyen szükségük külföldről behozott (magyar, amerikai, orosz stb.) búzákkal javítani a rosszul kelő lisztjeiket. A minőségbúza termelését propagáló mozgalom egyelőre a tudományos kutatás terén jut jelentősebb szerephez. Így a Bayr. Landessaatzuchtanstalt-on Weihenstephanban saját viszonyaik között jól bevált rövid tenyészidejű tavaszbúzáikból (Janetki's Früher, Heine's Kolben stb.) igyekeznek minőségbúzákat kitenyészteni. A kitenyésztsétnél az egyes búzákból készült liszt jó kelőképességén kívül súlyt helyeznek a búzatermelésnél fontos ellenállóképességre a betegségekkel szemben és a szalma erősségére, hogy megdűlés be ne következzen. Keresztezett búzáikat mesterségesen fertőzik rozsdával és így válogatják ki a rozsdálló, immunis töveket. Búzáik lisztjének süthetőségét saját telepükön lévő őrlésre és sütésre berendezett «lisztkísérleti állomás»-ukon vizsgálják meg. A minőségbúza előállítására terén elért eredményeikről úgy nyilatkoztak, hogy ezek nincsenek még publikálható stádiumban.

Halle-ben a mezőgazdasági főiskola (Landwirtschaftliches Institut der Universität) kísérleti gazdaságában Prof. Roemer vezetése alatt a minőségbúza előállításához a saját őszi búzáikat amerikai búzával keresztezik. Már évek óta folynak ezek a keresztezések, de még eredmény nem mutatkozik.

A Berlin-Dahlem-ben folyó minőségbúza kitenyésztési kísérletekről is úgy nyilatkoztak, hogy egyelőre még nincsenek konkrét eredményeik.

### **Rozs, árpa és zab termelési, trágyázási, nemesítési kísérletek.**

Bonn-Poppelsdorfban a mezőgazdasági főiskola (Landw. Hochschule) talajművelési, trágyázási és különleges növénytermelési tanszékének (Bodenbearbeitung u. Düngung, Besondere Pflanzenbaulehre) kísérleti telepén Prof. Remy vezetése alatt végeznek többek között összehasonlító termelési kísérleteket vetőgéppel vetett és palántázott árpával és rozssal. Tapasztalaik szerint a palántált vetések sokkal jobban fejlődnek és nincsenek úgy kitéve a megdülésnek, mint a géppel vetettek. Kétségtelen, hogy a palántálás a legideálisabban biztosítja az egyes tövek fejlődéséhez szükséges optimális tenyészterületet, de hogy ennek az eljárásnak még az ottani viszonyok között is lesz-e praktikus jelentősége, az nagyon kétséges. Mindenesetre alkalmas ez az összehasonlító kísérlet annak bizonyítására, hogy érdemes a vetési eljárásokat úgy módosítani, hogy ne csak a sortávolságra, hanem a sorban az egyes növények egymástól való távolságára is figyeljünk.

Kísérleteznek Bonnban egy «Griesings Winter-Sporen Hafer O.» nevű őszi zabbal, melyet borsós-bükköny zöldtrágya elővetemény után szeptember végétől kezdve január elejéig különböző időben vetnek és figyelik, hogy melyik vetési idő legalkalmasabb ahhoz, hogy ez a zab jól kiteleljen. Úgy látszik, talán a rajnai vetésforgóba (Rheinische Fruchtfolge) szeretnék a búza és rozs mellett a zabot is őszi vetésüvé tenni. A rajnai vetésforgóban ugyanis répa után búza, rozs, here és végül zab következik.

Berlin-Dahlemben Prof. Opitz-nál a növénytermelési tanszéken (Institut für Acker- und Pflanzenbau) hatvan zabfajtaán kutatják a fajtakülönbségek meghatározására alkalmas bélyegeket. Vannak összehasonlító termelési kísérleteik (ugyanúgy mint Bonnban) vetőgéppel vetett, palántált és szemenként vetett rozsról. Ebben a kísérletükben mindenesetre praktikusak lesznek a szemenkénti vetésnél nyert eredményeik, mert a vetőgépek tökéletesítésénél a szemenkénti vetés megközelítése a cél, mivel ez az út látszik a gyakorlatban legalkalmasabbnak a vetőmagmegtakarítás és az ideális tenyészterület elérésére.

Halleben a már említett kísérleti telepen ötven éve termelnek ugyanazon a helyen rozst (1910-ig Saale-rozst, azóta Petkus-rozst), úgy hogy az első parcella kap minden évben 120 mázsa istállótrágyát hektáronként, a második parcella 56 kg foszfort és 90 kg kalit hektáronként és évenként 50 év óta, a harmadik parcella kap 40 kg nitrogént, 56 kg foszfort és 90 kg kalit, a negyedik parcella 40 kg nitrogént kap, az ötödik parcella semmiféle trágyázásban nem részesült 50 év óta. Ennek a kísérletnek egyik eredménye az volt, hogy a csak műtrágyázott parcellák talaja mind nagyon elsavanyo-

dott. Azonkívül terméseredményekre, fejlődési viszonyokra, különböző élet-tani megfigyelésekre nyújtanak ezek a kísérletek alkalmat.

Egyik zab műtrágyázási kísérletüknél különböző nitrogénmennyiséget adnak az egyes zabparcellákra, annak megállapítására, hogy mekkora nitrogén-adagot bír el a zab megdülés nélkül. Azonkívül a zabot repülőszöggel fertőzik, hogy az immunis töveket kiválogatva, csak ezeket termeljék tovább. Ugyanígy egészséges roszvetésekbe erősen rozsdás rosztöveket ültetnek és ezekkel a «Rostindikatorokkal» mesterségesen fertőzve, fokozzák vetéseik rozsdálló képességét.

### A különböző származású lucernák kérdése.

Németországban nagyarányú propagandát fejtenek ki abban az irányban, hogy a német gazdák lucernatermeléshez elsősorban hazai magot: pfalzi, thüringiai, de különösen az «altfränkische Luzerne» magot használják. Ez utóbbi lucernát tartják a németek saját viszonyaik között legnagyobb hozamúnak, legigénytelenebbnek, legtovább kitartónak és legbiztosabban tél-állónak. Különösen kiemelik a frank lucernának azt az előnyét, hogy laza talajokon is igen jól beválik és mert *Medicago sativa*- és *Medicago falcata*-keresztezésből származik, ezért gyakran homoki lucerna (Sandluzerne) néven is emlegetik. A Bayr. Landessatzuchtanstalt-ban azt tapasztalták, hogy a magyar lucerna a frank lucerna hozamának kb. 80%-át adja. Tekintve, hogy Németországban sok a gyenge minőségű laza talaj, így ennek a lucernának a terjedése és szerepe elég indokoltnak látszik ugyan, de azért a frank lucerna a magyar lucernamag exportérdekeire nem annyira veszedelmes, mint ahogy az első pillanatra látszik, mert drága, csak kisebb mennyiségek állanak belőle rendelkezésre és nehéz róla magot fogni.

Nagyobb konkurrens volna a mi lucernánknak Németországban az Amerikából jövő Grimm-lucerna, mely eredetileg német földről származik és amelynek nagyobb mennyiségei inkább alkalmasak a német kereslet kielégítésére. Viszont a Grimm-lucerna Amerikától a német piacokig való szállítás nagy fuvar költségei miatt nem képes nagyobb arányokban versenyezni a magyar lucernával. A német gazdaközönség általában szívesen vásárolja az ólomzárolt és így minőségre garantált magyar lucernát.

Már komolyabban érinti lucernánk németországi pozícióját az olasz, illetve déleuropai lucerna konkurrenciája, mely olcsóbb a mienknél és bár német gazdakörökben, de tudományos intézeteknél is jobbnak tartják a mi lucernánkat a déleuropainál, azért különösen olasz részről erős a propaganda, hogy a saját lucernájukat a magyarral egyenlő értékűnek tüntessék fel. Ezt az olasz törekvést támogatják Prof. Dr. Gentnernek, a müncheni vetőmagvizsgáló állomás vezetőjének összehasonlító termelési kísérleteiről közzétett eredményei,<sup>1</sup> amely szerint a magyar lucerna a francia és olasz lucernával

<sup>1</sup> Közlük az olaszok a folyó évben május 26—28 között Budapesten tartott magyar-kereskedők nemzetközi kongresszusáról kiadott «Motions et Rapports»-ban «Der Wert der südeuropäischen Sämereien für die Kulturen» cím alatt.

átlag egyenlő hozamunak van feltüntetve. Ennek az összehasonlító kísérletnek csak arra a hibájára kívánunk rámutatni, hogy egy három évig tartó kísérletből nem lehet a magyar lucernáról véleményt alkotni, mikor a mi lucernánk a 4., 5. és 6. évben mutatja meg abszolút fölényét az olasz és francia felett.

A különböző származású lucernákkal kapcsolatban érdekes, hogy pl. Halle-ben, a mezőgazdasági főiskola kísérleti gazdaságában, a Prof. Roemer alá tartozó kísérleti telepen azt mondják, hogy a különböző származású lucernákkal végzett összehasonlító termelési kísérletek szerint náluk még mindig a «Caiserie» nevű török lucerna volt a legjobb. Ezzel szemben a hallei Agric.-chem. Kontrollstation egyik közleménye szerint<sup>2</sup> a legnagyobb szénatermés hozamot adott náluk elsősorban a thüringiai, utána a frank, a pfalzi, ezután a magyar, továbbá a provencai, spanyol stb. lucerna.

Természetszerűleg mindenütt az illető vidék valamelyik «bennszülött» lucernája szokott a legjobban beválni, mert ez szokott hozzá legjobban az illető vidék klímájához, talajviszonyaihoz, ennek dacára nagyon ajánlatos összehasonlító termelési kísérletekkel pontosan megállapítani azt, hogy az idegen származású lucernák közül melyik milyen arányban közelíti meg a belföldieket, mert erre a tájékozódásra szükség van olyankor, amikor a belföldi szükséglet kielégítésére valamilyen okból külföldi magot is importálnak.

Magyarországon még 1914—15-ben a legnagyobb tudományos készültséggel és alaposítással megindultak a hazai és külföldi származású hermagvak összehasonlító termelési kísérletei, melynek a különböző származású lóherékre vonatkozó megállapításait találhatjuk Degen Árpád dr. és Gyárfás József tollából megjelent közleményben.<sup>3</sup>

Sajnos, a magyar lucernára vonatkozó hasonló nagyarányú alapos tanulmányt mindeztideig nélkülözzük, pedig a déleuropai lucernák olcsóbb áraikkal erősen csalogatják az amúgyis pénztelen magyar gazdaközöniséget, amivel szemben csak egy minden vitán felülálló objektív összehasonlító termelési kísérletsorozat eredményei védhetik meg a magyar származású lucernát. Igaz, hogy a déleuropai lucernát sehol az országban nem tartják jobbnak a magyarnál, sőt gazdáink tapasztalatai szerint a mienkkel szemben hátrózottan hátrányban van, azért mégis konkrét adatok és tudományosan kritikával keresztyűlvitt kísérletek nélkül nem lehet a magyar lucerna előnyeit pregnánsan kidomborítani. Pedig, hogy a déleuropai mag vetése nálunk mennyire veszedelmes, azt legjobban igazolhatjuk, ha idézzük Degen

<sup>2</sup> Ismerteti a Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle 1930 január—áprilisi száma, a Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen-ben 1930, Heft 13-ban Müller H. C.-nek: Luzerne Sortenversuche der Agric.-chem. Kontrollstation Halle című közleménye.

<sup>3</sup> Az országos m. kir. növénytermelési kísérleti állomás által 1914 és 15-ben végzett összehasonlító vöröshere termelési kísérletek eredményei. Kísérletügyi Közlemények XXIII. (1920.) kötet 1. füzet.

Árpád<sup>4</sup> dr. következő sorait: «A déleuropai lucernamag megvásárlásától pedig azért is kell különösen óva intenünk gazdáinkat, mert ez sokkal kedvezőbb, enyhébb klimatikus viszonyok alatt teremvén, elkényeztetett, fagy iránt érzékenyebb, betegségek ellen kevésbé ellentálló, szárazabb időjárás esetén növekedésében elmarad, hozama a mienkhez képest mindig csekélyebb, ezenkívül pedig sok esetben az európai viszonyok közt való termesztésre teljesen alkalmatlan délafrikai lucernamaggal keverve jön forgalomba.»

A magyar lucernával, mint egyik legértékesebb és legkeresettebb agrár-exportterményünkkel érdemes volna tudományos vonatkozásokban nagyobb mértékben foglalkozni.

### Füvekre és herefüvesekre vonatkozó kísérletek.

A Bayr. Landessaatzuchtanstalt telepén minden füvet tiszta vetésben, keverék vetésben és egyes tövenként termelve vizsgálják. Főfüveik a réti csenkesz, csómós ebír, komócsin, francia perje, angol perje. Az angol perjét olasz perjével keresztezik, hogy az előbbi évelő tulajdonságát összekapcsolják az utóbbi nagyobb terméstömeget adó tulajdonságával. Különben a füveknél a nagy levélhozam, jó bokrosodás és a jó sarjűfejlésztőképesség elérésére törekszenek.

Lóherénél a mag színe és a vetés élettartama, illetőleg terméshozama között többször próbáltak összefüggéseket keresni és találni, így a Bayr. Landessaatzuchstanstalt kísérleti telepén úgy találták, hogy összefüggés van a lóheremag ibolyaszíne (Violettsamigkeit) és a vetés élettartama (Ausdauer) között, továbbá a lóheremag sárga színe (Gelbsamigkeit) és a terméshozam között (Massenwüchsigkeit). Vagyis szerintük minél ibolyaszínűbb a lóheremag, annál tovább kitartó vetést ad és minél sárgább színű a mag, annál nagyobb a belőle nyert termés hozama. Lucernánál *Medicago sativa*- és *falcata*-keresztezéseket hoznak létre, mert ezzel télállóbb és a talajjal szemben kisebb igényű növényt kapnak.

Bonn-Poppelsdorfban a mezőgazdasági főiskola kísérleti telepén zöld pántlikafüvel és árva rozsokkal végeznek kísérleteket, annak megállapítására, hogy a vágások száma (4, 3, 2) hogyan befolyásolja a terméshozamot. Az egyes vágások alkalmával 2—2 kg-os átlagmintából víztartalom- és emészthető fehérjetartalomvizsgálatokat is végeznek, tehát a mennyiség mellett a minőséget is ellenőrzik.

Ugyancsak Bonn-Poppelsdorfban herefüves keveréket savanyú, neutrális és alkalikus talajokon termelve figyelik, hogy milyen hatással vannak rájuk ezek a különböző reakciójú talajok. Ezeknél a kísérleteknél nemcsak a terméshozamot vizsgálják, hanem egyúttal azt is, hogy a vágások gyakoriságának milyen befolyása van a hozam nagyságára (Schmittaufigkeitsversuch).

<sup>4</sup> A IV. Nemzetközi Magkereskedelmi Kongresszus (Budapest, 1930) alkalmával megjelent: Magyarország vetőmagtermesztése és vetőmagkereskedelme című kiadványban Degen Árpád dr.: A magyar lucernamag.



A hallei főiskola kísérleti telepén elég jól sikerült kitenyészteni olyan réti csenkesz, csomós ebír, komócsín és franciaperje töveket, amelyek kb. egyszerre virágzanak. Így akarják az egyes fűvek fejlődési állapotát a széna-kaszálás idejére egyöntetűvé tenni, ami a széna minőségét nagymértékben befolyásolja.

### **Egyéb termelési, trágyázási kísérletek.**

Bronn-Poppelsdorfban a már említett kísérleti telepen figyelik a kálival trágyázott növényeket optimális és minimális vízviszonyok között. Vizsgálják a kálival trágyázott burgonyát, hogy hogyan transspirál, illetve hogyan bírja a kálival jól ellátott burgonya a szárazságot. Általában ezekkel a kérdésekkel kapcsolatban arra a megállapításra jutottak, hogy a kainittal trágyázott növények kevesebb vizet párologtatnak, tehát jobban bírják a szárazságot, mint azok, amelyek kálitrágyázásban nem részesültek. Ezek a kísérletek a mi száraz viszonyokkal küzdő gazdálkodásunkhoz is értékes útbaigazításokat adhatnak, de egyben alkalmasak arra, hogy ezen a nyomon haladva, hasonló irányú kísérleteket beállítsunk.

Berlin-Dahlemben a burgonya nitrogén- és kálitrágyázási kísérleteket összekötik annak megállapításával, hogy a különböző művelési módok hogyan befolyásolják a termés nagyságát. A burgonyára külön kálíműtrágyázási kísérletek is vannak beállítva káliumsulfát, 40%-os káliummal és kainittal. Ugyanezt a csillagfürttel is végzik. Érdekesekek egyes tápanyagok elvonásával történő éheztetési kísérleteik (Nährstoffmangelversuche). Rozs káli- és foszforműtrágyázási kísérleteik 17, 25 és 30 cm-es mélységig való talajmegtömés-kálással vannak összekapcsolva.

Halleben a már említett kísérleti gazdaságban végeznek cukorrépa vetésiidő kísérleteket, úgy hogy március közepétől április végéig minden tizedik napon bevetettek egy parcellát cukorrépával és figyelik azt, hogy viszonyaik között melyik a legmegfelelőbb vetési idő. Ugyanígy cukorrépa aratási kísérleteikkel azt akarják megállapítani, mikor a legcélszerűbb a cukorrépát szedni, hogy legnagyobb legyen a cukortartalma. Továbbá figyelik 22 répafajtán azt, hogy milyen mértékben magzanak fel a késői fagy hatására. Zöldtrágyázási kísérleteikhez vetnek búza és árpa után borsósbükkönyt zöldtrágyának úgy, hogy a parcella egyharmadán a termett zöldtömeget alászántják, a második egyharmadáról learatják, elhordják és csak a zöldtrágyanövényzet tarlóját buktatják, végül a harmadik egyharmad nem kap zöldtrágyát.

\* \* \*

A német tudományos intézetek kutatásainak egy-egy részletét röviden vázolva, a magyar termelést is érdeklő kérdésekre igyekeztem felhívni a figyelmet.

Ha tájékozva vagyunk a nagy német termelést irányító kutatások törekvéseiről, akkor példákat látva, újabb eszméket meríthetünk a saját termelésünket előmozdító tudományos kutatáshoz.

## Referat.

Kgl. ung. Samenkontrollstation  
in Budapest.

Direktor: Dr. Á. Degen.

Angaben über die Arbeiten der deut-  
schen landw. Forschungsanstalten.

Von Dr. J. Harmath jun.

Im Aufsatze wird auf Grund einer Studienreise des Verfassers in Deutschland über einige Spezialgebiete der wissenschaftlichen Tätigkeit der deutschen landwirtschaftlichen Institutionen berichtet, u. zw. werden verschiedene — teilweise noch nicht abgeschlossene — Versuche über Anbau, Düngung und Züchtung der Getreidearten, Anbauversuche mit Luzerne verschiedener Herkunft, mehrere Fragen der Grünlandwirtschaft, sowie weitere, praktisch wichtige pflanzenphysiologische Fragen besprochen, um einerseits die rege wissenschaftlich-praktische Tätigkeit der erwähnten Anstalten zur Lösung praktischer landwirtschaftlicher Probleme mit weiteren Kreisen der ähnlichen ungarischen Institutionen bekanntzumachen, andererseits aber um die Notwendigkeit analoger einheimischer Versuche zu betonen und zur Ausführung solcher anzuregen.

## Kecskemét Th. Város Vegyvizsgáló Állomása, Kecskeméten.

Vezető: Szakács Ödön.

Az ivóvizek salétromsavtartalmának meghatározása  
a spergimeterrel.

Írta: Szakács Ödön.

Érk.: 930. VIII/19.

A Kísérletügyi Közlemények XXX. (1927.) kötet 4. füzetében «Az ivóvizek vas, ammoniák és salétromossavtartalmának meghatározása a spergimeterrel» c. dolgozatom kiegészítésül közlöm a címben jelzett, hasonló elvek szerint kidolgozott módszeremet is.

Az irodalomban többféle módszer ismeretes az ivóvizek  $N_2O_5$  tartalmának mennyileges meghatározására. Ezek között talán a Schulze-Tiemann-féle nitrogén-oxid eudiometrikus mérése a legmegbízhatóbb, de úgy ez mint a K. Ulsch, Crum-Lunge, G. Fererich, E. Bohling, Reno-Corrodi, R. Warrington stb. eljárások elég hosszadalmasok és kényesek. Az én eljárásom előnye, hogy egyszerű, rövid és az ivóvizek egészségügyi megítélésére elegendő pontos eredményt ad.

Módszerem a diphenylaminnak kénsavas oldatban nitrátokkal előálló színreakcióján alapszik. A szín intenzitását egy készletben álló mintafolyadék megfelelő higítási arányából ítélem meg. Igaz, hogy ily módon az eredményben a nitrátok mennyisége is bennfoglaltatik, de ha nem sok a nitrát a vízben, akkor nitrit vagy egyáltalán nincs is, vagy oly elenyészően kevés, hogy a mérés hiba határán jóval alul marad. Ha pedig sok a nitrát, úgy a nitrátoknak fentemlített közleményemben leírt módon meghatározott mennyiségét levonom a nitrátok összértékéből.

A meghatározás terjedelme literenként 10 miligrammtól 60 miligrammig tart. 10 miligramm  $N_2O_5$  literenként, ha egyébként az ivóvíz megfelel, egészségügyi szempontból nem kifogásolható, sőt a körülmények szerint 20—30 mg is megtűrhető. A színreakció literenként 5 mg pontosságig megítélhető.

A meghatározáshoz a spergimetert oda módosítottam, hogy benne négy henger nyerhet elhelyezést még pedig két szélén egy-egy lezárt ampulla a literenként 10 mg és 60 mg  $N_2O_5$ -nek megfelelő színű mintafolyadékkal, közepén két mérőhenger.

A mérőhengerek 20 cm magasak és külsőfelületüktől mérve pontosan 30 mm átmérőjűek. Beosztásuk a következő:

15	cm <sup>3</sup>	magasságban	10.	jelzés	52·5	cm <sup>3</sup>	magasságban	35.	jelzés
22·5	«	«	15.	«	60·0	«	«	40.	«
30·0	«	«	20.	«	67·5	«	«	45.	«
37·5	«	«	25.	«	75·0	«	«	50.	«
45·0	«	«	30.	«	82·5	«	«	55.	«
					90·0	«	«	60.	«

azután még minden térköz 5—5 egyenlő részre van felosztva.

Az eljáráshoz a következő oldatok szükségesek:

*I. Diphenylaminoldat* 1 g diphenylamin 96%-os alkoholos oldata 50 cm<sup>3</sup> térfogatban. *II. Hígítóoldat* 250 cm<sup>3</sup> 1·17 fs. sósav + 50 cm<sup>3</sup> 20%-os ecetsav destillált vízzel 1 literre kiegészítve. Folyadékok és edények nitrátmentesek legyenek. *III. Mintafolyadék* készítéséhez szükségesek: *a)* vegytiszta bázisos rézkarbonát, *b)* circa 0·966 fs. ammonia, *c)* 1%-os káliumbichromát oldat, *d)* frissen készült és azonnal felhasznált rosolsavoldat (0·1 g porított rosolsav feloldva 5 cm<sup>3</sup> tömény ammoniában felhígítva dest. vízzel 200 cm<sup>3</sup>-re), *e)* tömény sósav.

#### *A mintafolyadék készítése.*

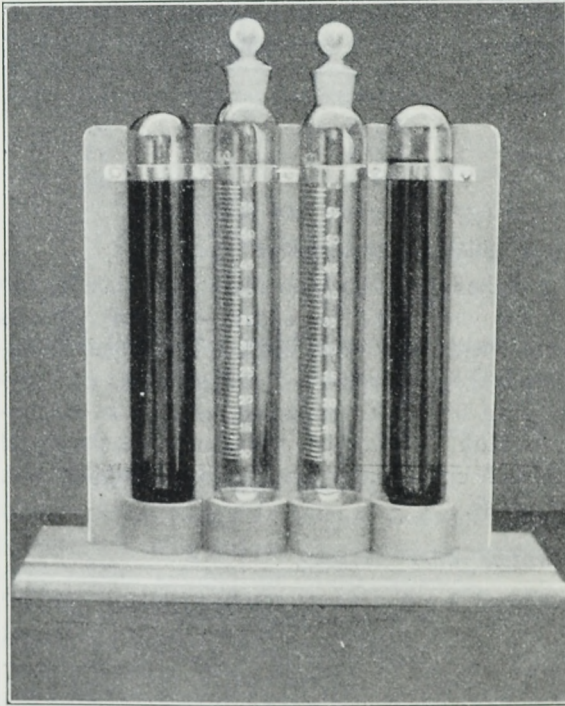
Mintegy 400 cm<sup>3</sup>-es pohárban 3 g  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ -t feloldok 255 cm<sup>3</sup> ammoniában, hozzáadok 8·5 cm<sup>3</sup> conc. sósavat, 12·8 cm<sup>3</sup>  $K_2Cr_2O_7$ -oldatot és 9·3 cm<sup>3</sup> friss rosolsavoldatot, az oldatot destillált vízzel 1 literes mérőlombikba mosom s feltöltöm a jelig, megsűröm. Igen fontos az anyagok pontos lemérése. A mintaoldatot jól ledugaszolt üvegben papírtokban sötét helyen tartom el. Már egy éves oldatom van a legcsekélyebb színváltozás nélkül, ellenben a rosolsavoldat magában gyorsan veszti a színét.

Ez a mintaoldat reprezentálja a literenként 60 mg  $N_2O_5$ -nak megfelelő szint, ez szolgál megfelelő hígításban a színreakciók megítélésére, továbbá az ampullák megtöltésére is oly módon, hogy az egyik ampullába közvetlenül, a másikba dest. vízzel hatszorosára hígítva zárom (10 mg színerősség).

#### *Eljárás.*

A vizsgálandó vízből 10 cm<sup>3</sup>-t kémcsőbe mérek, ehhez 1 cm<sup>3</sup> tömény sósavat adok. Ezután egy Stohmann-féle 25 cm<sup>3</sup>-es becsiszolt üveg dugós mérőlombikba 10 cm<sup>3</sup> tömény kénsavat mérek hozzá vékony nyílású pipettából

pontosan két csöpp magától lecsöppenő diphenylamin oldatot csöppintek. Most az előkészített vízből pipettával igen pontosan  $1 \text{ cm}^3$ -t adok oly módon, hogy a ferdén tartott mérőlombikba két cseppenként engedem a vizet minden alkalommal gyengén megrázva a lombikot, végül az utolsó csöppet gyenge fuvással viszem bele. A lombikot bedugva üveglábadban hideg vízben lassan körben mozgatva lehűtöm s pontosan 10 percig a hideg vízben állani hagyom, majd egy pipetta segítségével a hígítóoldattal feltöltöm a jelig, a dugóval jól ledugva, azt erősen tartva felfordítom a lombikot, hogy a folyadékok elkeveredjenek. Ilyenkor erős felmelegedés mutatkozik s ha a dugót nem tartom



elég erősen, a kiterjedő levegő kilökheti. A lombikot visszafordítva, ha a folyadék a dugótól már visszavonult, óvatosan kiviszem a dugót, hogy a levegő feszítőereje megszűnjön, majd ismét bedugva még két percig a hideg vízben tartom s végül a hígító folyadékkal ismét kiegészítem a jelig.

A lombikot tiszta kendővel letörölve, a folyadékot az egyik tiszta száraz mérőhengerbe öntöm és azt nézem, hogy annak színe az ampullába zárt 60 mg-os színnél sötétebb vagy világosabb-e, ha sötétebb, akkor a vizsgálandó vizet megfelelő arányban hígítani kell

mindaddig, míg a 60-as mintaszínnel megegyező vagy annál világosabb színt nyerünk. Ha a próba a 60-as minta színével egyező, akkor a víz literenként 60 mg  $\text{N}_2\text{O}_5$ -t tartalmaz, vagy ha a vizet hígítani kellett, a megfelelő szorzat mennyiségét. Ha a próba a 60-as színnél világosabb, akkor a készletben tartott mintafolyadékból  $15 \text{ cm}^3$ -t a másik mérőcsőbe öntök (pontosan a 10. jelzésig) s apródonként annyi destillált vizet adok hozzá, mindig összerázva a folyadékot, míg a nitrát próbával pontosan egyező színt kapok. A  $\text{N}_2\text{O}_5$ -mennyiségét megkapom ha a skálán leolvasott számértékkel elosztom a 600-t, vagyis

$$\text{N}_2\text{O}_5 \text{ mg pro liter} = \frac{600}{\text{leolvasott érték}}$$

Megjegyzendő, hogy minél kevesebb nitrát van a vízben annál hamarabb halványul el a próba színe, ezért az összehasonlítást lehetőleg öt perc alatt el kell végezni. Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a munkában úgy a kéz mint az edények, mérőpipették, maga a hűtővíz is nitrátmentesek legyenek. Ha nem áll rendelkezésre nitrátmentes hűtővíz, különösen vigyázni kell, nehogy a mérőlombik felfordításakor a hűtővíz a lombik szájához folyjon, vagy pl. nehogy nitrátosvízes kézzel a lombik száját érintsük, mert a diphenylamin színreakciója igen érzékeny.

Ellenőrzésül oly oldatot készítettem, melynek literében 1000 mg  $N_2O_5$  volt, e végből lemértem 1·871 g átkristályosítással tisztított  $KNO_3$ -t feloldottam és felhígítottam dest. vízzel 1 literre, ebből 100  $cm^3$ -t ismét felhígítottam 1 literre. Ebből készítettem oldatsorozatot literenként 10, 20, 30, 40, 50, 60 mg tartalommal.

Utólag közlöm még fenthivatkozott előző dolgozatom kiegészítésére az ivóvizek vas, ammóniák és salétromossav mennyiségének a spergiméterrel való meghatározásához szükséges mintafolyadékok összetételét és készítmény módját.

*I. A vas meghatározásához:* 0·871 g tiszta, kristályos ammoniumvas-timsót vagy 0·9 g káliumvas-timsót feloldok dest. vízben, hozzá adok 1  $cm^3$  tömény sósavat s 1 literes mérőlombikban feltöltöm a jelig, ebből 10  $cm^3$ -t ismét felhígítok 1 literre. Ezen oldatból 200  $cm^3$ -t egy 300—400  $cm^3$ -es porcellán csészében 1  $cm^3$  sósavval és egy tollkéshegynyi chlorsavaskáliummal felére befőzők. Ha a folyadék lehűlt, belemosom egy 200  $cm^3$ -es mérőlombikba, hozzáadok 1  $cm^3$  tömény sósavat és 2  $cm^3$  5%-os rhodanammium oldatot feltöltve a jelig ampullába zárom.

*II. Az ammóniák meghatározásához:* lemérek ismételt átkristályosítás által megtisztított ammoniumchloridból 3·142 g-t, ammóniákmentes dest. vízben oldva felhígítom 1 literre, ebből 10  $cm^3$ -t felhígítok 100  $cm^3$ -re, ebből ismét 10  $cm^3$ -t 1 literre, végre ebből 50  $cm^3$ -t 100  $cm^3$ -re, (1 literben 0·5 mg.) ehhez 1  $cm^3$  Nessler-oldatot adok, összekeverve a spergiméter mérőcsövébe öntöm, bedugaszolom. Így nyerem azt a színt, melyhez hasonlóra az alábbi mintafolyadékot beállítom.

50  $cm^3$  töménysósavba egy kis késhegynyi jódot adok, a folyadékot addig melegítem rázogatás közben míg narancsszínű nem lesz, pár percig állani hagyom míg az oldatlan jód leülepszik, azután a tisztáját leöntöm egy literes palackba, hozzá öntök 500  $cm^3$  olyan oldatot, melynek  $\frac{1}{3}$  része töménysósavból,  $\frac{2}{3}$  része pedig desztillált vízből áll és összerázom. Ebből a folyadékból a spergiméternek egy másik mérőcsövébe belemérek pontosan 50  $cm^3$ -t és addig adok hozzá bürettából  $\frac{1}{3}$  sósavas vizet, míg az összekeverés után a szín a szalmiak sóoldat színével megegyezik. Most az észlelt arányban az egész sósavas jódoldatot felhígítom és ampullába zárom.

*III. A salétromossav meghatározásához* mindenekelőtt elkészítem Ilosvay szerint a következő reagenseket: a) 0·5 g sulphansavat 150  $cm^3$  6%-os ecetsavban oldok. b) 0·1 g szilárd alphanaphtylamint 20  $cm^3$  vízben kis

lángon 10 percig forralok, az oldatot kis szűrőn egy 150 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba szűröm, mintegy 20—30 cm<sup>3</sup> forró vízzel utánmosom és 6%-os ecetsav-oldattal felhígítom a jelig.

3 g káliumnitritből tömény vizes oldatot készítek, ehhez 6 g ezüst-nitrát tömény vizes oldatát öntöm. A kicsapódó ezüstnitritről a folyadékot leszűröm, a sót még néhányszor hideg vízzel kimosom, azután a szűrőn maradt anyagot lehetőleg kevés forró vízzel kioldva külön edényben fogom fel és gyorsan lehűtöm. A kikristályosodó anyagról platina kúppal ellátott szűrőn a folyadékot gyorsan leszívom és még egyszer kevés hideg vízzel utánmosom, a szűrőn maradt sót pedig szűrőpapír között kiperéselve sötét helyen chlorcalciumos exicatorban súlyállandóig megszáritom.

A sóból pontosan 0.405 g-t literes mérőlombikban  $\frac{1}{2}$  liter forró vízben feloldok, hozzá adok 0.3 g tiszta konyhasó oldatot, lehűtöm és feltöltöm a jelig, jól összerázom, sötét helyen állani hagyom míg a képződött ezüstchlorid teljesen leülepszik, most a folyadékból 100 cm<sup>3</sup>-t felhígítok 1 literre, így olyan oldatot nyertem, melynek minden cm<sup>3</sup>-ében 0.01 mg nitrogéntrioxyd van. Ha ezen oldatból 20 cm<sup>3</sup>-t 1 literre hígítok, akkor ebben 0.2 mg N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lesz, az alapszínnek megfelelő mennyiség.

Ezen oldatnak 50 cm<sup>3</sup>-éhez 5 cm<sup>3</sup> sulphanylsavat és 5 cm<sup>3</sup> alphanaph-tylamin oldatot adva 15 perc állás után előáll a mintaoldat színe, mivel azonban ez a szín nem állandó, keresni kellett egy más összetételű de ennek tökéletesen megfelelő és állandó színű folyadékot.

Ezt következőleg állítom elő: 1 g tiszta rosolsavat 10 cm<sup>3</sup> tömény ammoniában oldok és felhígítom dest. vízzel 100 cm<sup>3</sup>-re. Ezután 1 literes mérőlombikot félig töltök dest. vízzel. hozzáadok 10 cm<sup>3</sup> tömény ammóniát és 2.5 cm<sup>3</sup> frissen készült rosolsavoldatot, a folyadékot összerázom végre még 5 cm<sup>3</sup> 2%-os rézgálicoldatot s feltöltöm a jelig.

Ha az így nyert szín némileg mégis eltérne a nátriumnitrit alapszínétől akkor ezt vagy pár csepp rosolsav oldattal erősítem vagy fenti arányú ammoniákos rézgálicoldattal hígítom. A pontos oldatot azután ampullába zárom.

### Referat.

Städtische chem. Untersuchungsstation  
zu Kecskemét.

Leiter: Ö. Szakács.

Über Bestimmung von Salpetersäure  
der Trinkwässer durch Spergimeter.

Von: Ö. Szakács.

Zur Ergänzung der im XXX. Bande 4. Heft dieser Zeitschrift befindlichen Arbeit über die Untersuchung der Trinkwässer, teilt der Verfasser seine neue Methode für Ermittlung der Salpetersäure als N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> der Trinkwässer mit.

Das Prinzip ist auch hier dasselbe, nur ist das Spergimeter insofern umgestaltet worden, dass im Ständer desselben nun zwei Masszylinder und zwei mit Musterflüssigkeit gefüllte Ampullen Platz finden. Die eine Ampulle enthält den Farbetypus von 60 mg, die andere das von 10 mg pro Liter.

Der Vorteil dieser Methode ist die Einfachheit und Kürze nebst genügender Pünktlichkeit zur Beurteilung der Trinkwässer.

Im Verfahren wird die Farbenreaktion des Diphenylamins für die Beurteilung der Menge der Nitrate derweise benützt, dass aus der Verdünnung bis auf die Farbenreaktion der Nitratprobe ein Schluss auf die Menge der Nitrate gezogen werden kann. Im Resultat sind natürlich auch die Nitrate mitenthaltend, weswegen sie bei bedeutenderer Menge vom Gesamtwert der Nitrate abzuziehen sind.

Das Intervall der Ermittlung streckt sich von 10 mg bis 60 mg  $N_2O_5$  pro Liter. Wenn also das Wasser im Liter mehr als 60 mg  $N_2O_5$  enthält, muss es entsprechend verdünnt werden. Die Pünktlichkeit der Ermittlung ist 5 mg pro Liter. Die Einteilung der Masszylinder ist von 10 bis 60 Grad derweise kalibriert, dass die Höhe von 15  $cm^3$  mit der Zahl 10 bezeichnet ist und bei jeder weiteren Erhebung von 7.5  $cm^3$  die Skale um je 5 Grad steigt. Also dass z. B. in der Höhe von 22.5  $cm^3$  der Flüssigkeitssäule die Bezeichnung 15 und in der Höhe von 30  $cm^3$  die Bezeichnung 20 Grad zu finden ist, u. s. w.

*Nöthige Lösungen:* 1. *Diphenylaminlösung:* 1 g Diphenylamin gelöst in 96%igem Alkohol im 50  $cm^3$  Rauminhalt. 2. *Verdünnungsflüssigkeit:* 250  $cm^3$  Salzsäure von 1.17 Sp. G. + 50  $cm^3$  20%-ige Essigsäure mit dest. Wasser ergänzt auf ein Liter. Die Flüssigkeiten und Gefässe müssen nitratfrei sein. 3. *Musterflüssigkeit:* In einem Masskolben von 1 Liter werden 3 g chemisch reines basisches Kupferkarbonat in 255  $cm^3$  Ammoniak von 0.966 Sp. G. gelöst. Diese Lösung wird mit 8.5  $cm^3$  konzentrierter Salzsäure, 12.8  $cm^3$  1%-igem Kaliumbichromat und 9.3  $cm^3$  frisch bereiteter Rosolsäure versetzt und mit dest. Wasser bis auf die Marke aufgefüllt (0.1 g gepulverte Rosolsäure gelöst in 5  $cm^3$  konz. Ammoniak und mit destilliertem Wasser verdünnt auf 200  $cm^3$ ). Diese Lösung repräsentiert die Reaktionsfarbe des  $N_2O_5$  von 60 mg im Liter, dient zur Beurteilung des  $N_2O_5$  pro Liter durch Verdünnung bis auf Farbenreaktion der Nitratprobe und für Anfüllung der Ampullen. Die Lösung fest geschlossen im Dunkeln gehalten, bewahrt ihre Farbe lange Zeit unverändert.

*Verfahren:* 10  $cm^3$  von dem zu untersuchendem Wasser werden in eine reine Eprouvette mit 1  $cm^3$  nitratfreie Salzsäure versetzt.

In einen mit eingeschliffenem Glasstöpsel versehenen Stohmannschen Masskolben von 25  $cm^3$  werden 10  $cm^3$  konz. Schwefelsäure gebracht, dazu werden mittels eine dünnröhrigen Pipette zwei Tropfen von der alkoholischen Diphenylaminlösung gegeben. Nun wird von dem vorbereiteten Wasser sehr pünktlich 1  $cm^3$  zweitropfenweise zugelassen, indem man nach jeder Zugabe den Kolben schwach schüttelt. Jetzt wird der Kolben zugestöpselt und in eine Wanne mit kaltem Wasser abgekühlt und 10 Minuten lange darin stehen gelassen, nachher mit der Verdünnungsflüssigkeit bis auf die Marke angefüllt. Der Inhalt des eingestöpselten Kolbens wird durch Umdrehen gemischt, der Kolben wiederum auf zwei Minuten in kaltes Wasser gestellt, endlich noch einmal bis auf die Marke angefüllt und in den Masszylinder entleert.

Falls die Farbe der Probe dunkler ist, als die der Musterflüssigkeit, muss das zu untersuchende Wasser entsprechend verdünnt werden. Im Falle der Farbgleichheit enthält das Wasser 60 mg  $N_2O_5$  pro Liter. Wenn die Farbe der Nitratprobe heller ausfällt, als die der Musterflüssigkeit, so werden von der Musterflüssigkeit 15  $cm^3$  in den zweiten Masszylinder gegeben und wird allmählich mit dest. Wasser bis auf die Farbgleichheit verdünnt.

Das Resultat ergibt sich, wenn man die Zahl 600 durch den abgelesenen Wert der Grade in der Höhe der Flüssigkeitssäule dividirt

$$N_2O_5 = \frac{600}{\text{abgelesener Wert}}$$

Es ist für die Pünktlichkeit wichtig, dass alle Gefässe und Flüssigkeiten nitratfrei seien.

Zur Ergänzung der am oben erwähnten Ort erschienenen Arbeit veröffentlicht Verfasser gleichzeitig die Zubereitung der nötigen Musterflüssigkeiten zur Ermittlung mittels des Spergimeters von Eisen, Ammoniak und Salpetrige Säure der Trinkwässer.

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

Igazgató: Gyárfás József.

**A felvehető foszforsav eloszlása a talajban  
a termelési tényezők hatására.**

Írta: Dworak Lajos dr.

Érk.: 930. IX/10.

Következőekben az Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomásnak belső kísérleti telepén beállított tenyészedeny-kísérletek egyik csoportjának eredményeiről kívánok beszámolni. Elméleti céljuk az volt, hogy feleletet adjanak arra a kérdésre, vajjon a növények számára hozzáférhető foszforsav a termelési tényezők hatására miképpen oszlik el a talajban, másrészt a kísérlet betekintést kívánt lehetővé tenni abba, hogy a talaj mélyebb rétegeiben a műtrágya-foszforsav ugyanazoknak a tényezőknek hatására miképpen viselkedik. A növények számára hozzáférhető foszforsav a talajban eredettől fogva jelenlevő gyökerek által oldható foszforsav és a talajhoz adagolt műtrágyafoszforsav, mely szintén oldható gyökerek által.

Kísérletre két homoktalaj szolgált, egy Magyaróvár környéki meszes, *lúgos* (1—30. edény) és egy, a győrmegyei Csikvándról származó *gyengén savanyú* homok (31—60. edény). A használt edények 40 cm magas, 30 cm belső átmérőjű mázas agyagedények voltak, melyeket egyenkint 40 kg jól elkevert talajjal teletöltve a földre sülyesztettünk úgy, hogy felső peremük a föld színével egybeesett. Mindkét talaj edénysorozatán belül szerepelt 6 db trágyázatlan edény (25—30. illetve 31—36. edény), a többieket pedig megtrágyáztuk részint szuperfoszfáttal, részint Rhenániafoszfáttal. A szuperfoszfátosított edényekben belül 6 edény a szuperfoszfátot úgy kapta, hogy a műtrágyaadagot az egész talajban, tehát a 40 kg-ban 0—40 cm mélységben elkevertük (7—12. és 49—54. edény), más 6 edényben pedig csak a felső 0—10 cm-es rétegben (19—24. és 37—42. edény). Teljesen hasonlóan jártunk el a Rhenániafoszfáttal is mindkét talajon (1—6. és 55—60. illetve 13—18. és 43—48. edény). Ami a műtrágyaadagok nagyságát illeti, azokban az edényekben, melyeknek egész tartalmát elkevertük a megfelelő foszforsav-műtrágyákkal, 100 g talajra 2 mg vízben, illetve ammoniumcitrátban oldható foszforsav jutott, azaz kb. ugyanannyi, mint amennyi a szántóföldön 100 g talajra jut 20 cm mélységig számítva, ha maximális gyakorlati mennyiségű műtrágyával trágyázunk. Azokban az edényekben, amelyek csak a felső 0—10 cm-es rétegben kapták a foszforsavat, 100 g talajra 8 mg foszforsav jutott, mivel ugyanazon mennyiségű trágyát itt az előbbinél négyszerte kevesebb talajban kevertük el.

Tavasszal az edényeket zabbal vetettük be. A magyaróvári meszes homokról tudtuk, hogy a foszforsavtrágyát meghálálja, míg a Csikvándról származó homoktalaj a foszforsavtrágyára nem igen reagál. A tenyészedenyek



alul — virágcserephez hasonlóan — lyuggatottak voltak és alulról a környező talajból vizet nem szívhattak fel a megszakadt hajcsővesség miatt, szóval a növények ellátására csak az a víz szolgált, mely időnkint felülről természetes úton, vagyis az esővel jutott az edényekbe. Ezzel az elrendezéssel olyan természetes homokos talajréteget sikerült utánozni, amely 40 cm mély és alatta egy a hajcsővességet megszakító laza réteg, pl. kavicsréteg (melyet említett lyukak képviselnek) terül el. Ezt azért említtem meg, mert tenyész-edény-kísérletek eredményei a legtöbbször nem vihetők át közvetlenül a szántóföldre. Ezzel az elrendezéssel mégis sikerült leginkább megközelíteni egy adott természetes állapotot. Így pl. a Kis-Alföld több helyén találhatunk olyan sülevényes homokos vályogtalajt, mely alól a már mélyen járó eke kavicsot hoz fel.

A tenyészidő alatt a növényeket támasztékkal, illetve hálóval védtük megdőlés illetve a madarak kártevése ellen. Aratás után az edényekben a tarlót 3 cm-es rétegben megforgattuk. A szem- és szalmatermést edényenkint lemértük és a továbbiakra a trágyázatlan edények közül azokat válogattuk ki, melyek inkább nagyobb, a trágyázott edények közül pedig azokat, melyek inkább kisebb termést adtak a megfelelő hatos edénycsoport átlagánál. Így mindkét talajon belül a nem trágyázott illetve a különféleképpen trágyázott hatos edénycsoportból ki lehetett válogatni csoportonként olyan 2—3 edényt, melyeknek termésátlaga az illető talajon belül más csoport válogatott edényeinek termésátlagától csak grammokban különbözött vagy meg is egyezett egymással. Ezáltal mindkét talaj edénysorozatán belül olyan trágyázatlan és különféleképpen trágyázott edényeket lehetett elkülöníteni, melyek a trágyázás ellenére, de tenyészedényeknél a legegyszerűbb kezelésénél is a termésben mutatkozó ingadozások következtében egyforma terméseredményeket adtak, szóval amelyekből egyforma foszforsavmennyiség vándorolt a termésbe.

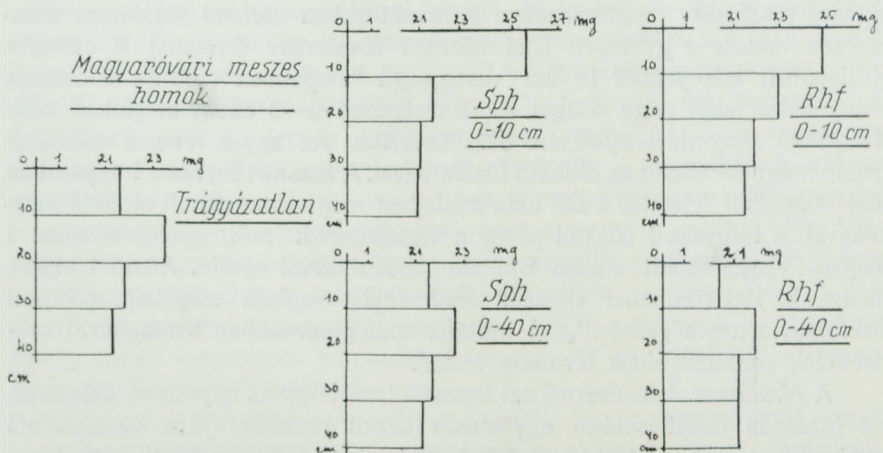
Ezután következett a két talajban *Neubauer* szerint a gyökerek által oldható foszforsav meghatározása. (A továbbiakban oldható foszforsav elnevezésen mindig a gyökerek által oldható foszforsav értendő.) E célból a kiválogatott edényekből 10 cm vastagságú rétegekben szedtük ki a talajt, edényenkint tehát négy réteget. Az összetartozó 2—3 edény megfelelő talajrétegeit jó átlagminta nyérésére összekevertük. Az egyes rétegek mintáiból azután meghatároztam az oldható foszforsavat. A rozsnövénykék a trágyázatlan talaj rétegeiből felvették a zab után a talajban még visszamaradt oldható foszforsavat, a trágyázott talajból pedig a visszamaradt műtrágyafoszforsavat a talajban visszamaradt eredeti oldható foszforsavval együtt. Alanti táblázat, amely kb. 100 *Neubauer* elemzés eredményeit foglalja magában, a kapott foszforsavmennyiségeket ( $P_2O_5$ ) mutatja milligrammokban a megfelelő vak-kísérletek eredményeinek levonása nélkül.

A *Neubauer* elemzéseknél azt tapasztaltam, hogy az egyszeres, kétszeres, sőt ötszörös ismétlésekben egyformán kezelt rozsnövénykék elemzéséből nyert párhuzamos adatok az esetek legnagyobb számában (66%-ban) 1 mg  $P_2O_5$ -ön belül egyező foszforsavmennyiségeket adnak.

Réteg	Trágyázatlan	Sph 0—10 cm-re bekeverve	Sph 0—40 cm-re bekeverve	Rhf 0—10 cm-re bekeverve	Rhf 0—40 cm-re bekeverve
Magyaróvári meszes homok					
1. 0—10 cm —	21·60	25·70	21·40	24·85	20·40
2. 10—20 « ...	23·60	21·65	22·60	22·90	21·90
3. 20—30 « ...	21·80	21·15	21·60	21·85	21·25
4. 30—40 « —	21·35	21·00	21·25	21·50	21·25
Csikvándi gyengén savanyú homok					
1. 0—10 cm ...	24·85	28·35	25·25	31·10	28·05
2. 10—20 « ...	23·30	23·80	22·85	25·15	25·75
3. 20—30 « ...	25·00	24·70	22·00	26·60	24·90
4. 30—40 « ...	23·75	24·15	22·00	26·00	24·65

Négy összetartozó (egy hatos edénycsoport talaját jellemző) rétegen végzett *Neubauer* kísérletben a roznövénykéek mindig teljesen azonos viszonyok között nevelkedtek, ezért mindig négy összetartozó réteg adatai azok, melyek egymás között összehasonlításra alkalmasak.

Lássuk már most, milyen következtetések vonhatók le ezekből az adatokból, melyeket az 1. számú ábrában szemléltetően is feltüntettem. Az ordináta negatív tengelyén a mélységet, az abszcissza pozitív tengelyén pedig a *Neubauer* elemzéssel kapott foszforsav mg mennyiségeket írtam fel a vakkísérletek eredményeinek levonása nélkül, ami — mivel a vakkísérlet négy összetartozó rétegen belül az eredményeket egyformán befolyásolja — az eredmények végső értékére nincs hatással. Lássuk először a magyaróvári meszes homok rétegeinek adatait.

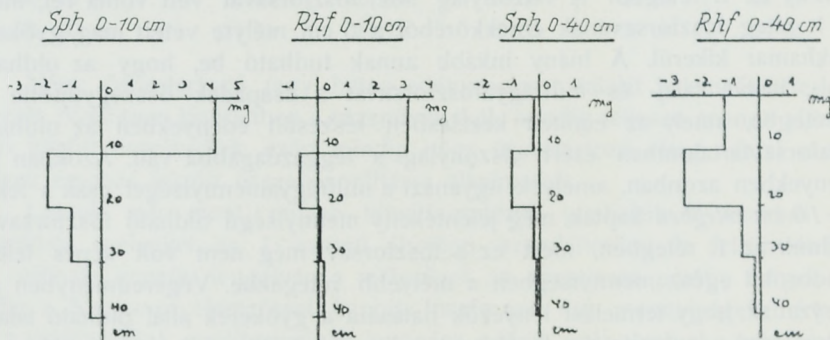


1. ábra.

Kétségtelen, hogy a talajnak a tenyészedényekbe való betöltése után közvetlenül a talajrétegeknek oldható foszforsavtartalma minden rétegben egyforma nagyságú és rajzban nem megtört, hanem egyenes vonal jellemzné. Ezzel szemben a tenyészidő végén az oldható foszforsavtartalom az egyes rétegekben megváltozik. A diagrammokból azt látjuk, hogy valamennyi esetben az oldható foszforsav az alsó rétegekben fokozatosan kevesbbedik. Ez érthető, mert *Liebscher, Lemmermann, Schulze* stb. adataiból tudjuk, hogy a zab a talaj mélyebb rétegeiből veszi fel aránylag a legtöbb foszforsavat, olyan arányban, amint gyökereit fejleszti és amint termésének felépítésére a foszforsav szükséges. Ezért az egyes rétegekben visszamaradt és oldható foszforsav a mélység felé kevesbbedik. A *trágyázatlan* és a *0—40 cm-es rétegben trágyázott* edényekben a legtöbb oldható foszforsavat a 2. rétegben találjuk, az 1.-ben ismét kevesebbet. Nem tehető fel, hogy a növény az 1. rétegből is viszonylag sok foszforsavat vett volna fel, mert az 1. réteg foszforsavának érékköréből a 6 cm mélyre vetett mag gyökere csakhamar kikerül. A hiány inkább annak tudható be, hogy az oldható talaj-, illetve talaj- és műtrágyafoszforsavat a csapadék összegyűjtötte a 2. rétegbe, amely az említett kezelésben részesült edényekben az oldható foszforsavtartalomban ezért viszonylag a leggazdagabbá vált. Azokban az edényekben azonban, amelyek ugyanazt a műtrágyamennyiséget csak a felső *0—10 cm rétegben* kapták, még jelentékeny mennyiségű oldható foszforsavat találunk az 1. rétegben, mert ez a foszforsav még nem volt képes lefelé vándorolni egész mennyiségben a mélyebb rétegekbe. Végeredményben az irányzat az, hogy termelési tényezők hatására a gyökerek által oldható talaj-, illetve talaj- és műtrágya-foszforsav a magyaróvári meszes homokban a 10—20 cm-es rétegben gyűljön össze a tenyészidő végén a tenyészidő elején uralkodó állapothoz képest.

Hátra volna most annak megvilágítása, melyik rétegben veszi vagy venné fel a zab a legtöbb műtrágya-foszforsavat, más szóval: a tenyészidő végén a trágyázott edényekben a *trágyázatlanokhoz képest* hol marad vissza a legkevesebb oldható foszforsav? Mivel valamennyi edényre a műtrágyázást kivéve egyforma termelési tényezők hatottak (a zab egyforma mennyiségű foszforsavat vont el a trágyázatlan és trágyázott talajból az egyforma termések révén) egyszerűen úgy járhatnánk el, hogy a trágyázott rétegek adataiból a trágyázatlan talaj megfelelő rétegeinek adatait kivonjuk és a kapott különbségeket az abszcissa pozitív tengelyére felvive ezek közvetlenül a trágyázott talaj rétegeiben maradt műtrágya-foszforsav mennyiségeit jeleznék, ha valójában ez az oldható foszforsav különbség nem is lenne tisztán műtrágya-foszforsav. Az említett levonás azonban nem végezhető el minden további nélkül. T. i. a kb. 100 *Neubauer* kísérletben az edények kezelése és az össze *nem* tartozó rétegek oldható foszforsavának meghatározása nem történhetett egyidőben, hanem csoportosan egymásután. A rosnövénykéek nem növekedhettek csoportonként ugyanazon a hőmérsékleten, már pedig olyan négy összetartozó réteg *Neubauer* kísérletei,

amelyekben a rozs alacsonyabb hőmérsékleten növekedett — mint amilyenek pl. a trágyázott edényekéi — kevesebb oldható foszforsavat juttattak a rozsnövénykének, mint azok, amelyekben a rozs nagyobb hőmérsékleten fejlődött. Ezért ha a levonást elvégezzük, sok esetben negatív oldható foszforsav-mennyiségeket kapunk és így számszerű műtrágya-foszforsav mennyiségek jelenlétére vagy hiányára nem következtethetünk. Érdekes azonban a levonással kapott diagrammok iránya, amely mégis némi betekintést nyújt abba, hol hiányzik az oldható (azaz műtrágya-) foszforsavból a legtöbb a trágyázott talajból a trágyázatlanhoz képest. Ugyanis meggondolásból következik, hogy a levonásokkal kapott foszforsav-mennyiségek diagrammjai (2. számú ábra) csak jobbfelé tolódtak el, de alakjuk többé-kevésbé változatlan maradt volna, ha valamennyi *Neubauer* kísérletben a rozsnövényké egyforma hőmérsékleten növekedtek volna.

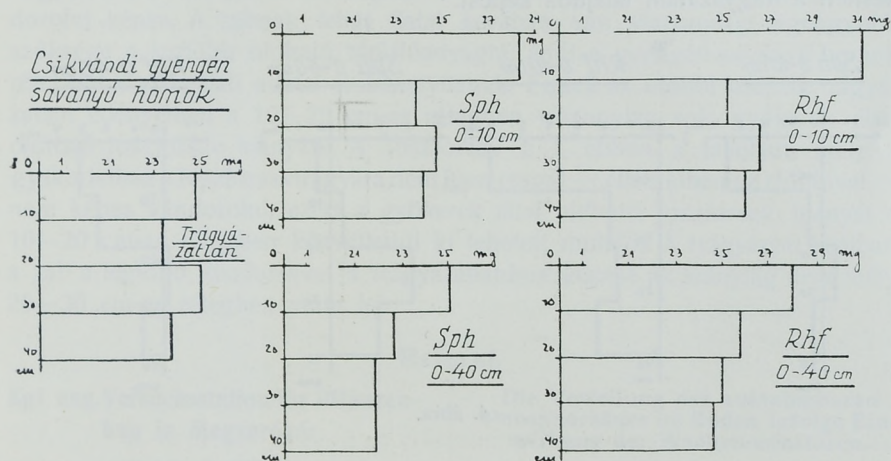


2. ábra.

A diagrammok menetéből kitűnik, hogy a trágyázott edényekben a zab a 2. 10—20 cm-es talajrétegből veszi vagy venné fel a legtöbb műtrágya-foszforsavat (itt a legkisebb az oldható foszforsavak különbsége), tehát abból a talajrétegből ahová — mint láttuk — a tenyésztő folyamán az oldható foszforsav javarésznél útja irányul. Ez érthető, mert fiatal korában van a növénynek a legnagyobb szüksége a legtöbb könnyen felvehető (oldható) táplálóanyagra, már pedig a műtrágya-foszforsav is ilyen, a talajfoszforsavnál könnyebben felvehető. A termelési tényezők gondoskodnak arról, hogy a tenyésztő alatt az oldható foszforsav (a trágyázatlan edényekben a talaj-, a trágyázottakban pedig a talaj- és műtrágya-foszforsav) a 10—20 cm-es rétegben halmozódjék fel, ott, ahol a mostani illetve következő tenyészévekben a növénynek belőle a legnagyobb mennyiségre van, illetve lesz szüksége. Ha pedig a fiatal növény a trágyázott talajban az oldható talajfoszforsavon kívül még kellő időben már oda vándorolt vagy oda helyezett műtrágya-foszforsavat is kap a 10—20 cm-es rétegben, akkor megerősödve később képes a talaj nyers tápláló anyagait is jobban kihasználni és *terméstöbbletet létrehozni* a trágyázatlan talajhoz képest. A magyarávári meszes homokról

— mely foszforsavtrágya hatására jól reagál — feltehető, hogy ezt a tulajdonságát csakugyan annak köszönheti, hogy benne a műtrágya-foszforsav jól oldódik és mozgékony. Mikroanalitikai eljárásokkal ugyanis ki lehetett mutatni, hogy ebben a talajban a műtrágya-foszforsav vízben jól oldódik és a talajban vándorolni képes. Műtrágya hozzáadására a talajnak vízben oldható foszforsavkoncentrációja a trágyázatlan talajénak 3,5-szeresére növekszik, továbbá a műtrágya-foszforsav a vízmennyiséggel arányosan oldódik. Eszerint — mint a gyakorlat is tanítja — az ú. n. gyors műtrágyahatás azon fordulna meg, vajjon a műtrágya-foszforsav oldódik-e és a növénynek fiatal korában 10—20 cm-es mélységben rendelkezésére áll-e?

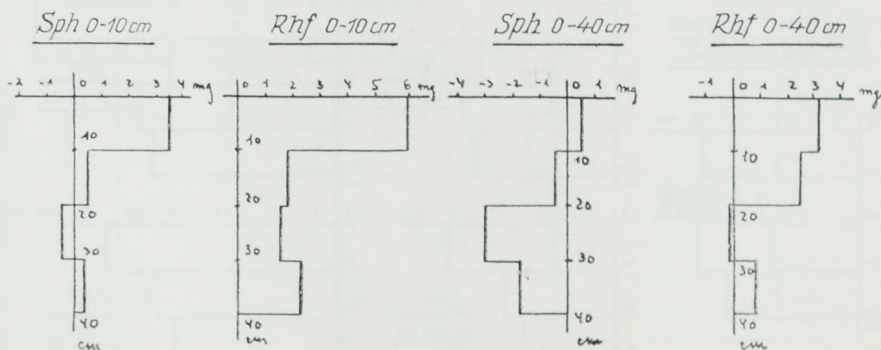
A mondottakat megerősítik a gyengén savanyú és a foszforsavtrágyát csak kevésse meghaláló csikvándi homoktalajon kapott adatok is, holott ezek több tekintetben az előbbiekkal ellentétesek.



3. ábra.

Itt a *trágyázatlan* talajban a legkevesebbet az oldható foszforsavból a 2. talajrétegben találjuk, ugyanúgy a csak a felső 0—10 cm-es rétegben *trágyázott* talajnál, míg a 0—40 cm-es rétegben *trágyázottban* az oldható foszforsav egyenletesen csökken lefelé. Az előbbi talaj adataiból való eltérés oka az, hogy ebben a talajban a műtrágya-foszforsav nehezen oldódik. Mikroanalitikai módon sikerült kimutatni, hogy az adagolt műtrágya-foszforsav lekötődik a talajban, a talajvízben oldható foszforsava koncentrációjában trágya hozzáadására a változás kicsi, a műtrágya-foszforsav új vízmennyiségek hatására sem oldódik jól, hogy lefelé vándoroljon. Mivel a foszforsav nem képes mozogni, a zabnövény szükségletének kielégítése után eredeti mennyiségben marad vissza az egyes rétegek oldható foszforsava. A *trágyázatlan* és a csak a felső 0—10 cm-es rétegekben *trágyázott* talaj 2. rétegében (3. ábra) jól szemlélhető «berágás» a fiatal növény foszforsav-szükségletére mutat. Mivel ebben a rétegben a *trágyázatlan* és a felső 0—10 cm-es rétegben

trágyázott talajban a fiatal zabnövény műtrágya-foszforsavat nem talált, kénytelen volt a talaj nehezebben oldható foszforsavat értékesíteni. Valószínűen ez a munka annyira igénybe vette, hogy a növény gyökere elgyengülve folytatta kutató útját a 3. talajréteg felé, majd azontul lefelé a 4. rétegben gyökérzete fejlődésével arányosan ismét több foszforsavat volt képes felvenni. A 0–40 cm-es rétegben trágyázott edények-ben a zabnövény mindenhol talált a talajfoszforsavnál könnyebben felvehető (bár kötött) műtrágya-foszforsavat, amiért a gyökér kutató munkája lefelé ebben az esetben a megfelelő diagrammok szerint lépcsőzetes erősséget árul el. Viszont a legtöbb műtrágya-foszforsavat ebben az esetben a 4. ábra szerint a 3. rétegben hasznosította a trágyázott növény a trágyázatlanhoz képest, (illetve a felső 0–10 cm-es rétegben trágyázott talajnál a 3. rétegben hasznosította volna, ha ott műtrágya jelen lett volna). A 4. rétegben ismét kevesebb foszforsavat értékesített a trágyázatlan talajhoz képest.



4. ábra.

Mind a két vizsgált talaj homok volt, amely növénytermesztési szempontból abban különbözik egymástól, hogy az első foszforsavra jól reagál, a második pedig rosszul. Azt, hogy valamely talajon lesz-e a trágyának hatása, a trágyaszükségleti meghatározások úgy igyekeznek eldönteni, hogy meghatározzák a talajban lévő «felvehető» stb. táplálóanyag mennyiségét és ettől teszik függővé a trágya hatását. Igen valószínű, hogy az adagolt táplálóanyag a talajban való oldhatóságának és mozgékonyságának is döntő befolyása van a terméstebbletek létrejöttére, amit az a kísérleti eredmény is érzékeltethet, hogy a műtrágya-foszforsav lekötődése mindkét talajban más módon megy végbe. Következik ebből, hogy annak vizsgálata, vajjon a trágyának lesz-e hatása valamely talajon, nemcsak a talajban levő, felvehető táplálóanyag mennyiségétől, hanem talán elsősorban az adagolt trágya hatóanyagának a talajban való viselkedésétől is függ. Ezért kívánatos volna a trágyaszükségleti meghatározások menetét is olyan irányba terelni, amely követett irány vizsgálati eredményei nemcsak az oldható, felvehető, asszimilálható vagy más szavakkal körülírt táplálóanyag mennyiségéről,

hanem arról is képes volna tájékoztatni, hogy a trágya hatóanyaga miként fog a talajban viselkedni.

### Összefoglalás.

Két homoktalajon, egy meszes, lúgos és egy gyengén savanyú talajon végzett tenyészedény-kísérletek a következő eredményt adták:

Ugyanazon termelési tényezők hatására a *Neubauer* szerint meghatározott, gyökerek által oldható foszforsav a talajokon termesztett zab lekerülte után a két talaj egyes rétegeiben nem helyezkedik el egyformán. A meszes homokon, mely foszforsavra jól reagál, a legtöbb gyökerek által oldható foszforsavat a trágyázatlan edényekben a 10—20 cm-es rétegben lehetett kimutatni, ahol a zab a foszforsavtrágyával trágyázott edényekből a trágyázatlan edényekhez képest a legtöbb foszforsavat fogyasztotta. A műtrágya-foszforsav ebben a talajban a csapadék hatására oldódik és vándorolni képes. A zabnak tehát fiatal korában van viszonylag legnagyobb szüksége a legtöbb oldható táplálóanyagra, amit a gyengén savanyú homok rétegeinek vizsgálati adatai is bizonyítanak. Ennek az utóbbi talajnak trágyázatlan edényeiben a 10—20 cm-es rétegben viszonylag sok gyökerek által oldható foszforsav hiányzik. A foszforsav t. i. ebben a talajban, mely a gyakorlatban a foszforsavtrágyára nem igen reagál — ellentétben az előbbivel — nem képes vándorolni, ezért a gyökerek által oldható foszforsav hiányát a 10—20 cm-es rétegben közvetlenül ki lehetett mutatni. A trágyázott talajban a zab a legtöbb foszforsavat a trágyázatlanhoz képest az aránylag nem mély 20—30 cm-es rétegben vette fel.

### Referat.

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

Direktor: J. Gyárfás.

#### Die Verteilung der aufnehmbaren Phosphorsäure im Boden infolge der Einwirkung der Wachstumsfaktoren.

Von: Dr. L. Dworak.

Die Ergebnisse von in Vegetationsgefäßen ausgeführten Versuchen, zu welchen zwei Böden, u. zw. ein kalkhaltiger, alkalischer, auf Phosphorsäure stark reagierender und ein schwachsaurer, auf Phosphorsäure wenig reagierender Sandboden herangezogen wurden und als Versuchspflanze Hafer diente, waren folgende.

Die nach der Ernte des Hafers nach *Neubauer* bestimmte wurzellösliche Phosphorsäure verteilte sich nicht gleich in den einzelnen Bodenschichten. Im kalkhaltigen Sande konnte man die meiste wurzellösliche Phosphorsäure in der 10—20 cm tiefen Schichte bestimmen, welcher Schichte der Hafer die meiste Kunstdüngerphosphorsäure entzog. Man konnte ausserdem nachweisen, dass die Düngerphosphorsäure in diesem Boden infolge Einwirkung der Wachstumsfaktoren nicht festgelegt wird, sondern tiefer wandern kann. Es bedarf der Hafer verhältnismässig die meiste wurzellösliche Phosphorsäure in seinem Jugendstadium. Diesen Umstand bestätigen auch die bei dem schwachsauren Boden gewonnenen Daten. In der 10—20 cm tiefen Schicht dieses Bodens wurde durch den Hafer verhältnismässig viel wurzellösliche Phosphorsäure aufgenommen. In diesem Boden ist die Phosphorsäure nicht fähig infolge der Einwirkung der Wachstumsfaktoren zu wandern. Die Entziehung der meisten Düngerphosphorsäure geschah aber in einer Tiefe von 20—30 cm.

Die Ergebnisse deuten daraufhin, dass man die Methoden zur Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden in neuere Bahnen zu lenken hat. Man müsste sich u. a. bei diesen Untersuchungen nicht nur darauf beschränken, zu bestimmen, welche Mengen von den betreffenden Nährstoffen im Boden in löslicher Form vorhanden sind, sondern, wie sich die betreffenden Nährstoffe im Boden verhalten werden.

M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.

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

## A gabonafélék üszögbetegségeinek biokémiája.

III. közlemény.<sup>1</sup>

### A zabrepülőüszögspórák rézadszorbciónak vizsgálata.

Írta: Terényi Sándor dr.

Érk.: 930. IX/11.

#### Elméleti rész.

E közleménysorozat I. és II. közleménye a búzaköüszögspórák rézadszorbciónak és a rézvegyületek hatásmódjára vonatkozó vizsgálatok eredményeit tartalmazza, melyek alapján a rézvegyületek hatásmechanismusa a köüszögspórákra vonatkozólag kielégítően magyarázható. A rézvegyületek hatásmechanismusának további tanulmányozására szükséges volt másfajta üszögspórák is a rézvegyületekkel szemben való viselkedését megfigyelni, mely célra a zabrepülőüszög (*Ustilago avenae* [Pers.] Jens.) látszott a legalkalmasabbnak.

*A rézadszorbción kvantitatív viszonyai.*

A zabrepülőüszögspórák rézadszorbcióna (1. táblázat) a köüszögspórákéhoz hasonlóan legkisebb rézsulfáttól, legnagyobb rézammóniumsulfáttól és a kettő közé esik a rézacetáttól történő rézadszorbción. A zabrepülőüszögspórák rézadszorbcióna szintén nem megfordítható, mert a közvetett és közvetlen úton nyert értékek elég jól egyeznek. A kétféle üszögspóra rézadszorbciónát összehasonlítva, megállapítható, hogy a zabrepülőüszögspórák mindhárom, hasonló töménységű rézsóoldatból a köüszögspóráknál több rézet adszorbeálnak. A többlet a rézsóoldatok töménysége és a csávázási idő szerint változik és pedig rézgalicnál 14—50, rézacetátnál 8—42 és rézammóniumsulfátnál 1·2—40%. A nagyobb rézadszorbciónak egyik oka az lehet, hogy a zabrepülőüszögspórák hamutartalma (6·3%) jóval nagyobb a köüszögspórákéénál (3·7%) s ennek következtében a csávázáskor a zabrepülőüszögspórákból nagyobb mennyiségben kidiiffundáló hamualkatrészek kationjainak helyébe több réz kerülhet, illetve kötődhet meg (főleg rézfoszfát alakjában) a spórák falában. Az esetben, ha a kémiai adszorbción mellett mechanikai vagy elektromos adszorbción is végbemegy, szerepe lehet még annak is, hogy a zabrepülőüszögspóráknak, amelyek kisebbek lévén a köüszögspóráknál, (6—9  $\mu$ , illetőleg 16—20  $\mu$ ) nagyobb az abszorbeáló felülete.

A II. közleményben részletesen ismertetett módon megszerkesztettem a zabrepülőüszögspórák rézadszorbcións görbéit és a nekik megfelelő loga-

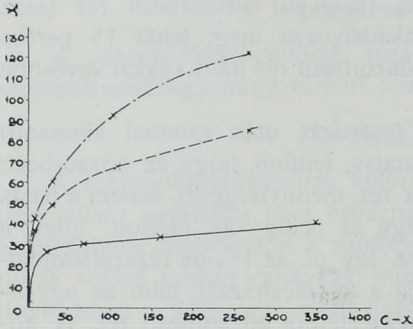
<sup>1</sup> I. közlemény: Bodnár János dr., Villányi Irén dr. és Terényi Sándor dr., Kísérletügyi Közlemények XXX. 353, 1927; II. közlemény: Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr., Kísérletügyi Közlemények XXXIII. 132, 1930.



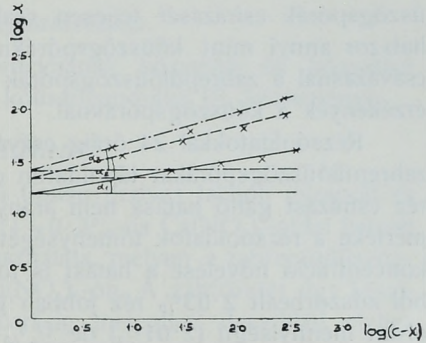
ritmikus egyeneseket (1—4. ábra). A kapott rézadszorpciós görbék a kő-  
 üszögspórákéhoz hasonlóak. A logaritmikus egyenesek szerkesztésével nyert  
 $k$  és  $n$  állandóknak a *Freundlich*-féle formula logaritmikus alakjába való  
 helyettesítésével nyert számított értékek jól egyeztek a talált rézszázalékokkal,

### A zabrepülőüzögspórák rézadszorpciós görbéi.

Csávázási idő 15 perc.

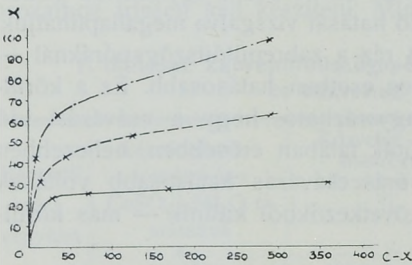


1. ábra.

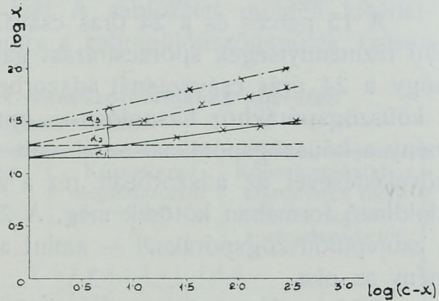


2. ábra.

Csávázási idő 24 óra.



3. ábra.



4. ábra.

————— = Rézgalic  
 - - - - - = Rézacetát  
 - · - · - = Rézammoniumsulfát

amiből következik, hogy a *Freundlich*-féle adszorpciós formula a zabrepülő-  
 üszögspórák rézadszorpciójára is érvényes. A rézsóoldatok koncentrációja  
 és az adszorpciós értékek között ugyanolyan összefüggés állapítható meg,  
 mint a kőüszögspóráknál, azaz a koncentráció növekedésével az adszorpció  
 abszolút értékben nő, relatív értékben pedig csökken. A rézgalic-, -acetát- és  
 -ammoniumsulfatoldatokból való relatív és abszolút adszorpciós értékek  
 közelítőleg úgy aránylanak egymáshoz, mint 1 : 2 : 3.

*Az adszorbeált réz hatása a spóracsírázásra.*

A II. közleményben közölt adatok szerint 0·5% (spórára vonatkoztatva)  
 az a legkisebb adszorbeált rézmenyiség, mely még megakadályozza a búza-

kőüszögspórák tápoldaton való csírázását. Ezzel ellentétben a zabrepülő-üszögspórák tápoldaton való csírázását — mint a 2. táblázat adataiból kitűnik — csak 0·5%-nál jóval nagyobb mennyiségű adszorbeált réz akadályozza meg. 15 perces csávázás esetén 2·01% adszorbeált rezet tartalmazó (csávázás után vízzel azonnal kimosott) spórák még elég jól csíráznak, 2·77% réz már erősen akadályozza a csírázást és csak a 3·31% rezet tartalmazó spórák nem csíráznak ki egyáltalán. Eszerint tehát a zabrepülő-üszögspórák csírázását teljesen csak 3% (kerekben) adszorbeált réz (azaz hatszor annyi mint kőüszögspóráknál) akadályozza meg, tehát 15 perces csávázásnál a zabrepülőüszögspórák az adszorbeált réz iránt sokkal kevésbé érzékenyek a kőüszögspóráknál.

Rézsóoldatokkal 24 óráig csávázott (csávázás után azonnal kimosott) zabrepülőüszögspórákat tápoldaton csíráztatva, feltűnő, hogy az adszorbeált réz csírázást gátló hatása nem arányos a réz mennyiségével, hanem a hatás mértéke a rézsóoldatok töménységétől függ és pedig oly módon, hogy a koncentráció növelése a hatást is fokozza. Így pl. az 1%-os rézszulfátoldatból adszorbeált 2·03% réz jobban gátolja a spóracsírázást, mint az ugyanolyan mennyiségű (2·01%) de  $\frac{1}{4}$ %-os rézacetátból adszorbeált réz. A kőüszögspórák 24 órás csávázásánál is a töményebb rézsóoldatok hatásosabbak, anélkül, hogy ez a nagyobb rézadszorbeációra volna visszavezethető.

A 15 perces és a 24 órás csávázásnál adszorbeált, egymáshoz közelálló rézmennyiségek spóracsírázást gátló hatását vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a 24 órás csávázásnál adszorbeált réz a zabrepülőüszögspóráknál — a kőüszögspórákhoz hasonlóan — minden esetben hatásosabb. Ez a körülmény a kőüszögspóráknál azzal volt magyarázható, hogy a csávázási idő növekedésével az adszorbeált réz a spórák falában erősebben, nehezebben kioldható formában kötődik meg. A 24 órás csávázás hatásosabb voltának a zabrepülőüszögspóráknál — amint a következőkből kitűnik — más körülmény az oka.

A 15 perces csávázott zabrepülőüszögspórákat 0·5%-os sósavval kezelve az adszorbeált réz a spórákból javarészen kioldódik és a spórák visszanyerik teljes csírázóképességüket. Eszerint a rézsóoldatokkal 15 perces csávázott s után a híg sósavval  $\frac{1}{2}$  óráig extrahált zabrepülőüszögspórák a kőüszögspórákhoz teljesen hasonlóan viselkednek. Nem hasonló azonban a 24 óráig csávázott s után a híg sósavval extrahált spórák viselkedése. Zabrepülőüszögspóráknál — a kőüszögspórákkal ellentétben — a 24 órás csávázás utáni sósavas kezelés alig vagy egyáltalán nem segítette elő a spóracsírázást, bár a sósav épúgy mint a 15 perces csávázott spórákból az adszorbeált réz javarészt szintén kioldotta. Ebből arra lehet következtetni, hogy a zabrepülőüszögspóráknál a 24 órás csávázás alatt adszorbeált réz nemcsak a spórák falában kötődik meg hanem egy része a spórák falán keresztül jutva belső rétegbe is behatol, aminek a következménye hígabb rézsóoldatoknál a spóracsírázás erős hátráltatása, töményebb oldatoknál pedig a spórák elölése.

A rézammóniumszulfát már 15 perces csávázás mellett is — a kőüszögspórákhoz hasonlóan — véglegesen előli a zabrepülőüszögspórákat, mert sósavval való kezelés után sem nyerik vissza csírázókéességüket. A rézammóniumszulfát hatása a zabrepülőüszögspórákra a kőüszögspóráknál leírt módon (II. közlemény) magyarázható.

### Kísérleti rész.

#### *A rézadszorbció meghatározása.*

A zabrepülőüszögspórák rézadszorbciójának közvetett és közvetlen meghatározása ugyanúgy történt mint a kőüszögspóráké (II. közlemény).

#### *Csíráztatási kísérletek.*

A zabrepülőüszögspórák különböző típusú nedves talajon (iszapolt és iszapolatlan) egyáltalán nem csíráznak. 0·1—0·2%-os  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldat helyett célszerűbbnek mutatkozott a zabfőzet használata, melyen a zabrepülőüszögspórák sokkal jobban csíráznak, mint  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -on. A zabfőzetet úgy készítettem, hogy a szükséges mennyiségű, forrásig melegített desztillált vízhez tiszta, egészséges zabot adtam (1 s. r. zab, 25—30 s. r. víz),  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  órai állás után a világossárga oldatot leszűrtem s szobahőfokra hűtve 10 cm<sup>3</sup>-es részletekben Petri-csészékbe osztottam szét. A zabfőzetet minden kísérlet-sorozathoz frissen kell készíteni. Minthogy a zabrepülőüszögspórák erősen

**1. táblázat. Zabrepülőüszögspórák rézadszorbciójának közvetett és közvetlen meghatározása.**

Használt rézvegyület	Rézsóoldatok töménysége $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ -ra számítva ‰	Közvetve meghatározott adszorbeált Cu ‰		Közvetlenül meghatározott adszorbeált Cu ‰		Kőüszögspórákhoz viszonyítva hány ‰-kal nagyobb a rézadszorbció*	
		C s á v á z á s i i d ő					
		15'	24h	15'	24h	15'	24h
Rézgálic	$\frac{1}{4}$	1·42	1·65	1·36	1·57	1·52	14·6
	$\frac{1}{2}$	1·64	1·93	1·58	1·90	1·37	24·2
	1	1·77	2·03	1·70	1·08	1·81	23·7
	2	1·99	2·57	1·90	2·48	2·59	50·3
Rézacetát	$\frac{1}{4}$	2·01	2·32	1·93	2·29	7·8	7·5
	$\frac{1}{2}$	2·77	3·12	2·66	3·02	2·20	4·5
	1	3·31	4·32	3·24	4·28	3·87	23·3
	2	3·96	5·43	3·86	5·38	4·19	37·9
Rézammóniumszulfát	$\frac{1}{4}$	2·69	2·72	2·55	2·63	1·2	1·5
	$\frac{1}{2}$	4·06	4·21	3·96	4·11	7·3	9·6
	1	4·85	5·91	4·70	5·83	8·8	31·3
	2	6·27	7·79	6·04	7·65	20·6	40·4

\* A számításokat a közvetlenül meghatározott rézértékek alapján végeztem.

összetapadnak s a csomócskák a tápoldaton csak nehezen vagy egyáltalán nem oszlanak szét, célszerű a spórák (5—6 mg) kiszórását kis fémszítával eszközölni. A fémszítát minden egyes használat után ki kell izzítani (gázlángon). A csírázás megfigyelését ugyanúgy végeztem mint a kőszögspóráknál (II. közlemény) csak nagyobb (80—120-szoros) nagyítással. A csírázás mértékének megállapítására szolgáló indexszámok teljesen azonosak a kőszögspórák csíráztatásánál használtakal.

2. táblázat. Rézsóoldatokkal csávázott zabrepülőszögspórák csíráztatása zabfőzeten.

Használt rézvegyület	A rézsóoldatok töménysége CuSO <sub>4</sub> + +5H <sub>2</sub> O-ra számítva ‰	Adszorbeált Cu ‰	Csávázási idő	Csávázás után vízzel kimosott spórák						Csávázás után vízzel kimosott és 0·5‰-os sóval extrahált spórák				
				Spóracsírázási indexszámok										
				3.	5.	7.	10.	15.	20.	3.	5.	7.	10.	
				n a p o n										
Rézgálic	1/4	1·42	15'	3·5	5	—	—	—	—	—	5	—	—	—
	1/2	1·64		1	3	3·5	4	4·5	5	5	—	—	—	—
	1	1·77		1	2	2·5	3·5	4	4	5	—	—	—	—
	2	1·99		1	1·5	2	3	3·5	4	4	5	—	—	—
Rézacetát	1/4	2·01	15'	1	1·5	2	2·5	3	3	5	—	—	—	
	1/2	2·77		0	0	0	0	0·5	1	4	5	—	—	
	1	3·31		0	0	0	0	0	0	3·5	4	5	—	
	2	3·96		0	0	0	0	0	0	3·5	4	5	—	
Rézsulfát	1/4	1·65	24h	1·5	2·5	2·5	2·5	2·5	2·5	2	2	2·5	2·5	
	1/2	1·93		0·5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1	2·03		0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	
	2	2·57		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rézacetát	1/4	2·32	24h	0	0·5	1·5	2·5	2·5	2·5	2	2	2·5	2·5	
	1/2	3·12		0	0	0	0	0	0	0·5	0·5	0·5	0·5	
	1	4·32		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	5·43		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rézammoniumsulfát	1/4	2·69	15'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1/2	4·06		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	4·85		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	6·77		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vízzel csávázott kontrollspórák			24h	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Vízzel csávázott és 0·5‰-os HCl-al extrahált kontrollspórák			—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	

## Referat.

Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches  
Institut in Budapest.

Direktor: Prof. Dr. J. Bodnár.

Biochemie  
der Brandkrankheiten  
der Getreidearten.

## III. Mitteilung.

## Über die Kupferadsorption der Haferflugbrandsporen.

Von: Dr. S. Terényi.

1. Die Haferflugbrandsporen (*Ustilago avenae* [Pers.] Jens.) adsorbieren aus Kupfersalzlösungen (Kupfersulfat, -acetat und -Ammoniumsulfat) um 1·2 bis 50% mehr Kupfer, als die Steinbrandsporen.

2. Die *Freundlichsche* Formel  $x = k(c - x)^n$  ist auch auf die Kupferadsorption der Haferflugbrandsporen gültig.

3. Die Haferflugbrandsporen sind dem adsorbierten (sich in der Sporenwand bindenden) Kupfer gegenüber um vieles weniger empfindlich, als die Steinbrandsporen, denn 0·5% Kupfer gegenüber, kann nur 3% adsorbiertes Kupfer ihre Auskeimung verhindern.

4. Die mit Kupfersalzlösungen 15 Minuten gebeizten und schwach oder überhaupt nicht keimenden Haferflugbrandsporen gewinnen nach Auslösung des adsorbierten Kupfers mit Salzsäure — ähnlich den Steinbrandsporen — ihre Keimfähigkeit vollkommen zurück; bei den 24 Stunden gebeizten Sporen — entgegen den Steinbrandsporen — befördert die salzsäurige Behandlung nicht oder nur unwesentlich die Keimung, was darauf hinweist, dass hier das adsorbierte Kupfer auch in die inneren Schichten der Sporen eindringt.

5. Die Beizung mit Kupfer-Ammoniumsulfat vernichtet ebenso die Haferflugbrandsporen, wie die Steinbrandsporen.

Budapest Székesfőváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete, Budapest.

Igazgató: Hunkár Béla dr.

## Adatok a vajas péksütemények megítéléséhez.

Írta: Millig Ádám és Korpáczy István.

Érk.: 930. VI/25.

A vajas péksütemények forgalmát az 1895. évi XLVI. t.-c., továbbá a «Sütőipar gyakorlásáról» szóló 1908. évi 607. kgy. számú szabályrendelet és a M. kir. Földművelésügyi Minister úr 94,141/919. VIII/3. szám alatt kelt elvi jelentőségű rendelete szabályozzák.

E rendeletek többek között megkövetelik, hogy a vajas péksütemény néven forgalomba hozott áru valóban vaj felhasználásával készüljön. Más zsiradékot vagy más zsiradék és vaj keverékét ilyen sütemények készítéséhez nem szabad felhasználni. Nincsen azonban a rendeletekben megállapítva a vajnak az a legkisebb mennyisége, melynek használata mellett az árut még a «vajas sütemény» elnevezés megilleti.

Intézetünk az utóbbi években nagyszámú vajas sütemény néven árusított mintát vizsgált. E minták legnagyobb része nem tartalmazott vajat,

hanem más zsiradékkal (margarinnal, olajjal, növényzsírral) készült; egy kis hányaduk nem tartalmazott semmi zsiradékot; jelentékeny részükben vajon kívül még más zsiradék is volt és a mintáknak csak mintegy harmadrésze volt olyan, amely megfelelt a vajjas süteményeknél megkövetelt feltételeknek.

Hogy a felhasznált zsiradékok minőségét megállapíthassuk, a kiszárított süteményekből étterrel vontuk ki a zsírt és ezen éteres kivonatnak határoztuk meg az állandóit. A zsírállandók közül minden esetben meg tudtuk állapítani a refrakciót és a jódszámot, de a Reichert—Meissl-szám és Köttsorfer-szám meghatározásához már legtöbbször nem volt elég anyagunk. A jódszám meghatározást is legtöbbször csak úgy tudtuk elvégezni, hogy az éteres zsiradékot lapos kis üvegcsőszében szárítottuk be s mindjárt e csészében végeztük Winkler-féle súly szerinti eljárással a meghatározást. Az egyöntetűség kedvéért az összes jódszámokat Winkler említett módszerével állapítottuk meg (Winkler: Bestimmung der Jodbromzahl, Pharm. Zentralhalle 66. 241/1925).

A megállapított zsírállandók figyelembe vételével kell megadnunk a véleményt, mely azonban gyakran nagy meggondolást és körültekintést igényel.

Nehéz véleményt adni, mert leggyakrabban csak refrakció és jódszám áll rendelkezésünkre, továbbá, mert az éteres kivonatban benne van nemcsak a sütéshez felhasznált zsiradék, hanem a búzaliszt zsírja, továbbá a péksütemények, illetve a formázógépek bekenésére használt zsiradék (olaj) is, melyeknek befolyását a zsírállandókra — abban az esetben, ha kevés vajat használtak a tésztahoz — nem lehet elhanyagolni. Fokozza a nehézséget, hogy gyakran az összes zsiradék, szárazanyagra számítva, alig haladja meg az 1%-ot és hogy a sütésnél az összes zsiradékoknak megváltoznak állandói. Hogy mást ne említsünk, pl. az olaj jódszáma sütés közben nagy mértékben csökken, refrakciója pedig emelkedik.

Hogy a sütés alatt történő elváltozásokat, illetve azok mértékét megismerhessük, továbbá, hogy a vajhoz kevert más zsiradékoknak befolyását a vaj állandóira tanulmányozhassuk, sütési próbákat végeztünk. Ezen próbáknál mindig ugyanazon lisztet, vajat és zsiradékokat használtuk s a különféle arányú keverékekből készült tésztát rendes módon gázsütőben kisütöttük. A sütési próbákhoz vajat, margarint, sertészsírt, kókuszzsírt és olajat használtunk és pedig a következő arányú keverékeket állítottuk elő:

- I. Sütemény 4<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vajjal.
- II.    «    4<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vajjal, olajjal bekenve.
- III.   «    2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vajjal.
- IV.    «    2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vajjal, olajjal bekenve.
- V.     «    1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vajjal.
- VI.    «    1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vajjal, olajjal bekenve.
- VII.   «    2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> margarin és 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vaj keverékével.

- VIII. Sütemény 2% kókuszszír és 2% vaj keverékével.  
 IX. « 2% sertészsír és 2% vaj keverékével.  
 X. « 2% olaj és 2% vaj keverékével.  
 XI. « 1% vaj és 1% margarin keverékével.  
 XII. « 1% vaj és 1% kókuszszír keverékével.  
 XIII. « 1% vaj és 1% sertészsír keverékével.  
 XIV. « 1% vaj és 1% olaj keverékével.  
 XV. « 4% margarinnal.  
 XVI. « 4% kókuszszírral.  
 XVII. « 4% sertészírral.  
 XVIII. « 4% olajjal.  
 XIX. « minden zsiradék nélkül.

A sütésnél felhasznált zsiradékok mennyiségét 1—4% között változtattuk és pedig azért, mert a gyakorlatban ez a keverési arány van leginkább elterjedve, továbbá azért, mert éppen a kis zsírmennyiségeknél volt leginkább szükség a tanulmányozásra.

A próbákhoz felhasznált zsiradékok és a 100 C<sup>o</sup>-on kiszárított lisztből kivont zsiradék összetétele a következő volt:

	Zsír-tartalom %	Refr. 40° C-on	Jódszám	Reichert— Meissl- szám	Polenske- szám
Vaj	85·00	41·9	30·8	29·1	3·4
Margarin (Binikum)	88·40	50·7	62·8	1·2	1·1
Sertészsír	100·0	50·2	60·7	0·6	0·5
Kókuszszír	100·0	35·4	9·2	7·0	13·3
Olaj	100·0	64·0	126·5	0·8	0·5
0-ás lisztből kivont zsír	100·0*	82·6	107·4	2·9	0·6

\* A 0-ás liszt zsírtartalma szárazanyagban 0·96%.

A következőkben az egyes sütesi próbák alkalmával nyert sütemények zsírjának állandóit és az eredeti zsírokat tüntetjük fel egymás mellett:

*Liszt:*

	A szárított anyagban	A k i v o n t z s í r:			
	éteres kivonat %	Refr. 40° C	Jódszám	Reichert— Meissl- szám	Polenske- szám
Liszt	0·96	82·6	107·4	2·9	0·6
Sütemény	0·27	82·5	71·9	—	—

A búzaliszt éteres kivonata, mint látjuk, szárazanyagban 0·96%, ellenben ugyanezen lisztből készült süteményé 0·27%. Megfigyelhetjük tehát, hogy sütés alatt a liszt éteres kivonata olyan átalakuláson megy át, hogy hogy jelentékeny része éterben már nem oldható.

A refrakció jóformán alig változott, míg a jódszám lényegesen kisebb lett, amiből a telítetlen zsíroknak sütés közben végbe ment oxidációjára lehetne következtetni, ámbar itt is óvatosnak kell lennünk, mert éppen a sütés közben beállott más irányú változások oly nagy mértékben csökkenték magát az éteres kivonat mennyiségét, hogy a két anyagot alig szabad összehasonlítás tárgyává tenni. Sajnos a lisztből készült sütemény éteres kivonatának többi állandóit nem tudtuk megállapítani, mert bár  $\frac{8}{4}$  kg-nyi száraz süteményt vontunk ki, alig kaptunk 2 g-nyi zsiradékot. Érdekes, hogy míg a liszt éteres kivonata olajszerű, addig a kisütött tészta éteres kivonata igen sűrű, csak melegben nehezen megolvadó, igen viszkózus anyag, ami szintén a sütés közben végbement nagyfokú átalakulást mutatja.

*Vaj.* A vaj — zsír — és vajas sütemények éteres kivonatának állandóit a következő táblázat tünteti fel. E táblázatban feltüntettük még a számított értékeket is, amelyeket oly módon nyertünk, hogy a sütésnél jelenlevő összes zsírok arányának megfelelően számítottuk ki a zsírállandókat.

	Éteres kivonat a szárazanyagban		Refr. 40°		Jódszám		Reichert— Meissl-sz.		Polenske-sz.	
	talált	számí- tott	talált	számí- tott	talált	számí- tott	talált	számí- tott	talált	számí- tott
Vaj	—	—	41·0	—	30·8	—	29·1	—	3·4	—
Sütemény kb. 4% vajjal	3·91	3·92	47·8	44·8	42·1	36·3	23·5	27·5	2·5	3·1
Sütemény kb. 2% vajjal	2·06	2·14	50·9	47·5	51·6	42·2	20·4	25·5	2·5	3·0
Sütemény kb. 1% vajjal	1·23	1·15	56·4	51·8	54·8	49·2	17·2	22·5	2·1	2·7

Ez adatokból láthatjuk, hogy a süteményekből kioldott zsiradék refrakciója és jódszáma nagyobb, a Reichert—Meissl-szám és a Polenske-szám pedig kisebb a sütéshez használt vaj megfelelő értékeinél. Ez elváltozások annál jelentékenyebbek, mennél kevesebb volt a sütéshez felhasznált vaj mennyisége, ami természetes is, mert hiszen a búzaliszt zsírja minden esetben egyenlő volt s így a kisebb mennyiségű vajra nagyobb hatást gyakorol. Ha most a búzaliszt zsírjának befolyását is tekintetbe vesszük — amit a számított értékek tüntetnek fel — még mindig kisebb, illetve nagyobb értéket kapunk, mint a talált érték. A talált és számított érték különbsége a sütés alatt végbement változás mértékét mutatja.

E kísérletekből tehát látjuk, hogy a vajzsír liszttel való sütés közben jelentékeny módon megváltozik és pedig refrakciója és jódszáma jelentős mértékben emelkedik, Reichert—Meissl-száma és Polenske-száma pedig csökkenik.

*Margarin.* A következő táblázatban hasonló módon összefoglaltuk a margarin, a margarinnal, továbbá a margarin és vaj keverékével készült süteményekből kivont zsír adatait.



	Éteres kivonat a szárazanyagban		Refr. 40° C		Jódszám		Reichert—Meissl-sz.		Polenske-sz.	
	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott
Margarin .....	—	—	50·7	—	62·8	—	1·2	—	1·1	—
Sütemény kb. 4 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> margarin .....	3·94	4·06	55·2	52·9	70·7	65·9	1·2	1·3	0·9	1·0
Sütemény kb. 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> vaj és 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> margarin .....	4·07	4·17	51·9	49·0	55·9	51·4	12·0	14·0	1·6	2·1
Sütemény kb. 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> vaj és 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> margarin .....	2·07	2·18	56·8	51·2	60·3	55·2	10·9	13·2	1·5	1·9

A margarin tehát sütés közben teljesen hasonló változásokat mutat, mint a vaj, azaz: a refrakció és a jódszám megnövekszik, a Reichert—Meissl-és a Polenske-szám pedig csökken.

*Sertészsír.* A sertészsír állandóinak sütés alatt végbemenő változásait a következő táblázatból olvashatjuk le.

	Éteres kivonat a szárazanyagban		Refr. 40° C		Jódszám		Reichert—Meissl-sz.		Polenske-sz.	
	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott
Sertészsír .....	—	—	50·2	—	60·7	—	0·6	—	0·5	—
Sütemény kb. 4 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> sertészsírral .....	4·21	4·35	53·7	53·2	68·6	63·6	0·6	0·7	0·5	0·5
Sütemény kb. 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> sertészsír és 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> vaj .....	4·11	4·23	53·0	48·8	57·5	51·0	11·8	12·9	1·6	1·7
Sütemény kb. 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> vaj és 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> sertészsír .....	2·21	2·30	53·1	51·0	61·0	54·7	11·2	12·3	1·5	1·6

*Kókuszszír.* A kókuszszírra vonatkozólag a következő értékeket kaptuk.

	Éteres kivonat a szárazanyagban		Refr. 40° C		Jódszám		Reichert—Meissl-sz.		Polenske-sz.	
	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott	talált	számitott
Kókuszszír .....	—	—	35·4	—	9·2	—	7·0	—	13·3	—
Sütemény kb. 4 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> kókuszszírral .....	4·22	4·35	42·1	38·3	24·0	15·3	6·8	6·7	10·7	12·5
Sütemény kb. 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> vaj és 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> kókuszszírral .....	4·06	4·23	44·3	41·4	32·4	25·1	13·1	16·2	6·5	8·19
Sütemény kb. 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> vaj és 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> kókuszszírral .....	2·15	2·30	48·6	44·0	36·2	30·4	13·0	15·3	7·1	7·7

Úgy a kókuszszírnál, mint a sertészsírnál tehát ismét a refrakció és jódszám emelkedését, a Reichert—Meissl-szám és Polenske-szám csökkenését figyelhetjük meg.

*Olaj.* A következőkben az olajra vonatkozó adatok vannak feltüntetve:

	Éteres kivonat a szárazanyagban		Refr. 40° C		Jódszám		Reichert— Meissl-sz.		Polenske-sz.	
	talált	számí- tott	talált	számí- tott	talált	számí- tott	talált	számí- tott	talált	számí- tott
Olaj .....	—	—	64·0	—	126·5	—	0·8	—	0·5	—
Sütemény kb. 4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> olajjal	4·30	4·35	78·3	65·3	63·4	124·0	0·8	0·9	0·5	0·5
Sütemény kb. 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> vaj és 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> olajjal .....	4·18	4·23	61·2	55·8	55·8	84·2	12·0	13·0	1·4	1·7
Sütemény kb. 1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> vaj és 1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> olajjal .....	2·27	2·30	65·8	57·5	51·2	85·9	11·6	12·4	1·2	1·7

Mint látjuk, az olaj sütés közben mélyreható változásokon megy át, s e változások nem olyan természetűek, mint az előbbi zsíroknál voltak. Itt ugyanis a refrakció nagy mértékben emelkedik, a jódszám pedig csökken. Itt jegyezzük meg, hogy az olaj refrakcióját szintén 40° C-nál határoztuk meg az egyöntetűség kedvéért, nem pedig 25° C-nál, mint ez az irodalomban általában található.

Összefoglalva tehát az összes vizsgált zsiradékokat, a sütés közben történő elváltozások a következők:

	Refrakció 40° C-on	Jódszám	Reichert-Meissl szám	Polenske szám
Vaj .....	emelkedik	emelkedik	csökken	csökken
Margarin .....	emelkedik	emelkedik	csökken	csökken
Sertészsír .....	emelkedik	emelkedik	csökken	alig változik
Kókuszzsír .....	emelkedik	emelkedik	alig változik	csökken
Olaj .....	emelkedik	csökken	csökken	alig változik
Lisztolaj .....	alig változik	csökken	—	—

Az olaj jódszámának nagymérvű csökkenését a sütés közben végbe-  
menő oxidációnak tulajdonítjuk. Ugyanilyen oxidációt tételünk fel a többi  
zsiradékoknál — hiszen mindegyik tartalmaz több-kevesebb telítetlen zsír-  
sav-glyceridet, s azt vártuk, hogy a jódszám minden esetben csökkeni fog.  
A tapasztalat azonban ennek az ellenkezőjét igazolta, úgyhogy a jelenség  
okát csak további vizsgálatokkal deríthetjük ki.

Meg kell még azt is említenünk, hogy a feltüntetett eredményeket  
nem teljesen egyenlő körülmények között nyertük. Ugyanis a sütéseket  
nem volt módunkban egyszerre végezni s így az egyes sütési próbák nem  
egyenlő hőfokon és egyenlő ideig tartottak. Ez megmagyarázhatja egyes  
adatok rendellenes viselkedését.

Külön vizsgálat tárgyává tettük még azokat a vajas süteményeket,  
melyek olajozott osztógépeken készültek, s melyeket olajozott sütőlapokon  
sütöttek. Itt felmerülhet azon kérdés, hogy mennyi olaj kerül ily módon a

süteménybe s hogy ezen olaj milyen befolyást gyakorol a süteményben levő vaj állandóira. E kérdés megvilágítása azért is bírt fontossággal, mert igen sok esetben a kifogásolás alkalmával a pékmesterek azzal védekeztek, hogy ez a bekenésre használt olaj változtatja meg a vajsír állandóit oly mértékben, hogy a vaj hamisítottnak látszik.

Az idevonatkozó vizsgálatok eredményei a következők voltak:

	Éteres kivonatot a szárazanyagban	Refrakció 40° C-on	Jód-szám	Reichert-Meißl-szám	Polenske-szám	
1.	Sütemény, vizes tésztából, kézzel osztva, lisztezett sütőlapon sütvé. (Pékműhelyben készült)	0·25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	79·8	69·1	—	—
2.	Sütemény, vizes tésztából, olajjal bekenet osztógépen, olajozott sütőlapon sütvé és olajjal bekenve. (Pékműhelyben készült.)	0·47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	73·6	62·9	—	—
3.	Sütemény, 100 gr lisztre 4 gr vaj (olajozás nélkül)	3·91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	47·8	42·1	23·5	2·5
4.	Sütemény, 100 gr lisztre 4 gr vaj + 0·14 gr olaj	3·97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	48·1	44·7	23·3	2·5
5.	Sütemény, 100 gr lisztre 2 gr vaj	2·06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50·9	51·6	20·4	2·5
6.	Sütemény, 100 gr lisztre 2 gr vaj + 0·1 gr olaj	2·14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	51·8	52·3	20·2	2·3
7.	Sütemény, 100 gr lisztre 1 gr vaj	1·15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	56·4	54·8	17·2	2·1
8.	Sütemény, 100 gr lisztre 1 gr vaj + 0·2 gr olaj	1·27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	62·8	55·0	15·2	2·1

Az 1. és 2-es mintából látjuk, hogy a pékműhelyben készült, bőségesen olajozott sütemény mindössze 0·22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-nyi olajat vett fel. A következő 3—8. számú mintákból látjuk, csekély mennyiségű olajnak az 1, 2 és 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-nyi vaj állandóira gyakorolt hatását. E kísérletekből láthatjuk — ami természetes is, — hogy csekély mennyiségű vajnál már 0·1—0·2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-nyi olaj is jelentékeny befolyást gyakorol a vaj állandóira. Minél több azonban a vaj mennyisége, annál kisebb az olaj hatása, úgyhogy bátran állíthatjuk, hogy a 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vagy ennél több vajat tartalmazó süteményeknél ezen kis mennyiségű olajat nem is kell tekintetbe venni. Már pedig vajas süteménytől 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-nál mindég több vajat kívánhatunk meg. Egyébként pedig, ha az olajat olyan mennyiségben használták, mely az osztógép és sütőlap bekenésénél megkívánt mennyiségnél több, úgy ezt is csak hamisításnak tarthatjuk. Leghelyesebb volna, ha az osztógép és a sütőlap bekenése is vajjal történnék. Természetesen erre a célra a rendes vaj helyett olvasztott vajat kell használni.

A következő táblázatban összefoglaltuk az intézetünkben a két utolsó évben végzett idetartozó elemzések átlagait, maximumát és minimumát.

	Darab		Zsír a száraz- anyagban 0/0	Refrakció 40° C	Jódszám
<i>Vajas sütemények 1928-ből</i> (Összesen 74 darab). Zsír a szárazanyagban 1—2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	19 drb	max. min. átlag	— — 1·38	56·8 45·8 51·3	53·9 33·2 43·3
Zsír a szárazanyagban 2—3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	15 drb	max. min. átlag	— — 2·46	52·5 46·0 50·0	53·8 30·1 45·7
Zsír a szárazanyagban 3—4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	15 drb	max. min. átlag	— — 3·52	53·3 45·6 48·7	51·6 34·3 44·4
Zsír a szárazanyagban 4—5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	17 drb	max. min. átlag	— — 4·38	52·2 43·1 48·4	53·7 28·2 42·3
Zsír a szárazanyagban. 5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -on felül	8 drb	max. min. átlag	11·58 — 6·55	49·0 43·5 46·7	49·8 36·1 42·7
<i>Vajas sütemények 1929-ből</i> (Összesen 50 darab). Zsír a szárazanyagban 0·5—1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	1 drb	—	0·90	60·6	40·6
Zsír a szárazanyagban 1—2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	4 drb	max. min. átlag	— — 1·67	56·3 50·4 52·9	52·7 30·0 44·3
Zsír a szárazanyagban 2—3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	9 drb	max. min. átlag	— — 2·62	53·2 48·0 49·3	51·6 33·0 42·7
Zsír a szárazanyagban 3—4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	13 drb	max. min. átlag	— — 3·53	51·4 47·6 49·2	50·8 33·9 43·4
Zsír a szárazanyagban 4—5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -ig	12 drb	max. min. átlag	— — 4·35	51·1 47·3 48·7	53·0 35·6 44·9
Zsír a szárazanyagban 5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -on felül	11 drb	max. min. átlag	10·82 — 6·98	54·6 44·1 46·8	48·4 34·6 41·1
<i>Margarinos sütemény 1928-ből</i>	14 drb	max. min. átlag	8·07 1·18 4·72	60·6 52·2 55·9	90·3 55·3 69·7
<i>Margarinos sütemény 1929-ből</i>	24 drb	max. min. átlag	9·66 1·40 4·49	71·5 48·3 56·5	104·3 49·2 69·9
<i>Kókuszszírral készült sütemény</i>	3 drb	max. min. átlag	9·86 3·54 6·14	47·3 40·2 43·7	35·7 21·8 26·5
<i>Vajas sütemény néven beküldött margarinos és olajos sütemények 1928-ből</i>	125 drb	max. min. átlag	11·36 0·54 4·36	78·0 49·5 56·3	112·5 50·0 67·8
<i>Vajas sütemény néven beküldött margarinos és olajos sütemények 1929-ből</i>	59 drb	max. min. átlag	8·12 1·24 4·18	74·5 50·1 58·7	122·9 45·0 67·6
<i>Zsiradék nélkül készült sütemények</i>	3 drb	max. min. átlag	0·46 0·30 0·40	70·0 57·8 62·5	60·2 49·9 54·6

A 354 darab minta közül 24 darab volt tényleg vajjal készült, 38 darabot, mint margarinnal készültet, 4 darabot, mint kókuszszírral készültet küldtek be, s 184 darab volt olyan, melyet, mint vajas süteményt árusítottak, de amelyek nem vajjal, hanem margarinnal vagy olajjal készültek, s melyeket ez okból hamisítottak kellett minősíteni.

Ezután felvethetjük azt a kérdést, hogy mennyi legyen az a vajmennyiség, melyet vajas süteményekben megkívánhatunk? Igen nagyszámú vizsgálatainkból láttuk, hogy a vajas sütemények közül a jó minőségű árunak zsírtartalma a szárazanyagban mindég meghaladja az 5%-ot. Véleményünk szerint helyes lenne, ha a vajas sütemények forgalombahozatala tárgyában kiadandó rendelet megkövetelne legalább 5% vajzsírtartalmat szárazanyagra számítva.

A vajas sütemények megítélésénél legtöbbször csak a zsír mennyisége, annak refrakciója és jódszáma állt rendelkezésünkre. Bővebb vizsgálatot nem volt módunkban végezni, mert legtöbbször az összes zsiradék, mely rendelkezésünkre állott, nem érte el az 1 gr-nyi mennyiséget. Pedig, ha a sütési próbáink elemzéseit tekintjük, a megítélésnél legfontosabb számadat a Reichert—Meissl-szám lenne. Mint tudjuk e szám meghatározásához 5 gr zsiradékra van szükség. Ezen mennyiséget lecsökkenteni 1 gr-ra, esetleg annál kisebb mennyiségre oly módon, hogy az irodalomban levő adatokkal a nyert érték összehasonlítható legyen, vagyis más szóval a kisebb mennyiségből kiindulva meghatározott Reichert—Meissl-szám összevágó értéket adjon az eddig használt módszerrel, ez képezi jelenlegi kísérleteink tárgyát, melynek eredményét legközelebb fogjuk leközzölni.

### Summary.

#### Chemical Institute and Foodcontrol Office of Budapest.

Director: Dr. B. Hunkár.

#### Essays to the judgment of butter- pastries.

By Á. Millig and I. Korpáczy.

The exact judgment of butterpastry very often has its difficulties. One cause of difficulties is that generally there is only a small quantity of fat to our disposition and even that is the mixture of several fats. Then we always must reckon with the influence of the wheaten-flour's fat and with the presence of oils used to grease the distributing-machines and bakingplates. The difficulties are increased by changing of the fatcharacteristics more or less during baking.

To throw light upon these circumstances we baked 19 different pastries with altered quantities of diverse fats and fatmixtures. We determined the fat contained in the pastry applied to dry substance and the refraction, iodine-test, Reichert—Meissl test and Polenske test of the fats used to baking or extracted from the pastry. We baked the pastries with 1—4 p. H. fat, as just the small proportions of fat are the most difficult to judge correctly.

To sum up the results we found that the refraction of butter, margarine, lard, coconut-oil, table-oils and wheat-oil increases during baking. The iodine-test increases in the same manner except from the table-oils and the wheat-oil, in which cases it diminishes in a great measure. The Reichert—Meissl test and Polenske test diminished during baking by all fats used.

Then we examined the influence upon the fatcharacteristics of that small quantity of oil which through the greasing of the distributing-machines and bakingplates may enter into the pastry. Thereby we found that at rich greasing a pastry may absorb 0·22 p. H. oil. Has only a small percentage of butter been used (1—2 p. H.), even this small quantity of table-oil has a considerable influence upon the fatcharacteristics, with increasing butterquantity this influence naturally diminishes.

The Chemical Institute and Foodcontrol Office of Budapest analysed 352 butter or margarine pastries in the years 1928 and 1929, and so based upon the experiences collected thereby we may suggest that the new decree should request at least 5 p. H. butter in the butterpastry.

In the judgment of butterpastries the most deciding is the Reichert—Meissl-test. As in the practice it is only now and then possible to extract fat in such an abundance the Reichert—Meissl test would be determinable, it becomes necessary to find a method of using a small quantity of fat (0·5 gr—1 gr) to that purpose. These experiments we intend to make next.

---

#### HELYESBÍTÉS.

«Újabb termesztési kísérletek szudáni fűvel az 1927—29. években» cím alatt az 1930. évi második füzet 202—229. oldalain megjelent közleményben a következő sajtóhibák és szövegrészek helyesbítendők:

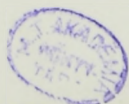
A 214. oldalon a 4. bekezdés első sorában «1926» helyett «1928» értendő.

Az «Összefoglalás» első sorában a szudáni fű vagy egynyári fenyércirok botanikai neve helyesen: *Sorghum halepense* (L.) Pers. var. *sudanense* (Stapf).

A németnyelvű «Referat» címében «Grünfutterpflanze» szó helyett «Futterpflanze» értendő.

#### BERICHTIGUNG.

In dem Titel des Referates über «Sudangras etc.» im Jahrgang 1930, Band XXXIII, Seite 227 ist anstatt Grünfutterpflanze «Futterpflanze» zu verstehen.



2793.  
A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXIII. KÖTET 1930 OKTÓBER—DECEMBER 4. FÜZET

15.  
KISÉRLETÜGYI  
KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1930. DECEMBER.

*Szerkesztőség: Budapest, I., Horthy Miklós-út 57. szám, I. emelet 2.  
Telefon: Lá 7—49.*

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

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

*Megjelenik évente 4—6 füzetben.*

## A XXXIII. KÖTET, 4. FÜZET TARTALMA.

<i>M. kir. Dohánytermelési Kísérleti Állomás, Debrecenben:</i>	
<i>Bodnár János dr. és Barta László:</i> A dohány éghetőségét befolyásoló hamualkatrészek mikrotérfogatos meghatározása .....	359
<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott:</i>	
<i>Vas Károly:</i> A sajtalvadék fajsúlya és víztartalma. Az utánkavarás rendeltetése emmentálikészítésnél .....	377
<i>Csiszár József:</i> Az ömlesztett sajt mikroflórája és néhány befolyásoló körülmény ...	391
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden:</i>	
<i>Horváth István és Benedek László dr.:</i> Örölt fahéjak színe és illóolajtartalma .....	387
<i>Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvár:</i>	
<i>Surányi János:</i> Kálifoszfatrágyázási kísérletek sörárpával az 1929. évben .....	402
<i>M. kir. Erjedéstan Állomás, Budapesten:</i>	
<i>Benedek László és Taxner Károly:</i> A gyümölcsízek mikroszkópos vizsgálata .....	413

### INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

<i>Kgl. ung. Tabakbauversuchsstation in Debrecen:</i>	
<i>Dr. J. Bodnár und L. Barta:</i> Die mikrotitrimetrische Bestimmung der die Glimmfähigkeit des Tabaks beeinflussenden Aschenbestandteile .....	359
Referat .....	377
<i>Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation zu Magyaróvár:</i>	
<i>K. Vas:</i> Das spezifische Gewicht, der Wassergehalt der Bruchkörner und die Rolle des Wärmens (Brennens) bei der Emmentalerkäsebereitung .....	377
Referat .....	385
<i>J. Csiszár:</i> Die Mikrobenflora des Schmelzkäses und über einige Einflüsse auf diese .....	391
Referat .....	401
<i>Roy. Hung. Dairy Experiment Station, Magyaróvár:</i>	
<i>J. Csiszár:</i> The bacteriology of process cheese .....	392
Conclusions .....	402
<i>Kgl. ung. landw. Chemische und Paprika-Versuchsstation in Szeged:</i>	
<i>I. Horváth und Dr. L. Benedek:</i> Die Farbe und der ätherische Ölgehalt des gemahlenen Zimtes .....	387
Referat .....	391
<i>Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:</i>	
<i>J. v. Surányi:</i> Kaliphosphat-Düngungsversuche zu Braugerste 1929 .....	402
Referat .....	412
<i>Kgl. ung. Gährungswissenschaftliche Versuchsstation in Budapest:</i>	
<i>L. Benedek und K. Taxner:</i> Mikroskopische Untersuchung der Marmelade .....	413
Referat .....	416



**Mezőgazdasági kísérleti és kutató intézetek  
az 1928. évben.**

*I. M. kir. Mezőgazdasági Kísérleti intézetek, Budapesten.*

a) *Belsőtelep, Kítaibel Pál-utca 2.*

1. M. kir. Országos Chémiai intézet és Központi vegykísérleti állomás.
2. M. kir. Vetőmagvizsgáló állomás.
3. M. kir. Állatlélettani és takarmányozási kísérleti állomás.
4. M. kir. Állami Rovartani állomás.
5. M. kir. Gabona- és liszt-kísérleti állomás.

b) *Külsőtelep, Herman Ottó-út 15.*

6. M. kir. Szőlő- és borgazdasági központi kísérleti állomás.\*
7. M. kir. Gyógynövény-kísérleti állomás.
8. M. kir. Növényélet- és kórtani állomás.
9. M. kir. Növény-biokémiai állomás.
10. M. kir. Madártani intézet.\*
11. M. kir. Erjedéstani állomás.
12. M. kir. Halélettani és Szennyvíztisztító kísérleti állomás.
13. M. kir. Országos gyapjúminősítő intézet.

*II. M. kir. Mezőgazdasági Kísérleti Intézetek, Magyaróvárott.*

14. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás.
15. M. kir. Országos növénytermelési kísérleti állomás.
16. M. kir. Országos növénynemesítő intézet.
17. M. kir. Tejgazdasági kísérleti állomás.
18. M. kir. Gazdasági gépkísérleti állomás.

*III. M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet, Szegeden.*

Állomásai:

19. Mezőgazdasági vegykísérleti és paprikakísérleti állomás.
20. Talajtani és agrokémiai kísérleti állomás.
21. Növénytermelési kísérleti állomás.
22. Kender- és lentermelési kísérleti állomás

*IV. M. kir. Mezőgazdasági Kísérleti Intézetek, Debrecenben.*

23. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás.
24. M. kir. Dohánytermelési kísérleti állomás.

*V. Különálló Mezőgazdasági Kísérleti Intézetek.*

25. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás, Ujpesten.
26. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás, Miskolcon.
27. M. kir. Mezőgazdasági vegykísérleti állomás, Pécsen.
28. M. kir. Paprikakísérleti és vegyvizsgáló állomás, Kalocsán.

*VI. Törvényhatósági vegyvizsgáló állomások.*

29. Győr város vegyvizsgáló állomása, Győrött.
30. Kecskemét város vegyvizsgáló állomása, Kecskeméten.
31. Sopron város vegyvizsgáló állomása, Sopronban.
32. Székesfehérvár város vegyvizsgáló állomása, Székesfehérvárott.

*VII. Egyéb mezőgazdasági Intézetek, Budapesten.*

*V., Kossuth Lajos-tér 11.*

33. Növényvédelmi és növényforgalmi iroda.\*
34. Országos Mezőgazdasági Üzemi Intézet.\*

\* Külön kiadvánnyal rendelkezik.

**Landwirtschaftliche Versuchs- und Forschungsanstalten Ungarns  
im Jahre 1928.**

*I. Kgl. ung. Versuchsanstalten in Budapest.*

1. Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Centralversuchsstation.
2. Kgl. ung. Samencontrollstation.
3. Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie und Fütterungslehre.
4. Kgl. ung. Staatliche Anstalt für Insektenkunde.
5. Kgl. ung. Weinbau-Central-Versuchsanstalt.\*
6. Kgl. ung. Heilpflanzen-Versuchsstation.
7. Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbiologie und Pflanzenkrankheiten.
8. Kgl. ung. Pflanzenbiochemische Station.
9. Kgl. ung. Anstalt für Vogelkunde.\*
10. Kgl. ung. Versuchstation für Getreide und Mehl.
11. Kgl. ung. Gährungswissenschaftliche Versuchsstation.
12. Kgl. ung. Fischbiologische und Wasserreinigungs-Versuchsstation.
13. Kgl. ung. Landesstation für Wollekonditionierung.

*II. Kgl. ung. Versuchsanstalten in Magyaróvár.*

14. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation.
15. Kgl. ung. Landesversuchsstation für Pflanzenbau.
16. Kgl. ung. Landesversuchsstation für Saatzucht.
17. Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation.
18. Kgl. ung. Versuchsstation für Landwirtschaftliche Maschinen.

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

Stationen :

19. Agrikulturchemische und Paprika-Versuchsstation.
20. Bodenkundliche und agrochemische Versuchsstation.
21. Versuchsstation für Pflanzenbau.
22. Versuchsstation für Hanf- und Flachsbaum.

*IV. Kgl. ung. Landwirtschaftliche Versuchsstationen in Debrecen.*

23. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation.
24. Kgl. ung. Tabakbauversuchsstation.

*V. Selbststehende Landwirtschaftliche Versuchsstationen.*

25. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Ujpest.
26. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Miskolc.
27. Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Pécs.
28. Kgl. ung. Paprika- und chemische Versuchsstation in Kalocsa.

*VI. Chemische Controllstationen.*

29. Chemische Controllstation der Stadt Győr.
30. Chemische Controllstation der Stadt Kecskemét.
31. Chemische Controllstation der Stadt Sopron.
32. Chemische Controllstation der Stadt Székesfehérvár.

*VII. Andere Landwirtschaftliche Forschungsanstalten in Budapest.*

33. Pflanzenschutz- und Pflanzenverkehrsamt \*
34. Landesanstalt für Landwirtschaftliche Betriebslehre.\*

---

\* Verfügt über eigene Fachzeitschrift.

## M. kir. Dohánytermelési Kísérleti Állomás, Debrecenben.<sup>1</sup>

Vezető: Juhász Árpád.

### Egyszerű és gyors mikroanalitikai dohányvizsgálati módszerek.

#### III. Közlemény.<sup>3</sup>

### A dohány éghetőségét befolyásoló hamualkatrészek mikrotérfogatos meghatározása.

Irta: Bodnár János dr. és Barta László.

#### Elméleti rész.

A dohány legfontosabb tulajdonságai közé tartozik a jó éghetőség,<sup>4</sup> miért is nagy gyakorlati jelentőségűek azok a vizsgálatok, melyek összefüggést keresnek a dohányok kémiai összetétele és éghetősége között. A dohánylevelek kémiai összetételére jellemző az igen nagy hamutartalom (szárazanyagra számított átlagos nyers hamutartalom 20%). Nincs még egy növény, amely annyi ásványi alkotórészt tartalmazna, mint a dohány és a dohánynak ez a tulajdonsága szolgál annak a magyarázatául, hogy a szárított növénylevelek között a dohánynak legnagyobb a hajlandósága a parázsló égésre (izzásra). A lánggal égő, kevés hamut tartalmazó szűrőpapíros égése a láng elfojtásával megszűnik, a papíros nem izzik tovább. Bizonyos sóoldatokkal átitatott és megszáritott szűrőpapíros égésénél azonban azt tapasztalhatjuk, hogy a láng elalvása után az égés nem szűnik meg, a papíros tovább izzik. Ez az egyszerű kísérlet meggyőzően bizonyítja, hogy a dohány parázsló éghetősége szoros összefüggésben kell legyen a dohány magas hamutartalmával. Abból, hogy a különböző sók nem egyformán tudják a papírost izzásban tartani, következik, hogy a dohányhamu mennyileges összetételének ismerete a dohány éghetőségének a megítélésénél nagy fontossággal bír. Az ide vonatkozó irodalomból kitűnik, hogy számosan foglalkoztak annak

<sup>1</sup> Jelen közleményben ismertetett vizsgálatok felerészben a debreceni egyetemi orvosi vegytani intézetben történtek.

<sup>2</sup> Az állomás kémiai laboratóriumának vezetője: *Bodnár János dr.* egyetemi ny. r. tanár (Debrecen).

<sup>3</sup> I. közlemény: *Bodnár János dr., Straub János dr. és vitéz Nagy László.* Kísérletügyi Közlemények XXX., 643, 1927.

II. közlemény: *Bodnár János dr. és vitéz Nagy László.* Kísérletügyi Közlemények XXXII., 94, 1929.

<sup>4</sup> A dohány éghetősége alatt a dohánynak nem lánggal való, hanem a parázsló égését (izzását) értjük, a lánggal égő dohányról azt mondjuk, hogy rossz az éghetősége. A dohány éghetőségét jól kifejezi a németben használt «Glimmfähigkeit».

a kérdésnek a tanulmányozásával, hogy mely hamualkatrészek gyakorolnak kedvező és melyek kedvezőtlen befolyást a dohány éghetőségére.

*Schlösing*<sup>1</sup> volt az első, aki a hamualkatrészek befolyását a dohány éghetőségére tanulmányozta. Ő a dohány jó éghetőségét a dohányban jelenlévő organikus káliumsókra vezeti vissza, miután ezek elégsénél voluminózus, könnyen elégő (parázló) szén keletkezik. Ha a kálium szulfát vagy klorid alakjában van jelen a dohányban, az elégsénél összeálló, nehezen égő szén keletkezik, minek folytán a dohány rosszul ég, elszenesedik. Ezek alapján *Schlösing* szerint a dohánynak annál jobb az éghetősége, minél lúgosabb a hamuja (organikus káliumsókból  $K_2CO_3$  keletkezik) és a jól égő dohány hamuja (ekvivalens mennyiségben számítva) sok káliumot, kevés szulfátot és klórt tartalmaz; a rosszul égő dohánynál ennek a fordítottja tapasztalható.

*J. Nessler*<sup>2</sup> tanulmányozta először különböző sók hatását a szűrőpapíros égésére. Kísérletei szerint elsősorban a káliumsók ( $CO_3$ ,  $SO_4$ , organikus savak) majd az alkáliföld-fémek nitrátjai és organikus sói azok, amelyek igen kedvezően befolyásolják a szűrőpapíros parázló égését és az alkáliföldfémekkel impregnált szűrőpapíros hamuja nem tartalmaz szénrészecskéket, szép fehérszínű. Kedvezőtlenül hatott az éghetőségre a klór (kloridok); KCl kevésbé, mint a NaCl, ami úgy magyarázható, hogy a K csökkentette a klór kedvezőtlen hatását. A kloridok hatását *Nessler* úgy magyarázza, hogy az égés alatt megolvadó alkálilkloridok bevonják a szénrészecskéket, ilyen módon elzárják azokat a levegőtől és megakadályozzák az elégsüket. *Nessler* dohányműtrágyázási kísérleteiből is kiténik a kálium kedvező hatása a dohány éghetőségére, de ezért a dohányhamu  $K_2CO_3$ -tartalmából nem minden esetben lehet a jó vagy rossz éghetőségre következtetni. Hasonló eredményekre vezettek *Jenkins*<sup>3</sup> kísérletei is, aki hangsúlyozza, hogy a dohány organikus anyagai is nagy befolyással vannak az éghetőségre. Későbbi kísérletei alapján *Nessler*<sup>4</sup> arra az eredményre jut, hogy hasonló körülmények mellett a dohány annál jobban ég minél gazdagabb kálium és minél szegényebb klórban; általában felvehető, hogy egy dohány sem ég jól, amely 0.4%-nál több klórt és 2.5%-nál kevesebb kálit tartalmaz.

*Kosutány*<sup>5</sup> kísérletei szerint általában annál jobban ég egy dohány, minél magasabb a hamutartalma és megfordítva; a hamualkatrészek közül a foszfát, szulfát és klór, a dohány organikus vegyületei közül pedig a fehérjék befolyásolják kedvezőtlenül a dohány égését.

*M. Fesca*<sup>6</sup> japándohányoknál igen részletesen vizsgálta a hamualkatrészek befolyását az éghetőségre. Vizsgálatai szerint «Ein mittlerer Gehalt an Basen, besonders an Kali und Kalk» egyik feltétele a jó éghetőségnek. Nagyon alacsony kálium- és kalciumtartalomról biztosan lehet rossz éghetőségre következtetni. Magas ásványavtartalom ( $Cl$ ,  $SO_4$ ,  $P_2O_5$ ) rossz éghetőségnek a jele, ezek közül legkevésbé a  $P_2O_5$  és legjobban a  $SO_4$  befolyásolja kedvezőtlenül az éghetőséget. A hamu abszolút karbonát tartalmából vagy még inkább a karbonát- és az ásványavtartalom viszonyából lehet az éghetőségre következtetni és pedig magas viszonyszám (karbonát tulsúly) jó éghetőségre mutat. A dohányhamu magas bázicitása különösen kedvező jele a jó éghetőségnek.

<sup>1</sup> *E. Peters*, Landwirt. Versuchsstat. 3, 98, 1861 és *Th. Kosutány*, Chemisch-physiologische Untersuchung der charakteristischeren Tabaksorten Ungarns, S. 30. Budapest 1882, közleményei alapján.

<sup>2</sup> *J. Nessler*, Der Tabak, seine Bestandteile und seine Behandlung, Mannheim 1867; Landwirt. Versuchsstat. 29, 309, 1883.

<sup>3</sup> *Jenkins*, Ann. Rep. of the Connecticut Agric. Exper. Stat. 1884; idézve *R. Kissling*, Handb. d. Tabakkunde d. Tabakbaues u. d. Tabakfabrikation, V. Aufl. S. 240. Berlin 1925.

<sup>4</sup> *J. Nessler*, Landwirt. Versuchsstat. 40, 395, 1892.

<sup>5</sup> *Th. Kosutány*, loc. cit. S. 33.

<sup>6</sup> *M. Fesca*, Landwirt. Jahrbücher 17, 329, 1888.

*J. M. Van Bemmelen*<sup>1</sup> a dohány éghetősége és a hamuösszetétel közötti összefüggés vizsgálatánál a dohányhamuban jelenlevő klórt és szulfátot alkáliákhoz (káliumhoz) kötve szerepelteti. Ha a klórhoz és szulfáthoz kötött alkáliák (kálium) mennyisége kisebb az összszállkálnál (a különbség pozitív) akkor *alkáli felesleg*, ellenkező esetben pedig (a különbség negatív) *savfelesleg* van a dohányhamuban. A jól égő dohányok hamujában nagy az alkáli-felesleg, a rosszul égőkben kisebb, vagy pedig savfelesleg mutatható ki. Akadtak azonban olyan dohányok is, amelyeknél igen kicsi volt az alkáli-felesleg s ennek dacára jól égtek. Míután ezekben a dohányokban alacsony volt a nátron, magas a mésztartalom és kedvező a  $\text{CO}_2$  és  $\text{Cl} + \text{SO}_4$  viszonya, arra lehet gondolni, hogy a káliumot az organikus savakhoz kötött kalcium (esetleg magnézium) részben helyettesíteni tudja. A dohányhamu összetételén kívül a dohány organikus alkatrészei is befolyással kell legyenek az éghetőségre, mert jól beérett és gondosan fermentált dohányoknak az éghetőségre nem kedvező hamuösszetétel mellett is jó lehet az éghetősége és viszont megfordítva, vagyis éretlen és hibásan fermentált, de kedvező hamuösszetétellel bíró dohányoknak rossz lehet az éghetősége.

*A. Mayer*<sup>2</sup> behatóan vizsgálta különböző sók és organikus anyagok (csersav, fehérje, gyanta, cukor, keményítő stb.) hatását a szűrőpapíros égésére és kísérletei alapján a hamu-alkatrészek a dohány éghetőségét a következő módon befolyásolják. Minél több hamut tartalmaz a dohány, minél magasabb a hamu kálitartalma és minél kevesebb van a káliból ásványosavakhoz kötve, annál jobb a dohány éghetősége; minél magasabb a hamu foszfát és mésztartalma, annál rosszabb az éghetőség, sok klór és szulfát (kálciumhoz kötve) kedvezőtlenül befolyásolják az éghetőséget. Igen érdekesek *Mayer*-nek azok a tapasztalatai, hogy rosszul égő dohányok jól égőkké válnak, ha a dohányleveleket 24 órán át  $\frac{1}{3}\%$ -os  $\text{KNO}_3$  vagy Ca-acetátoldatban áztatta és aztán kiszáritotta (Ca-acetátoldattal kezelt dohányok szép hófehér hamu hátrahagyásával égtek el). Ezt *Mayer* úgy magyarázza, hogy az áztatásnál a dohány égését kedvezőtlenül befolyásoló organikus anyagok jelentékeny mennyiségben (a dohány súlyának 25%-a!) kilúgozódnak és az éghetőséget kedvezően befolyásoló sók pedig belekerülnek a dohányba.

*M. Barth*<sup>3</sup> kísérletei szerint különösen a szénsavas és salétromsavas alkáliák hatnak kedvezően a papíros ill. a dohány égésére és az alkálifoszfátok (könnyű olvadákonyságuknál fogva) a kloridoknál is kedvezőtlenebbül befolyásolják az éghetőséget. Az alkáliák ill. a kálium kedvező hatását *Barth* úgy magyarázza, hogy a dohány égésénél az izzó szén redukálja a káliumsókat ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ), a keletkező fémes kálium gyorsan oxidálódik de könnyen le is adja az oxigénjét, miáltal jelentékenyen elősegíti az égést, ilyenformán tehát *a kálium mint oxigén átvivő játszik szerepet a dohány égésekor*.<sup>4</sup> Az alkálifoszfátok-, szilikátok- és kloridok,<sup>5</sup> továbbá az alkáliföldfémek (Ca) szén hatására csak nehezen vagy egyáltalában nem redukálódnak, szemben a szénsavas és salétromsavas alkáliákkal, ilyen módon érthetővé válik a  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (organikus káliumsók) és  $\text{KNO}_3$  kedvező hatása a dohány égésére.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> *J. M. Van Bemmelen*, Landwirt. Versuchsstat. 37, 409, 1890.

<sup>2</sup> *A. Mayer*, Landwirt. Versuchsstat. 38, 127, 1891.

<sup>3</sup> *M. Barth*, Landwirt. Versuchsstat. 39, 81, 1891.

<sup>4</sup> *Mayer* (loc. cit.) is hasonlóan magyarázza a kálium kedvező hatását a dohány égésére.

<sup>5</sup> Az alkálilóridoknak a papíros izzását elősegítő hatását *Barth* nem a fenti kémiai hanem a fizikai okokra vezeti vissza.

<sup>6</sup> *Mayer* (loc. cit.) szerint a  $\text{Na}_2\text{O}$  nehezebben redukálódik a  $\text{K}_2\text{O}$ -nál, ami érthetővé teszi a kálium különleges és más fém által nem helyettesíthető hatását a dohány égésére. *Barth* igen érdekes elméleti magyarázatát adja a lánggal égő testek rossz izzó képességének és a jól izzó testek rossz lángolásának, aminek alapján aztán meg lehet magyarázni a gyanták kedvezőtlen hatását a dohány égésére (gyantákban gazdag dohányok sokáig langolnak és a láng elalvása után rosszul izzanak). *Barth* rámutatott arra is, hogy minél vékonyabb a dohánylevél annál jobban ég és viszont megfordítva, mert a kevesebb sejtrétegből álló vékony levelekhez könnyebben hozzáférhet a levegő.

*Cserhádi Sándor*<sup>1</sup> különböző körülmények (fejlődés, fajta, időjárás, talajviszonyok, trágyázás) befolyását vizsgálta a dohány égésére, melyek közül megemlítendő, hogy a foszfor- valamint a mésztrágyázás is (különösen mészszegény talajon) többnyire kedvezően hatott a dohány égésére, ezzel szemben a kálitrágyázás kedvező hatását nem tapasztalta (a vizsgált dohányok hamujának összetételéről nem közöl adatokat).

*Vedrői Viktor* és *Kerpely Kálmán*<sup>2</sup> szoros összefüggést találtak a dohányok égése és hamutartalma között és pedig a magas hamutartalmú dohányok jobban égtek az alacsonyabb hamutartalmuaknál.

*P. Wagner*<sup>3</sup> behatóan tanulmányozta a kálitrágyázás hatását a dohány égésére, kedvező hatása az éghetőségre a fermentált leveleknél észlelhető, a fermentálatlanoknál azonban nem. A dohány jó égésének feltétele, hogy legalább 5% kálit és legfeljebb 0.6% klórt tartalmazzon.

Újabban *F. B. Carpenter* és *A. H. Allen*<sup>4</sup> azt találták, hogy a nagyon magas klórtartalom kedvezőtlenül befolyasolja a dohány égését, az aránylag magas klórtartalomnak azonban nem szükségszerű következménye a rossz éghetőség.

*Kissling*<sup>5</sup> szerint a kálium kedvező és a klór kedvezőtlen hatása a dohány égésére teljes biztonsággal megállapított ténynek vehető; a káliumnak ez a hatása azonban csakis akkor érvényesülhet, ha annak jelentékeny része organikus sók alakjában van jelen a dohányban, vagyis ha a dohányhamunak nagy az alkalicitása s emellett a szulfát-, klór- és foszfáttartalma relative alacsony.

Az eddig ismertett vizsgálatok eredményei alapján a dohány égése és hamujának mennyileges összetétele közötti összefüggés tanulmányozásánál a dohány hamutartalma mellett a következő hamualkatrészek meghatározása válik szükségessé: *kálium, kalcium, klór, foszfát, szulfát* és *hamualkalicitás*. A rendes gravimetriás eljárásokat használva a dohányhamualkatrészek meghatározására (eddig csakis ezek használtattak) a vizsgálatok igen hosszadalmasak és emellett sok vegyszert, gázt stb. igényelnek. Ezek a körülmények különösen akkor esnek számításba, ha sok dohányminta hamujának az analíziséről van szó, ami pedig feltétlenül előadja magát, ha behatóbban és széles alapon akarunk foglalkozni a dohány hamuösszetétele és éghetősége közötti összefüggés tanulmányozásával. Ezek alapján nagyon is indokoltnak látszott az a törekvésünk, hogy a dohányhamualkatrészek meghatározására a jóval rövidebb idő alatt végezhető és csak kevés vegyszert igénylő mikrotérfogatos eljárások alkalmaztassanak. Itt elsősorban azok a mikrotérfogatos eljárások jöhetnek tekintetbe, amelyek fiziológias vizsgálatoknál (vér, vizelet stb.) nyernek alkalmazást a kálium, kalcium, klór stb. meghatározására.

<sup>1</sup> *Cserhádi*, Jour. f. Landwirt. 43, 379. 1895.

<sup>2</sup> *V. Vedrői*, Landwirt. Versuchsstat. 45, 295, 1895.

<sup>3</sup> *P. Wagner*, Centrabl. f. Agrikulturchem. S. 593, 1908.

Kísérletei szerint a kálitrágyázás jelentékenyen növeli a dohány káliumtartalmát. A kálium

<sup>4</sup> *F. B. Carpenter* und *A. H. Allen*, Amer. Fertilizer 65, 21, 1926.; idézve Chem. Zentralbl. 1927, I. 533.

<sup>5</sup> *R. Kissling*, loc. cit. S. 251.

Dolgozatunk kísérleti részéből kitűnik, hogy a kis dohánymennyiségekből nyert mikroeredmények jól egyeznek a nagyobb dohánymennyiségekből kiinduló makrogravimetriás meghatározások eredményeivel, tehát a mikrotérfogatos eljárások — az általunk megadott módozatok figyelembe vétele mellett — jó eredménnyel használhatók a dohányhamu fentebb említett alkatrészeinek a meghatározására.<sup>1</sup>

### Kísérleti rész.

#### Hamumeghatározás kismennyiségű dohányban.

A dohány hamutartalmának a meghatározására rendszeren 5 g dohánnyt szoktak elhamvasztani.<sup>2</sup> A szárított (fermentált) dohány hamutartalma átlagosan 20% körül van, tehát elég magas ahhoz, hogy kevesebb dohány elhamvasztása esetén is, közönséges analitikai mérlegen jól mérhető hamumennyiséget nyerjünk. Így pl. ha 0·5 g dohánnyt hamvasztunk el, 0·1 g körüli hamut kapunk. A dohány kémiai vizsgálatához előkészített, a leveles dohány őrlése és szitálása útján nyert lisztfinomságú dohánypor elég homogén ahhoz, hogy kisebb mennyiségű (0·5—1 g) dohányporból lehessen a vizsgálatoknál kiindulni. Ezt bizonyítják különben azok a vizsgálataink, amikor a dohány nikotintartalmának a meghatározásánál a mikrotérfogatos (1 g dohányból) és a makrogravimetriás (10 g dohányból) úton nyert nikotínértékek jól egyeztek egymással. Nem szükséges magyarázni, hogy a vizsgálatok gyorsasága és az üzemanyagokkal (gáz, villany) való takarékoság szempontjából mit jelent az, ha a hamumeghatározásnál nem 5 g, hanem csak 0·5 g dohánnyt hamvasztunk el. A 0·5 g dohánypor elhamvasztása platinacsészében a szokásos módon eljárva 8—10 percet, ezzel szemben 5 g dohány elhamvasztása 50—60 percet vesz igénybe. Az 1. táblázatban összefoglalva közöljük 15 dohányminta %-os hamutartalmát, amelyeket 0·5 g illetve 5 g dohány elhamvasztása útján nyertünk.<sup>3</sup>

1. táblázat.

Sorszám	0·5 g dohányból meghatározva Hamu %	5 g dohányból meghatározva Hamu %	Mikro- és makromeghatározások közötti különbség %	Sorszám	0·5 g dohányból meghatározva Hamu %	5 g dohányból meghatározva Hamu %	Mikro- és makromeghatározások közötti különbség %
1.	18·62	18·56	+ 0·06	9.	20·32	20·28	+ 0·04
2.	18·88	18·76	+ 0·12	10.	20·51	20·66	— 0·15
3.	19·03	18·99	+ 0·04	11.	20·84	20·61	+ 0·23
4.	19·16	19·13	— 0·03	12.	21·14	21·10	+ 0·04
5.	19·21	18·98	+ 0·23	13.	21·36	21·29	+ 0·07
6.	19·62	19·43	+ 0·19	14.	21·89	21·98	— 0·09
7.	20·16	20·28	— 0·12	15.	22·11	22·22	— 0·11
8.	20·17	20·08	+ 0·09				

<sup>1</sup> A dohányhamu alkalicitásának mikromeghatározásáról egy másik közleményünkben lesz majd szó.

<sup>2</sup> K. von Buchka, Das Lebensmittelgewerbe Bd. I. S. 289, 1913; T. Kosutány, loc. cit. S. 7.

<sup>3</sup> Ezeket a meghatározásokat *vitéz Nagy László dr. úr* végezte.

Az 1. táblablázatban közölt hamumeghatározások mellett bizonyítanak, hogy a dohány hamutartalmát 0·5 g dohány elhamvasztása útján is pontosan lehet meghatározni.

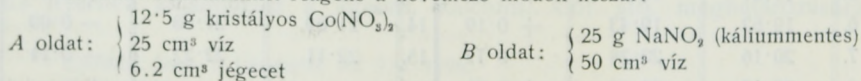
### Kálium meghatározása.

Vérben, vizeletben stb. jelenlevő igen kis mennyiségű kálium térfogatossághatározására a *B. Kramer* és *F. F. Tisdall*<sup>1</sup> által kidolgozott eljárás használata van leginkább elterjedve. Nagy előnye ennek az eljárásnak, hogy a káliumot más fémek jelenlétében is meg lehet vele határozni. Igen célszerűnek mutatkozott tehát a más vonatkozásokban jól bevált *Kramer—Tisdall*-féle eljárást a dohány káliumtartalmának a meghatározására is alkalmazni. Vizsgálataink szerint ezzel az eljárással a következő módon lehet a dohány káliumtartalmát ( $K_2O\%$ ) meghatározni. A dohányporból lemérünk 0·1 g-t és platinacsészében elhamvasztjuk. A hamvasztás kis lánggal, alacsony hőmérsékleten (a platina ne jöjjön izzásba) végezzük és nem törekszünk arra, hogy a nyert hamu fehér legyen. Így eljárva a hamvasztásnál nincs káliumvesztés, az elégetett dohányban levő összes káliumot megtaláljuk a széntartalmú hamuban, amelyből a káliumsók könnyen kioldhatók. Az ilyen lassú hamvasztás nagyobb mennyiségű dohánypornál (néhány g) hosszú ideig tart, 0·1 g dohánypor esetében azonban 10—15 percnél nem vesz többet igénybe. A széntartalmú hamuhoz hozzáadott kevés híg sósavval a szénrészecskéket jól szétdőrszöljük, majd hozzáadunk néhány cm<sup>3</sup> vizet és a vízfürdőn felmelegített oldatot kis szűrőn át 25 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba szűrjük. A szűrőn visszamaradt szénrészecskéket meleg vízzel kimossuk, lehűlés után feltöltjük a jelig és ebből az oldatból 2·5 cm<sup>3</sup>-t (=10 mg dohány) mérünk bele egy centrifugacsőbe<sup>2</sup> a káliummeghatározásához. Ehhez az oldathoz 0·5 cm<sup>3</sup> 50%-os NaNO<sub>2</sub>-oldatot (káliummentes legyen), majd a kálium kicsapásához a nátriumkobaltinitrit reagensből<sup>3</sup> 0·5 cm<sup>3</sup>-t (cseppenként a centrifugacső rázogatója közben) adunk hozzá és a leváló sárga kristályos csapadékot 15 percnyi állás után lecentrifugáljuk. Jelen esetben a csapadék 5 percig tartó erőlyes centrifugálás (kézi centrifugával) után már jól leülepszik. A csapadék felett álló folyadék leggyorsabban és anélkül, hogy a csapadékból valami is veszendőbe menne úgy távolítható el, hogy a vízlégszivattyú gummicsővéhez kapcsolt vékonyra kihúzott üvegcsővel igen gyenge szívás alkalmazásával szivatjuk le a folyadékot a csapadékról. A kimosás céljából a csapadékot 2—3 cm<sup>3</sup> vízzel felkeverjük, centrifugáljuk, a mosóvizet fenti módon elszivatjuk és ezt a műveletet még kétszer megismételjük. A kimosott csapadékhoz hozzáadunk mikrobürettából 1—3 cm<sup>3</sup> n/50 KMnO<sub>4</sub>-oldatot (minden esetre annyit, hogy a KMnO<sub>4</sub> feleslegben maradjon), egy cm<sup>3</sup> 10%-os kénsavat, jól felkeverjük és vízfürdőben egy percig melegítjük. Ez alatt a csapadék feloldódik és teljesen tiszta vörösszínű oldatot kapunk, ha a csapadék nem oldódott volna fel tovább melegítjük.<sup>4</sup> Az el nem használt KMnO<sub>4</sub> titrálására hozzáadunk a meleg oldathoz annyi n/100 Na-oxalátoldatot, hogy az oldat teljesen elszíntelenedjék és az oxalát feleslegét n/50 KMnO<sub>4</sub>-oldattal úgy titráljuk vissza, hogy a keletkezett rózsaszíneződés legalább egy percig ne tűnjék el.

<sup>1</sup> *E. Abderhalden*, Handbuch d. biolog. Arbeitsmeth. Abt. IV. Teil 3, S. 529, 1924.

<sup>2</sup> Összes vizsgálatainkhoz hengeralakú, kúpban végződő 12 ccm folyadékot befogadó centrifugacsöveket használtunk.

<sup>3</sup> A nátriumkobaltinitrit reagens a következő módon készül:



a B oldatot részletenként adjuk hozzá az A oldathoz és a keletkezett nitrózus-gőzök eltávolítására levegőt szivatunk az oldaton keresztül. A reagenst 24 órai állás után használjuk, előbb leszűrve az esetleg keletkezett csapadékot. A reagens (jégszekrényben eltartva) egy hónapig használható.

<sup>4</sup> A hosszabb melegítést kerülni kell, mert MnO<sub>2</sub> válhat ki az oldatból (az oldat barnásan megzavarosodik), ami a meghatározás sikertelenségét jelenti.



A titrálás eredményéből a vizsgált dohány  $\%$ -os  $K_2O$  tartalma a következő képlettel számítható ki:

$$K_2O\% = [10(a + c) - 5b] \cdot 0.171$$

$a$  = a csapadékhoz adott  $n/50$   $KMnO_4$ -oldat<sup>1</sup>  $cm^3$  ( $1\ cm^3 = 0.142\ mg\ K = 0.171\ mg\ K_2O$ )

$b$  =  $n/100$  Na-oxalátoldat  $cm^3$

$c$  = a visszatitráláshoz használt  $n/50$   $KMnO_4$ -oldat  $cm^3$

A leírt mikroeljárással 15 dohánymintában határoztuk meg a káliumot. A nyert eredmények ellenőrzésére ugyanazon dohányminták 2 g-jából nyert hamukban makrogravimetriás (perklorátos eljárással) úton is meghatároztuk a káliumot. A mikro- és makromeghatározások eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat.

Sorszám	Mikro- térfogatos módszerrel $K_2O\%$	Makro- gravimetriás módszerrel $K_2O\%$	Különbőség $K_2O$ $\%$	Sorszám	Mikro- térfogatos módszerrel $K_2O\%$	Makro- gravimetriás módszerrel $K_2O\%$	Különbőség $K_2O$ $\%$
1.	1.62	1.59	+ 0.03	9.	2.51	2.57	- 0.06
2.	1.80	1.70	+ 0.10	10.	2.43	2.35	+ 0.08
3.	2.05	1.95	+ 0.10	11.	2.95	2.80	+ 0.15
4.	1.87	1.95	- 0.08	12.	2.97	2.85	+ 0.12
5.	2.04	1.93	+ 0.11	13.	3.07	3.20	- 0.13
6.	1.83	1.97	- 0.14	14.	3.55	3.61	- 0.06
7.	1.90	2.03	- 0.13	15.	3.50	3.70	- 0.20
8.	2.13	2.30	- 0.17				

A 2. táblázat adataiból azt lehet kiolvasni, hogy a közölt mikrotérfogatos eljárással a gyakorlati követelményeket teljesen kielégítő módon lehet a dohány káliumtartalmát meghatározni. Nagy előnye a mikrotérfogatos eljárásnak, hogy vele a káliummeghatározás egy óra alatt kényelmesen elvégezhető, ezzel szemben erre a célra eddig használni szokott makrogravimetriás eljárás keresztülvitele legalább egy napot vesz igénybe.

### Kalcium meghatározása.

A kalcium térfogatos meghatározására a  $KMnO_4$ -tal történő oxidimetriás eljárás nyer leginkább alkalmazást a gyakorlatban. Ezzel az eljárással a meghatározás úgy történik, hogy a káliumot kicsapjuk oxaláttal és az oxalát feleslegét, vagy a kicsapott káliumoxalátot titráljuk meg  $KMnO_4$ -tal. A kalciumnak ez a meghatározási módja (káliumoxalát titrálása) nyer alkalmazást a vér káliumtartalmának a meghatározásánál is, tehát igen kis kálciummennyiség meghatározására is használható. Újabban R. Höltje<sup>2</sup> foglalkozott annak a kérdésnek a vizsgálatával, hogy kismennyiségű kalcium meghatározásánál a közvetett (oxalátfelesleg titrálása) avagy a közvetlen ( $CaC_2O_4$  titrálása) eljárás ad-e jobb eredmé-

<sup>1</sup> A  $KMnO_4$ -oldatot a káliummeghatározással teljesen azonos módon «pro analysi» KCl-dal állítottuk be. A beállításához és a meghatározásokhoz mindig ugyanazon készí-tésű reagenseket használtuk.

<sup>2</sup> R. Höltje, Zeitschr. f. anorgan. und allgem. Chem. 167, 128, 1927.

nyeket. Ezek a vizsgálatok ahhoz az eredményhez vezettek, hogy a közvetlen eljárással jobb értékeket lehet nyerni és ezen az úton kis kalciummennyiségeket (5 mg-tól lefelé)  $\pm 0.015$  mg pontossággal tudott meghatározni. *Höltje* úgy végzi a meghatározást, hogy neutrális oldatból forró nátriumoxaláttal választja le a kalciumot, utána ammoniákkal meglúgosítja, a két órai állás után lecentrifugált és kimosott  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  csapadékot kénsavban oldja és az oldathoz feleslegben adott  $\text{KMnO}_4$ -ot jódometriásan visszatitrálja. Ilyen módon eljárva azt tapasztaltuk, hogy a  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  gyakran porszerűen válik le, nehezen ülepszik le és csak hosszas centrifugálás után tisztul ki teljesen a csapadék felett álló oldat. Ezt el lehet kerülni, ha a kalcium leválasztásánál *Winkler Lajos*<sup>1</sup> szerint járunk el, vagyis a kalciumot ammoniumkloridot tartalmazó híg ecetsavas oldatból csapjuk ki, amikor is a  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  kristályosan válik le és gyorsan leülepszik.

Az elmondottak figyelembevételével vizsgálataink alapján a dohány kalciumtartalmának a meghatározására a következőkben ismertetendő mikroeljárást ajánlhatjuk, mint amellyel gyorsan és pontosan lehet dolgozni. A vizsgálandó dohányporból lemérünk 0.25 g-ot és platinacsészében a szokásos módon elhamvasztjuk. A hamut néhány  $\text{cm}^3$  híg sósavban oldjuk, átmossuk (szűrés nélkül) egy 25  $\text{cm}^3$ -es mérőlombikba, az oldatot megfestjük egy csepp metiloranzsoldattal és bürettárból addig adunk hozzá híg ammoniákat, míg sárga nem lesz. Ezután a zavaros oldatot 1–2  $\text{cm}^3$  híg ecetsavval megsavanyítjuk, jól összerázzuk, feltöltjük a jelég és a csapadékról (bázisos vas- és alumíniumacetát) száraz szűrőn át száraz edénybe szűrjük. A kristálytisza szűrletből 5  $\text{cm}^3$  (=50 mg dohány) centrifugacsőbe kipipettázunk, a csövet forró vízfürdőbe állítjuk és kb. 5 perc eltelte után a jelenlevő kalciummennyiségtől függően cseppenként 0.5–0.8  $\text{cm}^3$  2.5%-os ammoniumoxalátoldatot adunk a szűrlethez. A centrifugacsövet addig hagyjuk állani a vízfürdőben, amíg a kiváltott  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  teljesen le nem ülepedik a cső aljára, azután kivesszük a vízfürdőből, hagyjuk lehűlni és a csapadék felett álló oldatot a K-meghatározásnál ismertetett módon leszívátjuk. Ezután a csapadékot 2–3  $\text{cm}^3$  desztillált vízzel felkeverjük, lecentrifugáljuk, (a csapadék gyorsan ülepszik) a mosóvizet leszívátjuk és ezt a mosási műveletet még háromszor megismételjük. A kimosott csapadékot elkeverjük 3–4  $\text{cm}^3$  10%-os kénsavval, amelyben a csapadék — a centrifugacsövet vízfürdőbe állítva — gyorsan feloldódik. A kénsavas oldatot a centrifugacsőből átmossuk egy kis Erlenmeyer-lombikba, hozzáadunk annyi vizet, hogy az oldat térfogata 30–40  $\text{cm}^3$  legyen és a 60–70-ra felmelegített oldatot n/50  $\text{KMnO}_4$ -oldattal megtitráljuk. A titrálás eredményéből a vizsgált dohány százalékos CaO tartalma a következőképp képlettel számítható ki:

$$\text{CaO } \% = 1.122 \cdot a$$

a = titráláshoz használt n/50  $\text{KMnO}_4$ -oldat  $\text{cm}^3$  (1  $\text{cm}^3 = 9.401$  mg Ca = 0.561 mg CaO).

3. táblázat.

Sorszám	Mikro-térfogatos módszerrel CaO %	Makro-gravimetriás módszerrel CaO %	Különbség CaO %	Sorszám	Mikro-térfogatos módszerrel CaO %	Makro-gravimetriás módszerrel CaO %	Különbség CaO %
1.	4.36	4.43	– 0.07	9.	6.35	6.44	– 0.09
2.	4.70	4.55	+ 0.15	10.	6.55	6.67	– 0.12
3.	5.74	5.64	+ 0.10	11.	7.28	7.18	+ 0.10
4.	5.76	5.68	+ 0.08	12.	7.16	7.28	– 0.12
5.	6.00	5.90	+ 0.10	13.	7.47	7.37	+ 0.10
6.	6.32	6.24	+ 0.08	14.	7.59	7.57	+ 0.02
7.	6.27	6.25	+ 0.02	15.	8.75	8.73	+ 0.02
8.	6.34	6.28	+ 0.06				

<sup>1</sup> *Winkler prof.* előadása után készült jegyzet alapján.

A leírt mikrotérfogatos eljárással 15 dohánymintában határoztuk meg a kalciumot, a nyert eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze, amelyben fel vannak tüntetve a mikroeljárás ellenőrzésére gravimetriásan végzett kalciummeghatározások<sup>1</sup> eredményei is.

A 3. táblázatból kitűnik, hogy a mikrotérfogatos és makrogravimetriás CaO-értékek igen jól megegyeznek, tehát a leírt mikrotérfogatos módszert nyugodtan lehet a dohány kalciumtartalmának a meghatározására ajánlani.

#### *Klór meghatározása.*

A klór térfogatos meghatározására növényi hamuban a már régóta ismert *Volhard*-féle eljárás kínálkozott a legalkalmasabbnak. Ezzel az eljárással a meghatározás úgy történik, hogy a kloridot tartalmazó és salétromsavval megsavanyított oldathoz feleslegben adunk  $n/10$  ezüstnitrátoldatot és az el nem használt ezüstöt (az AgCl leszűrése nélkül) ferrisónak mint indikátornak a jelenlétében  $n/10$  alkálirodanátoldattal visszatitráljuk. *Volhard* módszerének vizsgálatával és kipróbálásával számosan foglalkoztak.<sup>2</sup> Ezek a vizsgálatok ahhoz az eredményhez vezettek, hogy a titrálásnál nemcsak az  $\text{AgNO}_3$ , hanem az AgCl is fogyaszt rodanátot (AgCl hatására a  $\text{Fe}[\text{SCN}]_3$  elszíntelenedik) és ennek folytán alacsonyabb Cl értékek adódnak ki. Az eltérés nagyobb Cl mennyiségeknél (ahol  $n/10$  ezüstnitrát oldatot használunk és ezt nagyobb feleslegben alkalmazzuk) a kísérleti hiba határain belül marad, kisebb klórmennyiségek esetén azonban (ahol hígabb ezüstnitrátoldatot használunk) már jelentékenyebb és nem hagyható figyelmen kívül. Ezért *E. Drechsel*<sup>3</sup> úgy végzi a meghatározást, hogy az AgCl-ot leszűri és a szűrletet titrálja rodanátoldattal. *V. Rothmund* és *A. Burgstaller*<sup>4</sup> szerint az AgCl leszűrése mellőzhető, ha az AgCl csapadékot a rodanátoldattal való titrálás előtt minél jobban igyekszünk összetömöríteni, ami abban találja magyarázatát, hogy az összetömörített AgCl-ra kevésbé hat a rodanát. Az AgCl gyors összetömörítését nevezett szerzők szerint kétféleképpen érhetjük el; az oldatot az ezüstnitrát hozzáadása után felfőzzük, vagy pedig éterral rázzuk össze. Az éterral való összerázás jelentékenyen elősegíti az AgCl-től zavaros oldat kitisztulását és a csapadék összetömörülését.

Az elmondottak alapján vizsgálatokat végeztünk arra nézve, hogy a *Volhard*-féle titrálással kis klórmennyiségeket milyen úton lehet pontosan meghatározni. A vizsgálatokat három irányban a következő módon végeztük:

a)  $20-20 \text{ cm}^3$  pontosan ismert klórmennyiségeket ( $2-15 \text{ mg Cl}$ ) NaCl alakban tartalmazó és salétromsavval megsavanyított oldatokhoz hozzáadtunk  $25-25 \text{ cm}^3$   $n/50$  ezüstnitrátoldatot ( $= 17 \cdot 728 \text{ mg Cl}$ ) és a feles ezüstnitrátot  $1-1 \text{ cm}^3$  telített ferriammoniumsulfátoldat hozzáadásával  $n/50$  ammoniumrodanátoldattal megtitráltuk,

b) ugyanúgy mint a) alatt, azzal különbséggel, hogy az ezüstnitrátoldat hozzáadása után  $10-10 \text{ cm}^3$  étert is adtunk hozzá, amellyel a csapadékot jól összeráztuk és azután titráltuk rodanáttal,

<sup>1</sup> A gravimetriás meghatározásnál  $2 \text{ g}$  dohány hamuját sósavban oldottuk és a szokásos módon leválasztva a kovasavat, majd a vasat + alumíniumot (mint bázisos acetátokat), az ecetsavas szűrletben *Winkler Lajos* szerint (a foszforsav előzetes leválasztása nélkül)  $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$  alakban határoztuk meg a kalciumot.

<sup>2</sup> Irodalmat l. *V. Rothmund* und *A. Burgstaller*, Zeitschr. f. anorgan. Chem. 63, 330, 1909.

<sup>3</sup> *E. Drechsel*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 16, 351, 1877.

<sup>4</sup> *V. Rothmund* und *A. Burgstaller* loc. cit.

c) a különböző klórmennyiségeket tartalmazó 20—20 cm<sup>3</sup> oldatokat 50 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba mértük bele, hozzáadtunk 25—25 cm<sup>3</sup> n/50 ezüst-nitrátoldatot, jól összeráztuk, feltöltöttük a jelig, száraz szűrőn át száraz lombikba szűrtük és a szűrletekből kipipettázott 25—25 cm<sup>3</sup>-t titráltuk n/50 ammoniumrodanátoldattal.

Az éter alkalmazását illetően az találtuk, hogy az éterrel és éter nélkül végzett titrálások eredményei között nem volt számbavehető különbség,<sup>1</sup> miért is a 4. táblázatban az éter jelenlétében végzett titrálási eredmények közlését mellőzzük.

4. táblázat.

Sorszám	Vizsgálati oldat Cl tartalma mg	AgCl leszűrése nélkül talált Cl mg	AgCl leszűrésé- vel talált Cl mg	Talált Cl hány %-a a számított Cl-nak	
				AgCl leszűrése nélkül	AgCl leszűrésé- vel
1.	2·09	1·99	2·12	95·2	101·4
2.	3·14	3·07	3·16	97·8	100·6
3.	4·18	3·90	4·18	93·3	100·0
4.	5·22	5·15	5·22	98·6	100·0
5.	6·27	6·06	6·25	96·6	99·6
6.	7·32	7·10	7·28	96·9	99·4
7.	8·36	8·04	8·34	96·1	99·7
8.	9·41	9·16	9·37	97·3	99·5
9.	10·45	10·12	10·30	96·8	98·5
10.	11·50	11·20	11·25	97·3	97·8
11.	12·54	12·11	12·27	96·5	97·7
12.	13·59	13·12	13·28	96·5	97·7
13.	14·63	14·20	14·38	97·0	98·2
14.	15·68	15·07	15·37	96·1	98·0

A 4. táblázat adataiból azt lehet kiolvasni, hogy az AgCl leszűrése nélkül végzett titrálások eredményei minden esetben alacsonyabbak a számított értékeknél, az AgCl leszűrése és a szűrlet titrálása útján kapott Cl-értékek 2·09—9·40 mg Cl-mennyiségek esetén már közel állanak a számított értékekhez, 10·45—15·68 mg klórmennyiségeknél azonban itt is nagyobbak az eltérések, ami abban található magyarázatát, hogy az ezüstnitrátfelesleg, amely visszaszorítja az AgCl oldatbajutását a vizsgálati oldatok klórtartalmának az emelkedésével csökken. Vizsgálataink szerint tehát kis klórmennyiségek esetén az adott körülmények mellett (20 cm<sup>3</sup> vizsgálati oldat + 25 cm<sup>3</sup> n/50 ezüstnitrátoldat + 5 cm<sup>3</sup> víz) az AgCl leszűrése és a szűrlet titrálása útján a *Volhard*-féle eljárás akkor ad jó eredményeket, ha a vizsgálati oldat Cl-tartalma 2—9 mg között van. Megjegyezni kívánjuk még, hogy azok a

<sup>1</sup> Ez valószínűleg az alkalmazott kis klórmennyiségekben találja magyarázatát. *Rothmund* és *Burgstaller* nagyobb Cl-mennyiségeket tartalmazó oldatokkal (legkevesebb volt 35·45 mg Cl) végezték kísérleteiket.

vizsgálataink, amelyeknél hígabb (n/100) ezüstnitrátoldat alkalmazásával 2 mg-nál kevesebb klórt próbáltunk *Volhard* eljárásával meghatározni, nem adtak elfogadható eredményeket.

Ha növényi részek klórtartalmát hamvasztás útján akarjuk meghatározni, számolni kell azzal a körülménnyel, hogy még az alacsonyabb hőfoknál végzett közönséges hamvasztás is jelentékeny klórvesztéssel jár, aminek okai azonban még nincsenek teljesen kiderítve. Eltekintve az alkalicloridok illékonyaságától a klórvesztés egyes szerzők<sup>1</sup> szerint abban található magyarázatát, hogy a hamvasztásnál a szén redukálólág hat a kén- és foszforvegyületekre és a keletkező kénsav és foszforsav a kloridokból sósavat szabadít fel. *J. D. Filippo* és *W. Adriani*<sup>2</sup> szerint a klórvesztés inkább arra vezethető vissza, hogy a szén magára a kloridra is átalakítólag hat, a hamvasztásnál a szén hatására a klorid részben karbonáttá alakul át (konyhasóoldatba mártott szűrőpapíros elégetve, erősen lúgos kémhatású  $[\text{Na}_2\text{CO}_3]$  hamu marad vissza), *W. Bruckhausen*<sup>3</sup> azt tapasztalta, hogy konyhasót tartalmazó keményítő és cukor elégetésénél (szénhidrátok elégetésénél sok szén keletkezik) a klórvesztés 99% és a visszamaradt hamu erősen alkálikus. Ezek szerint különösen a magas szénhidrát-tartalmú növényi részek elhamvasztása járhat nagy klórvesztéssel.

A klórvesztés elkerülésére illetve csökkentésére lúgos kémhatású anyagok  $[\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Mg}(\text{OH})_2]$  jelenlétében szokták a hamvasztást végezni. Erre a célra *A. Weitzel* a  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -ot ajánlja mint a legalkalmasabbat. *O. D. Roberts*<sup>4</sup> úgy határozza meg a dohány klórtartalmát, hogy a dohányport nátriumkarbonátoldattal átnedvesíti, kiszáritás után gyenge vörös izzáson elszenesíti, az elszenesített anyagot vízzel kilúgozza, a szén elégetése után nyert hamut salétromsavban oldja és az egyesített vizes és salétromsavas oldatban határozza meg a klórt. Az elhamvasztásnál bekövetkező klórvesztés vizsgálat szerzők valamennyien megegyeznek abban, hogy a klórvesztés lúgos anyagok jelenlétében történő hamvasztásnál sem lehet egészen elkerülni, hanem legfeljebb csak csökkenteni; így pl. *Weitzel* szerint a klórvesztés  $[\text{Ca}(\text{OH})_2$ -ot használva a hamvasztáshoz] 0,5—6%-ra szorítható le *Bruckhausen* azt találta, hogy a kloridot tartalmazó szénhidrátok elhamvasztásánál  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  jelenlétében is kitesz a klórvesztés 13—15%-ot ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  nélkül 99%). Tájékozódni akarván afelől, hogy a dohány elhamvasztása milyen nagy klórvesztéssel járhat, a következő kísérleteket végeztük. 10—10 g klórszegény (0,1% klór) dohányport pontosan ismert klórtartalmú ( $\text{NaCl}$ ) oldatokkal elkevertük, vízfürdőn, majd szárítószekrényben való kiszáritás után a fentebb leírt módon (*Roberts* szerint) elhamvasztottuk és a hamuban gravimetriásan ( $\text{AgCl}$ ) meghatároztuk a klórt. Ezt a kísérletet megismételtük olyan módon, hogy a  $\text{NaCl}$  mellett 20—20 cm<sup>3</sup> 10%-os  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  oldatot is adtunk a dohányporokhoz. A kísérletek eredményeit az 5. táblázatban foglaltuk össze.

Az 5. táblázat adataiból kitűnik, hogy a dohány közvetlen elhamvasztása 8—12,8% klórvesztéssel jár, ami szemben más adatokkal (szén-

<sup>1</sup> *A. Weitzel*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 65, 59, 1924—25; *J. Drost*, Zeitschr. f. Untersuch. d. Lebensmittel 49, 332, 1925.

<sup>2</sup> *J. D. Filippo* und *W. Adriani*, Zeitschr. f. Untersuch. d. Lebensmitt. 51, 374, 1926.

<sup>3</sup> *W. v. Bruckhausen*, Zeitschr. f. Untersuch. d. Lebensmittel. 54, 485, 1927.

<sup>4</sup> *R. Kislíng* loc. cit. S. 92.

hidrátok elhamvasztásánál a klórvesztés 99%) nem mondható nagynak és azzal magyarázható, hogy a fermentált dohányok legfeljebb csak nyomokban

5. táblázat.

Dohánypor össz- klórtartalma mg	Dohány- hamuban talált klórtartalom mg	Cl-vesztés %	Hamvasztás módja
52·3	45·6	12·8	Közvetlenül
104·5	96·1	8·0	
52·3	51·3	1·9	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -tal
104·5	101·7	2·7	

tartalmaznak cukrot vagy keményítőt. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-tal végezve az elhamvasztást a klórvesztés 1·9–2·7%-ra (közéértékben 2·3%) volt leszorítható, ami a dohány %-os klórtartalmára átszámítva egy magasabb klórtartalmú (5%) dohánynál is kereken csak 0·1%-kal jelent kevesebb klórt, tehát a klórvesztés, amely a

dohány Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-kal történő elhamvasztásánál mutatkozik, gyakorlati szempontból egyáltalában nem bír fontossággal.

Vizsgálataink szerint a dohány klórtartalmának meghatározásánál a hamvasztáskor Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> helyett sokkal célszerűbb MgO-ot használni. A MgO-dal bensőleg elkevert dohánypor könnyen hamvasztható; a Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-tal való hamvasztásnál a megolvadó Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> bevonja a szénrészeszkéket, amiért csak nehezen, vízzel való kilúgozással lehet a szenet teljesen elégetni. Mindez a MgO-dal történő hamvasztásnál teljesen kiküszöbölődik. A MgO-dal való hamvasztásnál előálló klórvesztés megegyezik azzal az értékkel, amelyet az Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> alkalmazásánál találtunk (5. táblázat), tehát gyakorlati szempontból szintén elhanyagolható.

A klór mikrotitrálására és a dohány elhamvasztására vonatkozó vizsgálataink alapján az alábbiakban ismertendő mikroeljárást ajánlhatjuk a dohányok klórtartalmának a meghatározására.

A vizsgálati dohányporból lemérünk platinacsészébe 2 g-t, hozzáadunk 1 g MgO-t, 8–10 cm<sup>3</sup> vizet és jól összekeverjük. A nyert híg pépet vízfürdön beszárítjuk és aszbesztalapon való kiszáritás után kis lánggal elhamvasztjuk. Az elhamvasztás 10–15 percet vesz igénybe, minek utána teljesen hófehér hamu marad vissza, amelyet 8–10 cm<sup>3</sup> híg salétromsavval oldatba visszünk, az oldatot átöntjük egy 50 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba és a platinacsészét néhány cm<sup>3</sup> vízzel utánamossuk. A lombikban lévő oldathoz hozzáengedünk 25 cm<sup>3</sup> n/50 ezüstnitrátoldatot, jól összerázzuk, felöntjük a jelig és száraz szűrőn át száraz lombikba szűrjük. A szűrletből kivesszünk 25 cm<sup>3</sup>-t, amelyet egy cm<sup>3</sup> tömény ferriammoniumsulfátoldat hozzáadása után n/50 ammoniumrodonátoldattal megíttrálunk. A titrálás eredményéből a vizsgálati dohány %-os Cl-tartalma a következő képlettel számítható ki:

$$\text{Cl } \% = \frac{0 \cdot 70914 (12 \cdot 5 - a)}{10}$$

a = a titráláshoz használt n/50 NH<sub>4</sub>SCN-oldat cm<sup>3</sup> (1 cm<sup>3</sup> n/50 AgNO<sub>3</sub>-oldat = 0·70914 mg Cl).

Ha a vizsgálathoz lemért 2 g dohány Cl-tartalma 0·4% felett van (= 8 mg Cl) akkor a meghatározást úgy végezzük, hogy az 50 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba öntött salétromsavas hamuoldatot felöntjük a jelig és ebből

az oldatból annyi  $\text{cm}^3$ -t veszünk ( $1 \text{ ccm} = 40 \text{ mg}$  dohány) a Cl meghatározáshoz, hogy a meghatározandó Cl-mennyiség 2—9 mg között legyen. Ezt a vizsgálati oldatot egy  $50 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba mérjük bele, híg salétromsavval kiegészítjük kb.  $20 \text{ cm}^3$ -re, hozzámérünk  $25 \text{ cm}^3$  n/50 ezüst-nitrátoldatot és a továbbiakban a már ismertetett módon járunk el. Ebben az esetben a dohány %-os Cl-tartalma a következő képlettel számítható ki:

$$\text{Cl } \% = \frac{70 \cdot 914(12 \cdot 5 - a)}{b \cdot 40}$$

$b = a$  meghatározáshoz használt hamuoldat  $\text{cm}^3$ .

A 6. táblázatban közöljük 15 dohánymintával végzett mikrotérfogatos Cl-meghatározások eredményeit, amelyek ellenőrzésére 10—10 g dohányból kiindulva gravimetriás Cl-meghatározásokat (AgCl) is végeztünk.

6. táblázat.

Sorszám	Mikro- térfogatos módszerrel Cl %	Makro- gravimetriás módszerrel Cl %	Különbség Cl %	Sorszám	Mikro- térfogatos módszerrel Cl %	Makro- gravimetriás módszerrel Cl %	Különbség Cl %
1.	0.13	0.11	+ 0.02	9.	0.47	0.45	+ 0.02
2.	0.14	0.11	+ 0.03	10.	0.59	0.57	+ 0.02
3.	0.15	0.12	+ 0.03	11.	0.71	0.68	+ 0.03
4.	0.20	0.17	+ 0.03	12.	0.96	0.95	+ 0.01
5.	0.26	0.22	+ 0.04	13.	1.15	1.12	+ 0.03
6.	0.33	0.33	± 0.00	14.	1.16	1.14	+ 0.02
7.	0.39	0.37	+ 0.02	15.	1.19	1.24	+ 0.05
8.	0.41	0.38	+ 0.03				

A 6. táblázatban közölt eredmények mellett szólnak, hogy a dohány Cl-tartalmát az általunk kidolgozott mikrotérfogatos eljárással a gyakorlati követelményeket teljesen kielégítő módon lehet meghatározni. Az a körülmény, hogy a mikroértékek néhány századszázalékkal (maximum 0.05%) mindig magasabbak, azzal magyarázható, hogy a mikromeghatározáshoz vett kevesebb (2 g) dohánypor hamvasztásánál kisebb a Cl-vesztés, mint a makromeghatározáshoz használt nagyobb mennyiségű (10 g) dohány esetében.

#### Foszfát meghatározása.

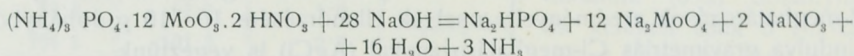
Ha a növényekben jelenlevő foszfort (anorganikus és organikus foszfor) a hamuban akarjuk meghatározni, a nagyobb kézikönyvek előírása szerint<sup>1</sup> a növényi részeket valamilyen alkális anyag jelenlétében szükséges elhamvasztani, miután a közvetlen hamvasztás foszforvesztéssel jár (a szén redukálja a foszfátot). Ezzel szemben C. P. Beistle,<sup>2</sup> valamint H. C. Sherman,<sup>3</sup> vizsgálataiból az tűnik ki, hogy különböző növényi és állati anyagokban a közvetlen elhamvasztás és a  $\text{KOH} + \text{KNO}_3$ -tal való összeolvasztás útján meghatározott

<sup>1</sup> E. Abderhalden, Handbuch d. biolog. Arbeitsmeth. Abt. 1. Teil 3. S. 672, 1921.  
f. König, Die Untersuchung landwirt. wichtiger Stoffe V. Aufl. Bd. I. S. 312, 1923.

<sup>2</sup>, <sup>3</sup> Referátumok, Zeitschr. f. analyt. Chem. 43, 185, 1904.

foszformennyiségek jól egyeznek egymással, tehát a közvetlen hamvasztás nem jár foszforvesztéssel. Újabb *E. Ernst* és *J. Barasits*<sup>1</sup> azt találták, hogy az izomzat elhamvasztásánál (elektromos kemencében) szintén nincs foszforvesztés és csak annyiban történik változás, hogy az ortofoszfát meta-, illetve pirofoszfáttá alakul át. Vizsgálataink szerint a dohány közvetlen elhamvasztásánál sincs foszforvesztés, célszerű azonban a hamvasztást MgO jelenlétében végezni, mert ilyen módon a hamvasztás gyorsabban történik és alacsonyabb hőmérsékleten végezhető, amely utóbbi körülmény kizárja az ortofoszfátnak meta-, illetve pirofoszfáttá való átalakulását. A foszfát térfogatossághatározására leggyakrabban alkalmazott *A. Neumann*<sup>2</sup>-féle módszert újabb *K. Samson*<sup>3</sup> dolgozta ki mikro-

*A. Neumann*-féle eljárás azon alapszik, hogy a foszfátot, mint ammoniumfoszformolibdátot csapjuk ki, a sárga csapadékot fölös mennyiségű n/2 NaOH-oldatban feloldjuk és a lúg feleslegét n/2 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldattal visszatitraljuk. Az ammoniumfoszformolibdátára a NaOH a következő egyenlet szerint hat:



Ebből az egyenletből kitűnik, hogy 1 molekula H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>-ra (= 1/2 mol. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 28 molekula NaOH esik, aminek alapján 1 cm<sup>3</sup> n/2 NaOH-oldat 0.553 mg foszfornak, illetve 1.268 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-nak felel meg. A NaOH visszatitralásánál a keletkezett ammonia elűzése céljából az oldatot előbb főzni kell. *J. Bang*<sup>4</sup> az oldat főzését úgy kerüli el, hogy formaldehidet ad az oldathoz, amely megköti az ammoniát. Vizsgálataink szerint a *Neumann*—*Samson*-féle mikrotérfogatossághatározás a következő módon nyerhet alkalmazást a dohány foszfát-tartalmának a meghatározására.

0.25 g dohányporhoz hozzáadunk kb. 0.2 g MgO-ot, néhány cm<sup>3</sup> vizet, jól elkeverjük és kiszáritás után elhamvasztjuk. A hamut feloldjuk híg salétromsavban, átmoszuk egy 25 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba, feltöltjük a jelig és ebből az oldatból 1.5 cm<sup>3</sup>-t (= 15 mg dohány) mérünk bele egy centrifugacsőbe (ha a dohány 10/0-nál több P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-ot tartalmaz, 1—0.5 cm<sup>3</sup>-t veszünk a meghatározáshoz). A centrifugacsőben levő oldatot rázogatás közben 1.5 cm<sup>3</sup> salétromsavas ammoniumnitrátoldattal elegyítjük,<sup>5</sup> majd 1 cm<sup>3</sup> 10/0-os ammoniummolibdatoldatot adunk hozzá és vékony üvegbottal erősen összekeverjük. A molibdatoldat hozzáadásakor fehér csapadék válik ki, amely azonban csakhamar feloldódik, 10—15 mp-nyi keverés után az oldat ismét kezd zavarosodni (sárgászöld színnel), ekkor az üvegbottot kivesszük és a centrifugacsövet másnapig meleg helyen hagyjuk állani. Állás után 1—2 cm<sup>3</sup> 10/0-os KNO<sub>3</sub>-oldatot cseppentünk a centrifugacsőbe, lecentrifugáljuk (kézi centrifugával 2—3 percnyi centrifugálás után a csapadék jól leülepszik), a felette lévő folyadékot a már tárgyalt módon leszívátjuk és a csapadékot anélkül, hogy erősebben felkevernők, 2—3-szor 5 cm<sup>3</sup> 10/0-os KNO<sub>3</sub>-oldattal kimossuk (a kimosás akkor van befejezve, ha a mosóoldat már nem sávi kémhatású). Ezután a kimosott csapadékhoz hozzáadunk 4 cm<sup>3</sup> n/50 NaOH-oldatot, amelyben rázogatással a csapadék feloldódik, a teljesen kitisztult oldatot 0.5 cm<sup>3</sup> (fenolftaleint is tartalmazó) formaldehidoldattal<sup>6</sup> elegyítjük és a lúg feleslegét n/50 HCl-oldattal visszatitraljuk. A titralást úgy végezzük, hogy a 4 cm<sup>3</sup> NaOH + 0.5 cm<sup>3</sup> formaldehidoldat elegyét

<sup>1</sup> *E. Ernst* und *J. Barasits*, Biochem. Zeitschr. 209, 438, 1929.

<sup>2</sup> *A. Neumann*, Zeitschr. f. physiolog. Chem. 37, 115, 1902—03; 43, 32, 1904—05; *J. P. Gregersen*, u. o. 53, 453, 1907.

<sup>3</sup> *K. Samson*, Biochem. Zeitschr. 208, 230, 1929.

eljárásra és ezáltal alkalmassá tette igen kis foszfátmennyiségek (0.01—0.15 mg P) meghatározására.

<sup>4</sup> *J. Bang*, Biochem. Zeitschr. 32, 443, 1911.

<sup>5</sup> 200 g NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>-ot oldunk kb. 400 cm<sup>3</sup> vízben, hozzáadunk 130 cm<sup>3</sup> tömény salétromsavat (50/0) és vízzel feltöltjük 600 cm<sup>3</sup>-re.

<sup>6</sup> 20 cm<sup>3</sup> formalinoldat + 50 cm<sup>3</sup> víz + 1 cm<sup>3</sup> 10/0-os fenolftaleinoldat + n/10 NaOH-oldat a gyenge rózsaszíneződésig és vízzel 100 cm<sup>3</sup>-re kiegészítve.



külön is megtitráljuk (vaktitrálás), miáltal kiküszöbölődik az a hiba, amit az NaOH-oldat esetleges karbonáttartalma okozna. A titrálási eredményekből a dohány %<sub>0</sub>-os foszfát (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) tartalma a következő képlettel számítható ki.

$$P_2O_5\% = \frac{5 \cdot 06 (a-b)}{c \cdot 10}$$

a = a vaktitráláshoz elhasznált n/50 HCl-oldat cm<sup>3</sup> (1 ccm n/50 HCl-oldat = 0·0221 mg P = 0·0506 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

b = visszatitráláshoz elhasznált n/50 HCl-oldat cm<sup>3</sup>.

c = a meghatározáshoz használt hamuoldat cm<sup>3</sup>.

A leírt mikrotérfogatos eljárással 15 dohánymintában határoztuk meg a foszfátot. A nyert eredményeket, valamint azok ellenőrzésére végzett makrogravimetriás<sup>1</sup> meghatározások adatait a 7. táblázatban találjuk összefoglalva, amelyből kitűnik, hogy a mikrotérfogatos eljárás jó eredménnyel használható a dohányhamu foszfáttartalmának a meghatározására.

7. táblázat.

Sorszám	Mikrotérfogatos módszerrel P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % <sub>0</sub>	Makrogravimetriás módszerrel P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % <sub>0</sub>	Különbség P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % <sub>0</sub>	Sorszám	Mikrotérfogatos módszerrel P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % <sub>0</sub>	Makrogravimetriás módszerrel P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % <sub>0</sub>	Különbség P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % <sub>0</sub>
1.	0·46	0·45	+ 0·01	9.	0·65	0·64	+ 0·01
2.	0·42	0·43	- 0·01	10.	0·66	0·65	+ 0·01
3.	0·48	0·48	0·00	11.	0·59	0·65	- 0·06
4.	0·50	0·53	- 0·03	12.	0·67	0·66	+ 0·01
5.	0·59	0·57	+ 0·02	13.	0·70	0·69	+ 0·01
6.	0·55	0·57	- 0·02	14.	0·66	0·71	- 0·05
7.	0·63	0·63	0·00	15.	0·67	0·72	- 0·05
8.	0·59	0·60	- 0·01				

#### Szulfát meghatározása.

A növényekben a különböző, javarészen organikus alakban jelenlevő kén az elhamvasztás után mint szulfátkén marad vissza a hamuban. Arra vonatkozólag, hogy a hamvasztás milyen nagy kénvesztéssel járhat és hogy milyen hamvasztási eljárással lehet a veszteséget a minimumra csökkenteni, C. P. Beistle<sup>2</sup> valamint H. C. Sherman<sup>3</sup> végeztek behatóbb vizsgálatokat. Ezekből a vizsgálatokból kitűnik, hogy a növényi anyagok (gyapotmag, Phleum pratense) közvetlen elhamvasztása nagy kénvesztéssel (92 és 67%) jár és a különböző hamvasztási eljárások közül a káliúggal és salétrommal való összeolvasztás (feltárás) adta a legmagasabb eredményeket. Hasonló vizsgálatokat végezve dohányokkal (5—5 g dohányt hamvasztottunk el,

<sup>1</sup> A makrogravimetriás foszfátmeghatározást 2 g dohány hamujában Woy szerint (Treadwell, Lehrbuch der analyt. Cem. 11. Aufl. Bd. II. S. 371, 1923) végeztük.

<sup>2</sup> C. P. Beistle, loc. cit.

<sup>3</sup> H. C. Sherman, loc. cit.

illetve tártunk fel és a  $\text{SO}_4$ -ot mint  $\text{BaSO}_4$ -ot határoztuk meg a dohányhamu, illetve a kapott olvadék sósavas oldatában), a 8. táblázatban feltüntetett eredményeket nyertük.

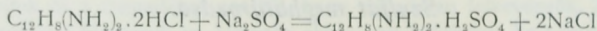
8. táblázat.

Sorszám	Hamuban meghatározott $\text{SO}_4$ %	KOH + $\text{KNO}_3$ -tal való összeolvasztással meghatározott $\text{SO}_4$ %
1.	1·16	1·31
2.	0·90	1·17
3.	1·03	1·13

A 8. táblázat adatai szerint a dohány közvetlen elhamvasztásánál korántsem olyan nagy a kénvesztés, amilyenek azt fenti szerzők más növényi anyagoknál észlelték, ami magyarázatát találhatja a dohány magas, erősen alkalikus hamutartalmában.

Vizsgálataink alapján a dohányhamuban történő szulfátmeghatározás, a  $\text{KOH} + \text{KNO}_3$ -tal való összeolvasztással kapott értékkel teljesen jól egyezőt ad, ha a meghatározásnál az alábbi módon járunk el. Amikor a dohányhamut sósavban oldottuk, kénhidrogén szagát lehetett érezni, ami úgy magyarázandó, hogy a hamvasztásnál a szén a szulfátot részben szulfiddá redukálta és ezáltal S-vesztéség állott elő. Ezt a veszteséget úgy lehet elkerülni, hogy a dohányhamuban levő szulfidot, mielőtt a hamut sósavban oldanók, szulfáttá oxidáljuk; e célból a hamut ammoniákos hidrogénhiperoxidoldattal átmedvesítjük, vízfürdőn beszártjuk és azután oldjuk sósavban. Így eljárva, kénhidrogén keletkezését a hamu sósavban való oldásakor egyáltalában nem tapasztaltuk és a 8. táblázatban szereplő dohányoknál olyan  $\text{SO}_4$ -értékeket (1·28, 1·11, 1·08%  $\text{SO}_4$ ) kaptunk, amelyek már jól egyeznek a  $\text{KOH} + \text{KNO}_3$ -tal való összeolvasztás útján nyert értékekkel. Ezek alapján kimondhatjuk, hogy maga a hamvasztás a dohánynál nem jár kénvesztéssel.

A dohányhamuban a szulfát térfogatos meghatározására *W. J. Müller*-től eredő benzidines eljárás kínálkozott a legalkalmasabbnak, amely eljárás a vizelet kismennyiségű  $\text{SO}_4$  tartalmának a meghatározására is alkalmazást talál.<sup>2</sup> A benzidines  $\text{SO}_4$ -meghatározás azon alapszik, hogy a sósavas benzidin hatására a szulfát



egyenlet szerint, mint vízben nehezen oldható benzidinszulfát válik le és a szűrletben a szulfát kicsapásához használt sósavas benzidinoldat  $\text{NaOH}$ -dal közvetlenül titrálható sósavtartalmának a csökkenéséből határozzuk meg a szulfátot. Ezt az eljárást *F. Raschig*<sup>3</sup> olyan értelemben módosította, hogy a leszűrt benzidinszulfátot vízzel főzi, minek következtében a benzidinszulfát hidrolizálódik és a felszabadult kénsavat titrálja nátronlúggal.

Annak megvizsgálására, hogy a kis szulfátmennyiségeknél a közvetett, avagy a közvetlen benzidines eljárás ad-e jobb eredményeket, néhány meghatározást végeztünk pontosan ismert  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -tartalmú oldatokkal. A közvetett meghatározást úgy végeztük, hogy 50  $\text{cm}^3$ -es mérőombikba mért  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -oldathoz hozzáadtunk 5  $\text{cm}^3$  sósavas benzidinolda-

<sup>1</sup> *W. J. Müller*, Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 35, 1587, 1902; *W. J. Müller* und *K. Dürkes*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 42, 477, 1903.

<sup>2</sup> *L. Pincussen*, Mikromethodik, 3. Aufl. S. 24, 1925.

<sup>3</sup> *F. Raschig*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 43, 112, 1904.

tot<sup>1</sup> (az oldat n/100 NaOH-fogyasztása pontosan ismert volt), jól összeráztuk, feltöltöttük a jelig, leszűrjük és a szűrlet 20 cm<sup>3</sup>-ét n/100 NaOH oldattal fenoltalein jelenlétében megtitráljuk. A közvetlen meghatározásnál úgy jártunk el, hogy centrifugacsöbe lemért 5 cm<sup>3</sup> Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldathoz hozzáadtunk 5 cm<sup>3</sup> sósavas benzidinoldatot, a cső tartalmát vékony üvegbottal alaposan összekevertük és 10 percnyi állás után a leváló benzidinszulfátot lecentrifugáltuk (kézi centrifugával 5 percnyi centrifugálás után a csapadék jól leülepszik). A csapadékról a folyadékot leszivattuk és az előzőekben követett eljárás szerint háromszor 5–5 cm<sup>3</sup> benzidinszulfátoldattal<sup>2</sup> kimostuk. A kimosott csapadékot kevés vízzel átvittük egy 100 cm<sup>3</sup>-es Erlenmeyer lombikba és felfőzés után n/100 NaOH-oldattal fenoltalein indikátor alkalmazásával (5 csepp 1%-os fenoltaleinoldat) megtitráljuk. A meghatározás eredményeit a 9. táblázat tartalmazza.

A 9. táblázat adataiból az tűnik ki, hogy kis SO<sub>4</sub> mennyiségek meghatározásánál a közvetlen benzidines eljárás jobb eredményeket ad.

W. J. Müller, F. Raschig és G. Knorre<sup>3</sup> tapasztalatai szerint a benzidines eljárásnál ferrivas jelenléte (különösen a FeCl<sub>3</sub>) zavarólag hat, miért is szükséges a ferrivasat előbb leválasztani, vagy pedig redu-

kálni (ferrovas nem hat zavarólag). Erre a célra Raschig hidrazinlórhidrát alkalmazását ajánlja. Ezzel szemben C. Friedheim és O. Nydegger<sup>4</sup> azt tapasztalták, hogy a ferrivas, ha egy molekula SO<sub>4</sub>-ra két atom vasnál kevesebb esik, nem zavar és így nem szükséges előzetesen redukálni. Hasonló eredményre vezettek a mi vizsgálataink is, tehát a vasat is tartalmazó dohányhamuban a szulfát a benzidines eljárással meghatározható anélkül, hogy a hamu sósavas oldatában jelenlevő FeCl<sub>3</sub>-ot előbb redukálni kellene.

Az elmondottak alapján a dohányhamuban az SO<sub>4</sub> meghatározását a következő módon végezzük. A vizsgálati dohányporból platinacsészében elhamvasztunk 1 g-ot, a nyert hamut 1 cm<sup>3</sup> 10%-os ammóniákkal és 1 cm<sup>3</sup> 3%-os hidrogénhiperoxidoldattal átnedvesítjük, vízfürdőn beszárítjuk és e műveletet megismételjük. Azután feloldjuk a hamut az éppen szükséges mennyiségű híg sósavban, átmoszuk egy 25 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba, vízzel feltöltjük a jelig, átszűrjük és a szűrletből 5 cm<sup>3</sup>-t (=0.2 g dohány) mérünk bele egy centrifugacsöbe. Az 5 cm<sup>3</sup> sósavas oldatot metiloranzs jelenlétében n/10 NaOH-oldattal pontosan közömbösítjük és a továbbiakban a kismennyiségű SO<sub>4</sub> közvetlen meghatározá-

9. táblázat.

Sorszám	Lemért SO <sub>4</sub> mg	Közvetett titrálással		Közvetlen titrálással	
		SO <sub>4</sub> mg	Különb-ség SO <sub>4</sub> mg	SO <sub>4</sub> mg	Különb-ség SO <sub>4</sub> mg
1.	0.43	0.48	+ 0.05	0.39	- 0.04
2.	0.86	0.84	- 0.02	0.84	- 0.02
3.	1.29	1.56	+ 0.27	1.32	+ 0.03
4.	2.15	2.04	- 0.11	2.10	- 0.05
5.	4.30	4.49	+ 0.19	4.28	- 0.02

<sup>1</sup> 2 g benzidint (Merck) kevés vízzel szétdörzsölünk, vízzel átmoszuk egy 1000 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba, hozzáadunk 2.5 cm<sup>3</sup> tömény sósavat (fs. 1.19), jól összerázzuk és vízzel feltöltjük a jelig. Ha oldhatatlan rész maradna vissza, leszűrjük és a szűrletet használjuk az SO<sub>4</sub>-meghatározáshoz.

<sup>2</sup> 1 g benzidinszulfátot 1 liter vízzel jól összerázzunk, leszűrjük és a szűrlethez még egy liter vizet adunk.

<sup>3</sup> G. Knorre, Zeitschr. f. analyt. Chem. 45, 776, 1906.

<sup>4</sup> O. Nydegger, Chem. Ztg. 52, 318, 1928.

sánál már ismertetett módon járunk el. A titráláshoz elhasznált  $n/100$  NaOH-oldat  $\text{cm}^3$ -ből a dohány  $\%$ -os  $\text{SO}_4$  tartalma a következő képlettel számítható ki:

$$\text{SO}_4 \text{ } \% = \frac{a \cdot 0 \cdot 4803}{2}$$

$a =$  a titráláshoz elhasznált  $n/100$  NaO-oldat  $\text{cm}^3$  ( $1 \text{ cm}^3 n/100$  NaOH-oldat  $= 0 \cdot 4803 \text{ mg SO}_4$ )

A 10. táblázatban állítottuk össze 12 dohánymintával végzett mikrotérfogatos szulfátmeghatározások eredményeit. A mikroértékek ellenőrzésére 5—5 g dohány hamujában gravimetriásan, mint  $\text{BaSO}_4$ -ot (a hamuban lévő szulfidot ammoniákos hidrogénszuperoxidral oxidálva) is meghatároztuk a szulfátot. A közölt eredmények amellet bizonyítanak, hogy a benzidines mikrotérfogatos eljárás jó eredménnyel használható a dohányhamu szulfáttartalmának a meghatározására.

10. táblázat.

Sorszám	Mikrotérfogatos módszerrel $\text{SO}_4 \text{ } \%$	Makrogravimetriás módszerrel $\text{SO}_4 \text{ } \%$	Különbtség $\text{SO}_4 \text{ } \%$	Sorszám	Mikrotérfogatos módszerrel $\text{SO}_4 \text{ } \%$	Makrogravimetriás módszerrel $\text{SO}_4 \text{ } \%$	Különbtség $\text{SO}_4 \text{ } \%$
1.	0·69	0·79	— 0·11	7.	1·24	1·21	+ 0·03
2.	0·81	0·94	— 0·13	8.	1·30	1·21	+ 0·09
3.	0·80	0·89	— 0·09	9.	1·34	1·35	— 0·01
4.	0·87	0·86	+ 0·01	10.	1·47	1·50	— 0·03
5.	0·90	0·95	— 0·05	11.	1·60	1·59	+ 0·01
6.	1·22	1·17	+ 0·05	12.	1·60	1·66	— 0·06

### Összefoglalás.

A dohányhamu kálium-, kalcium-, klór-, foszfát-, szulfáttartalmának és alkalicitásának ismerete nagy fontossággal bír a dohány éghetőségének a szempontjából.

Miután a rendszeren használni szokott gravimetriás eljárásokkal e hamualkatrészek meghatározása (különösen ha sok vizsgálatot kell végezni) igen hosszadalmas és költséges (sok vegyszer, gáz stb. szükséges), nagyon indokoltnak látszott erre a célra is mikrotérfogatos eljárások alkalmazása. A fiziológiás vizsgálatoknál alkalmazást nyert mikrotérfogatos eljárások (kálium *Krammer—Tisdall* szerint, kalcium oxidimetriásan, klór *Volhard* szerint, foszfát *Neumann—Samson* szerint, szulfát a benzidines eljárással meghatározva) az általunk megadott módozatok figyelembe vétele mellett jól felhasználhatók az igen kis dohánymennyiségből nyert dohányhamu alkatrészeinek a meghatározására is. A mikroeredmények minden esetben jól egyeztek az ellenőrző (nagyobb dohánymennyiségekből kiinduló) makrogravimetriás módszerekkel nyert eredményekkel.

## Referat.

Kgl. ung. Tabakbauversuchsstation  
in Debrecen.

Leiter: *Á. Juhász.*

Einfache und schnelle  
mikroanalytische Tabak-  
untersuchungsmethoden.

## III. Mitteilung.

Die mikrotitrimetrische Bestimmung der die Glimmfähigkeit des Tabaks beeinflussenden Aschenbestandteile.

Von: Prof. Dr. J. Bodnár und Ladislaus Barta.

Die Kenntniss der K-, Ca-, Cl-,  $P_2O_5$ -,  $SO_4$ -Mengen und der Alkalität in der Tabakasche, hat hinsichtlich der Glimmfähigkeit des Tabaks grosse Bedeutung.

Da die Bestimmung dieser Aschenbestandteile mit den gewöhnlich gebrauchten gravimetrischen Methoden (besonders wenn von Massenuntersuchungen die Rede ist) sehr langwierig und kostspielig ist (sie beanspruchen viele Chemikalien, Gas ect.), schien auch zu diesem Zwecke die Anwendung der mikrotitrimetrischen Methoden sehr begründet. Die bei den physiologischen Untersuchungen gebrauchten mikrotitrimetrischen Methoden (Kalium nach *Krammer—Tisdall*, Calcium oxidymetrisch, Chlor nach *Volhard*, Phosphat nach *Neumann—Samson*, Sulfat mit der Bensedinmethode bestimmt) können mit Berücksichtigung der von uns angegebenen Modalitäten zur Bestimmung der Bestandteile der von sehr kleinen Tabakmengen gewonnenen Tabakasche gut gebraucht werden. Die Mikrowerte stimmten in jedem Falle mit den nach gravimetrischen Methoden (von grösseren Tabakmengen ausgehend) gewonnenen Kontrollwerten gut überein.

M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott.

Igazgató: Gratz Ottó dr.

A sajtalvadék fajsúlya és víztartalma. Az utánkavarás  
rendeltetése emmentálikészítésnél.

Írta: Vas Károly, kísérletügyi állomásvezető. Érk.: 930. XII/33.

A sajt-készítés sikerének fontos előfeltétele, hogy a megmunkálás alatt levő alvadékot helyesen tudjuk megítélni. Csak akkor készíthetünk ugyanabból a tejből tetszésünk szerint való sajtfélét, illetőleg gyárthatunk bizonyos sajtnevet egyenlő minőségben, ha értünk az alvadékrögök elbírálásához. Sajnos, ez ma még nem történhetik kívánatos biztonsággal.

Az alvadék megítélésére szolgáló gyakorlati eljárások nem nyújtanak elég szilárd alapot. A szubjektív érzékszervi vizsgálat itt nem kielégítő. Szabatos, esetleg műszeres vizsgálatra volna szükség. Ez a meggyőződés vezetett, midőn néhány évvel ezelőtt «koagulométer»-emmel — a gyakorlat analógiájára — a sajtalvadék összenyomhatóságát mértem. Ezen vizsgálódás eredményéről a Kísérletügyi Közlemények 1925. évi XXVIII. 3—4. füzetében számoltam be. Közöltem ott, hogy a tehéntejből roquefort módra készült sajt alvadékának nyomási ellenállása a megmunkálás folyamán egyre nagyobb,

víz tartalma pedig egyre kisebb lett, A nyomási ellenállást kifejező «koagulum-szám» mégse tekinthető az alvadékvíz tartalom biztos fokmérőjének. Különösen akkor nincsenek ezek egymással arányban, ha a meleg hatására az alvadékrögök megbőrösödtek, felületükön szívósabb hártya képződött. Ez u. i. egyideig visszatartja a savót, növeli a rögök nyomási ellenállását, jóllehet azok sok vizet tartalmaznak.

A fenti vizsgálatok tehát nem eredményeztek olyan módszert, mellyel mindenféle alvadék elbírálható volna víztartalmát illetőleg. Már pedig efelől kellene elsősorban tájékozódni tudni. Ismerve a feladat fontosságát, már a fenti vizsgálatok idején kerestem más megoldási módot is. Megfigyeltem, hogy a sajtalvadék-rögök a megmunkálás vége felé, midőn «szárazabbak», gyorsabban ülepsznek le az üstben. Ez természetszerűen a fajsúly növekedésére volt visszavezethető. Arra gondoltam már most, hogy talán az alvadék fajsúlyának ismerete jobb támpontot fog szolgáltatni, mint az összenyomhatóság. Valószínűnek látszott, hogy a fajsúlyváltozás legfőbb oka a víztartalom változása. A fajsúlycsökkenést zsírkilépéssel magyarázni bajos lett volna. Az alvadékban a finom eloszlású zsírgolyócskák le vannak kötve. Szeleteléskor, aprításkor, az alvadék zúródása közben mindenesetre megy belőlük veszendőbe, az ép rögök zsugorodásakor azonban legfeljebb a felszínről távoznak jelentéktelen mennyiség. Eszerint a fajsúly és víztartalom között szorosabb párhuzam volt feltételezhető. Tapasztalat szerint a vízzel távozó nagyobb fajsúlyú anyagok (cukor, sók, oldott fehérjék) nem tudják ellensúlyozni a vízvesztéssel járó fajsúlynövekedést, legfeljebb csak mérséklék azt.

A fajsúly mérésére annakidején tömény konyhasó-oldatból vízzel való hígítással készült különböző fajsúlyú oldatsorozatot használtam. Közepes nagyságú, filterpapíron leszikkasztott alvadékrögöket vettem a fenti oldatokat tartalmazó kémlecsövekbe és lebegés alapján mértem a fajsúlyt. Eként meghatároztam az alvadék fajsúlyát azon időpontban, mikor az üstbeli kavarási véget ért. Később tapasztalván, hogy ez 1.045 körül mozog, ezen értékre állítottam be az üstben való kezelés időtartamát. Amidőn a fajsúly elérte a fenti határt, kiemeltük az alvadékokat az üstből és kezdetét vette a csurgatás. Ezen művelet végét az előbbihez hasonló módon szabtam meg. Kb. 1.062 fajsúllyal került az alvadék a formába. A fajsúly változását illetőleg megemlítem, hogy rohamosan szökött fel 1.045-ről 1.062-re; kb.  $\frac{1}{4}$  óra kellett ehhez, jóllehet a kitergetés, hengergetés miatt közben hűlt az alvadék. Ezen gyors változás annak tulajdonítható, hogy az alvadékokat az üstből való kivétel előtt gyengén megsóztuk.

A fajsúly-méréssel egyidejűleg vízvizsgálatokat is végeztem. A kb. 5 g súlyú, rázogatóssal savótól lehetőleg megszabadított alvadékcsoomó víztartalmát *Teichert-Hammerschmidt*-féle eljárással 160 fokos glicerinfürdőn homok segítségével határozta meg. Az eredmények egyrésze a hozzájuk tartozó fajsúly adatokkal itt következik (1. táblázat):

1. táblázat. Az alvadékrögök fajsúlya és víztartalma a kidolgozás és formázás idején.

Készítés száma	A kavarási végén		A formába rakáskor		Készítés száma	A kavarási végén		A formába rakáskor	
	fajsúly	víz %	fajsúly	víz %		fajsúly	víz %	fajsúly	víz %
1.	1.047	—	1.068	47·—	19.	1.043	—	1.063	49·33
2.	—	62·66	1.064	48·3	20.	1.045	62·66	1.065	50·66
3.	—	66·66	1.062	50·—	21.	1.045	62·66	1.065	53·—
4.	1.045	67·66	1.065	50·3	22.	1.043	67·66	1.065	51·33
5.	1.053	66·33	1.068	50·3	23.	1.043	70·33	1.065	50·33
6.	1.050	70·33	1.068	40·6	24.	1.043	70·33	1.065	52·—
7.	1.045	65·66	1.065	46·66	25.	1.043	63·—	1.065	50·66
8.	1.048	62·—	1.060	52·33	26.	1.045	61·66	1.065	51·—
9.	—	71·—	1.060	52·33	27.	1.045	63·—	1.060	57·33
10.	1.043	67·66	1.065	43·66	28.	1.043	65·—	1.065	50·—
11.	1.043	65·33	1.060	48·33	29.	1.045	62·—	1.065	54·33
12.	1.045	64·33	1.065	50·33	30.	1.045	67·—	1.055	57·66
13.	1.048	60·33	1.063	52·—	31.	1.043	67·33	1.050	55·33
14.	1.043	68·66	1.058	47·33	32.	1.043	61·66	1.055	57·33
15.	1.043	63·66	1.058	47·33	33.	1.045	61·33	1.055	50·—
16.	1.043	64·66	1.068	47·33	34.	1.043	69·33	1.047	51·66
17.	1.045	65·66	1.065	48·—	35.	1.043	70·33	1.052	51·—
18.	1.045	64·—	1.068	47·33	Átlag	1.045	64·35	1.062	50·03

A közölt táblázatnál feltűnik, hogy a megmunkálás egy-egy időpontjában a fajsúly-érték csekély eltérése mellett a víztartalom nagyobb mértékben ingadozik. Nem hagyható azonban figyelmen kívül, hogy a fajsúly és víztartalom meghatározása nem egyöntetű anyagon történt. Előbbi célra egyes rögcskék, utóbbira pedig változó nagyságú szemcsékből összetevődő halmazok szolgáltak. Azután nem hagyható figyelmen kívül, hogy a vizes alvadék fajsúlyának sölében való meghatározása kényes dolog. A csakhamar meginduló diffúzió miatt a fajsúly gyorsan növekszik, amint azt a fentebb említett eset is mutatja. Könnyű tehát tévedni. Mindezeket szem előtt tartva elég jó egyezésről lehet beszélni. Az esetek legnagyobb részében, még az első ízben vizsgált lágyabb alvadék víztartalma is csak pár %-kal tér el — fel vagy lefelé — a 64·35% átlagtól; nagyobb különbség ritkán fordul elő. A jobban kezelhető szárazabb alvadéknál még több az átlagértékkel (50%) egybevágó víztartalom.

A közölt adatok egyébként magukban is figyelemre méltók. A megmunkálás alatt levő és formázott alvadék víztartalma általában ezideig ismeretlen. Tudtommal csak *Sammis*, *Suzuki* és *Laabs*<sup>1</sup> közöltek ilyen adatokat a cheddar sajtra vonatkozólag. Összehasonlítván ezeket a fentiekkel kitűnik, hogy a cheddar sajt alvadéka sokkal kevesebb vízzel (40%) kerül a formába, mint a mi

<sup>1</sup> U. S. Dep. of Agriculture Bureau of Animal Industry Bull. No. 122.

gyártásmódunk mellett a roqueforté és kb. olyan nedves mint az emmentálié. Úgy látszik tehát, hogy a fajsúly alapján elég jó következtetés vonható az alvadék víztartalmára. Jobb mintavétel esetén, jobb fajsúlymérési adatok birtokában, bizonyára megközelítőleg be lehet majd állítani az alvadékot bizonyos víztartalomra. Százalékra menő pontosságra természetesen nem lehet itt törekedni. De nem is szükséges. A közbezárt víz nagy tömege mellett néhány % eltérés az alvadék víztartalmában úgy sem számít. A beállítás lehetőségét növeli az a körülmény, hogy alvadás közben lényeges felfölzödéstől nem kell tartani. A Kísérletügyi Közlemények XXXII. kötetének 3. füzetében közölt tanulmányomból ú. i. kitéjük, hogy a sajt készítésnél szokásos viszonyok között az üsttejben a zsíreloszlás nem szenved lényeges változást. Az alvadék-rögök zsirtartalma igen kevés kivétellel egyenlő. Zsír miatt tehát fajsúlyuk sem tér el egymástól egy készítés alkalmával. Arról pedig gondoskodni lehet, hogy a különböző üstökben, illetőleg készítések idején is egyenlő legyen. Ez mindenesetre szükséges ahhoz, hogy a fajsúly a víztartalom mértéke lehessen. Az üsttej beállítása bizonyos zsirtartalomra egyszerű dolog. Egyéb okokból is szokásos. Észlelésem szerint néhány tized % különbség tekintetben az alvadékfajsúly szempontjából különben sem számít. Kiegyenlítik ezt a munkavételnél, fajsúlymeghatározásnál elkerülhetetlen tökéletlenségek. Könnyen lehetséges, hogy a só- és fehérje-összetétel megváltoztatása révén az üsttej savanyodása is kihat az alvadék fajsúlyára. Ámde sajt készítésnél amúgy is gondunk van arra, hogy a feldolgozott tej e tekintetben mindig egyforma legyen.

A szóban lévő célt szolgálná az is, ha a sólé helyett sikerülne közömbösebb mérőfolyadékot találni. Orvosok a vörös vértestecskék fajsúlyának meghatározására használják a benzol és chloroform keverékét, addig változtatják a két folyadék arányát, ill. fajsúlyát, míg a testecskék éppen lebegnek abban. A sajtavadék fajsúlyja is mérhető ekként, illetőleg bizonyos arányú benzol- s chloroform-keverékkel beállíthatjuk az alvadékot meghatározott fajsúlyra. Addig szárítjuk, míg éppen lebeg abban. Kissé zavar a mérőfolyadék zsíroldó hatása, a rögök vizes volta miatt azonban ez kevésbé és később érvényesül; kellemetlenebb az összetevő folyadékok gyors párolgása, mely miatt a fajsúly nem marad állandó. Az üzemi használat szempontjából a gyulékonyság és az erős szag is figyelmet érdemel illetőleg hátrányos. Paraffinolaj és széntetrachlorid keverékével is lehet dolgozni. A kívánatos fajsúlyok bármelyike előállítható belőlük. Ebben egyik alkatrész, az olaj nem illó és annyiban is jó, hogy nem támadja meg az alvadékot. Kár, hogy nagy viszkozitás miatt lefogja, sokáig visszatartja az alvadékhoz tapadt légbuborékokat. Kétségtelen mégis, hogy kellő tapasztalattal az utóbbi keverékkel célt lehetne érni.

Természetesen az is fontos volna a szóban lévő vizsgálatnál, hogy a fajsúly meghatározásánál használt alvadék-minta összetétele az átlagnak megfelelő legyen. Evégből nagyobb alvadék-darabok esetén — úgy mint én is tettem — közepes nagyságú alvadékrögöknél lehetne maradni. Igen elaprózott



alvadékból ellenben jobb átlagmintát kapunk, ha — kellő óvatossággal járván el — csomóba egyesítjük a szemcséket.

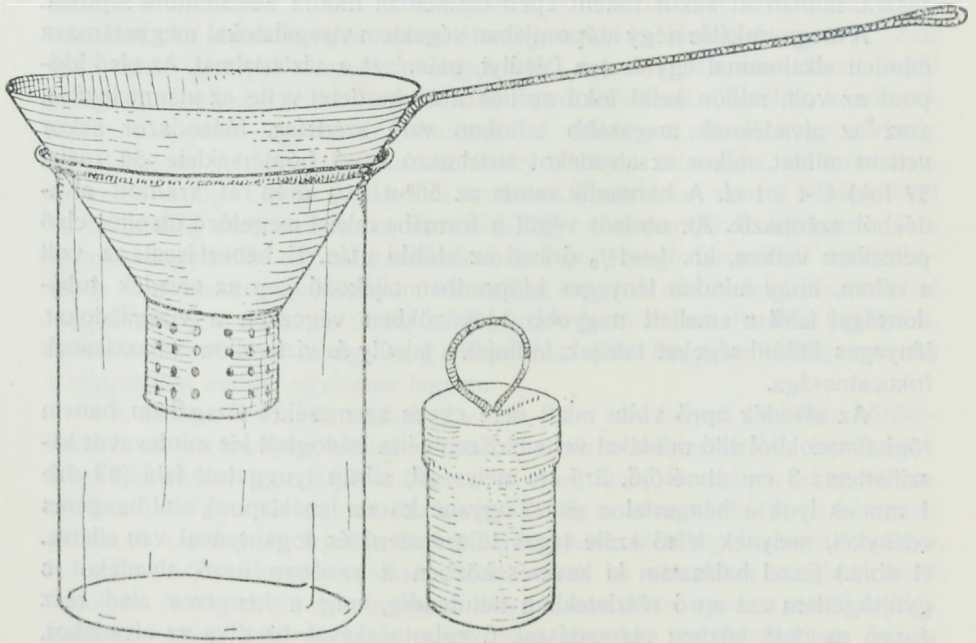
Az elmúlt évben ismét szőnyegre került az alvadékfajsúly és víztartalom összefüggésének kérdése. Felvetődött pedig az abból kifolyólag, hogy egy sajtüzemben egy sajtmasternek minden jószándéka ellenére se sikerült az emmentáli sajtokat kellő kezdő víztartalommal készíteni. És ez, miként később kiderült, azon mulott, hogy a formázott alvadék minőségének elbírálásánál hiba történt. Megint érződött tehát a szabatos alvadékmegítelési methodus hiánya.

Kísérleti tejüzemünkben kínálkozott az alkalom a kérdés tanulmányozására, miután itt akkor főként épen emmentáli módra készítettünk sajtokat.

A megmunkálás négy időpontjában végeztem vizsgálatokat meghatározva minden alkalommal egyrészt a fajsúlyt, másrészt a víztartalmat. Az első időpont az volt, midőn kellő fokú aprítás után kezdetét vette az utánmelegítés, azaz az alvadéknak magasabb hőfokon való szárítása. Másodszer akkor vettem mintát, mikor az alvadékot tartalmazó savó hőmérséklete 56 (néha 57 fok) C-t ért el. A harmadik minta az 56°-n 1½ órán át szárított alvadékból származik. Az utolsót végül a formába rakást megelőző ülepítés első perceiben vettem, kb. 1—1½ órával az előbbi után. E beosztással az volt a célom, hogy minden lényeges időpontban tájékozódjam az alvadék tulajdonságai felől s emellett nagyobb időközökben végezván a vizsgálatokat, lényeges különbségeket találjak, kiténjék a fajsúly és víztartalom változásának fokozatossága.

Az alvadék apró volta miatt nem egyes szemcséket vizsgáltam, hanem rögalmazokból álló mintákat vettem. Ezen célra bádogból kis mintavevőt készítettem; 3 cm átmérőjű, 2·5 cm mélységű, sűrűn lyuggatott falú (63 drb 1 mm-es lyuk a hengerfalon és 23 ugyanekkora a fenéklapon), alul hengeres edénykét, melynek felső széle tágas tölcserű és fogantyúval van ellátva. (1 ábra.) Ezzel halásztam ki keverés közben a savóban úszó alvadékokat s gyűjtöttem azt apró részletekben mindaddig, míg a hengeres alsó rész éppen megtelt, közben rázogatóssal, üvegbotocskával igazítva az alvadékokat, gondoskodtam róla, hogy a mintavevőbe került savó lehető tökéletesen eltávozzék. Erre azért volt szükség, mert a közbezárt savó nem érdekelt, csak az alvadékban foglalt. A fajsúlymérésre való tekintettel törekedni kellett síma felületű mintákra. A lágyabb s tapadósabb alvadék minden további nélkül ilyeneket képezett. A harmadik, még inkább a negyedik mintavételkor egyszerű gyűjtőgetéssel nyert alvadékminta felülete ragyás maradt. A hézagokba a savó eltávozásával levegő került, mely aztán nagyon rontotta a fajsúlymérés pontosságát. Emiatt préselni kellett a mintákat és pedig egyöntetűség kedvéért valamennyit. Ez úgy történt, hogy magában a mintavevőben 35 gr-os s a hengeres részbe beillő súlyt raktam az alvadéokra, utána nyomba meleg savóba súlyesztettem a lyuggatott alsó részt. 2½ perces préselés után a mintasajtocskát megfordítottam és előbbi módon ismét 2½ perccig préseltem. Ekként elég síma felületet kaptam. Hogy pedig a még mindig meglévő héza-

gokba levegő ne jusson, végül a préréssúlyt a savóból való kiemelés előtt távolítottam el. A kis sajtocskákat felszínük megszikkadása után fedeles mérőpohárkában tartottam el a vizsgálatig, mely csakhamar követte a mintavételt. A sajtocska 1—2 negyedével végeztem a fajsúlymeghatározást. Eleinte megpróbálkoztam a *Strausz H. dr.* által emberi bélsár fajsúlyának meghatározására használt eljárással (lásd Korányi-Richter: *Physikalische Chemie und Medizin* 1907. II. kötet 125. lap). Nem lévén azonban megelégedve méréseim pontosságával, áttértem a pyknometeres eljárásra. Vízben, paraffinolajban mértem a fajsúlyt a széles szájú *Regnault-féle* edényke segítségével. De még ennél is kellett aprítani a mintanegyedet, ami azzal a veszéllyel járt, hogy



1. ábra.

megszaporodott a levegő megbúvására alkalmas rések száma. Részben talán emiatt nem egyeztek a nyert fajsúlyadatok úgy, mint egyöntetű anyagnál szoktak. A mérőfolyadék szerint is voltak kis különbségek.

A legpraktikusabbnak bizonyult a *Nicholson-féle areométer-mérleggel* való dolgozás. Isotonias savót se kellett használni a bemártáshoz, hogy egymás között 1—3 ezred differenciával egyező fajsúly adatokat kapjak, akár négy parallel mérésnél is. Ha a bemártás nem tartott tovább 3—5 percnél a sajtocska nem duzzadt meg. A lesüllyesztés kezdetén néhány ízben erőlyesen fel alá mozgatván a mérleget elűzhetjük a sajtocska felületére tapadó levegőt. Ez olyan előny, melyhez más methodusnál körülményesebben (esetleg vacuummal) juthatunk. A Nicholson-féle eljárásnál tehát gyors mun-

kával, egyszerű, kényelmes módon egymással jól összehasonlítható adatokat kaptam.

Ime ezek 10 kísérletből:

A fenti eredmények meglepőek. Azt gondolhattam, hogy az alvadék fajsúlya fokozatosan növekszik az utánmelegítés, utánkavarás alatt egészen az utóbbi munkaszakasz végéig. Ehelyett azt tapasztaltam, hogy már az utánmelegítés első félórájában csaknem egészen eléri a maximális értéket. A további 2—2½ órában csak egyes esetekben mutatkozik emelkedés. Ez is többnyire oly csekély, hogy elfér a mérési hibahatárok között. Kivételes eset, hogy 1072-ről 1083-ra vagy 1065-ről 1071-re emelkedik. Az itt-ott tapasztalt kiséfűk csökkenés is valószínűleg a módszer

rovására írható és nem valóságot takar. Az átlagértékekből világosan kiténik, hogy a fajsúlyváltozás az 56 fokra való utánmelegítéssel, cca félóra multán megszűnt.

A különböző kísérleteknél egy-egy időpontban nyert fajsúlyértékek eltérésén nem lehet csodálkozni. Hiszen itt más-más tejből, nem egészen egyenlő savfok és alvadéknagyság mellett készült sajtról, ill. alvadékmintákról van szó. Hozzá még a harmadik és negyedik minta kivételének időpontja tekintetében is vannak elkerülhetetlen eltérések. Ezek figyelembevételével igen is jó egyezésről lehet beszélni.

2. táblázat.

Kísérlet	Emmentáli alvadék fajsúlya az			
	I.	II.	III.	IV.
	időpontban			
1.	1059	—	1071	1072
2.	1055	1073	1075	1070
3.	1061	1072	1080	1083
4.	1060	1070	1068	1073
5.	1060	1077	1075	1073
6.	1054	1062	1070	1065
7.	1058	1075	1073	1074
8.	1054	1071	1071	1073
9.	1051	1065	1072	1071
10.	1051	1073	—	1076
Átlag	1056	1071	1073	1073

3. táblázat.

Kísérlet	Emmentáli alvadék víztartalma			
	‰-ban az			
	I.	II.	III.	IV.
	időpontban			
1.	58·57	—	42·11	42·59
2.	54·30	42·02	39·31	38·47
3.	59·17	45·72	49·19	49·92
4.	56·51	43·12	39·41	30·57
5.	58·68	45·79	41·48	42·35
6.	57·54	43·23	40·18	37·52
7.	58·51	41·70	37·55	35·81
8.	57·51	43·27	40·34	40·42
9.	60·94	45·14	41·32	41·41
10.	62·04	42·17	—	39·09
Átlag	58·88	43·57	40·43	40·03

Közlöm folytatólag a fenti 10 kísérletben nyert víztartalmi adatokat is. Ezeket a fajsúlymérésre használt sajtocska másik darabjában határozta meg ezúttal is *Teichert Hammer-schmidt* módszerével.

A fenti adatok általában jól összevágznak a fajsúlyértékekkel. A hirtelen fajsúlyemelkedésnek hirtelen vízvesztés felel meg. Kiténik a táblázatból, hogy nagyobb mértékben a víztartalom is csak a hevítés elején, az utánmelegítés idején változik. Azonban a nedvesség kisebb fokban

— ellentétben a fajsúllyal — folytatólag is, mindvégig csökkenik. Leginkább még a III. időpontig, amikor átlagban még kb. 3% az esés. Néha az utolsó időszakban is van ilyen, esetleg nagyobb fokú száradás, átlagban azonban egészen jelentéktelen. Megint kitűnt, — ezek szerint — hogy legalább is a megmunkálás bizonyos időpontjáig a fajsúly és víztartalom változása nagyjában arányos, illetve párhuzamos. A nedvesség későbbi pár %-os esését a fajsúly — tagadhatatlan — nem jelzi. Úgy vélem azonban, hogy a fajsúlymérés lágyabb sajtoknál ennek ellenére is alkalmasnak fog bizonyúlni az alvadék gyors ellenőrzésére. Néhány % különbség a víztartalomban u. i. aligha számít a rögök közé szoruló vízmennyiség mellett.

Eleinte az *emmentáli sajt készítésénél* is növekszik a fajsúly és fogy az alvadék víztartalma a hevítés folyamán. Itt azonban az ú. n. «szárítás» az erre szánt idő legnagyobb részében valójában alig csökkenti a víztartalmat. Ez éppen egyik igen értékes eredménye találmányomnak. Megdönti u. i. azt az általános, minden szakírónál is feltalálható felfogást, hogy a keménysajtoknál az utánmelegítést követőleg megkívánt hosszás «utánkavarás»-ra a rögök tökéletesebb kiszáritása végett van szükség.

Annyi bizonyos, hogy az utánkavarás el nem hagyható, sőt még a megrövidítése is kockázatos. A kellőleg «ki nem dolgozott» alvadékból savanykás ízű, repedező, tésztájú, sokáig izzadó, esetleg terülő sajt lesz. A sajt egész magatartása nagyobb víztartalomra utal. Ez azonban csak igen kis részben eredhet az alvadékrögökben maradt csekély víztöbblettől. Nézetem szerint az egész sajt kelleténél nagyobb nedvessége onnan ered, hogy a lágyabb rögök egymáshoz símulása és tapadása miatt a formázáskor közbezáródott savó nem tudott kellő időben és kellő mértékben eltávozni. Hogy ez megtörténhessék, az alvadékrögöknek mereveknek kell lenni, mikor is közöttük összefüggő hézagrendszer támad, amilyen van pl. a kavics, ill. homokszemcsék között és amelyen múlik az ilyen talajok nagy vízáteresztő képessége. A tartós hőbehatás nemcsak megkeményíti a sajtanyagot, hanem nagy mértékben csökkenti a rögök tapadását. Ezáltal is hozzájárul a hézagrendszer kialakulásához.

*Az utánkavarásnak tehát nem «szárítás», hanem az a fő rendeltetése, hogy olyan fizikai állapotot hozzon létre, mely lehetővé teszi az alvadékrögök között maradt fölös savó kiszivárgását.*

Jó összhangban van ez a megállapítás a gyakorlatati követelményekkel is. A sajtos addig «száritja» az alvadéket, míg a marokban erősen összepréselt alvadékcsozó hajlításkor már nem szakad, hanem törik és dörzsöléskor széthullik kemény szemcsékre. Amíg a csomó húzásra szakad, gyors a rögök összeforrása, nagy a tapadásuk, ami miatt szét se lehet a csomót dörzsölni. A szemcsék megkívánt keménysége azok merevségét garantálja. A lágy, szétmorzsolható rögökben a víz is több a kívánatosnál. A gyakorlat tehát helyes úton jár, csak tévesen értelmezi a folyamatokat, midőn mindvégig vízvesztéséget feltételez az alvadéknál.

Tanulmányomból levonható végül az a következtetés is, hogy emmentáli sajt készítésénél a fajsúlymérés nem volna elégséges az alvadék megítélésére. De a közvetlen vízmeghatározás sem volna kielégítő, miután itt a kidolgozásnak a vízelvonáson túlmenő feladata van.

### Referat.

Kgl. ung.  
Milchwirtschaftliche Versuchsstation  
zu Magyaróvár.

Direktor: Dr. O. Gratz.

Das spezifische Gewicht, der Wassergehalt der Bruckkörner und die Rolle des Wärmens (Brennens) bei der Emmentalerkäsebereitung.

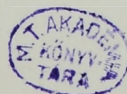
Von: K. Vas.

In einer früheren Studie versuchte Verfasser mit seinem «Koagulometer» aus der Zusammenpressbarkeit die physikalischen Eigenschaften der Bruchkörner während der Bearbeitung und in dem Zeitpunkt, da diese zum Einfüllen in die Formen bereit sind, zu messen. Damals stellte er fest, dass der Druckwiderstand im Laufe der Bearbeitung wächst. Bis einen gewissen Grad geht dieser Vorgang parallel mit der Verminderung des Wassergehaltes. Ein verschiedenes Verhalten zeigen jedoch die sogenannten «überschlossenen» Bruchkörner, bei welchen infolge der die Molke einschliessenden Haut die Zusammenpressbarkeit, in einem geschlossenen, durchlöcherten Gefäss, auch bei einem grösserem Wassergehalt nur eine geringe ist.

Später versuchte Verfasser durch Bestimmung des Spez.-Gewichtes zu Zahlen zu gelangen, welche den frischen Bruch kennzeichnen würden. Er bestimmte das Spez.-Gewicht mittlerer Bruchkörner durch ihr Schweben in Kochsalzlösungen von verschiedenen Konzentrationen. Es zeigte sich ein beständiges Steigen des Spez.-Gewichtes. Vom Schluss des Nachwärmens (Brennens), bis der Bruch zum Formen fertig wurde, stieg das Spez.-Gewicht von 1045 auf 1062. Auch diese Veränderung geht mit einer Verringerung des Wassergehaltes einher. Die Bruchkörner mit einem Spez.-Gewicht von 1045 hatten im Durchschnitt von fünfundsiezig Untersuchungen einen Wassergehalt von 64·35<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, diese mit einem Spez.-Gewicht von 1062 aber durchschnittlich 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Der Zusammenhang zwischen Spez.-Gewicht und Wassergehalt ist in der Mehrzahl der Fälle ein auffallend regelmässiger. Die Werte des Spez.-Gewichtes weichen von den Durchschnittszahlen nur mit einigen Tausendstel, die des Wassergehaltes aber mit einigen Einheiten ab. Die grösseren Schwankungen im Wassergehalt beruhen auf der besonderen Natur der zur Bestimmung genommenen Bruchkörnerprobe, welche einen von der Molke mehr oder weniger befreiten Klumpen darstellt.

Die Spez.-Gewichtbestimmungen in einer Salzlösung haben den Nachteil, dass sich in diesen ein Diffusionsvorgang einstellt und infolge dessen das Spez.-Gewicht der Bruchkörner sich schnell ändert. Um dies zu vermeiden, versuchte Verfasser das Spez.-Gewicht in einem Chloroform-Benzolgemisch auf analoge Weise zu bestimmen, wie diese auch zur Untersuchung der roten Blutkörperchen verwendet wird. Die Beobachtung ist hier bequemer, da sich die fettlösende Wirkung des Gemisches wegen der feuchten Oberfläche der Bruchkörner nicht geltend macht. Schade, dass sich das Spez.-Gewicht der Mischung wegen der schnellen Verdunstung rasch ändert. Es wäre infolgedessen eine ständige Kontrolle und Korrektion der Flüssigkeit nötig, wenn wir das Gemisch in der Käserei zum schnellen Prüfen des Wassergehaltes im Bruch verwenden wollten. Auch der starke Geruch und die leichte Entzündbarkeit machen die Anwendung fraglich.

Eine weitere Mischung zur Spez.-Gewichtbestimmung wurde aus Paraffinöl und Kohlenstoff-tetrachlorid hergestellt. Diese Mischung ist indifferentere und ständiger, als die früher genannte, insofern also besser, hat aber den Nachteil, dass sie infolge der grossen Viscosität die an den Bruchkörnern haftenden Luftbläschen fester zurückhält, obwohl dem abgeholfen werden kann. Diese Vorversuche führten schliesslich zu dem Ergebnis, dass



man sich auf dem betretenen Weg über das Spez.-Gewicht und dadurch über den Wassergehalt orientieren kann.

Neuerdings untersuchte Verfasser das Spez.-Gewicht der Emmentaler-Bruchkörner. Mittels eines besonderen, einem Siebe ähnlichen Probeentnehmers wurden die Bruchkörner entnommen und zusammengepresst. Das Bestimmen des Spez.-Gewichtes geschah mittels den Nichosonschen Aerometer durch eintauchen in Wasser. Mit dieser Arbeitsweise gelang es die im Spez.-Gewicht und Wassergehalt während dem Nachwärmen (Brennen) eintretenden Änderung zu verfolgen. Die Messungen nahm Verfasser in den folgenden Zeitabschnitten vor: 1. Zu Beginn des Nachwärmens, 2. beim Schluss des Nachwärmens (bei 56–57° C, nach Verlauf einer halben Stunde), 3. nach weiteren 1–1½ Stunden, 4. in den ersten Minuten vor dem Absitzenlassen der Bruchkörner (eine neue Stunde). Im Durchschnitt von zehn Versuchen erhielt Verfasser nebenstehende Zahlen.

	Zeitabschnitt	1.	2.	3.	4.
ein Ansteigen des Spez.-Gewichtes mit	Spez.-Gewicht	1056	1071	1073	1073
einen Sinken des Wassergehaltes einhergeht als Zeichen, dass die auf das	Wassergehalt	58·88	43·57	40·43	40·03

Spez.-Gewicht gegenteilig einwirkenden Faktoren (die Entfernung von Bestandteilen mit grösserem Spez.-Gewicht) sich nicht neben der durch das austretende Wasser verursachten Spez.-Gewichtverminderung geltend machen. Es zeigte sich weiter, dass im Falle einer hohen Nachwärmtemperatur die genannten Veränderungen in kurzer Zeit den Höchstpunkt erreichen, oder sich diesen stark nähern. Das Spez.-Gewicht hat schon 1½ Stunden vor dem Herausheben des Bruches das Maximum erreicht, auch der Wassergehalt ändert sich während dieser Zeit nur wenig und besonders schnell ändern sich beide in der ersten halben Stunde.

Nach dem Angeführten hatte das Wärmen (Brennen) nach dem Zeitabschnitt 3 keine nennenswerte trocknende Wirkung mehr. Trotzdem ist dieses notwendig, denn, wenn wir das Brennen unterlassen, so reift der Käse unter Erscheinungen, welche auf ungenügendes «Ausarbeiten» hinweisen. Offenbar ist mehr Molke — als erwünscht — in diesem zurückgeblieben. Das langdauernde, anhaltende Nachwärmen resultiert also einen trockenen Käse, ohne dass der Wassergehalt der Bruchkörner bis zu Ende abnehmen würde. Die Erklärung vermutet Verfasser darin, dass der letzte Abschnitt des Nachwärmens die Bruchkörner über das Trocknen hinausgehend erhärtet, so dass zwischen den vorübergehend steiferen Oberflächen ein weiteres Kanalsystem entsteht, durch welches sich die eingeschlossene Molke beim Formen schneller und vollkommener entfernen kann.

Nach Verfassers Versuchen steht weiters fest, dass man mittels einer der genannten Spez.-Gewichtsbestimmungen bei Einhaltung gewisser Kautelen (Einstellung des Fettgehaltes auf denselben Fettprozent, richtige Probeentnahme, Behandlung der Probe usw.) auf den Wassergehalt der Bruchkörner während dem Nachwärmen folgern kann, oder es kann dieser auf einen gewissen Wert eingestellt werden. Mit anderen Worten: es kann durch die Spez.-Gewichtbestimmung der Bruchkörner bis zu einem gewissen Grad die Käseerzeugung sicherer gestaltet werden. Nur bei sehr fest ausgearbeiteten Bruchkörnern verrät das Spez.-Gewicht den Wassergehalt nicht, jedoch kann man hier — aller Wahrscheinlichkeit nach — durch die Zusammenpressbarkeit Angaben zur Beurteilung derselben erhalten.

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

Vezető: Obermayer Ernő.

### Őrölt fahéjak színe és illóolajtartalma.

Írták: Horváth István és Benedek László dr. Érk.: 930. XII/5.

Fűszerek ellenőrzése során állomásunkra érkező fahéjminták vizsgálata három irányú: külső sajátságbeli (organoleptikai), kémiai és mikroszkópiai. A kémiai vizsgálat rendszerint a hamu, homok, az alkoholos kivonat és illóolaj meghatározására terjed ki.

A hamut és homokot az általánosan ismert eljárásokkal állapítjuk meg. Az alkoholos kivonatot Horváth I.-nak a Kísérletügyi Közlemények XXXII. (1929.) kötete IV. füzetének 547. oldalán ismertetett és általa módosított eljárással.

Az illóolajat pedig a Benedek L. által módosított Griebel-előírással határozzuk meg. (Kísér. Közl. XXXIII. (1930.) köt. I. füzet 99. old.)<sup>1</sup>

A mikroszkópos vizsgálatot vizes, glicerines, majd savval és lúggal derített készítményen ejtjük meg. A lefolyt évben állomásunkon vizsgált őrölt fahéjminták összetételét helyszűkére való tekintettel teljes számban nem közöljük. A mellékelt táblázat közelítőleg az év első negyedében feldolgozott fahéjak adatait adja.

A hamu- és homoktartalom mind a húsz mintában a közismerten elfogadott legmagasabb határszámok mögött maradt. A hamu egy ízben sem érte el, sőt alig közelítette meg az 5%-ot. A homoktartalom csak egyszer (1136 sz.) áll igen közel a 2%-hoz.

Az illóolajtartalom a fahéjban a legfontosabb értékmérő alkatrész. A fahéj általában mint illatosító, aromát adó fűszer visz szerepet, ennél fogva vásárlóértéke, fűszerező ereje (minősége) elbírálásakor is az illóolaj-mennyiségre kellene a főszólyt helyezni. A javarészt fahéjaldehidből álló illóolajnak minősége és mennyisége az egyes fahéjfajták szerint, de ugyanazon fajtán belül is évjáratonként többé-kevésbé változó.

A schweizi élelmiszerkönyv szerint a kinafahéj 1·3—2·8%, J. Hanus<sup>2</sup> szerint a cassia-fahéj közepesen 2·7%, a törmelék fahéj (fahéj töret) 1·23—1·42% fahéjaldehidet tartalmaz. König a kinafahéjra közepesen 1·3%, a bataviai fahéjra 1·8% illóolajat szab meg. Az előzők szerint az őrölt fahéjban az illóolajtartalomra alapul vehetjük a Röttgers által javasolt minimális 1%-ot.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> C. Griebel: Best. d. Aetherischen Öles, J. Grossfeld Anleit z. Untersuch. d. Lebensmittel 259. o.

<sup>2</sup> H. Röttgers, Nahrungsm. Chem. 5. Aufl. II. B. 1139. o.

<sup>3</sup> H. Röttgers, Nahrungsm. Chem. 5. Aufl. II. B. 1143. o.

Táblázatunkban feltüntetett 20 fahéj közül 8-nak illóolaja meghaladja az 1%-ot, sőt kettőben a másfélszázalékon is felül van. 3-ban csak valamivel alacsonyabb, a többiben pedig sokkal kevesebb, mint 1%.

Elemzési szám	%				Mikroszkopi kép	Örlemény	
	Hamu	Homok	Alkoholos kivonat	Illóolaj		színe	őrlés finomsága
3	2,84	0,53	7,10	1,58	Chinafahéj alkatrészek	világos	finom
60	3,90	1,30	4,80	0,66	Sok pararész	sötétbarna	«
543	4,30	1,70	5,56	0,87	Chinafahéj alkatrészek	kissé barna	«
580	2,60	1,00	6,64	1,73	Chinafahéj alkatrészek	világos	«
581	3,30	0,90	4,22	0,96	Kissé sok pararész	sötétbarna	durva
584	3,60	0,90	4,60	0,80	Kissé sok pararész	sötétbarna	finom
671	3,50	0,80	4,96	1,07	Szokottnál kissé több pararész	kissé barna	«
699	3,90	1,00	4,60	0,96	Chinafahéj alkatrészek	kissé barna	«
700	4,10	1,30	3,26	0,64	Sok pararész	barna	«
713	4,77	1,28	7,60	0,72	Kissé sok pararész	sötétbarna	«
717	3,90	1,10	4,90	1,28	Chinafahéj alkatrészek	kissé barna	durva
748	4,17	1,68	4,64	0,81	Chinafahéj alkatrészek	barna	kissé durva
1103	4,00	1,50	4,30	0,97	Kissé sok pararész	barna	durva
1136	4,44	1,98	4,20	1,20	Chinafahéj alkatrészek	világos	finom
1223	4,00	1,68	4,42	0,70	Sok pararész	sötétbarna	kissé durva
1279	4,24	1,71	4,82	1,36	Chinafahéj alkatrészek	világos	finom
1380	3,80	1,50	4,70	0,80	Kissé sok pararész	sötétbarna	kissé durva
1443	2,20	0,20	5,20	1,30	Chinafahéj alkatrészek	világos	finom
1446	3,90	1,50	3,20	1,20	Kissé sok pararész	barna	durva
1486	4,30	1,60	5,90	0,50	Kissé sok pararész	sötétbarna	kissé durva

Az alkoholos kivonatoknak összehasonlításakor az illóolajtartalommal kiviláglik, hogy a magas illóolaj nem mindig ad valamely várható magas alkoholos kivonatot. A két legmagasabb illóolajtartalmú fahéjban 7·10—6·64%, a többi 1%-on felüliben pedig 3·20—5·20% között van az alkoholos kivonat.

A legmagasabb — 7·60%-os alk. kivonat — éppen a legalacsonyabb illóolajú (0·72%) fahéjak egyikéhez tartozik.

A nem illó (100° C-on szárított) alk. kivonat tehát nincs törvényszerű összefüggésben az illóolajtartalommal. Ez onnan ered, hogy egyrészt a 95%-os alkohol a fahéjörleményből az illóolajon kívül más anyagokat, mint: festéket, gyantákat s egyebeket is kiold, másrészt, a bepárláskor, szárításkor az illóolaj több vagy kevesebb része egyazon körülmények között is elmegy.

A megvizsgált fahéjminták a mikroszkóp alatt idegen anyagoktól menteseknek látszóttak ugyan, azonban nagyrészüket a rendes alkatelemeket nem a természetes arányban tartalmazta. Ezeknek derített mikroszkópi készítménye jóval több külső rétegelemet, paraszövetrészt tartalmazott, mint amennyi természetes volna. Mivel utóbbiak tudvalevőleg illóolajat egyáltalán nem



tartalmaznak, mennyiségük viszonylagos emelkedésekor az őrlemény illóolajtartalmának is csökkennie kell. Erre a következtetésre a táblázat adatai adhatnak alapot. Az 543, a 699 és 748 számú minták kivételével az alacsony illóolajtartalmú fahéjak a mikroszkóp alatt jóval több külső héjrészt, fahéjhulladék-alkatrészt mutattak, mint amennyi a szabványos. A fenti 3 mintában alacsony illóolajtartalom ellenére külső héjrészeket nagyobb mennyiségben nem találtunk. Itt az alacsony illóolajtartalmat más tényező, mint a helytelen raktározás, az ebből folyó illóolaj-apadás, esetleg kivont (extrahált) fahéjjal történt összeórlés okozhatta. A 671 és 1476 sz. mintákban az 1·07%, illetve 1·20% illóolaj mellett több fahéjhulladékot találtunk, mint amekkora a megszokott.

A jó minőségű, nagy illóolajtartalmú áruk hulladékkal való összeórlés-kor is elfogadható mennyiségű fahéjolajat tartalmazhatnak.

A kémiai és mikroszkópos vizsgálatokon felül figyelemmel voltunk a fahéjörlemények színére is.

Az elgondolás az volt, hogy a szín a mintavételkor, de a vizsgálatok során is támpontot nyújthat azok minősége tekintetében. Noha a fenti elgondolás helyessége a vizsgálatok során nagyrészt beigazolódott is, az azokból alább levont következtetéseket egyelőre fenntartással és azon megjegyzésünkkel közöljük, hogy ily irányú megfigyeléseinket folytatjuk.

A magas illóolajtartalmú, a fahéj külső barna héjrétegéből sokat nem tartalmazó minták színe *egészen világos* vagy alig *gyengén barnás* árnyalatú. Az alacsony illóolajtartalmúakat vagy méginkább azokat, melyekben a külső héjréteg több, mint a szabványos, továbbá a fahéjhulladékot tartalmazó mintákat jellemző *barnáknak*, a legalacsonyabb illóolajtartalmúakat, pedig *egészen sötétbarnáknak* találtuk.

Természetes, hogy a szín elbírálásakor tekintettel voltunk az *őrlemény finomságára is*. A finom őrlés — megfigyeléseink szerint — *világosabb színt ad*. Valamely gyengébb minőségű fahéj finomabb őrleménye világosabb színű lehet, mint a kevesebb fahéjhulladékot tartalmazó *durvább őrlésű* fahéj. Így a 717 sz. minta kissé barna színe az 1·28% fahéjolajtartalom ellenére is főként a durva őrléstől eredhet.

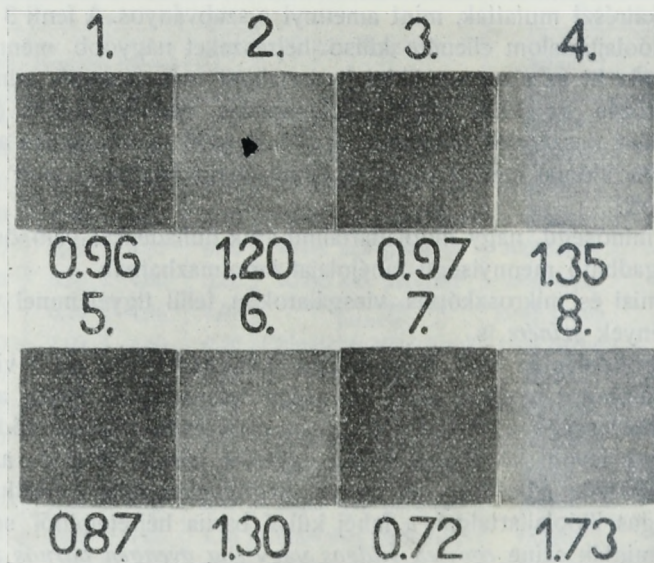
A szín és illóolaj tartalom között adódott némi összefüggést a túloldali összeállítás érzékelteti.

A fényképmásolatok ugyan nem adják vissza elég hűen a színárnyalatbeli különbségeket, de még így is szembetűnő azokon az *alacsony olajtartalmúak sötét színe*, ellentétben a magas *illóolajtartalmúak világos színével*.

A képek felett levő 1—8 sorszámok megfelelnek az előbbi táblázatban a 699, az 1136, 1103, 1279, 543, 1443, a 713 és az 580 elemzési számoknak. Az alsó számok az illóolaj %-ot tüntetik föl.

Varga O.-nak legutóbb megjelent dolgozata a paprikaőrlemények színének összetételéről és változásáról (Zeitschr. f. Unters. d. Lebensmittel 60. kötetének szept. száma) igen figyelemreméltó és szokott alaposágával ismertetett megfigyeléseiről számol be.

Azokat szem előtt tartva és a dolgozatunkban felvetett kérdésre alkalmazva, utóbbit, azt hisszük, sikerült volna szabatosabban és a valósághoz közelebb fekvően megvilágítanunk.



A szén és illóolaj között levő összefüggés.

Sajnos, a szükséges apparatúrák hiánya nem adott módott szóbanlevő kérdéssel ilyen irányban is foglalkoznunk. Reméljük azonban, hogy erre még sor kerülhet, s állomásunk szeretné is azt magának fenntartani.

Dolgozatunkban ismertetett kérdéssel *Bernard* Ernő dr. kir. fővegyész úr megbízásából foglalkoztunk.

### Összefoglalás.

Az illóolaj- és alkoholos kivonattartalom között törvényszerű összefüggés nem áll fenn.

Megfigyeléseink szerint az illóolaj mennyisége csaknem arányosan csökken a hulladékrész, főként pedig a külső pararéteg növekedésével.

Feltevésünk szerint ezzel függ össze a szín és illóolaj százalékos nagysága közötti összefüggés. A legtöbb sötétszínű örleményben sötét hulladékrészt (paraszövetet) és ennek megfelelően kevés illóolajat találtunk.

Az itt-ott előforduló sötétebb színű, de hulladékot nem tartalmazó fahéjak alacsony illóolajtartalma esetleg hosszú ideig történő raktározásra vagy kivont (extrahált) avagy selejtes (kevés illóolajat tartalmazó) áruval történt keverésre, összeörlésre enged következtetni.

## Referat.

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

Leiter: **E. Obermayer.**

**Die Farbe und der ätherische Ölgehalt  
des gemahlene Zimtes.**

Von: **I. Horváth** und **Dr. L. Benedek.**

Der ätherische Ölgehalt und der Alkoholextrakt des gemahlene Zimtes stehen untereinander in keinem regelmässigen Zusammenhange.

Laut unseren Beobachtungen nimmt der ätherische Ölgehalt mit Zunahme der Zimtabfälle, besonders aber der sogenannten Korkschiicht proportional ab.

In den meisten dunkelfarbigem Zimtpulver fanden wir die dunklen Abfälle (Korkgewebe) und demgemäss einen geringen Gehalt an ätherischem Öle.

Der Grund des niedrigen Ölgehaltes in solchen dunkelfarbigem Mahlprodukten — die Abfälle garnicht oder nur wenig enthielten — wäre vielleicht darin zu suchen, dass die im abgepackten Zustand langezeit hindurch gelagert standen, oder mit extrahierter, eventuell mit billigerer, an sich nur wenig ätherisches Öl enthaltender Ware vermahlt wurden.

**M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárrott.**

Igazgató: **Gratz Ottó dr.**

**Az ömlesztett sajt mikroflórája.**

Írta: **Csiszár József.**

Érk.: 930. XI/12.

A sajtoknak ömlesztése, az ömlesztett sajt már negyedszázados multa tekinthet vissza. Fontosságot a háború utáni években nyert és azóta mind nagyobb és nagyobb tért hódít. A sajtgyárosok figyelme mind fokozottabb mértékben fordul ezen termék felé. Ennek ellenére az ömlesztett sajt jóformán nincsen tudományos oldalról kikutatva és ma alig van tudományos irodalma. Ennek oka, hogy az ömlesztő üzemek szeretik az egész gyártást és eljárást titkolni. A legkevésbé találkoznak bakteriológiai vizsgálatokkal és amit az ömlesztett sajt bakteriológiájáról az irodalomban olvashatunk csak nagyon hézagos és jórészt csak feltevés, mely tudományos kutató vizsgálattal megalapozva nincsen.

Az ömlesztett sajtot azután egyes országokban oly névvel illetik, mely azt pasztörözöttnek tünteti fel. Így a németek «Dauerkäse»-nek, az angolok, amerikaiak, franciák egyenesen pasztörözött sajtnek, «pasteurized cheese», «fromage pasteurisé»-nek is nevezik. Ezek az elnevezések tudományos vizsgálatokkal nincsenek alátámasztva s ha, figyelembe véve a gyártás technikáját, pasztörözöttség föl is tételezhető, ennek mérvéről adatok rendelkezésre nem állanak.

Az ömlesztett sajt mikroflóráján kívül tehát az is érdekel bennünket, hogy az ömlesztés folyamán valóban csíraapadás megy e végbe, vagyis

jogosan beszélhetünk e ömlesztés helyett pasztörözött sajtról, amint ezt az amerikaiak, angolok teszik.

### Irodalom.

Az irodalomban az ömlesztett sajt baktériumtartalmára vonatkozó adatokat egy tanulmány kivételével nem találni. *Mezger és Umbrecht*<sup>1</sup> nem régen megjelent kis könyvecskéjükben, mely az első ömlesztett sajttal foglalkozó munka a szakirodalomban, ezen sajtfeleség bakteriológiájáról még csak annyit említenek, hogy az ömlesztés folyamán «minden további nélkül feltehető, hogy a nyersanyagban biológiai változás áll be» és «egész biztos, hogy a legtöbb baktérium elpusztul.»

Vizsgálatokra támaszkodó számszerű adatokat találunk *Irwin és Harrison*<sup>2</sup> közleményében. Szerzők öt ömlesztett cheddart vizsgáltak a kereskedelmi forgalomból véve a mintákat. A szerzők csak az aerob flórát vizsgálták az anaerobokra nem terjeszkedtek ki. A baktériumok száma ezekben 28,113 és 7.803,333 között ingadozott. A pasztörözöttséget illetőleg a baktériumszámcsökkenés kimutatására adataikat az irodalomból vett, tehát más sajtok vizsgálati eredményeivel hasonlítják össze. A vizsgált sajtokban a következő mikrobákat találták: *Micr. varians*, *Bac. subtilis*, *B. cereus*, *B. mycoides*, *Bac. mesentericus*, *Micr. candidans* és *candidus*, *Sarcina lutea*, *Micr. aurantiacus*, *Str. lactis*, *Flavobact. synxanthum* és *Micr. luteolus*.

### Saját vizsgálatok.

E tanulmányom keretében nemcsak az ömlesztett sajtok baktériumtartalmával foglalkozom, hanem a pasztörözöttség kimutatására az ömlesztés alatt bekövetkezett csírcsökkenés mérvét is vizsgáltam, valamint kutattam azt is, hogy a már kész ömlesztett sajtban az ömlesztés alatt bekövetkezett csírcsökkenést nem követi-e baktériumszaporodás és ha igen, milyen mértékű az.

Ennek megfelelően tanulmányom három részre tagozódik.

#### I. Az ömlesztett sajt mikrobáinak száma és milyensége.

A bakteriológiai vizsgálat tárgyát képezett ömlesztett sajtok legtöbbje az Állomás kísérleti ömlesztő üzeméből származik. Ezek kizárólag emmentáliből készült ömlesztett sajtok. A vizsgált sajtok egy másik része csemegekereskedésekből szereztetett be. Ezek egyrésze «emmentáli» néven van a kereskedelmi forgalomban, a többi egyszerűen mint «ömlesztett» vagy «doboz-sajt», mely utóbbiak nyilván inkább trappista, óvári s más hasonló sajtokból készültek. A sajtok kora nagyjából ismeretlen; öt sajt 5—6 napos korban került vizsgálatra.

A bakteriológiai vizsgálatokhoz használt táptalaj az aerobok tenyésztésére (lemez) Bitter-agar. Összetétele: húsleves agar, 1% pepton Witte, 0.5% konyhasó, 2% tejcukor és minden 100 ccm agarra 5 csepp telített vizes kinakék. Az anaerob flóra vizsgálatához pedig dextrozés agart (0.2% konyhasó, 0.2% dikáliumfosfat, 0.1% magnéziumsulfat, 1% dextroz, 2% pepton Witte és 2% agar) használtam, mint amelyben az anaerob spórások a legjobban tenyésznek.

A vizsgálatoknál 1 g átlagsajtból indultam ki, melyből feloldás és megfelelő higítás után részben lemezek öntettek, részben *Wirght—Burri* zárral lezárva anaerob tenyészetek készítették. Ezek 6 napig 33° C-on thermostatban, majd 4 napig szobahőmérsékleten (16—20° C.) voltak.

A számlálásokat lemezen a szokásos módon végeztem; a Burri-csőekben, amennyiben a fejlődött gáz az agart nem repesztette meg nagyon, pedig olyképpen, hogy a csövekből kicsúszó agarhengert steril Petri-csészébe szelettem és az egyes telepeket ezen szeletekben számláltam. Ha a fejlődött gáz következtében erősen megrepesztett agarban a telepek nem voltak számlálhatók, *Burri*<sup>3</sup> után úgy jártam el, hogy pl. ha a 10.000-es higításban még volt gáz, de a 100.000-es higításában már nem, úgy a vizsgált anyag 1 g-jában 10.000-nél több gázképző mikrobát vettem.

A 27 sajtra vonatkozó vizsgálati eredményeket az 1. táblázatban közlöm.

Vizsgálataim szerint az ömlesztett sajtok átlagos mikrobatartalma kereken 19,500.000/1 g. A talált legalacsonyabb mikrobaszám 2000, a legmagasabb pedig 310,400.000. Két minta a H.3 és He teljesen sterilnek, csíramentesnek bizonyult, sem a lemezen, sem a Burri-csőben fejlődés nem állt be.

Ha az ugyanazon sajtból készült agarlemezen és anaerob tenyészetben a mikrobaszámok eltérők, az több, a bakteriológus előtt ismert körülményre vezethető vissza. Különösen vonatkozik ez a tejsavbaktériumokra, hol a két érték között lényeges eltérés található. Lemezen inkább a *Str. lactis*, Burri-csőben pedig a *Bact. casei* fejlődött ki aszerint, hogy a vizsgált sajtban melyik volt túlsúlyban a lemez, ill. a Burri-cső adatai nagyobbak.

A talált mikrobák között a tej és vajsavbaktériumok vannak túlsúlyban. Mint kísérő flórát találtam még az aerob spórásokat a széna és burgonyabacillus csoportból (*Bac. mesentericus* és *Bac. subtilis*), azután a tejre közömbös, azt meg nem bontó indifferens coccusokat (fehér, piros, sárga, rózsaszín, szürke coccusok). Tudjuk, a coccusok a levegőben, a tejben, a nyersajtban és így természetesen az ömlesztettben is nagyon gyakran fellelhetők, ahová a lég és kontaktfertőzés meg a nyersanyag juttatja. Láttuk *Irwin* és *Harrison* is gyakran talált coccusokat. Még ritkábban mint az előbbieket penicilliumokat, élesztőket és *Act. odoriferát* leltem az ömlesztett sajtban.

Mint uralkodó mikrobaféleséget a tej és vajsavbaktériumokat említettük. A vajsavbaktériumok feltűnő gyakori volta (a 27 sajt közül 18-ban találtam ilyeneket) külön magyarázatot igényel, mert ismeretes, hogy a jól sikerült emmentáli vagy más sajtok ilyeneket nem, vagy alig tartalmaznak. A T. 1—15 jelzésű ömlesztett sajtokról megállapítást nyert, hogy oly ömlesztő üzemből származnak, melyben egyidőben sok anaerobok által puffadt emmentáli ömlesztettek fel és emiatt néha az ömlesztett dobozott sajt is bombált. A többi esetekben, amennyiben a vajsavbaktériumok voltak az ömlesztett sajtokban, a magyarázat valószínűleg ugyanez: puffadt és másképp mint ömlesztéssel nem értékesíthető nyersanyag kerülhetett feldolgozásra. Innen a vajsavbaktériumok feltűnő nagy száma és gyakorisága.

## 1. sz. táblázat. A mikrobák száma és fajtája az ömlesztett sajtban.

A vizsgált sajtok kora általában ismeretlen, kivéve a T 11 és T 15 mintákat, amelyek kora 5 nap és T 12—T 14 jelűeket, melyek kora 6 nap.

A minta jelzése	A mikroba megnevezése	1 g ömlesztett sajtban talált baktérium szám			
		l e m e z e n		B u r r i - c s ő b e n	
		egyenként	összesen	egyenként	összesen
		e z e r			
T 1	Tejsavbaktérium	15.400		6.480	
	Vajsavbaktérium	—	15.400	5	6.485
T 2	Vajsavbaktérium	—	—	5	5
T 3	Tejsavbaktérium	1.080		900	
	Vajsavbaktérium	—	1.080	50	950
T 4	Tejsavbaktérium	162		n. sz.	
	Vajsavbaktérium	—	112	50)	50)
T 5	Tejsavbaktérium	31.500		n. sz.	
	Vajsavbaktérium	—	31.500	5)	5)
T 6	Tejsavbaktérium	310.400	310.400	46.400	46.400
T 7	Tejsavbaktérium	30	30	1	1
T 8	Tejsavbaktérium	31.400	31.400	15.400	15.400
T 9	Tejsavbaktérium	298		n. sz.	
	Vajsavbaktérium	—	298	5)	5)
T 10	Tejsavbaktérium	4		n. sz.	
	Indiff. coccus	7		—	
	Vajsavbaktérium	—	11	100)	100)
T 11	Indiff. coccus	8		—	
	Penicillium	1		—	
	Vajsavbaktérium	—	9	100)	100)
T 12	Tejsavbaktérium	5		n. sz.	
	Élesztő	2		—	
	Indiff. coccus	4		—	
	Vajsavbaktérium	—	11	100)	100)
T 13	Tejsavbaktérium	14		9	
	Indiff. coccus	10		—	
	Élesztő	2		—	
	Act. odorifera	1		—	
	Vajsavbaktérium	—	27	2	11
T 14	Tejsavbaktérium	189		n. sz.	
	Indiff. coccus	13		—	
	Élesztő	6		—	
	Vajsavbaktérium	—	208	10)	10)
T 15	Tejsavbaktérium	2		n. sz.	
	Vajsavbaktérium	—	2	10)	10)
Sm 1	Vajsavbaktérium	—	—	5	5
Ht.	Tejsavbaktérium	11.700		6.000	
	Indiff. coccus	1		—	
	Vajsavbaktérium	—	11.701	50	6.050
H 1	Vajsavbaktérium	—	—	10)	10)
Hm.	Tejsavbaktérium	69.400	69.400	45.300	45.300
H 2	Tejsavbaktérium	32		124	
	Indiff. pálcika	19		—	
	« coccus	5		—	
	Vajsavbaktérium	—	56	1	125

A. minta jelzése	A mikroba megnevezése	1 g ömlesztett sajtban talált baktérium szám			
		l e m e z e n		B u r r i - c s ö b e n	
		egyenként	összesen	egyenként	összesen
e z e r					
H 3	Ø	—	—	—	—
He	Ø	—	—	—	—
H 4	Bac. subtilis .....	3	—	—	—
	Indiff. coccus .....	14	—	—	—
	Vajsavbaktérium .....	—	17	5	5
Sm 2	Bac. subtilis .....	4	—	—	—
	Indiff. coccus .....	2	6	—	—
Hb.	Tejsavbaktérium .....	33.200	—	n. sz.	—
	Elesztő .....	17.100	—	—	—
	Vajsavbaktérium .....	—	50.300	100>	100>
BSv	Bac. mesentricus .....	1	—	—	—
	Tejsavbaktérium .....	2	—	1·6	—
	Indiff. coccus .....	3	6	—	1·6
Sö	Tejsavbaktérium .....	319	—	749	—
	Elesztő .....	1	320	—	749

Magyarázat : n. sz. = nem számlálható.

A tejsav és vajsavbaktériumoknak egymáshoz való aránya az egyes sajtokban egy érdekes következtetésre ad alkalmat. Az esetek legnagyobb részében ugyanis a magas tejsavbaktériumszám mellett a vajsavbaktériumok háttérbe szorulnak és fordítva. Amint később látni fogjuk, az ömlesztett sajtokban baktériumszaporodás is megy még végbe és a tejsav- és vajsavbaktériumarány ettől is függ, nemcsak az összekevert nyersanyag baktériumflórájától. Ebből következőleg a tej- és vajsavbaktériumok közötti ismert antagonisztikus hatás a dobozolt sajtok gyakori puffadása ellen esetleg sikerrel lenne felhasználható. E kérdéssel kapcsolatban az Állomás laboratóriumában kísérletek folynak.

Az ömlesztett sajtok flórája természetesen elsősorban az ömlesztésre használt nyersanyagtól függ. Amilyen a nyersanyag flórája, olyan lesz az ömlesztett sajt flórája is. Ezt a flórát erősen befolyásolja, amint azt az alábbiakban látni fogjuk, a hőhatás az ömlesztésnél, a sajt ömlesztésétől eltelt idő vagyis a sajt kora, a feldolgozás módja és a kontaktinfekció. Ha ömlesztésre valamely hibával bíró sajt kerül, amennyiben a hiba bakteriológiai természetű volt, a hibát előidéző mikrobák az ömlesztett sajtban is fellelhetők. Áll ez különösen a sajt puffadást okozó mikrobákra, melyekről már fent megemlékeztem.

## II. A hőhatás befolyása a sajtok mikroflórájára.

Az előzőekben említettem, hogy a hőbehatás az ömlesztésnél nagyon befolyásolja a sajtok mikróbamennyiségét. Hogy ezen hatás mennyiben érvényesül, milyen mértékben változtatja meg a csíratartalmat, arra vonatkozólag több kísérletet végeztem. A bakteriológiai vizsgálatokhoz a próbák

részben üzemi viszonyok között ömlesztett sajtokkal, részben laboratóriumban ömlesztettekből vétettek. Az első esetben a minták az üstből származtak egy kivételével, mely az adagolóból nyeretett.

Mielőtt a bakteriológiai vizsgálatok eredményét tárgyalnám, lássuk első sorban, hogy az ömlesztés, töltés folyamán milyen hőmérséki viszonyok uralkodnak, meddig, milyen hosszú ideig mily hőfokoknak van kitéve a sajt az ömlesztő üstben illetve a töltőkészülékben. Ezirányú megfigyeléseimet a 2. sz. táblázatban közlöm.

2. sz. táblázat. Az ömlesztésnél uralkodó hőmérséki viszonyok.

Sorszám	Az ömlesztés kezdeti foka °C	Emelkedik		Az ömlesztés		Sorszám	Az ömlesztés kezdeti foka °C	Emelkedik		Az ömlesztés	
		hány perc alatt	max. °C-ra	tartama perc	alatti átlagos hőfok °C			hány perc alatt	max. °C-ra	tartama perc	alatti átlagos hőfok °C
<i>I. Üzemi kísérletek :</i>						<i>II. Laboratóriumi kísérletek :</i>					
1.	32	5	78	11	68—78	1.	30	3	70	3	70
2.	40	3	80	25	75—80	2.	30	2	65	5	63—65
3.	30	7	80	14	63—80	3.	30	3	70	5	68—70
4.	30	4·5	80	5	80	4.	30	7	75	5	73—75
5.	30	3	80	9	70—80	5.	30	7	80	5	77—80
6.	30	9	80	13	70—80						
7.	30	3	80	14	65—80						
8.	40	4	80	9	70—80						

Ezen táblázat adataiból láthatjuk, hogy az ömlesztés átlag 68° C-on 13 percig tart. Az ömlesztés folyamán elért maximális hőfok 80° C. Ha figyelembe vesszük még, hogy a megömlött sajt az ömlesztés után az adagolóban míg adagolásra kerül 60—70° C között 15—20 percig időzik, úgy kettős pasztörözésről szólhatunk. Igaz ugyan, mint azt az alábbiakban majd még bővebben kifejtem, az adagolóban való időzést nem vehetjük szigorú értelemben vett pasztörözésnek, mert az üstben bekövetkezett baktériumcsökkenés ebben már lényegesen vagy egyáltalán nem fokozódik. Az ömlesztett sajtnak az adagolótölcsérben való időzésének időtartama ugyanis egyébként is nagyon változó az üzemmenet folyamán. Ha például az adagoló közel kiürült, mert az ömlesztés valami miatt fennakadt, rövid ideig fog a sajt a tölsérben időzni, a hőhatás rövid lesz és fordítva, ha nagyon telt az adagoló, tovább fog tartani, míg a legfelső rész töltésre kerül. Csökkenti a hőhatás időtartamát az is, hogy az adagoló tölsér tartalmát fel szokás kavarni falapáttal vagy a készülék végzi azt el.

Lássuk már most, hogy a nyersanyag csíratartalmához viszonyítva hogyan változik az ömlesztett sajté. Változatlan, ugyanolyan-e az ömlesztett sajt csíratartalma, mint a nyersanyagé, avagy kisebb vagy másképen beszélhetünk-e pasztörözésről vagy sem?



3. sz. táblázat. A mikrobák száma és fajtája a nyers és ömlesztett sajtban.

Sorszám	A mikroba megnevezése	1 g sajtban talált bakt.szám az ömlesztés				A mikrobaszám-csökkenés		A használt nyers-anyag
		e l ő t t		u t á n		egyenként ‰	összesen ‰	
		egyenként	összesen	egyenként	összesen			
		e z e r						
<b>Mikrobák lemezen :</b>								
<i>I. Üzemi ömlesztés:</i>								
1.	Bact. casei ...	3,584.000		1.810		99·95		
	Str. lactis ...	601.000	4,185.000	830	2.640	99·87	99·94	E
2.	Bact. casei ...	973.000		3		100·—		
	Str. lactis ...	12.000		—		100·—		
	Alk. képző pál- cika ...	98.000		—		100·—		E + Ó
	Indiff. élesztő	49.000	1,132.000	2	5	100·—	100·—	
3.	Bact. casei ...	2,005.000		4		100·—		
	Str. lactis ...	75.000		—		100·—		
	Indiff. coccus	23.000		7		99·97		E
	Penicillium ...	2.000	2,105.000	—	11	100·—	100·—	
4.	Bact. casei ...	1,748.000		—		100·—		
	Str. lactis ...	742.000		—		100·—		
	Indiff. coccus	16.000		8		99·95		E
	Penicillium ...	4.000	2,510.000	1	9	99·98	100·—	
5.	Bact. casei ...	976.000		5		100·—		
	Str. lactis ...	75.000		—		100·—		
	Indiff. coccus	12.000		4		99·97		E 50‰
	Élesztő ...	52.000		2		100·—		+ Ó 50‰
	Alk. képző pál- cika ...	34.000		—		100·—		
	Penicillium ...	1.000	1,150.000	—	11	100·—	100·—	
6.	Bact. casei ...	32.000		12		99·96		
	Str. lactis ...	16.000		2		99·99		
	Indiff. coccus	24.000		10		99·95		E
	Act. odorifera	2.000		1		99·95		
	Élesztő ...	13.000	87.000	2	27	99·98	99·97	
7.	Bact. casei ...	1,385.000		189		99·99		
	Str. lactis ...	297.000		17		99·99		
	Indiff. coccus	25.000		13		99·95		E 80‰
	Élesztő ...	14.000		6		99·96		+ Ó 20‰
	Indiff. pálc...	2.000		—		100·—		
	Penicillium ...	3.000	1,726.000	1	226	99·97	99·99	
8.	Bact. casei ...	975.000		2		100·—		
	Str. lactis ...	242.000	1,217.000	—	2	100·—	100·—	E
<i>II. Laboratóriumi ömlesztés:</i>								
1.	Bact. casei ...	2,770.000		80		99·99		
	Str. lactis ...	90.000	2,860.000	20	100	99·98	99·99	E
2.	Bact. casei ...	2,770.000		2.700		99·91		
	Str. lactis ...	90.000	2,860.000	100	2.800	99·89	99·91	E
3.	Bact. casei ...	2,770.000		—		100·—		
	Str. lactis ...	90.000	2,860.000	—	—	100·—	100·—	E
4.	Bact. casei ...	2,770.000		—		100·—		
	Str. lactis ...	90.000	2,860.000	—	—	100·—	100·—	E
5.	Bact. casei ...	2,770.000		1		100·—		
	Str. lactis ...	90.000	2,860.000	—	1	100·—	100·—	E

Sorszám	A mikroba megnevezése	1 g sajtban talált bakt. szám az ömlesztés				A mikrobaszám-csökkenés		A használt nyersanyag
		e l ő t t		u t á n		egyenként ‰	összesen ‰	
		egyenként	összesen	egyenként	összesen			
		e z e r						
<b>Mikrobák Burri-csőben:</b>								
<i>I. Üzemi ömlesztés:</i>								
2.	Tejsavbakt. ...	530.000		4		100·—		E + Ó
	Vajsavbakt. ...	—	530.000	—	4	—	100·—	
3.	Tejsavbakt. ...	1,465.000		n. sz.		—		E
	Vajsavbakt. ...	—	1,465.000	100	100	—	—	
4.	Tejsavbakt. ...	2,318.000		n. sz.		—		E
	Vajsavbakt. ...	—	2,318.000	100	100	—	—	
5.	Tejsavbakt. ...	872.000		n. sz.		—		E 50‰ + Ó 50‰
	Vajsavbakt. ...	—	872.000	10	10	—	—	
6.	Tejsavbakt. ...	24.000		9		99·96		E
	Vajsavbakt. ...	—	24.000	2	11	—	99·96	
7.	Tejsavbakt. ...	849.000		n. sz.		—		E 80‰ + Ó 20‰
	Vajsavbakt. ...	—	849.000	100	100	—	—	
8.	Tejsavbakt. ...	1,416.000		n. sz.		—		E
	Vajsavbakt. ...	—	1,416.000	100	100	—	—	
<i>II. Laboratóriumi ömlesztés:</i>								
1.	Tejsavbakt. ...	1,370.000		50.000		96·35		E
	Vajsavbakt. ...	—	1,370.000	30.000	80.000	—	94·16	
2.	Tejsavbakt. ...	1,370.000		1.800		99·87		E
	Vajsavbakt. ...	—	1,370.000	28.000	29.800	—	97·82	
3.	Tejsavbakt. ...	1,370.000		n. sz.		—		E
	Vajsavbakt. ...	—	1,370.000	100	100	—	—	
4.	Tejsavbakt. ...	1,370.000		—		100·—		E
	Vajsavbakt. ...	—	1,370.000	—	—	100·—	100·—	
5.	Tejsavbakt. ...	1,370.000		—		100·—		E
	Vajsavbakt. ...	—	1,370.000	—	—	100·—	100·—	

*Magyarázat:* n. sz. = nem számlálható. Ó = óvári. E = emmentáli.

A 3. sz. táblázat adataiból azt látjuk, hogy a sajt az ömlesztés folyamán csakugyan csírátlánításon, pasztörözési folyamaton ment keresztül. Ha az ömlesztés folyamán bekövetkezett csíracsökkenést százalékokban fejezzük ki, úgy az majdnem 100‰-osnak mondható. Ugyanis a vizsgált 13 eset közül 8-ban 100‰-os, a többiben pedig 99·9‰-on felüli csíracsökkenés észleltetett a lemezeken. A csírátlánítás foka, épúgy mint a tej pasztörözésénél, függ a kiindulási nyersanyag mikroflórájától mennyiségileg és minőségileg is. Kevésbé ellentálló mikrobák jelenlétében tehát 100‰-os csírátlánítás is bekövetkezik az ömlesztés folyamán.

Ha a mikrobacsökkenést mutató százalékos összeállítást összehasonlítjuk akár a magas vagy alacsony pasztörözésnél az irodalomban a tejre vonatkozóan található adatokkal, látjuk, hogy ezen adatok teljes mértékben egyeznek az ömlesztésnél talált adataimmal. Hogy gyakran a rövid ideig

tartó hőhatás ellenére 100%-os baktériumcsökkenést találtam (lásd 1. sz. táblázat 21—22 adatait is) könnyen megmagyarázható abból a *Sattler*<sup>4</sup>, *Rodenkirchen*,<sup>5</sup> *Jancke*<sup>6</sup> és *Eijkmann*<sup>7</sup> említette tényből, hogy a baktériumcsökkenés hőhatásra az első percekben szokott a legnagyobb lenni s utána csak nagyon lassan folytatódik még, míg 20 perc múlva már csökkenés nem is mutatkozik. A még életben maradt mikrobák előlésére már órák kellenek. Miután az ömlesztésre kerülő három hónapnál idősebb sajtokban jórészt már előregedett, tehát kevés ellenálló képességgel rendelkező mikrobával van dolgunk, ezek nyilván már a pasztörözés, ömlesztés kezdetén, gyorsan és könnyen elpusztulnak. Nem valószínű, hogy a baktériumok ezen nagymérvű csökkenését az ömlesztésnél hozzáadott vegyszerek is siettetik. Feltehető, hogy a sajtához az ömlesztésnél hozzáadott citrátok vagy foszfátok a baktériumsejtek protoplazmájára hatnak. Bizonyára plasmolysist okoznak és amint a sajtfehérjékre hatnak átalakítólag, úgy tehetik ezt a baktériumsejt protoplazmájával is. Ezek az együttes hatások, a plasmolytikus és hőhatás, megmagyarázza az ömlesztés erőlyes csírátlanító hatását.

### III. Az ömlesztett sajtokban az ömlesztés után bekövetkező biológiai elváltozások.

Ha a sajtban az érési folyamat alatt bekövetkező biológiai elváltozásokat figyeljük azt látjuk, hogy az érés első szakában élénk baktériumszaporodás megy végbe. Ezt észleltem az ömlesztett sajt nál azon vizsgálatoknál, melyekben friss sajtokban közvetlen az ömlesztés után számláltam meg a csírák számát és ugyanazon sajtokban negyven nap után újra. (Lásd a 4. sz. táblázatot.) A mintákat az üzemi ömlesztésnél vettem közvetlen az ömlesztő üstből.

A lemezen végzett baktériumszámlálások adatait vizsgálva azt látjuk, hogy 1 g sajtban a baktériumok száma 5.000—27.000-ról 1,190.000—345,225.000-re emelkedett negyven nap múlva. A Burri-csövekben frissen az ömlesztés után a baktériumok száma 1 g sajtban 4.000—100.000, negyven nap múlva pedig már 1,900.000—2,412.000,000-re emelkedett.

Két mintában (a 6—7. sz. mintában) az előző öt mintára oly jellegzetes baktériumgyarapodást nem észleltem, sőt ellenkezőleg baktériumapadást találtam.

Ha az egyes mikrobafeleket vizsgáljuk, azt látjuk, hogy a legrohamosabb szaporodást a tejsavbaktériumok mutatják, míg a kísérőflóra, kivéve a vajsavbaktériumokat, szaporodása csak kis mértékű vagy ellenkező irányzatot mutat. Valószínűleg itt is, mint ahogy a tejben és más tejtermékekben is látjuk, bekövetkezik ez a tejsavbaktériumok túlszaporodása miatt.

### Összefoglalás.

Az ömlesztett sajtok mikroflórájának vizsgálatánál nyert eredményeket a következőkben foglalhatjuk össze:

4. sz. táblázat. Az ömlesztett sajt csirataralma

Sorszám	A mikroba megnevezése	1 g sajtban talált			
		lemezén			
		az ömlesztés után		40 nap múlva	
		egyenként	összesen	egyenként	összesen
e z e r		e z e r			
1.	Tejsavbaktérium .....	3		244.000	
	Indiff. élesztő .....	2	5	6	244.006
2.	Tejsavbaktérium .....	4		99	
	Indiff. coccus .....	7		1.724	
	Vajsavbaktérium .....	—	11	—	1.823
3.	Tejsavbaktérium .....	—		258.900	
	Indiff. coccus .....	8		—	
	Penicillium .....	1		—	
	Vajsavbaktérium .....	—	9	—	258.900
4.	Tejsavbaktérium .....	5		1.080	
	Indiff. coccus .....	4		50	
	Élesztő .....	2		60	
	Vajsavbaktérium .....	—	11	—	1.190
5.	Tejsavbaktérium .....	14		345.214	
	Indiff. coccus .....	10		11	
	Act. odorifera .....	1		—	
	Élesztő .....	2		—	
	Vajsavbaktérium .....	—	27	—	345.225
6.	Tejsavbaktérium .....	206		17	
	Indiff. coccus .....	13		1	
	Élesztő .....	6		5	
	Penicillium .....	1		—	
	Vajsavbaktérium .....	—	226	—	23
7.	Tejsavbaktérium .....	2		1	
	Vajsavbaktérium .....	—		—	
	Élesztő .....	—		3	
	Indiff. coccus .....	—	2	1	5

Magyarázat: n. sz. = nem számlálható.

1. A kereskedelmi forgalomban található ömlesztett sajtok mikroflórája főleg tejsavbaktériumokból (*Str. lactis* és *Bact. casei*) és vajsavbaktériumokból áll. Mint kísérőflórát találhatjuk az aerób spórákat a széna és burgonya bacillus csoportból (*Bac. mesentericus* és *Bac. subtilis*), hőálló indifferens coccusokat és pálcikákat, élesztőket, penicilliumokat és néha *Act. odorifera*-t. E flóra változatossága és a mikrobák száma szoros összefüggésben van a nyersanyaggal, az ömlesztett sajt korával, az ömlesztésnél használt hőfok és idővel.

2. A vizsgált ömlesztett sajtokban talált csiraszám átlaga kerekén: 19,500.000/1 g. Legalacsonyabb talált csiraszám 0, a legmagasabb 310,400.000.

3. Az ömlesztés folyamán a hő és más kevésbé ismert körülmények hatására az összes mikrobaszám 99,9—100%-al csökkent. Az ömlesztett sajt méltán nevezhető pasztörözöttnek.

4. Az ömlesztés után a sajtokban élénk baktériumszaporodás észlelhető.

**közvetlen az ömlesztés után és negyven nap múlva.**

mikróbák száma				Baktérium gyarapodás (+) ill. csökkenés (-)		
Burri-csőben				lemezen		szorzó- száma
az ömlesztés után		40 nap múlva		Burri-csőben		
egyenként	összesen	egyenként	összesen	összesen		
e z e r	e z e r	e z e r	e z e r	e z e r	e z e r	
4		2,412.000				
—	4	—	2,412.000	+ 244.001	+ 2,411.996	29,511.177
n. sz.		1.600				
—		—				
100>	100>	300	1.900	+ 1.812	+ 1.800*	3.354
n. sz.		468.000				
—		—				
100>	100>	—	468.000	+ 258.891	+ 467.900*	66.681
n. sz.		3.200				
—		—				
10>	10>	1.300	4.500	+ 1,179.000	+ 4.490*	54.190
9		623.149				
—		—				
—		—				
2	11	—	623.149	+ 345.189	+ 623.138	2,548.353
n. sz.		23				
—		—				
—		—				
100>	100>	—	23	— 203	— 77*	—
n. sz.		10				
100>		5				
—		—				
—	100>	—	15	+ 3	— 85*	—

\* A csillaggal jelölt számok hozzávetőleges értéket mutatnak.

**Referat.**

**Kgl. ung. Milchwirtschaftliche  
Versuchsstation zu Magyaróvár.**

Direktor: **Dr. O. Gratz.**

**Die Mikrobenflora des Schmelzkäses  
und über einige Einflüsse auf diese.**

Von: **J. Csizsár.**

Verfasser hat den bakteriologisch kaum erforschten Schmelzkäse untersucht und ist zu folgende Resultate gekommen.

Unter den in dem Schmelzkäse gefundenen Keimen sind, wie im Rohkäse, hauptsächlich Milchsäurebakterien (Streptococcen und Langstäbchen) anzutreffen. Sehr häufig fanden sich in den untersuchten Schmelzkäseproben Buttersäurebakterien vor. Als Begleitflora finden wir aerobe Bacillen der Heu- und Kartoffelbacillengruppe, hitzebeständige Kokken, Stäbchen, weiters Schimmelpilze und Hefen. Die Zahl und Art der Keime hängt vom Alter des Schmelzkäses, vom Rohkäse und von der Dauer und Höhe der Erhitzung beim Schmelzen ab.

Die Keimzahl der untersuchten Schmelzkäse betrug durchschnittlich 19,500.000/1 g. Die Höchstzahl der Keime betrug 310,400.000 es fanden sich aber auch sterile Käse.

Durch die Erhitzung auf 65—80° C während einer Dauer von 5—25 Minuten nimmt

die Zahl der Keime im Schmelzkäse gegenüber dem Rohkäse um 99·9—100% ab. Der Schmelzkäse kann also mit recht als pasteurisiert bezeichnet werden.

Nach dem Schmelzen findet alsbald eine rege Mikrobenvermehrung statt. Es kann die Keimzahl nach dem Schmelzen während dem Lagern auf das Mehrmillionenfache steigen. In erster Reihe sind es wieder die Milchsäurebakterien welche sich am kräftigsten entwickeln.

### Conclusions.

**Roy. Hung. Dairy Experiment Station,  
Magyaróvár.**

Director: **Dr. O. Gratz.**

**The bacteriology  
of process cheese.**

By **J. Csiszár.**

The process cheese contains mainly lactic acid bacteria — streptococci and lactobacilli — very often also anaerob butyric acid organisms. In accompaniment of this from other microorganisms chromogenic micrococci, aerobic spore producing bacteria, molds and yeasts.

The number and the species of the bacteria in process cheese depends from the raw cheese, from the time and degree of heating during the melting process.

The germ content of process cheese was on an average 19,500,000, the highest count 310,400,000 per gramm cheese. Two of the examined samples have been steril.

During the heating at 65—80° C from 5—25 minuts the germ content deased, the percentage of reduction have been 99·9—100 per cent.

After the process cheese is ready we can observe an rapid increase of the germ content, from 5.000—27.000 to 1,823,000—258,900,000 organisms in forty days.

### Irodalom.

<sup>1</sup> Mezger és Umbrecht. «Schmelzkäse», 1930. 28. lap. — <sup>2</sup> M. L. Irwin és F. C. Harrison. Le Lait 1928. 80. 881. old. — <sup>3</sup> Dr. R. Burri. Schweizer. Milchztg. 1919. 78. — <sup>4</sup> W. Sattler. Milchwirtsch. Forsch. 1929. 7. 100. old. — <sup>5</sup> J. Rodenkirchen. Ugyanott: 1928. 6. 65. old. — <sup>6</sup> F. Jancke. Ugyanott: 1928. 6. 303. old. — <sup>7</sup> C. Eijkmann. Biochem. Zeitschr. 1908. 11. 12. old.

**Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvár.**

Igazgató: **Gyárfás József.**

**Kálfoszfatrágyázási kísérletek sörárpával az 1929. évben.**

Írta: **Surányi János.**

Érk.: 930. X/14.

A Kísérletügyi Közlemények XXXII. (1929.) kötetében megjelent hasonló című cikk beszámolt azokról az egyes mezőgazdasági kamarák által az 1928. évben végzett sörárpaműtrágyázási kísérletekről, amelyeknek célja volt a sörárpa kálitrágyázására vonatkozó tapasztalatok kibővítése. Ezek a kísérletek újból beigazolták, hogy a foszforsavtrágyázáson kívül alkalmazott kálitrágyázás a legtöbb esetben jelentékenyen és jövedelmezően fokozza a sörárpa termését, másrésről javítja a termés minőségét.

E kísérletek iránti nagyobb érdeklődésre való tekintettel az 1928/29. évi állami műtrágyaakció keretében a mezőgazdasági kamarák középköött

talajokon újabb kísérleteket állítottak be a sörárpa műtrágyázásával az 1928. évvel teljesen azonos következő tervvel:

1. és 4. parcella	800	négyszögöl	műtrágya nélkül,
2. « 5. «	800	«	100 kg szuperfoszfáttal,
3. « 6. «	800	«	100 « « és 50 kg 40%-os kálitrágyával trágyázva.

A beállított kísérletek számát és a beérkezett jelentések mennyiségét és megoszlását az alábbi adatok tüntetik fel:

	1.	2.	3.	4.	5.	összesen
						kamarai kerületből*
Beállított kísérlet összesen	20	9	2	12	8	51
Beérkezett jelentés						
a számbavehető kísérletekből	12	5	0	9	4	30
a számba nem vehető, ill. meg- hiúsult kísérletekből	3	0	2	2	2	9

A használható adatokat szolgáltató, eredményes kísérletek száma tehát az összesek 58%-ára rúg, ami az 1929. év rendellenes időjárását tekintve kielégítőnek mondható. A 30 kísérletező közül 17 (56,6%) végezte a kísérletet az előírás szerinti 2 sorozatban, 13 pedig csak 1 sorozatban. A 30 kísérlet termesztési és termésadatait a mellékelt táblázat foglalja össze, amelyhez teljesség kedvéért külön *kisebb táblázat* feltünteti az egyes kísérletekkel kapcsolatban a kamarák által végzett talajvizsgálatok adatait is.

**Kísérletezők:** 1. *Fuchs* Jenő fb., Sátoraljaújhely, Zemplén vármegye. — 2. Nyitraivánkai *Vitéz* Árpád, Felsőméra, Abaúj-Torna vármegye. — 3. *Szalai* János fb., Onga, Abaúj-Torna vármegye. — 4. *Horváth* Markó bérlő, Harsány, Borsod vármegye. — 5. *Gallassy* László fb., Noszvaj, Borsod vármegye. — 6. *Kolos* Jenő bérlő, Rudabánya, Borsod vármegye. — 7. *Fischer* Gyula bérlő, Horpács, Nógrád vármegye. — 8. *Pethő* Andor, Kisbágyon, Nógrád vármegye. — 9. *Pápa* Zsigmond fb., Tereske, Nógrád vármegye. — 10. *Borhy* Miklós fb., Gyöngyöstarján, Heves vármegye. — 11. *Áll. Gazd. Népiskola*, Heves, Heves vármegye. — 12. *Andorkó* Zoltán felügyelő, Nagyfüged, Heves vármegye — 13. *Horváth* István fb., Hete, Bereg vármegye. — 14. *Sebők* István intéző, Révaranyos, Szabolcs vármegye. — 15. *Kazal* Zsigmond intéző, Kunszentmárton, Szolnok vármegye. — 16. *Argyelán* Zoltán fb., Pusztaturpásztó, Szolnok vármegye. — 17. *Hegyesi* Károly fb., Bihar-keresztes, Bihar vármegye. — 18. *Csapó* István kisbirt., Újmalomsok, Győr vármegye. — 19. *Buzi* János kisbirt., Alcsut, Fejér vármegye. — 20. *Vécsey* Tamás dr. fb., Békás (Mezőlak), Veszprém vármegye. — 21. *Stróbel* Zoltán fb., Bakonybánk, Veszprém vármegye. — 22. *Győrffy* Géza fb., Csögle, Veszprém vármegye. — 23. *Borsóthy* István bérlő, Szilashalás, Veszprém vármegye. — 24. *Tömböly* János kisbirt., Csánig, Vas vármegye. — 25. *Ottó* László kisbirt., Fűtelekpuszta, Vas vármegye. — 26. v. *Somogyi* Pál fb. Hegyhátsál, Vas vármegye. — 27. *Földbérlő R.-T.*, Pélpusztá, Somogy vármegye. — 28. *Krausz* Károly intéző, Füged, Tolna vármegye. — 29. *Nagy* Lóránt dr. intéző, Felsőireg, Tolna vármegye. — 30. *Majsai Béruradalom*, Majsamiklósvár, Tolna vármegye.

\* A kamarai kerületek sorrendje: 1. Tiszajobbparti, 2. Tiszántúli, 3. Duna-Tiszaközi, 4. Felsődunántúli, 5. Alsódunántúli Mezőgazdasági Kamara.

## Az 1929. évben sörárpával végzett kálifoszfát-

A kísérletező sorszám	T a l a j	Elővetemény	Megelőző trágyázás kat. holdanként	Az árpa fajtája	A műtrágyák alkalmazásai	A vetésnek
					ideje	
1.	.	Búza	1927. VIII. 250 q #	Régi gazd. Hanna	IV. 6.	IV.10.
2.	.	«	1927. #	Hatvani 2. utánterm.	III.24.	III.25.
3.	Vályog	tav. búza	1927. I. 160 q #	Danubia 4. utánterm.	III.27.	IV. 3.
4.	.	burgonya	1927. X. 250 q # 1928. III.100-100kg szf.és mn.	Hatvani 306. 3. utánterm.	IV.10.	IV.18.
5.	réti	tak. répa	1926. I. 120 q # 1928. III. 40 kg mn.	régi gazdasági	IV. 5.	IV. 6-18.
6.	szürke erdei	őszi búza	1927. X. 200 q # 1928. X. 150 kg szf.	Hatvani 1. utánterm.	IV. 6.	IV.15.
7.	.	cukorrépa	1927. IX. 150 q #	gazdasági	IV. 2.	IV. 5.
8.	.	fekete ugar	1927. ?	? nem. 3. évi utánterm.	III.15.	IV. 1.
9.	.	búza	1927. II. 150 q #	?	IV. 9.	IV.10.
10.	agyagos vályog	tak. cukorrépa	1927. IX. 250 q # 1928. III. 120 kg szf.	Mesterházy-féle 2. utánterm.	I. 10.	III.28.
11.	kötött vályog	kukorica	1926. ? # 1927. X. 120 kg szf.	Er. Hatvani 308. sz.	II. 13.	IV. 3.
12.	.	őszi búza	1921. ? 120 q #	gazdasági	III. 20-27.	IV. 2.
13.	.	búza	1926. XI. 40 q #	Danubia	IV.12.	IV.15.
14.	.	burgonya	1927. III. 250 q # 1929. III. 80 kg mn.	Hatvani 2. utánterm.	IV.15.	IV.15.
15.	.	tak. répa	.	gazdasági	IV. 4.	IV. 6.
16.	.	kukorica	1927. IX. 150 q #	Hatvani 127. sz. 4. utánterm.	IV. 2.	IV. 3.
17.	.	búza	1927. XII. 180 q #	gazdasági	III.26.	III.27.
18.	.	burgonya	1928. II. 140 q #	? nem. 1. utánterm.	III.28.	III.30.
19.	.	búza	1928. VI. 150 q # 1928. IX. 140 kg szf.	gazdasági	IV. 2.	IV. 3.
20.	.	cukorrépa	1928. XI. 180 q #	Hatvani 2. utánterm.	III. 4.	III. 4.
21.	.	kukorica	1927. XI. 200 q # 1926. IX. 150 kg szf.	Frank-féle 5. utánterm.	IV. 8.	IV. 8.
22.	.	«	1928. III. 124 q #	gazdasági	III.26.	III.28.
23.	vályog	«	1927. XII. 150 q #	«	III.10.	III.10.
24.	.	búza	1927. IV. 250 q # 1927. X. 150 kg szf.	Mesterházy	III.25.	III.26.



## trágyázási kísérletek termesztési és termésadatai.

T e r m é s l k a t. h o l d o n									
s z a l m a			m a g			a trágyázatlannal szemben több			
O	P	P+K	O	P	P+K	szalma		mag	
kereszt			kg			P	P+K	P	P+K
						kereszt		kg	
31·0	32·5	35·5	1386	1551	1623	1·5	4·5	165	287
24·0	24·0	26·0	1409	1411	1430	0	2·0	2	21
19·0	20·0	31·0	706	800	1190	1	2	94	484
1500 kg	1700 kg	1730 kg	1548	1610	1640	200 kg	230 kg	62	92
39·0	43·0	47·0	834	982	1132	4	8	148	298
22	26	27	957	1119	1159	4	5	162	202
26	28	28	1209	1414	1432	2	2	205	223
20	21	24	792	890	960	1	4	98	168
24	28	30	1202	1283	1375	4	6	81	172
28	35 <sup>5</sup>	35 <sup>5</sup>	1400	1682	1688	7 <sup>5</sup>	7 <sup>5</sup>	268	288
40	42	43	1298	1341	1321	1 <sup>9</sup>	2 <sup>9</sup>	93	23
25	22	27	1210	1150	1326	— 3	2	— 60	116
24	28	30	1078	1168	1206	4	6	90	128
46	48	44	1580	1620	1590	2	— 2	40	10
47	50	55	996	1142	1259	3	8	146	253
.	.	.	1400	1712	1740	.	.	312	340
33	33 <sup>12</sup>	31	1314	1670	1372	0 <sup>12</sup>	— 2 <sup>12</sup>	356	58
22	26	26	930	1380	1480	4	4	450	550
29 <sup>10</sup>	30 <sup>12</sup>	37 <sup>14</sup>	1720	1812	2248	1 <sup>2</sup>	8 <sup>4</sup>	98	528
40	62	62	1200	1600	1600	22	22	400	400
970 kg	1070 kg	980 kg	970	1010	1070	100 kg	10 kg	40	100
16 <sup>4</sup>	21 <sup>5</sup>	21 <sup>1</sup>	840	1112	1096	5 <sup>1</sup>	4 <sup>15</sup>	272	256
32	32	32	1440	1440	1440	.	.	.	.
19	22	24	1300	1437	1567	3	5	137	267

A kísérletről sorszáma	T a l a j	Elővetemény	Megelőző trágyázás kat. holdanként	Az árpa fajtája	A műtrágyák alkalmazásának ideje	
					A műtrágyák alkalmazásának ideje	A vetésnek ideje
25.	.	burgonya	1928. IV. 280 q #	gazdasági	III.19.	III.22.
26.	.	bíborhere	1928. XI. 120 q #	?	IV.12.	IV.12.
27.	.	cukorrépa	1927. VIII. # 1928. III. 160 kg szf.	Hatvani 308. sz. 4. utánterm.	IV. 4.	IV. 4.
28.	.	«	1927. XI. 200 q # 1928. III. 200 kg szf. és 120 kg mm.	Brassói 3. utánterm.	III.22.	III.26.
29.	.	«	1927. IX. 250 q # 1928. III. 105 kg szf.	Hanna utánterm.	?	III.22.
30.	.	«	1927. X. 200 q # 1928. III. 75 kg szf.	Hatvani utánterm.	III.28.	III.29.

A táblázatból látható, hogy a számbavehető adatokat szolgáltató 30 kísérlet közül a foszforsavtrágyázás után nem volt jelentős hatás, illetve a magterméstöbblet mennyisége nem haladta meg az 50 kg-ot 7 esetben (23·5%), 50—100 kg között volt szintén 7 esetben és meghaladta a 100 kg-ot 16 (53%) esetben. A foszforsav- és kálitrágyázás után nem volt számottevő hatás 5 esetben (16·6%), a magterméstöbblet 50 és 100 kg között volt 4 esetben (13·4%) és meghaladta a 100 kg-ot 21 esetben (70%). *A foszforsav- és kálitrágyázás a foszforsavtrágyázással szemben 14 esetben (46·6%) fokozta számbavehetően, azaz 50 kg-on felüli mennyiségben a magtermést, 3 esetben viszont a csupán foszforsavtrágyázásban részesült parcellákon volt számbavehetően nagyobb a magtermés a kálifoszfátos parcellák termésével szemben. A kálitrágya kiszórásának ideje és érvényesülése között e kísérleteknél csak olyan összefüggés volt megállapítható, amintőre e közlemény befejező részének vonatkozó sorai rámutatnak.*

A 30 kísérlet átlagában a *termések* 1 kat. holdra átszámítva a következőképpen alakultak:

Trágyázás	Szalmatermés	Magtermés
	kg	
0	1410	1245
200 kg szuperfoszfát	1570	1405
200 kg szuperf. + 100 kg 40%-os kálisó	1660	1495

Átlagos *többszermés* a műtrágyázatlan parcella termésével szemben a szuperfoszfátos parcellán 160 kg szalma és 160 kg mag, a kálifoszfátos parcellán 250 kg szalma és 250 kg mag; a csak szuperfoszfáttal trágyázott parcellával szemben a kálifoszfátos parcellán 90 kg szalma és 90 kg mag.

A szalmatermést tehát a trágyázatlan parcella termésével szemben a szuperfoszfát 12%-kal, a szuperfoszfát és a kálisó együttesen pedig 18%-kal

T e r m é s l k a t. h o l d o n									
s z a l m a			m a g			A trágyázatlannal szemben több			
O	P	P+K	O	P	P+K	szalma		mag	
kereszt			kg			P	P+K	P	P+K
kereszt			kg			kereszt		kg	
20	20	24	1200	1360	1800	.	4	160	600
14	18	20	560	800	960	4	6	240	400
39 <sup>2</sup>	37 <sup>7</sup>	36 <sup>7</sup>	1024	1250	1158	— 1 <sup>13</sup>	— 2 <sup>13</sup>	226	134
?	?	?	1288	1198	1298	.	.	— 90	10
30	32	32	1258	1294	1313	2	2	36	55
27 <sup>12</sup>	42 <sup>7</sup>	47	802	1122	1366	14 <sup>13</sup>	19 <sup>6</sup>	320	564

fokozta, a kálitrágya javára tehát 6%-os termésfokozódás esik. Hasonlóan alakultak a terméstöbbletek magban is, mert a szuperfoszfát 13, a szuperfoszfát és a kálisó együttesen pedig 20%-kal (+7%) fokozta a magtermést.

Ami a műtrágyázás *jövedelmezőségét* illeti, az 1929/30. évi nagyon ingadozó, rendellenesen alacsony terményárak miatt célszerűbbnek mutatkozott annak kiszámítása, hogy 1 q magterméstöbblet előállítására mennyibe került szuperfoszfáttal, valamint szuperfoszfáttal és kálisóval. E számításnál 1 q szuperfoszfátot a szállítási és kiszórási költségekkel együtt 12 P-vel, 1 q 40%-os kálisót 21 P-vel és 1 q árpaszalmát 1·50 P-vel értékelünk. Ezen az alapon 1 q magterméstöbblet előállítása 1 kat. holdon 200 kg szuperfoszfáttal 13·50 P-be, 200 kg szuperfoszfát és 100 kg kálisóval pedig 16·50 P-be került. A szuperfoszfáttal való műtrágyázás tehát már az első évben jól jövedelmezően fokozta az árpa termését, a szuperfoszfát és a kálisó együttes alkalmazásával járó nagyobb költségek is jól megtérültek, az utóbbi esetben azonban jelentős jövedelmezőséget a műtrágyázás az első évi termések alapján, tehát az utóhatás számbavétele nélkül még nem mutatott. Az 1929. évi termésű átlagos minőségű sörárpa átlagos értékesítési ára ugyanis Budapesten az Áru- és Értéktőzsde jegyzései szerint az 1929/30. gazdasági évben alig haladta meg a 19 pengőt.

Hogy milyen körülmények játszottak közre a táblázatba foglalt eredmények kialakulásánál, volt-e a különböző trágyázásnak a tenyésződő alatt észlelhető és minő hatása, arról a kísérletezők alább felsorolt megjegyzései nyújthatnak felvilágosítást:

1. «A szuperfoszfáttal és kálival műtrágyázott árpa nagyon szembetűnő különbséget mutatott; 3—4 nappal hamarabb hányt a kalászat, magasabb is volt, de megdőlt. Az időjárás általában kedvező volt.»

2. «A kálival is trágyázott árpa általában legszebb volt.»

3. «A szuperfoszfáttal és kálival trágyázott árpa legbujábbnak látszott. A 2—2 trágyázott parcellán az árpa előbb hányt a kalászat.»

**Talajvizsgálati adatok az 1929. évben sörárpával végzett kálfoszfát-trágyázási kísérletekhez.**

Sorszám	Kísérleti hely	Talaj	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mészszükséglet Kappen szerint 1 kat. holdon q CaCO <sub>3</sub>	Többtermések 1 kat. holdon			
				igény			P		P + K	
							trágyázásra			
							szalma	mag	szalma	mag
		kg								
2.	Felsőméra	.	7.43	erős <sup>1</sup>	nincs <sup>1</sup>	10.2	.	2	100	21
4.	Harsány	.	5.43	alig van <sup>1</sup>	van	46.0	200	62	230	92
11.	Heves	kötött vályog	8.32	van <sup>1</sup>	0 v. gyenge	nincs	75	93	125	23
12.	Nagyfüged	.	6.94	« <sup>1</sup>	0 v. n. gyenge	26.0	150	-60	100	116
14.	Révaranyos	.	5.06	nincs <sup>2</sup>	?	45.24	100	40	-100	10
15.	Künszenimárton	.	7.59	erős <sup>2</sup>	?	17.18	150	146	400	253
16.	Pusztaréppászlyó	.	7.97	« <sup>2</sup>	?	4.56	?	312	?	340
27.	Pélpusztá	sbarna vály.	6.13	nincs <sup>2</sup>	?	nincs	-86	226	-135	134
28.	Füged	barna vály.	7.55	közepes <sup>2</sup>	?	«	?	-90	?	10
29.	Felsőireg	sbarna vály.	7.25	« <sup>2</sup>	?	«	100	36	100	55
30.	Majsamiklósvár	mesz.fek.vály.	8.22	« <sup>2</sup>	?	«	730	320	965	564

<sup>1</sup> Neubauer szerint. — <sup>2</sup> Azotobakter próba szerint.

4. «A műtrágyázatlan árpa egyenetlenül érett, egyébként nagyobb különbség a tenyészidő alatt nem volt észlelhető.»

5. «A tartós szárazság miatt az árpák kissé megsültek.»

6. «A műtrágyázott parcellákon az árpa 3—4 nappal előbb kalászolt és érett, szalma pedig 10—15 cm-rel magasabb volt. A műtrágyázott árpák között alig volt különbség. Az időjárás általában közepes jónak mondható.»

7. «Az időjárás általában véve jó volt, a kalitragya javára különbség nem volt észlelhető.»

8. «A kálival is trágyázott parcellák sokkal szebben fejlődtek, bokrosodtak, előbb hányták kalászukat és előbb is értek. Az aratás előtti hosszú, nagy szárazság kedvezőtlen befolyással volt a termésre.»

9. «A műtrágyák hatása szembetűnő volt, a műtrágyás árpák kevésbé dőltek meg. A szemfejlődést a szárazság akadályozta.»

10. «A kálival és superfoszfáttal trágyázott árpa 2—3 nappal előbb érett és kb. 20 cm-rel magasabb volt. Állandóan kedvező, enyhe, esős időjárás.»

11. «A kálival trágyázott árpák pár nappal korábban hányták a kalászt és 2—3 nappal előbb is értek. Az árpák egyformán mind megdőltek. Időjárás általában kedvező. Úgy látszik, hogy a kísérleti talajon kalitragyázásra nincs szükség. Ezt egyébként csak több évi kísérlettel lehetne eldönteni.»

12. «A superfoszfáttal és kálival trágyázott árpák kelése és bokrosodása határozottan legjobb volt, szalmájuk is magasabbra nőtt. Az időjárás kedvezőtlen, hűvös, szeles, csapadékos.»

13. «A tenyészidő alatt jelentős eső alig volt, ami miatt a műtrágyák nem juthattak kellően érvényre.»

14. «Nagy szárazság és fél érésben nagy vihar volt, mely az árpákat teljesen lefektette.»

15. «A superfoszfáttal és kálival trágyázott parcellákon volt leginkább észlelhető különbség a vetés sűrűségében és magasságában. Az aratás előtti nagy forróság a termést szorulttá tette.»

16. «A műtrágyás árpák fejlődése néhány nappal gyorsabb volt, sűrűbbek is voltak. Az időjárás általában kedvezett.»

17. «A kálival trágyázott árpa leggyengébbnek mutatkozott, érésben azonban 6 nappal, míg a szuperfoszfátos árpa csak 4 nappal előzte meg a trágyázatlant. A májusi szárazság kedvezőtlen hatással volt a műtrágyák érvényesülésére, a kális árpa beteges színt mutatott. (Kiszórás a vetés előtti napon!) A szuperfoszfát alkalmazása nálam mindig eredménnyel járt.»

18. «A kálitrágyázásban is részesült árpa legüdebb volt, kalászát is előbb hányta és magasabbra is nőtt; legkevesbbé dőlt meg. Időjárás nem kedvező: tavasszal nagy szárazság, aratás előtt esőzések. A kálitrágya alkalmazása megokolt.»

19. «A kálisóval is trágyázott árpák élénkebb színükkel és erősebb bokrosodásukkal kiváltak; szalmájuk 10 cm-rel magasabb volt és 8—10 nappal előbb hányták kalászukat. Aratás előtti nagy forróság kényszerérést okozott.»

20. «Az árpák fejlődésében nem mutatkozott különbség; időjárás nagyjából rendes.»

21. «A szuperfoszfáttal trágyázott árpa 2, a kálival trágyázott pedig 4—5 nappal előbb fejlődött. Eltekintve a hirtelen érestől, az időjárás elég kedvező volt.»

22. «A trágyázatlan árpa megdőlt; a szuperfoszfáttal és kálival trágyázott egyenletesebben kelt. Az aratás előtti 2—3 hétben nagy szárazság, egyébként kedvező idő. A hosszú tél miatt a műtrágyák kiszórása, de a vetés is nagy késedelmet szenvedett.»

23. «Óriási, tartós szárazság; ennek tulajdonítható, hogy a műtrágyázás hatástalan volt.»

24. «A kálival trágyázott árpa legjobban kivált fejlődésben; magassága 25 cm-rel nagyobb volt a műtrágyázatlannál, míg a szuperfoszfátos csak 12 cm-rel volt magasabb ennél. Az árpa a nagy melegben gyorsan érett.»

25. «A szuperfoszfáttal és kálisóval trágyázott árpa kalászát 5—6 nappal előbb hányta, sűrűbb és 15—20 cm-rel magasabb volt, érése is 6—8 nappal előbb következett be. Késői kítavaszkodás, későbbi rendellenes meleg, amely a vetést nagyon megsanyargatta.»

26. «A kálival és szuperfoszfáttal trágyázott árpa lényegesen bujább és bokrosabb volt, kalászát előbb hányta, 4 nappal előbb érett és szalmája magasabbra nőtt. Az időjárás csak érés előtt volt kedvezőtlen, mert nagy hőség uralkodott. A kálitrágya igen jól hatott.»

27. «A bokrosodásban igen csekély különbség mutatkozott leginkább a szuperfoszfát és kálisó javára. Június végéig kedvező időjárás, érés előtt igen nagy szárazság.»

28. «A trágyázatlan árpa legkevesbbé dőlt meg, ennek tulajdonítható viszonylagos nagy termése. A szuperfoszfáttal és kálival trágyázott árpa előbb hányta kalászát. A tavaszi időjárás kedvező volt, de a júniusi nagy esőzések megdöntötték az árpát. Mivel a talaj jó erőben van, ezért a műtrágyázott árpák jobban megdőltek. A kálitrágya jelentős termés-különbséget a régebbi kísérleteknél sem adott egyik gabonafélénél sem. Egyébként a káli az árpa érését gyorsítja 2—3 nappal.»

29. «A szuperfoszfáttal és kálival trágyázott parcellákon az árpa 3 nappal előbb kalászott és érett be, mint a trágyázatlanon és 2 nappal előbb, mint a csak szuperfoszfáttal trágyázott. A száraz időjárás a műtrágyák érvényesülésének nem kedvezett. Ezért a kísérlet megismétlésére lenne szükség.»

30. «Nagyobb különbség az árpák fejlődése között nem volt észlelhető. A magkötés utáni nagy esőzések ledöntötték a vetéseket. A szem emiatt megszorult, apadt és sárga színű lett. A kálitrágya mindkét sorozatban feltűnően jól hatott.»

Ezekből a megjegyzésekből két körülmény állapítható meg teljes határozottsággal. Először, hogy az időjárás általában nem kedvezett a műtrágyák érvényesülésének; főként az érés idejében uralkodó nagy szárazság, helyenkint aszály okozott nagy károkat a termések mennyiségében és minőségében. Kétségtelenül megállapítható másrésről, hogy a foszforsavműtrágyával együtt adott kálitrágya az árpa fejlődését gyorsíthatja; helyenkint a káli-

foszfátrágyázásban részesült árpa nagyon jelentékenyen kivált gyorsabb fejlődésével, korábbi kalászolásával és érésével. Kell, hogy a kálfoszfátrágyázásnak ez a hatása a termés minőségére is befolyással legyen, amint ezt az eddig ismert és itt az alábbiakban tárgyalandó adatok is igazolják.

Még egy jelentős körülményt nem szabad az eredmények elbírálásánál szem elől téveszteni, nevezetesen azt, hogy a kísérletezők általában elkésve kapták meg a műtrágyákat, a késői kitavaszkodás is hátráltatta azok idejében való kiszórását, így állott elő azután az, hogy a *műtrágyák későn jutottak a földbe*, ami érvényesülésükre feltétlenül kedvezőtlen hatással volt. Különösen vonatkozik ez a kálitrágyára, amelynél, mint ismeretes, nagyon fontos az, hogy ne közvetlenül a vetés előtt alkalmaztassék, amely esetben termésesökkenést is könnyen kiválthat. A 30 eset közül a műtrágyák kiszórása csak 3 esetben történt a vetés előtt 1 hétnél régebben, 4 esetben kb. 1 héttel vetés előtt, míg 23 esetben csak 1—2 nappal a vetés előtt szórták ki a műtrágyákat. Bátran állítható, hogy az 1929. év tavaszának rendellenes időjárása, párosulva a műtrágyák késői alkalmazásával, döntő szerepet játszott a megelőző évinél kedvezőlenebb eredmények kialakulásában. Ha még ezekhez hozzávesszük a mezőgazdasági termények árában az 1929/30. évben beállott nagyon kedvezőtlen fordulatot, láthatjuk, hogy nemcsak az időjárási, hanem a közzgazdasági viszonyok sem mozdították elő az 1929. évi kísérletek sikerét.

\* \* \*

Hogy a *trágyázás befolyása a sörárpa minőségére* megállapítható legyen, a kísérletezők ismét felkérettek arra, hogy az egyes parcellák terméséből már a cséplőgépnél vegyenek 2—2 mintát és azokat vizsgálatok céljából közvetlenül az Állomásnak küldjék meg. Sajnos, a 30 kísérletező közül csak 14 tett eleget ennek a kérésnek, s így összesen 14 helyről származó árpamintákon végzett vizsgálatok adatai hasonlíthatók össze. A vizsgálatok ez évben szintén a hektoliter- és 1000 szem súlyra, a Haase-osztályozásra (2·8, 2·5 és 2·2 mm lyukbőségű rostával) és a fehérjetartalomra terjedtek ki. A nyert adatokat a túlololdali táblázat foglalja össze.

E táblázatnak alábbi átlagértékei azt mutatják, hogy a *műtrágyázás, különösen a kálfoszfátrágyázás határozottan javította az árpa minőségét, növelte a hektoliter- és 1000 szem súlyt, a kiegyenlítettséget és — bár nem nagy mértékben — csökkentette a fehérjetartalmat.*

	HL-súly kg	1000 szem súlya	Haase-osztályozás I. és II. II. és III. osztály összege ‰		Fehérje- tartalom
Trágyázatlan	65·53	38·38	42·00	71·48	11·45
Sph	66·03	39·22	42·60	71·52	11·44
Sph + K	66·48	39·63	47·97	74·07	11·42

A fehérjetartalom csökkenése a kálfoszfátrágyázásban részesült parcellákról származó árpaminták felénél volt észlelhető. Az aratás előtti kedve-

Minőségi adatok az 1929. évben sörárpával végzett kálifoszfat-trágyázási kísérletekhez.

A kísérletező		Hl	1000 szem	Haase-osztályozás		Protein-tartalom	A kísérletező		Hl	1000 szem	Haase-osztályozás		Protein-tartalom
A parcella	súly			I. és II.	II. és III.		A parcella	súly			I. és II.	II. és III.	
		oszt. összege		oszt. összege									
sorszáma	kg	g	%		sorszáma	kg	g	%					
4.	1.	71·9	46·1	80·5	79·2	8·75	18.	1.	60·3	35·4	28·4	64·6	10·90
	2.	71·5	44·6	81·3	77·8	8·50		2.	62·4	35·2	32·8	67·2	10·90
	3.	71·8	46·5	80·9	74·7	8·65		3.	64·7	35·7	30·9	69·1	10·80
11.	1.	65·1	39·4	40·1	72·8	11·50	22.	1.	61·1	33·1	20·6	59·9	11·70
	2.	64·1	39·1	40·0	74·2	11·85		2.	63·7	36·3	20·8	58·8	12·20
	3.	65·3	36·8	45·0	62·1	11·55							
12.	1.	62·7	43·1	78·2	64·3	9·80	24.	1.	67·1	36·3	26·8	72·7	12·30
	2.	63·7	44·7	81·2	62·1	9·90		2.	69·0	38·0	32·6	79·1	12·40
	3.	64·0	45·0	84·1	54·0	9·95		3.	68·0	39·0	32·7	78·9	12·20
13.	1.	66·3	38·5	42·1	70·2	12·50	25.	1.	66·1	41·2	49·6	77·4	10·60
	2.	68·7	38·2	45·5	71·4	11·70		2.	64·9	37·7	40·5	79·6	10·00
	3.	66·8	39·0	52·8	77·4	10·10		3.	65·6	39·3	46·8	84·9	9·70
14.	1.	68·3	40·3	42·5	78·8	14·00	26.	1.	68·4	39·6	55·2	85·7	10·20
	2.	67·1	43·0	51·2	76·9	13·50		3.	68·0	38·9	53·5	86·3	10·30
	3.	66·8	42·2	47·4	76·7	12·60							
16.	1.	67·1	38·4	27·7	73·9	13·90	27.	1.	58·7	31·1	11·8	50·8	14·00
	2.	67·6	38·2	33·3	76·3	12·55		2.	60·1	35·3	16·8	58·1	14·50
	3.	66·7	38·7	34·2	76·8	13·75		3.	61·8	36·7	29·4	68·4	14·20
17.	1.	68·3	38·7	48·0	78·7	10·10	29.	1.	66·0	36·2	36·4	71·8	10·10
	2.	68·4	41·0	48·9	77·9	10·70		2.	67·2	38·2	29·0	70·4	10·10
	3.	69·6	40·2	51·6	82·3	10·20		3.	65·2	36·5	34·4	71·3	10·60

zötlen időjárás, a tartós, nagy szárazság a termékek minőségére is erősen rányomta bélyegét. Az árpák hektoliter-súlya átlagban 4 kg-mal volt kevesebb, mint 1928-ban, kiegyenlítetttségük is kevésbé volt megfelelő, de a *szubjektív vizsgálat* adatai is arra mutatnak, hogy az 1929. évi termésű árpák minősége meglehetősen gyenge volt, s nagy részük sörárpának nem is volt minősíthető.

A következőkben az I. osztály jó minőségű sörárpát jelez, a II. o. közepes minőségűt, a III. o. pedig olyant, amelyet csak feltételeesen, esetleg erősebb tisztítás után lehetne sörárpának minősíteni, a IV. o. még ennél is rosszabb.

4. Fínom héjú, telt, fehér színű árpa. I. o. Legszebb a kálifoszfatos parcellák termése. — 11. Elég telt szemű, de csúnya, sötét színű árpa. III. o. — 12. Szép, telt, finom héjú, gyengén bordázott, de sötét színű árpa. II/III. o. árpa. Legszebb a kálifoszfatos parcellák termése. — 13. Sárga színű, bordázott, nem finom héjú árpa. III. o. — 14. Sárgás színű, de elég finom héjú és telt árpa. II. o. — 16. Kissé sovány, sárgás színű, bordázott árpa. II/III. o. — 17. Nem finom héjú, sárga színű árpa. III. o. — 18. Vékony, sötét színű árpa. IV. o. — 22. Vékony, durva héjú takarmányárpa. IV. o. — 24. Kissé sovány, sárgás színű, kissé bordázott árpa. II/III. o. Legszebb a kálifosz-

fátos parcellák termése. — 25. Szép, világos, de elégtelenül toklászott, kissé bordás árpa. II. o. — 26. Telt szemű, finom héjú, de sárga színű árpa. II. o. A kálfoszfátos parcellák termése lényegesen szebb. — 27. Nagyon sovány, sárgás színű árpa. III/IV. o. — 29. Kissé durva, sárgás színű árpa. II/III. o. Legszebb a szuperfoszfáttal trágyázott.

### Összefoglalás.

Az állami műtrágyaakció keretén belül a mezőgazdasági kamarák az 1929. évben is végeztek sörárpával kálfoszfátrágyázási kísérleteket hasonlóan az 1928. évekhez. Ezek az újabb kísérletek ismét beigazolták azt, hogy a foszforsavtrágyázáson kívül alkalmazott kálitrágyázás közepkötött talajokon, melyeken sörárpát természetni szokás, a legtöbb esetben számbavehetően fokozhatja az árpa termését, továbbá javíthatja a termés minőségét, habár a kedvezőtlen időjárási és közgazdasági viszonyok miatt az 1929. évben az eredmények nem domborodtak ki annyira, mint a megelőző évben. Ezeknek a különleges körülményeknek következménye volt az is, hogy a műtrágyázás, jelesen a kálfoszfátrágyázás nem járt olyan jövedelmezőséggel, mint 1928-ban.

### Referat.

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

Direktor: J. Gyárfás

#### Kaliphosphat-Düngungsversuche zu Braugerste 1929.

Von: J. v. Surányi.

Im XXXII. Jahrgang (1929) vorliegender Fachschrift erschien der Bericht über jene Düngungsversuche, welche im Auftrage des Kgl. ung. Ackerbauministers durch einzelne Landwirtschaftskammern im Jahre 1928 in grösseren Wirtschaften Ungarns zur Hebung des Braugerstenbaus ausgeführt wurden. Die Versuche wurden nach ähnlichem Versuchsplan — auf Teilstücken von je  $\frac{1}{2}$  kat. Joch (= 28·77 a), u. zw. 2 Parzellen ungedüngt, 2 Parzellen mit je 100 kg Superphosphat und 2 Parzellen mit je 100 kg Superphosphat und 50 kg 40%-en Kalisalz gedüngt, — von den Landwirtschaftskammern auch im Jahre 1929 — auf meist mittelbindigen — Gerstenböden Ungarns durchgeführt.

Die Versuche 1929 ergaben dasselbe Ergebnis, wie die im Vorjahr durchgeführten, als auch die durch die Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau schon in den Jahren 1902, 1903, 1905 und 1907 mit Braugerste ausgeführten Düngungsversuche, d. h. es zeigte sich wieder, dass der nebst Phosphorsäuredünger verwendete Kalidünger auch auf bindigen Böden in überwiegender Zahl der Fälle, sowohl den Ertrag der Braugerste zu steigern, als auch ihre Qualität zu erhöhen vermag.

Bei den 30 gelungenen Versuchen des Jahres 1929 steigerte Superphosphat allein angewendet in 23 (76·5%), Superphosphat und Kalisalz zusammen verabreicht in 25 Fällen (83·4%), den Kornerntrag der Braugerste in beachtenswertem Maasse. Durchschnittlich zeigte sich zu Gunsten der Kalidüngung pro kat. Joch (57·5 a) ein Mehrertrag von 90 kg Stroh und 90 kg Korn, indem die Erträge pro kat. Joch im Durchschnitt der 30 Versuche sich folgendermassen stellten:

	Stroh kg	mehr gegen ungedüngt	Korn kg	mehr gegen ungedüngt
Ungedüngt .....	1410	—	1245	—
Nur Superphosphat .....	1570	160	1405	160
Kaliphosphatdünger .....	1660	250	1495	250

Die ungünstige Witterung, ferner auch die Verschlechterung der landwirtschaftlichen Lage, besonders das Sinken der Getreidepreise brachte es mit sich, dass die Versuche 1929



etwas minder gut abschnitten, als die Versuche 1928. Die Rentabilität war — besonders nach der Kaliphosphatdüngung — nicht so gross, wie sie unter normalen Verhältnissen zu sein pflegt. Nach Superphosphat allein kam 100 kg Korn Mehrertrag auf 13·50, mit Kaliphosphatdüngung auf 16·50 Pengő zu stehen. Dem gegenüber betrug der durchschnittliche Verkaufspreis der Braugerste mittlerer Güte, laut Börsenotierung im Jahre 1929/30 in Budapest kaum etwas mehr, als 19 Pengő.

Die an den Gerstenmustern ausgeführten Untersuchungen zeigten neuerdings, dass die Kaliphosphatdüngung die Qualität der Gerste in höherem Maas günstig zu beeinflussen vermag, als das allein angewandte Superphosphat. Ferner hoben mehrere Versuchsansteller hervor, dass der Kaliphosphatdünger die Entwicklung, das Erscheinen der Ähren und die Reife der Gerste bedeutend beschleunigte.

### M. kir. Erjedéstani Állomás, Budapesten.

Igazgató: **Hérics Tóth Jenő dr.**

## A gyümölcsízek mikroszkópos vizsgálata.

Írta: **Benedek László és Taxner Károly.**

Érk.: 930. X/11.

A gyümölcsízek gyümölcsvelőből, valamint darabos gyümölcsből cukorral készült, cukor és pektinek által kocsonyásított, kb. 20—40% vizet tartalmazó, kenhető, illetve vágható áruk. Mind a vevő, mind pedig az 130910/1918. sz. F. M. rendelet megfelelő rendelkezései megkívánják, hogy az áru a címkén megnevezett friss gyümölcsből készüljön. A háborús-idők nyersanyaghiánya folytán gyakrabban előfordult, hogy a gyümölcsízeket nem kizárólag a megnevezett gyümölcsből, hanem annál más értéktelenebb, sőt azok hulladékából, esetleg főzelékeműek és cukorrépa hozzáadásával gyártották. E tény már élelmiszerhamisítás. Az olcsóbb gyümölcsök közül ma is nagy mértékben szerepel a gyümölcsízek készítésénél a kítűnően zselirozó alma, sőt külföldön a szárított almahéj és alma magháza, a Skores és Skins főzete. A finom eper-, málna-készítményeknél szokásos az egres és a ribizke (főképp ribizlilé) hozzákeverése is. E két, már nemes gyümölcs nemcsak mint töltőanyag, hanem mint jó zselirozó is hasznosnak bizonyul. Az almán és e két gyümölcsön kívül még számos más gyümölcs és főzelék (körte, egres, szilva, sárgarépa, tök, paradicsom stb.) hasznosítható, mint töltőanyag. Az ilyen hozzákeveréssel néha oly merészen járnak el, hogy a címkén jelzett gyümölcs íze már alig ismerhető fel.

Sajnos, nem állanak rendelkezésünkre olyan kémiai módszerek, amelyekkel meg lehetne állapítani, mily gyümölcsökből készültek az ízek. Az egyetlen út a gyümölcskészítmények ellenőrzésére a mikroszkópos vizsgálat. *Gribel és Moeller* foglalkoztak részletesebben a különböző gyümölcsök vizsgálatával.

Újabban *W. Reidemeister* közölte mikrofotogramokban a gyümölcsízekben előforduló növényi alkatrészek típusait.

A gyümölcsízek mind növekvőbb fontossága és a magyar adatok, helyesen szemléltető képek eddigi hiánya indította intézetünket, hogy alábbiakban bemutassa az egyes fontosabb gyümölcsízekben is előforduló gyümölcs- és főzelékfajtáknak jellemző részeit. A gyümölcsízek mikroszkópos vizsgálata azonban sok gyakorlatot, ügyes kezet és nagy türelmet igényel. A gyümölcs szöveti alkatrészei ugyanis az ízben rendszeren szétfőtt állapotban találhatóak. A mai modern konzervipar a feldolgozásra kerülő gyümölcsöket olyan zúzó és áttördelő gépeken viszi keresztül, mely a gyümölcsre jellemző magvakat, magházakat majdnem teljesen, a gyümölcsök rostját és héjrészeit nagy részben eltávolítja, de mindenesetre apró darabokra tépi és így csak a szöveti töredékek maradványait leljük fel.

Nehézség az is, hogy az egyes szöveti képletek meglehetősen hasonlóak a különböző gyümölcsökben. Ilyenkor különösen a spirális vonalú edénnyalábok, amelyek jóformán teljesen azonos alakúak és így csak nagyon kis alaki különbségeket tüntetnek fel. Ezeknek a legjellemzőbb ismervük a nagyságuk. Ugyanez áll az egyes gyümölcsök kősejtjeire is. A mikroszkópi vizsgálat előfeltétele tehát, hogy a vizsgáló alaposan ismerje az egyes gyümölcsök és főzelékek szöveteit és azok jellemzőit. A különböző szöveti elemek meglehetősen nagyok, ezért leginkább a kisebb nagyításokat alkalmazzuk. Sokszor a térbeliségüknél fogva egyikben sem tudunk kellően jellemző részekre találni, miért is a mikrométer csavar mozgatásával kell beállítanunk a különböző síkban fekvő képeket.

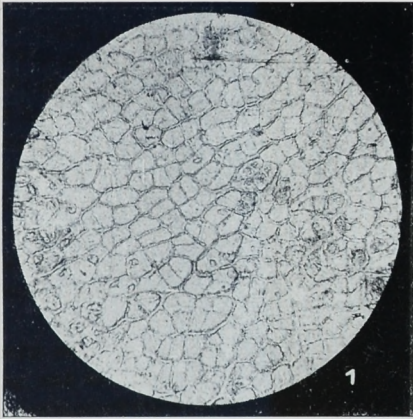
A marmeladokban és jam-ekben is a keverésre, zselírozásra, illetve hámításra felhasznált gyümölcs ily törmeléke a mikroszkópi vizsgálat tárgya. Ennek kikeresése képezi a vizsgálat alapját.

Kb. 10 g anyagot meleg vízzel felkeverünk, míg a cukor és a pektin kioldása következtében az teljesen szétesik. A keverés után a durva részek leülepednek. Az üledék feletti folyadékban lebegve maradt részek nemcsak a finom húsos részeket, de a gyümölcsökre jellemző szőrszálakat is tartalmazták. Ebből centrifugálással ülepítve készítjük a preparátumot. A durva üledéket először mikroszkópi vizsgálatnak vetjük alá. Szabad szemmel, esetleg gyenge nagyítóval tekintjük át. Az egyes részek (hép, bibe, magház stb.) már szabad szemmel is megismerhetők.

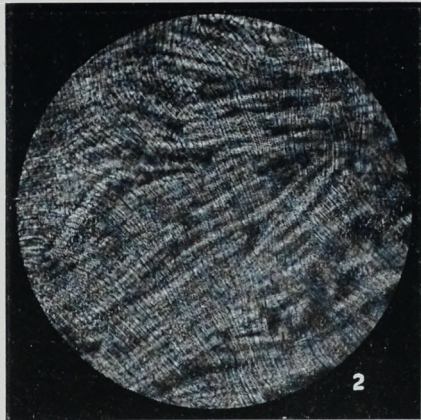
E mikroszkópos vizsgálat fogja végeredményében eldönteni, hogy az egyes képek milyen gyümölcsből származnak. A vékony részecskékből közvetlenül is készíthető preparátum, míg a vastagabb részekből kis nagyításhoz való tájékoztató készítmény. A mikroszkóp most már felvilágosítást ad arra nézve, hogy találunk-e azokban jellemző gyümölcscrészleteket. Ha ennek jelenlétét megállapítottuk, de a preparátum vastagsága következtében még nem kapunk megfelelő összehasonlítható képet, úgy azt tovább kell készíteni.

A héjrészeket a rajta lévő húsos részekről kell megtisztítani, mely csak a vastag, elfásodott héjú gyümölcsöknél sikerül egyszerűen. Az alma, körte, meggy, szilva stb. héja a húsától híg KOH segítségével könnyen elválik.

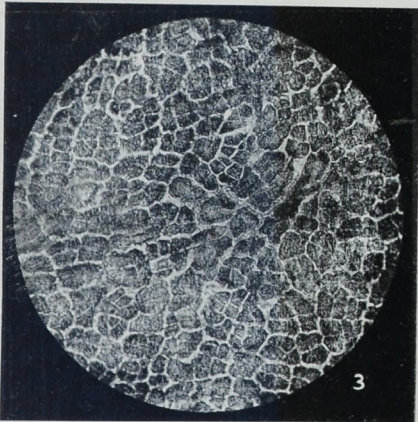
Gyümölcszések mikroszkópos képei.



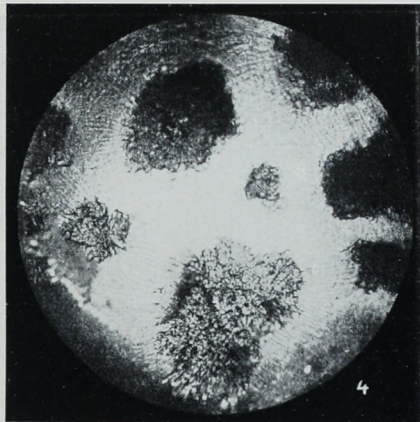
1. Alma héjsejtek.



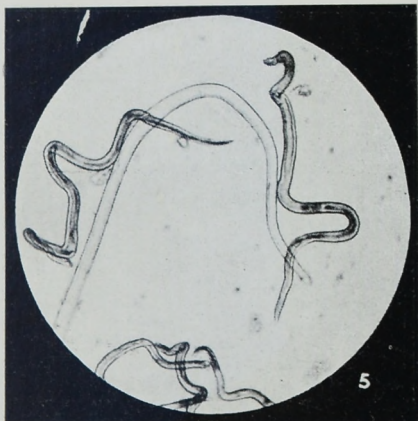
2. Alma magházsejtek.



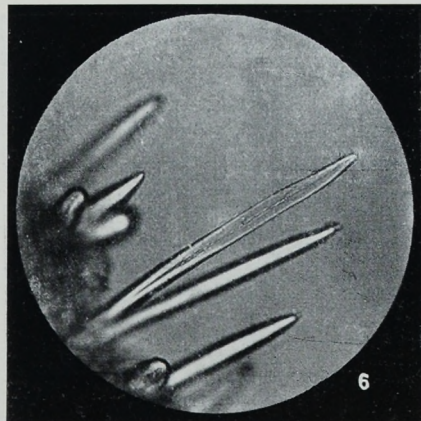
3. Körte héjsejtek.



4. Körte kősejtek.

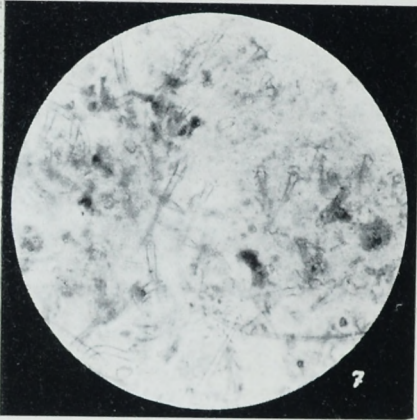


5. Birsalma szörképletek.

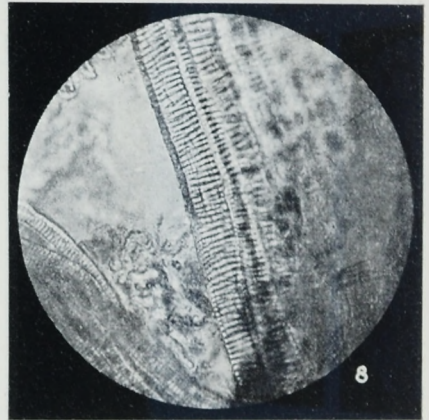


6. Őszibarack szörképletek.

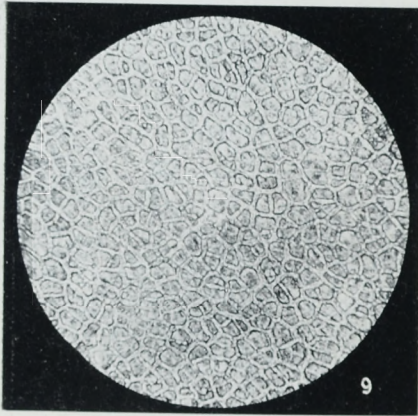
Gyümölcszések mikroszkópos képei.



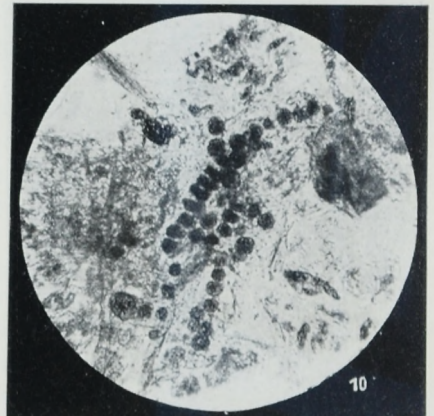
7. Kajsziarackhéj szörképletekkel és légzőnyílásokkal.



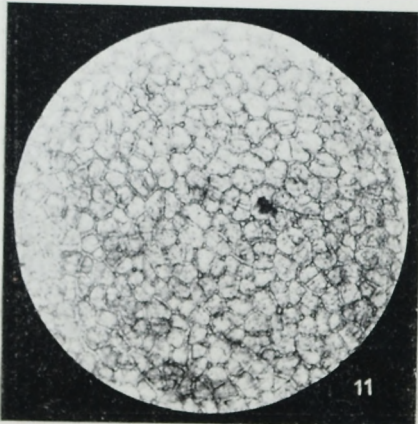
8. Kajsziarack edénynyalábok.



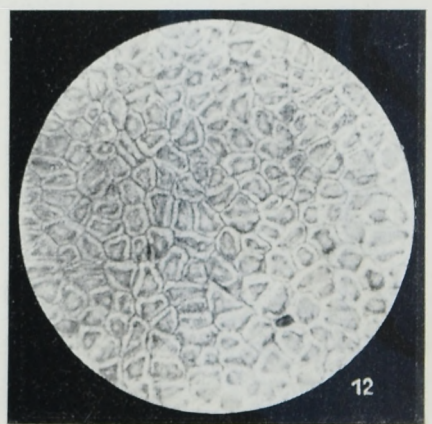
9. Szilva (kék) héjsejtek.



10. Szilva kősejtek.

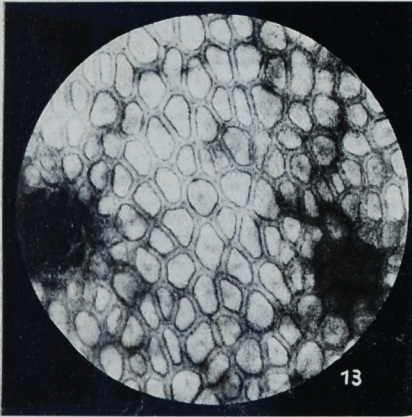


11. Ríngló héjsejtek.

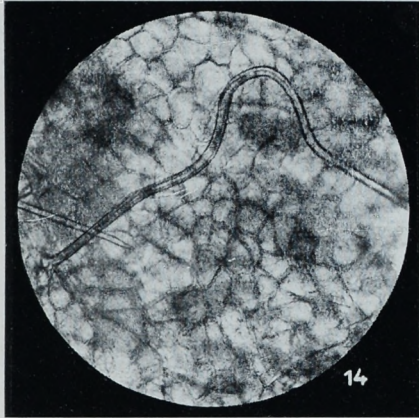


12. Cseresznye héjsejtek.

Gyümölcszések mikroszkópos képei.



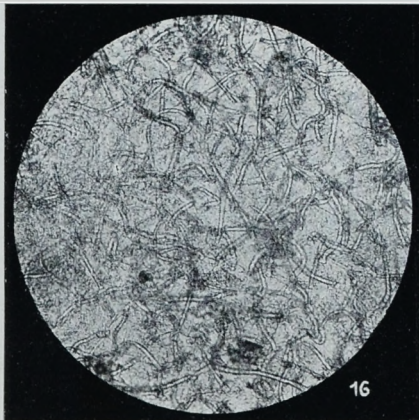
13. Meggy héjsejtek.



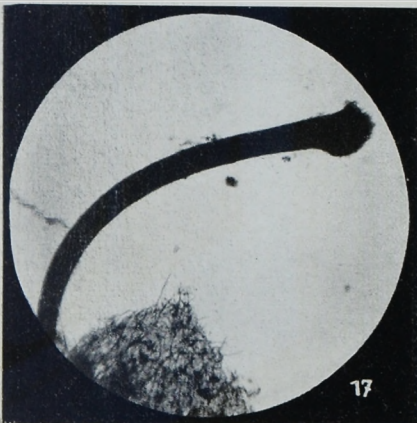
14. Eper héjsejtek szörképletekkel.



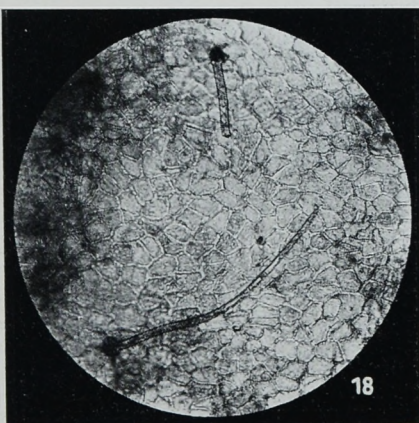
15. Eper bibeszál.



16. Málna héjsejtek szörképletekkel

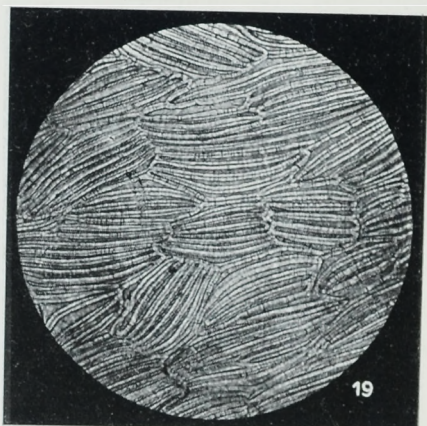


17. Málna bibeszál.

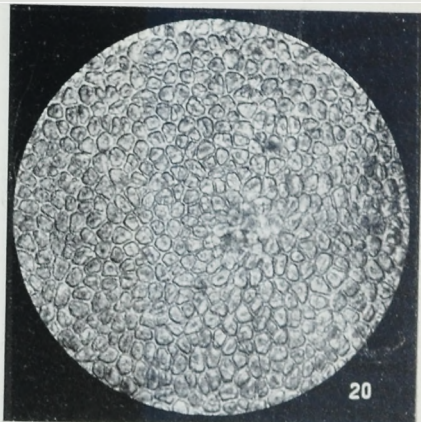


18. Egres héjsejtek szörképletekkel.

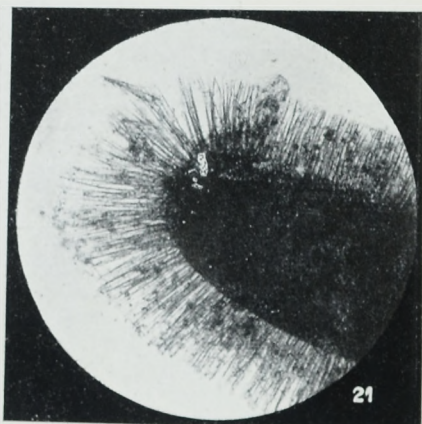
Gyümölcszések mikroszkópos képei.



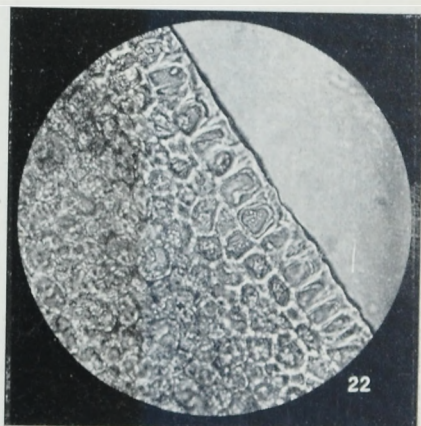
19. Ribízke belső gyümölcsburok sejtjei.



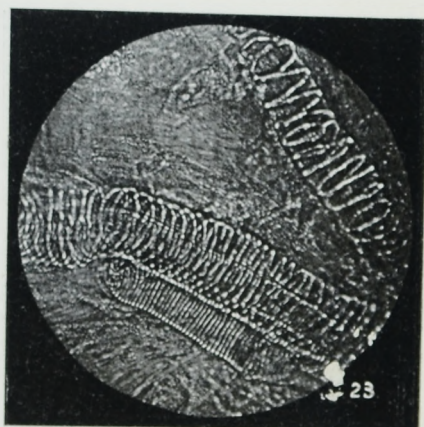
20. Paradicsom héjsejtek.



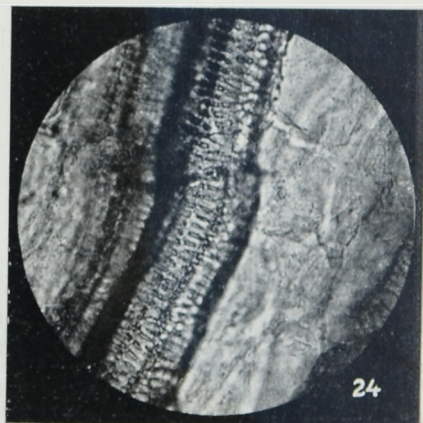
21. Paradicsom mag



22. Tökhéj keresztmetszetben.



23. Tök edénynyalábok.



24. Cukorrépa edénynyalábok.

Az egyes szerzők leszögzik azt, hogy a lúg a sejteket duzzasztja, miért is a sejtnagyság mérésére az ily készítmény nem lesz alkalmas. A legtöbb esetben azonban a sejt alakja a fontos és jellemző, melyet a lúg nem befolyásol annyira, hogy az a jellegzetességét elveszítse. A lúgos kezelés után az anyagot híg ecetsavba visszük át és a lúgot, illetve már keletkezett ecetsavas sót kimoszuk. Ezáltal a lúg által beállott színváltozást küszöböljük ki.

Az alábbi összeállítás az egyes gyümölcsök jellegzetes alkatrészeinek leírását adja. A számok megfelelnek az utána következő táblák képének.

**Alma.** *Héjsejtek* ablakozottak. 1. kép, nagyítás 90-szeres. *Magház*, endocarp sejtek, több rétegben. 2. kép, nagyítás 90-szeres. — **Körte.** *Héjsejtek* ablakozottak, részben szakadozottak, a szakadozott részek elfásodtak. 3. kép, nagyítás 90-szeres. *Kősejtek*, a körte húsos részében sok kisebb-nagyobb kősejt. 4. kép, nagyítás 45-szörös. — **Birsalma.** *Héjsejtek* ablakozottak, szakadozottak és elfásodtak, mint a körténél. Húsában sok köves sejt. A héj felülete erősen szőrözött. A szőrözet kígyózottan görbült szörképletekből áll, lúggal barnára festődik. 5. kép, nagyítás 250-szeres. — **Őszibarack.** *Héjrészek* szőrözöttek, sejtek nem kivehetők. A szörképletek igen jellemzőek. 6. kép, nagyítás 250-szeres. — **Kajszinbarack.** *Héjrészek* szőrözöttek, sejtek nem kivehetők, jellemző légzőnyílások. 7. kép, nagyítás 90-szeres. — *Edénynyalábok*, 8. kép, nagyítás 250-szeres. — **Szilva (kék).** *Héj* csupasz. Sejtjei részben leánysejtekre osztottak és megvastagodottak. 9. kép, nagyítás 90-szeres. *Húsos* részben köves sejtek. 10. kép, nagyítás 130-szörös. — **Ringlő.** *Héj* csupasz, sejtjei mint a szilváé. Sejtjük kisebb, mint a szilvánál. 11. kép, nagyítás 90-szeres. — **Cseresznye.** *Héj* csupasz, sejtek nagyobbak, mint a szilvánál, leánysejtekre való osztódás nem ismerhető fel. 12. kép, nagyítás 90-szeres. — **Meggy.** *Héj* csupasz, sejtek jellemzők, légzőnyílások megvastagodottak. 13. kép, nagyítás 90-szeres. — **Eper.** *Héjsejtek* sokszögűek és vékonyak, jellemző szörképletek. 14. kép, nagyítás 90-szeres. *Bibeszál* elszáradva, 1—1.5 mm hosszú alant megvékonyodva, gyakran a 15. kép 45-szörös. — **Málna.** *Héj* jellemző szörképletek sűrűen borítják. 16. kép, nagyítás 90-szeres. *Bibeszál* hosszú, megnyúlt. 17. kép, nagyítás 45-szörös. — **Egres.** *Héj* szőrrel van borítva, a szörképletek alakja és nagysága változó. 18. kép, nagyítás 90-szeres. — **Ribizke (vörös).** *Héj* csupasz, sejtjei mint az egresnél. *Belső gyümölcsburok* sejtjei jellemzők. 19. kép, nagyítás 90-szeres. — **Paradicsom.** *Héj* csupasz, pontozott sejtek, sokszögűek, erősen megvastagodva. 20. kép, nagyítás 90-szeres. *Mag* jellemző, nyálkás szőrözet. 21. kép, nagyítás 45-szörös. — **Tök.** *Héj* csupasz, felső nagy palisadsejtek sárgák, alatta apró sejtek választják el a parenchimsejtektől. (Keresztmetszet.) 22. kép, nagyítás 250-szeres. — *Edénynyalábok* gyakran 60 mikron szélesek, 1—3 spirális egymás mellett. 23. kép, nagyítás 250-szeres. — **Cukorrépa.** *Edénynyalábok* nem spirális alakúak, hanem szabálytalan, hálózatos szerkezetűek. 24. kép, nagyítás 250-szeres.

### Összefoglalás.

A gyümölcsízek és jamek kémiai vizsgálata nem nyújt kellő alapot a felhasznált gyümölcs fajtájának felismerésére. A mikroszkópos vizsgálat segítségével legtöbb esetben fel lehet ismerni a felhasznált gyümölcsök maradványainak jellegzetes szöveti alkatrészeit. Az egyes gyümölcsfajták jellemző szöveti alkatrészeinek mikrofotogrammjai megfelelő alapot nyújthatnak a gyümölcsízek mikroszkópos vizsgálatához.

## Referat.

Kgl. ung. Gährungswissenschaftliche  
Versuchsstation in Budapest.

Direktor: Dr. J. Hérics-Tóth.

Mikroskopische Untersuchung  
der Marmelade.

Von L. Benedek und K. Taxner.

Auf Grund der chemischen Analyse können wir nicht feststellen, welche Obstarten zur Herstellung der Marmelade verwendet wurden. Indem aber die mikroskopischen Bilder der Gewebe für die verschiedenen Obstarten charakteristisch sind, können wir mit Hilfe des Mikroskops meistens leicht feststellen, ob fremdes, ew. minderwertiges Obst beigemischt wurde. Die charakteristische Formelemente der in der Marmeladenindustrie meistens vorkommenden Obstarten sind in beigefügten Abbildungen übersichtlich zusammengestellt.

1. Oberhaut des Apfels. — 2. Kerngehäuse des Apfels. — 3. Oberhaut der Birne. — 4. Steinzellen der Birne. — 5. Haare der Quitte — 6. Haare des Pfirsichs. — 7. Oberhaut und Haare der Aprikose. — 8. Gefässe der Aprikose. — 9. Oberhaut der Pflaume. — 10. Steinzellen der Pflaume. — 11. Oberhaut der Reineclaude. — 12. Oberhaut der Kirsche. — 13. Oberhaut der Sauerkirsche. — 14. Oberhaut und Haare der Erdbeere. — 15. Griffel der Erdbeere. — 16. Oberhaut und Haare der Himbeere. — 17. Griffel der Himbeere. — 18. Oberhaut und Haare der Stachelbeere. — 19. Endocarp der Johannisbeere. — 20. Oberhaut der Tomate. — 21. Haare des Samens der Tomate. — 22. Oberhaut des Kürbis. — 23. Gefässe des Kürbis. — 24. Gefässe der Zuckerrübe.

