

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

BUDAPEST FŐVÁROS VEGYÉSZETI ÉS ÉLELMISZERVIZSGÁLÓ INTÉZETE
ÉS A MEGYEI ÉS VÁROSI MINŐSÉGVIZSGÁLÓ INTÉZETEK KÖZLÖNYE

III. KÖTET

1957

NÉVMUTATÓ

Összeállította: *Moldvai Rezső*

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| <i>Aljamovszkij.:</i> | | <i>Ferrigan M.:</i> | |
| 1. <i>Ozimov—Ratner</i> | 222 | 1. <i>Laakso I. W. Schultze M. O. Geddes N. F.</i> | 224 |
| <i>Bartha L.-né:</i> | | <i>Freeman S.:</i> | |
| 1. <i>Lutter B. — Szentjóni O.*</i> .. | 19 | 1. <i>Walker F.</i> | 274 |
| <i>Báthory P.:</i> | | <i>Gál I.:</i> | |
| Enterokokkusz okozta ételmérgezés* | 92 | Klórtartalmú növényvédőszer- ek kimutatása élelmiszerek- ben Beilstein-próbával* | 103 |
| <i>Bertsson S.:</i> | | <i>Ganter Gy.:</i> | |
| Szénsavmeghatározás sörben .. | 117 | 1. <i>Körmendy L.*</i> | 191 |
| <i>Bodjászina—Zarembó:</i> | | <i>Geddes W. F.:</i> | |
| Gyorsmódszer nedvesség meg- határozására | 221 | 1. <i>Laakso I. W., Ferrigan M. Schultze M. O.</i> | 224 |
| <i>Březina M. — Zuman P.:</i> | | <i>Gnauer H.:</i> | |
| Die Polarographie in der Medi- zin, Biochemie und Pharmazie | 115 | 1. <i>Woidick K., Schmid L</i> | 117 |
| <i>Cieleszky V.:</i> | | <i>Harell:</i> | |
| 1. <i>Sz. Dénes A.*</i> | 245 | 1. <i>Lincoln-Dirks</i> | 221 |
| <i>Sz. Dénes A. — Cieleszky V.:</i> | | <i>Hellhammer D.:</i> | |
| Parationtartalmú növényvédő- szer szennyezésének (permet- maradékok) meghatározása* .. | 245 | 1. <i>Högl O</i> | 275 |
| <i>Desbaumes P.:</i> | | <i>Hildebrandt H. W.:</i> | |
| 1. <i>Deshusses J.</i> | 274 | Die Rübenzuckerfabrikation .. | 116 |
| <i>Deshauemes P. — Deshusses J.:</i> | | <i>Holló J.:</i> | |
| Visszamaradt cianhidrogén a gabonában és lisztben | 117 | 1. <i>Telegdy-Kováts L.</i> | 220 |
| <i>Deshusses J. — Desbaumes P.:</i> | | <i>Högl O. — Hellhammer D.:</i> | |
| Dulcin kimutatása és felisme- rése élelmiszerekben papírkro- matográfiával | 274 | Á tioglikolsav és tioglicerín meg- különböztetése hideg tartóshullá- mosító készítményekben | 275 |
| <i>Deshusses J.:</i> | | <i>Kaffebr B.:</i> | |
| 1. <i>Deshaumes P.</i> | 117 | Gyors módszer tejek fekális szennyeződésének megközelítő pontosságú kémiai meghatáro- zására* | 49 |
| <i>Dirks:</i> | | <i>Kajdacsai F.:</i> | |
| 1. <i>Lincoln-Harrel</i> | 221 | Á gombák festőanyagai* | 95 |
| <i>van den Dool, H.:</i> | | <i>Kay H.:</i> | |
| Szintétikus aromák, cikoria és karamell kimutatása kávé- kivonatokban | 274 | 1. <i>Schulz M. E., Mrowetz G.</i> 276 | |
| <i>Fábrí I. és Vas K.:</i> | | <i>Kieselbach Gy.:</i> | |
| Howard vizsgálatra alkalmas, állandósított paradicsompüré- készítmények előállítás* | 66 | Ávas szalonna elbírálása és vizsgálata* | 266 |
| <i>Féher L. — Major J. — Szabó I. J.:</i> | | <i>Kieselbach Gy.:</i> | |
| Pektinbontás vizsgálata pené- szekből előállított enzimmészít- ményekkel és azok keveré- keivel* | 255 | Zsírok propilgallát tartalma, mint jelzőanyag és az alkil- gallátok néhány egyszerű kimu- tatási eljárása zsírokban és olajokban* | 86 |

| | |
|--|-----|
| <i>Koltai Á.-né:</i> | |
| 1. Szeregy J.* | 37 |
| <i>Komulainen S. E.:</i> | |
| 1. Naimivaara F. P. Pahja M. S | 118 |
| <i>Korpáczy I.:</i> | |
| Formaldehid mennyiségi koloriméteres meghatározása egyes fenolhomológokkal savas közegben* | 227 |
| <i>Korpáczy I.:</i> | |
| Új koloriméteres módszer a szerves nitrogéntartalom mennyiségi meghatározására*.... | 184 |
| <i>Korpáczy I.:</i> | |
| Új módszer ammonia koloriméteres mennyiségi meghatározására*..... | 55 |
| <i>Kottász J.:</i> | |
| A méz összetétele és vizsgálata* | 106 |
| <i>Kottász J.:</i> | |
| Sörök pasztörözött voltának kimutatása Carrez-féle derítéssel* | 215 |
| <i>Körmendy L. — Gantner Gy.:</i> | |
| A hús pH értéke és pácolhatósága közötti összefüggésekről* | 191 |
| <i>Laakso I. W., Ferrigan M., Schultze M. O., Geddes W. F.:</i> | |
| Egyszerű módszer búzának rágcsálók vizeletével való fertőzöttségének kimutatására .. | 224 |
| <i>László R.:</i> | |
| Hamu meghatározása lisztben és egyes NaCl-tartalmú lisztből készült termékekben alkoholos Mg-acetátos módszerrel* | 73 |
| <i>Lincoln—Dirks—Harrel:</i> | |
| Módszer kenyér és tészta nedvességének gyors meghatározására | 221 |
| <i>Lindberg W.:</i> | |
| Zsíroldható kátrányfestékek kimutatása és szétválasztása savkeverékekkel való extrakcióval és különleges (impregnált) papirkromatográfiával .. | 223 |
| <i>Lindner E.:</i> | |
| Száraz borok szesz- és extrakt-tartalmának meghatározása kézi refraktométerrel és areométerrel helyszíni vizsgálatoknál* | 27 |
| <i>Lindner K.:</i> | |
| Aminosav papiroskromatogramok mennyiségi értékelése polarográffal* | |
| I. Fehérje hidrolizátumok amino-nitrogén koncentrációjának beállítása polarográfián | 145 |
| II. Az egyes aminosavak meghatározása egyszerű papiroskromatogramokon | 154 |
| III. Vizsgálatok fehérjehidrolizátumnak pufferozott szűrőpapiroson végzett elválasztásával | 164 |
| IV. Természetes standard aminosav keverék alkalmazása fehérjék aminosav összetételének rendszeres meghatározásánál | 174 |
| <i>Ludwig H.:</i> | |
| Adalék az almavelő kimutatásához befőttekben és gyümölcszékben mikroszkópos vizsgálat alapján | 118 |
| <i>Lutter B. — Szentjóni O. — Bartha L.-né:</i> | |
| Adatok az ipari keményítőszörpök és cukrok összetételéről, különös tekintettel a dextrin-maltóz-glükóz arányára II* | 19 |
| <i>Major J.:</i> | |
| 1. Fehér L. — Szabó I. J.* | 255 |
| <i>Mortgancidje K.:</i> | |
| A fény hatása a vitaminban dúsított kenyerek vitamintartalmára | 233 |
| <i>Möhler—Slevogt :</i> | |
| Dielektromos állandó mérésén alapuló gyors nedvességmeghatározás húsban és húskészítményekben | 221 |
| <i>Mrowetz G.:</i> | |
| 1 Schnetz M. E.—Kay H. .. | 276 |
| <i>Musso C.:</i> | |
| Gyors módszer a tejhez adott nátriumkarbonát kimutatására | 117 |

| | |
|---|-----|
| <i>Newburger S. H.:</i> | |
| Körömlakk analízise | 275 |
| <i>Niinivaara F. P. — Pahja M. S. —</i> | |
| <i>Komulainen S. E.:</i> | |
| Zsírmeghatározás húsból és hentesárúból Gerber-módszer szerint | 118 |
| <i>Ozimov—Aljomovszkij—Ratner:</i> | |
| Ömlesztett sajt nedvességtartalmának meghatározása kolorimetriás módszerrel | 222 |
| <i>Pahja M. S.:</i> | |
| 1. <i>Niinivaara F. P. — Komulainen S. E.</i> | 118 |
| <i>Ratner:</i> | |
| 1. <i>Ozimov—Aljomovszkij</i> | 222 |
| <i>Reilley C. W.:</i> | |
| 1. <i>Schmid R. W.</i> | 275 |
| <i>Rezső R.:</i> | |
| 1. <i>Szabó K.*</i> | 262 |
| <i>Sándi E.:</i> | |
| Élelmiszerek természetes ólomtartalmának és ólomszennyezettségének meghatározása* .. | 199 |
| <i>Sarudi I.:</i> | |
| A cukortartalom meghatározásához célszerű munkamenet gyümölcszékben, szörpökben, likőrökben és egyéb édesített készítményekben* | 80 |
| <i>Schmid:</i> | |
| 1. <i>Woidich H. — Gnauer H.</i> .. | 117 |
| <i>Schmid R. W. — Reilley C. W.:</i> | |
| Új komplexon kalcium titrimetrikus meghatározására magnézium jelenlétében | 275 |
| <i>Schultz M. E. — Kay H. — Mrowetz G.:</i> | |
| Szárazanyagmeghatározás folyékony tejtermékeknel szűrőpapír és alumíniumlemezek segítségével | 276 |
| <i>Schultze M. O.:</i> | |
| 1. <i>Laakso I. W. — Ferrigan M. — Geddes W. F.</i> | 224 |
| <i>Siegenthaler:</i> | |
| Új eljárás vaj víztartalmának és tejszín, valamint egyéb tejtermékek zsírtartalmának gyors és pontos meghatározására .. | 222 |
| <i>Slevogt:</i> | |
| 1. <i>Möhler</i> | 221 |
| <i>Sollars F.:</i> | |
| Új módszer búzaliszt frakcionálására | 223 |
| <i>Spanyár P.:</i> | |
| Élelmiszerbarnulásokat okozó vegyületek keletkezése és kémiai szerkezete* | 133 |
| <i>Szabó I. J.:</i> | |
| 1. <i>Fehér L. — Major J.</i> | 255 |
| <i>Szabó K. — Rezső R.:</i> | |
| Célszerű mosogatási eljárás üzemek, közétkeztetési vállalatok stb. részére* | 262 |
| <i>Szentjóni O.:</i> | |
| 1. <i>Lutter B. — Bartha L.-né*</i> .. | 19 |
| <i>Szeredy I.:</i> | |
| A hús szöveti összetétele és minősége közötti összefüggések* .. | 234 |
| <i>Szeredy I. — Koltai Á.-né</i> | |
| A hús szöveti összetétele és minősége közötti összefüggések* .. | 37 |
| <i>Telegdy—Kováts L.:</i> | |
| A pH érték meghatározása és gyakorlati jelentősége az élelmiszeriparban* | 3 |
| <i>Telegdy—Kováts L. — Holló J.:</i> | |
| Élelmészeti iparok I. | 220 |
| <i>Telegdy—Kováts L.:</i> | |
| Manometriás módszerek jelentősége az élelmiszeranalitikában* | 121 |
| <i>Tompos A.:</i> | |
| A zsír propilgalláttartalmának meghatározása* | 218 |
| <i>Udy C. D.:</i> | |
| Fehérje meghatározása búzában és lisztben ion-kötés segítségével | 222 |
| <i>Varga I.:</i> | |
| Keményítőtartalom meghatározás hamisított paprikában* .. | 260 |
| <i>Vas K.:</i> | |
| 1. <i>Fábrí J.*</i> | 66 |
| <i>Walker F. — Freemann S.:</i> | |
| Tioden, tioglikolsav titrálására alkalmas indikátor | 274 |
| <i>Woidich K. — Schmid R. — Grauer H.:</i> | |
| Potenciometrikus titrálás az élelmiszeranalitikában | 117 |
| <i>Zarembo:</i> | |
| 1. <i>Bodjászina</i> | 221 |
| <i>Zuman P.:</i> | |
| 1. <i>Březina M.</i> | 115 |
| A *-al jelöltek eredeti közlemények | |

TÁRGYMUTATÓ

Összeállította: *Moldvai Rezső*

TEJIPAR

(Tej, tejtermék, tojás, stb.)

- Gyors módszer a tejhez adott nátriumkarbonát kimutatására
Musso C. 117
- Gyors módszer tejek fekális szennyződésének megközelítő pontosságú kémiai meghatározására
*Kaffebr B.** 49
- Ömlesztett sajt nedvességtartalmának meghatározása kolorimetriás módszerrel
Ozimov—Aljumovszkij—Ratner 222
- Szárazanyag meghatározás folyékony tejtermékeknel szűrőpapír és alumíniumlemezek segítségével
Schultz M. E.—Kay H.—Mrowetz G. 276
- Új eljárás vaj viztartalmának és tejszín, valamint egyéb tejtermékek zsírtartalmának gyors és pontos meghatározására
Siegenthaler 222

HÚSIPAR

(Hús és hentesáru, húskonzerv, zsír, olaj, stb.)

- Avas szalonna elbírálása és vizsgálata
*Kieselbach Gyula** 266
- Dielektromos állandó mérésén alapuló gyors nedvességmeghatározás húsból és hűskészítményekben
Möhler—Stevogt 221
- A hús pH értéke és pácolhatósága közötti összefüggésekről
*Körmendy L.—Gantner Gy.** 191
- A hús szöveti összetétele és minősége közötti összefüggések I.
*Szeredy I. és Koltai A.-né** ... 37

- A hús szöveti összetétele és minősége közötti összefüggések II.
*Szeredy I.** 234
- Zsírmeghatározás húsból és hentesárúból Gerber-módszer szerint
Niinivaara F. P.—Pahja M. S.—Komulainen S. E. 119
- Zsírok propilgalláttartalma mint jelzőanyag és az alkilgallátok néhány egyszerű kimutatási eljárása zsírokban és olajokban
*Kieselbach Gyula** 86
- A zsír propilgalláttartalmának meghatározása
*Tompos A.** 218

MALOM- ÉS SÜTŐIPAR

(liszt, kenyér, száraztészta stb.)

- Egyszerű módszer búzának rágcsálók vizeletével való fertőzöttségének kimutatására
Laakso J. W.—Ferrigan M.—Schultze M. O.—Geddes W. F. 224
- Fehérje meghatározása búzában és lisztben ion-kötés segítségével
Udy C. D. 222
- A fény hatása a vitaminban dúsított kenyerek vitamintartalmára
Mortganeidge K. 223
- Hamu meghatározása lisztben és egyes NaCl-tartalmú lisztből készült termékekben alkoholos Mg-acetátos módszerrel
*Lásztity R.** 73
- Módszer kenyér és tészta nedvességének gyors meghatározására
Lincoln—Dirks—Harrel 221
- Új módszer búzaliszt frakcionálására
Sollars F. 223

Visszamaradt cianhidrogén a gabonában és lisztben
Deshaumes P.—Deshusses J. 117

NÖVÉNYI KONZERVIPAR

(Főzelék, főzelékkonzerv, savanyúság stb.)

Adalék az almavelő kimutatásához befőttekben és gyümölcs-ízekben mikroszkópos vizsgálat alapján
Ludwig H. 118

Howard-vizsgálatra alkalmas állandósított paradicsompürékészítmények előállítása
*Fábrí I.—Vas K.** 66

ÉDESIPAR

(cukor, cukorka, fagyalt, méz, élvezeti szerek: kávé, tea, kakaó stb.)

Adatok az ipari keményítőszörpök és cukrok összetételéről, különös tekintettel a dextrin-maltóz-glükóz arányra II.
*Lutter B.—Szentjóni O.—Bartha L.-né** 19

A méz összetétele és vizsgálata I. rész
*Kottász J.** 106

BORIPAR

Száraz borok szesz- és extrakt-tartalmának meghatározása kézi refraktométerrel és areométerrel helyszíni vizsgálatoknál
*Lindner E.** 27

SÖR-, MALÁTA ÉS KÁVÉSZERIPAR

Sörök pasztörözött voltának kimutatása Carrez-féle derítéssel
*Kottász J.** 215

Szintétikus aromák, cikoria és karamell kimutatása kávékivonatokban
van den Dool H. 274

Szénsavmeghatározás sörben
Berntsson S. 117

SZESZIPAR

(pálinkák, likőrök, ecet, élesztő, melasz, stb.)

A cukortartalom meghatározásához célszerű munkamenet gyümölcsízekben, szörpökben, likőrökben és egyéb édesített készítményekben
*Sarudi I.** 80

HÁZTARTÁSI VEGYIPAR, KOZMETIKA

(Mosó és tisztítószerek)

Gyors módszer nedvesség meghatározására (szappan, margarin stb.)
Bodjászina—Zarembó 221

Körömlakk analízise
Newburger S. H. 275

Tioden, tioglikolsav titrálására alkalmas indikátor
Walker F.—Freeman S. 274

A tioglikolsav és a tioglicerin megkülönböztetése hideg tartóshullámosító készítményekben
Högl O.—Hellhammer D. 275

KONZERVÁLÁS, MIKROBIOLÓGIA

Célszerű mosogatási eljárás üzemek, közétkeztetési vállalatok stb. részére
*Szabó K.—Rezső R.** 262

Enterokokkusz okozta ételmérgezés
*Báthory P.** 92

Pektinbontás vizsgálata penészekből előállított enzimekkészítményekkel és azok keverékeivel
*Fehér L.—Majör J.—Szabó I. J.** 255

BESZÁMOLÓK

Élelmezési iparok I. kötet
Telegdy—Kováts L.—Holló J. 220

Manometriás módszerek jelentősége az élelmszeranalitikában
*Telegdy—Kováts L.** 121

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évkönyve ... 222

| | |
|--|-----|
| A pH érték meghatározása és gyakorlati jelentősége az élelmiszeriparban <i>Telegdy—Kováts L.*</i> | 3 |
| Die Polarographie in der Medizin, Biochemie und Pharmazie <i>Brezina M.—Zuman P.</i> | 115 |
| Die Rübenzuckerfabrikation <i>Hildebrandt H. W.</i> | 116 |

VEGYES

| | |
|---|-----|
| Aminósav papiroskromatogramok mennyiségi értékelése polarográffal | |
| I. Fehérje hidralizátumok aminos-nitrogén koncentrációjának beállítása polarográfiásan | 145 |
| II. Az egyes aminosavak meghatározása egyszerű papiroskromatogramokon | 154 |
| III. Vizsgálatok fehérje hidrolizátumnak pufferezott szűrőpapíron végzett elválasztásával | 164 |
| IV. Természetes standard aminosavkeverék alkalmazása fehérjék aminosav összetételének rendszeres meghatározásánál <i>Lindner K.*</i> | 174 |
| Dulcin kimutatása és felismerése élelmiszerekben papírkromatográfiával <i>Deshusses J.—Deshaumes P.</i> | 274 |
| Élelmiszerbarnulásokat okozó vegyületek keletkezése és kémiai szerkezete <i>Spanyár P.*</i> | 133 |
| Élelmiszerek természetes ólomtartalmának és ólomszennyezettségének meghatározása <i>Sándi E.*</i> | 199 |

| | |
|---|-----|
| Formaldehid mennyiségi koloriméteres meghatározása egyes fenolhomológokkal savas közegben <i>Korpáczy I.*</i> | 227 |
| A gombák festőanyagai <i>Kajdaci F.</i> | 95 |
| Keményítőtartalom meghatározás hamisított paprikában <i>Varga J.*</i> | 260 |
| Klórtartalmú növényvédőszer kimutatása élelmiszerekben Beilstein-próbával <i>Gál I.*</i> | 103 |
| Parationtartalmú növényvédőszer-szennyezések (permetmaradékok) meghatározása <i>Sz. Dénes A.—Cieleszky V.*</i> | 245 |
| Potenciometrikus titrálás az élelmiszeranalitikában <i>Woidiek K. — Schmid L. — Gnauer H.</i> | 117 |
| Új koloriméteres módszer a szerves nitrogéntartalom mennyiségi meghatározására <i>Korpáczy I.*</i> | 184 |
| Új komplexon kalcium titrimetrikus meghatározására magnézium jelenlétében <i>Schmid R. W.—Reilley C. N.</i> | 275 |
| Új módszer ammonia koloriméteres mennyiségi meghatározására <i>Korpáczy I.*</i> | 55 |
| Zsiroldható kátrányfestékek kimutatása és szétválasztása savkeverékekkel való extrakcióval és különleges (impregnált) papírkromatográfiával <i>Lindberg W.</i> | 223 |

HALOTTAINK

| | |
|--------------------------------------|---|
| Tomek János | 1 |
| A *-gal jelöltek eredeti közlemények | |

TOMEK JÁNOS EMLÉKEZETE

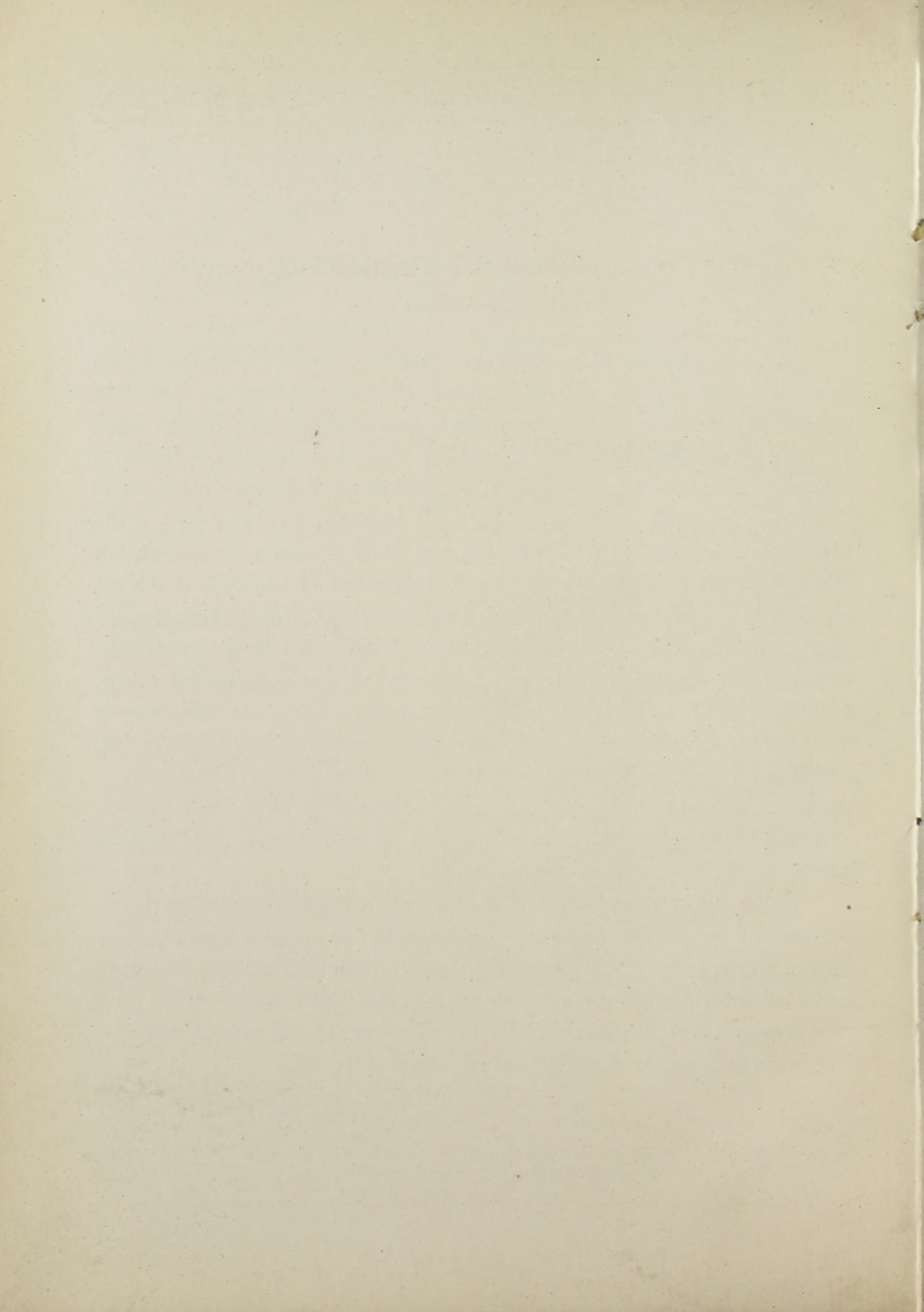
(1879 – 1956)

1879. december 9-én született. Szüleit korán elvesztve árvaházban nevelkedett. Mint tehetséges növendéket az árvaház küldte egyetemre és taníttatta. Tanulmányainak befejezése után 15 évig Mágocsy-Dietz Sándornál, a neves botanikaprofesszornál volt tanársegéd. Ez időben készítette el doktori értekezését „Adatok a búzatermés ismeretéhez” címmel és 1912-ben doktori oklevelet szerzett. 1907-ben lépett a főváros szolgálatába. Több ismeretterjesztő és népszerű dolgozata is megjelent ebben az időben. 1912-ben a Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézet fővegyésze lett, majd 1939-ben igazgató helyettese. Ebben a minőségben vonult nyugalomba 35 éves szolgálat után, 1942-ben. 1945 után a Természettudományi Társulat könyvtárában dolgozott. Az intézettől azonban nem tudott elszakadni. Időnként megjelent, hogy az intézet könyvtárából könyvet vegyen ki. Ilyenkor barátságosan elbeszélgetett régi kollégáival. Modora kissé zárkózott volt, beosztó és takarékos, de mindig szívesen segített a hozzáfordulókon.

Élete nagy munkája egy botanikai szótár. Hihetetlen szorgalommal dolgozott ezen halála napjáig, de sajnos művét befejezni nem tudta. Tudományos életünk számára nagy veszteség, hogy a hatalmas mű nem jutott túl az adatgyűjtésen.

Szorgalmas életének múlt év október 18-án vetett véget a könyörtelen halál. Emlékét kegyelettel őrizzük.

Moldvai Rezső



A pH-érték meghatározása és gyakorlati jelentősége az élelmiszeriparban*

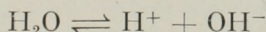
TELEGDY KOVÁTS LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszék, Budapest

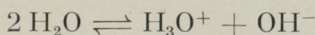
Érkezett: 1957. március 20.

A hidrogén-ionok, illetőleg általában a víz ionjai a kémiai, fizikai-kémiai és biológiai folyamatokra oly nagy hatást gyakorolnak, hogy jelentőségük csaknem minden iparban, de különösen a mezőgazdasági termékeket és terményeket feldolgozó, tartósító stb. élelmiszeriparokban nyilvánvaló. A víz ionjainak szerepe nemcsak abban nyilvánul meg, hogy a vízzel együtt minden nyersanyagban és késztermékben megtalálhatók, hanem elsősorban abban, hogy a kémiai reakciókat és biológiai folyamatokat reagensként, de legfőképpen katalizátorként befolyásolják. Így a hidrogén-ionok, illetőleg a hidrogén-ionkoncentráció a vizes oldatokban végbemenő reakciók sebességét, sőt irányát is megszabja. Minthogy pedig a víz disszociációs állandója pontosan ismeretes, az egyik ion koncentrációjából a másik könnyen kiszámítható.

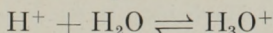
A víz disszociációs egyenlete:



mai ismereteink alapján a következőképpen módosul:



A hidrogénatomból ugyanis egy elektron lehasadása következtében először H^+ keletkezik, a H^+ -hoz azonban vizes oldatban mindig egy molekula víz kapcsolódik:



A hidratizált protont ugyan pontosan hidroxonium-ionnak, vagy röviden hidronium-ionnak nevezzük, minthogy azonban a gyakorlati mérések során kizárólag ennek az ionnak a jelen-

*Részlet a pekingi műszerkiállításon 1956. október 13-án elhangzott előadásból (Szerk.)

létéről, illetőleg meghatározásáról van szó, nem okozhat félreértést, hogyha ennek az ionnak megnevezésére a gyakorlati közleményekben általánosan található „hidrogén-ion” elnevezést használjuk, s a H_3O^+ megjelölés helyett a H^+ megjelölést alkalmazzuk. Megerősíti ezt a gyakorlatot az a megfigyelés is, hogy *Sherman* szerint a vizgőz proton-affinitása 182 Kcal/Mol, ami 100 C°-on mintegy 10^{-107} Mol/l protonkoncentrációnak felel meg, tehát víz jelenlétében mérhető protonkoncentráció nem lép fel.

A víz ionszorzata :

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

Az ionszorzat értéke a hőmérséklet függvénye, 22 C°-on $K_w = 10^{-14}$, ugyanezen hőmérsékleten legtisztább vízben a hidrogénion koncentráció $[H^+] = \sqrt{K_w}$, azaz $1 \cdot 10^{-7}$ g H^+ /l. Ennek az ionszorzatnak állandósága azonban nemcsak a neutrális víznek, hanem sav- és lúgodatnak, általában minden vizes oldatnak jellemző törvényszerűsége. Ennek megfelelően az OH^- koncentráció mindig

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]}$$

Az aciditásfoknak megfelelően azonban a H^+ és OH^- mennyiségeinek összege erősen változó és csak egy pontban : a közömbösítési pontban minimális értékű. Ekkor a H^+ és OH^- koncentrációja azonos. Egy szorzat tényezőinek összege ugyanis akkor éri el a minimumot, ha a tényezők egymással egyenlők. A közömbösítési pontban, vagy a közömbös tiszta vízben tehát a H^+ , illetőleg OH^- koncentráció minimális, egymással egyenlő és 22 C°-on kereken 10^{-7} g/l. Savas oldatban a H^+ koncentráció 10^{-7} -nél nagyobb, lúgos oldatban ennél kisebb. Az OH^- koncentrációjának változása az előbbi összefüggésnek megfelelően ellenkező értelmű. Az ionszorzat állandóságának alapján elegendő az egyik ion koncentrációjának meghatározása és pedig általában egyszerűbb a H^+ koncentrációjának mérése. Az eredmény számszerű kifejezésére *Sørensen* 1909-ben a koncentráció negatív tízesalapú logaritmusát vezette be és ezt pH-értéknek (pondus Hydrogenii) nevezte el. Ha tehát a H^+ koncentráció 10^{-7} , akkor $\log [H^+] = -7$ és $-\log [H^+] = 7 = \text{pH}$, vagy általánosan

$$\text{pH} = -\log c_{H^+}$$

ahol c_{H^+} a hidrogénionok mennyisége g/l.

Az eredeti *Sørensen* definíció *Arrhenius* elektrolitelméletén épült fel, melynek értelmében a hidrogén-ionkoncentrációt az analitikai koncentráció és a disszociáció-fok szorzata egyértelműen meghatározza. Az elektrolitok újabb elmélete értelmében azonban még híg elektrolitoldatokban is az ellenkező töltésű ionok egymásra hatást gyakorolnak, s így meghatározásra nem a valódi hidrogén-ionkoncentráció, hanem az interionos egymásrahatás következtében csökkent, az ún. aktivitás (a_{H^+}) kerül, amely a koncentráció és az egyéni aktivitási együttható szorzata :

$$a_{H^+} = c_{H^+} \cdot f_{H^+}$$

Minthogy pedig bennünket gyakorlatilag nem az egész ionkoncentráció, hanem valóban csak a hidrogénionok aktív koncentrációja érdekel, mert a különböző folyamatok katalízisét az aktív ionok befolyásolják, a méréssel meghatározható pH-érték megfelelő, helyes értelmezésű, ha a következő alakban definiáljuk :

$$\text{pH} = -\log a_{H^+} = -\log (c_{H^+} \cdot f_{H^+})$$

Ezt az értelmezést *S. P. L. Sørensen, Lindström—Lang* 1924-ben vezették be és az így definiált pH-értéket *paH*-nak is nevezik.

Az így különbözőképpen definiált két pH-érték között gyakorlati szempontból az a legfontosabb különbség, hogy a koncentráción alapuló eredeti *Sørensen* pH-érték az oldatban levő idegen ionok mennyiségétől és minőségétől független, az aktivitást figyelembe vevő definíció viszont az esetleg jelenlevő idegen ionoktól is függ. Ez utóbbi definíció — mint láttuk — exakt, mérésénél és közelebbi értelmezésénél azonban nehézségeket okoz, hogy a kifejezésben szereplő egyéni (individuális) ionaktivitási együttható csak egyes esetekben ismeretes. Helyette a könnyebben meghatározható közepes aktivitási együtthatót alkalmazzák :

$$f_{\pm} = \sqrt{f_{+} \cdot f_{-}}$$

Így jutunk a pH-értéknek egy harmadik definíciójához, mely a következő :

$$\text{pH} = -\log (c_{H^+} \cdot f_{\pm})$$

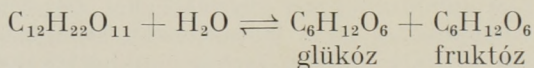
Látható tehát, hogy a pH értelmezésében kisebb-nagyobb különbségek mutatkoznak, ami egészen pontos fizikai-kémiai tudományos méréseknél külön megfontolást igényel. A pH-érték gyakorlati és különösen ipari felhasználásánál azonban viszonylagos számokra van szükség, amelyeket meghatározott

körülmények között állapítunk meg és azért egymással összehasonlíthatók. *Wagner* ajánlatára tehát megmaradhatunk az eredeti *Sørensen* definíció mellett. Tisztában kell lennünk azonban azzal, hogy ebben az esetben konvencionális pH skálával dolgozunk, amelynek értékei termodinamikailag nincsenek egyértelműen definiálva (*Kortüm*, 1942.). Ez a gyakorlati pH-skála pufferoldatok pH értékénél van rögzítve. A továbbiakban pH-értéken e konvencionális számokat értjük.

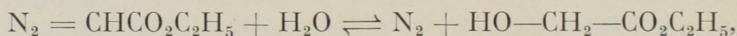
A pH mérés módszerei

A pH-mérés módszerei két csoportba: a nem elektrometriás és az elektrometriás módszerek csoportjaiba sorolhatók; a nem elektrometriásak ezen felül még további két alcsoportra oszthatók: katalitikus és kolorimetriás módszerekre.

A katalitikus módszerek azon a felismerésen alapulnak, hogy a H^+ vizes oldatban végbemenő szerves reakciókat kitűnően katalizálja. A reakciósebesség meghatározásából tehát a hidrogén-ionkoncentráció mértékére következtetni lehet. Ez a legrégebbi módszer a pH-érték meghatározására; az első publikációk *Oswald*tól és *Arrhenius*tól származnak. Legalaposabban két reakciót tanulmányoztak: a szaharóz inverzióját



ahol a reakció lefolyása polariméterrel követhető, továbbá a diazoecetészter bomlását



mely a keletkezett nitrogén mennyiségével ellenőrizhető. Mindkét reakció híg vizes oldatban elsőrendűnek tekinthető ($c_{H_2O} = \text{const.}$), azaz ha a reagáló anyagok kezdeti koncentrációja a és t idő alatt x Mol alakul át, akkor a reakciósebesség

$$\frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x} = \frac{1}{0,4343 \cdot t} \log \frac{a}{a-x} = K$$

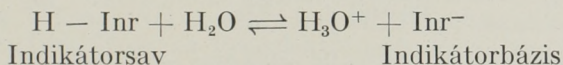
tehát konstans. Minthogy K a hőmérséklettel exponenciálisan változik, a hőmérséklet legpontosabb betartása szükséges. A sebességkonstansról feltételezték, hogy az a többi ionoktól függetlenül a hidrogén-ionkoncentrációval arányos:

$$K = K_H \cdot c_{H^+}$$

az arányossági tényezőt pedig ismert hidrogén-ionkoncentrációjú oldatban határozták meg. Ma tudjuk, hogy az összefüggés nem ilyen egyszerű és a sebességi állandó egyéb tényezőktől is függ, amelyeket *Duboux* vett számításba, de a módszer általános elterjedésének legfőbb akadálya az volt, hogy időtrabló és nem automatizálható.

El voltak és még ma is el vannak terjedve a pH-mérés kolorimetriás módszerei. Ezek elvileg azon alapulnak, hogy igen sok szerves festék színe (színabszorpciója) a látható fénytartományban a pH-értékkal változik. Ezek az indikátorok általában gyenge savak vagy lúgok, melyek ionjai más színűek, mint a nem disszociált vegyületé.

Disszociációs egyensúly áll tehát be, mely színváltozással kapcsolatos :



Az indikátorok színüket nem ugrásszerűen, hanem fokozatosan változtatják. Az indikátorokat pufferoldatokban alkalmazzák. A pufferoldatok jól definiált pH-jú elegyek, amelyeket leg-egyszerűbben úgy állítanak elő, hogy gyenge savat, vagy gyenge bázist saját sójának oldatában, ill. szuszpenziójában oldanak fel. Ha pufferelegyekből ismert pH-jú oldatot sorozatát állítják elő s ezeket az oldatokat, valamint a vizsgálandó oldatot megfestik olyan indikátor egyenlő mennyiségével, mely az illető pH-intervallumban színét változtatja, a vizsgált oldat pH-ja egyszerű összehasonlítással könnyen megállapítható. Pontosabban végezhető a kolorimetriás mérés, ha az indikátorral színezett oldat fényabszorpcióját fotométerrel határozzák meg. A kolorimetriás pH-mérés megfelelő körülmények között ugyanolyan pontosan hajtható végre, mint az elektrometriás, ezért tájékoztató és gyors vizsgálatokra még ma is kiterjedten alkalmazott, további fejlődésének azonban gátat szab az a körülmény, hogy a korszerű ipari követelményeket nem elégíti ki.

A korszerű és az iparban jól felhasználható pH-méréssel szemben ugyanis a következő igények támaszthatók: legyen folyamatosan megvalósítható, tehát folyamatos ellenőrzésre alkalmas, legyen szabályozásra felhasználható, tehát a szükséges sav vagy lúg adagolását vezérlő berendezéshez kapcsolható és végül legyen könnyen kezelhető, a mért pH-érték minden bonyolultabb számítás nélkül könnyen leolvasható. Ezeket az igényeket csak az elektrometriás módszerek elégítik ki.

A pH-mérés elektrometriás módszere azon a törvényszerűségein alapszik, amelyet *Nernst* galvánelemekre állapított meg. Ennek értelmében az elektromotoros erő (E) és a potenciálkülönbséget okozó hidrogén-ionok koncentrációja (c_1 , ill. c_2) között azonos elektródok esetében a következő összefüggés érvényes:

$$E = \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_1}{c_2};$$

Mint hogy az elektródreakcióban részt vevő ionok értéküské: $n = 1$, továbbá figyelembe véve azt, hogy $R = 8,31$ Wsec, $F = 96\,500$ Coul és a tízes alapú logaritmusokra átszámítás faktora 2,303, akkor 20 C°-on ($273 + 20$) az elektromotoros erő

$$E = \frac{8,31 \cdot 293 \cdot 2,303}{96\,500} \log \frac{c_1}{c_2} = 0,0581 \cdot \log \frac{c_1}{c_2}$$

Mivel egyetlen elektród abszolút potenciáljának mérésére nincsen mód, a gyakorlatban a mérő elektródot egy másik, ún. összehasonlító elektróddal elemmé kapcsolják és az így keletkezett galvánelem elektromotoros erejét mérik. A pH-értéket legpontosabban olyan koncentrációs elemmel lehet meghatározni, amelynek egyik elektródja a vizsgálandó oldatot tartalmazó, másika pedig ismert hidrogén-ionkoncentrációjú oldattal készített hidrogén elektród. A diffúziós potenciáltól mentes elem elektromotoros ereje 20 C°-on:

$$E_h = 0,0581 \cdot \log \frac{[H^+]_x}{[H^+]}$$

ahol $[H^+]$, illetve $[H^+]_x$ az ismert, illetőleg ismeretlen hidrogénion koncentrációját jelenti. Ha normál sósavoldatba merülő hidrogénelektrod hidrogén-ion koncentrációját 1-nek vesszük (normál hidrogénelektrod), akkor

$$E_H = 0,0581 \cdot \log [H^+]_x$$

azaz

$$\text{pH} = -\log [H^+]_x = \frac{-E_H}{0,0581}$$

Az ismert koncentrációjú hidrogénelektrod helyett a gyakorlatban összehasonlító elektródként rendszerint telített kalomel-elektrodot alkalmaznak. Ha a vizsgálandó hidrogénelektrod potenciálja kalomelektroddal szemben $\varepsilon_{H,k}$, a kalomel-elektroddnak normál hidrogénelektrodra vonatkoztatott poten-

ciálja pedig ε_k , akkor a vizsgálandó hidrogénelektrodnak a normál hidrogénelektrodra vonatkoztatott potenciálja 20 °C-on

$$\varepsilon_H = \varepsilon_{H, k} + \varepsilon_k = 0,0581 \cdot \log [H^+]_x$$

amiből

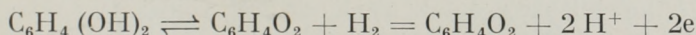
$$-\log [H^+]_x = \text{pH} = \frac{-\varepsilon_{H, k} - \varepsilon_k}{0,0581}$$

vagy általánosan

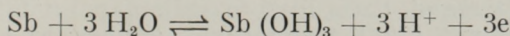
$$\text{pH} = \frac{-\varepsilon_{H, k} - 0,2376 + 0,00065 (t - 25)}{0,0591 + 0,0002 (t - 25)}$$

Más összehasonlító elektrodok felhasználásánál a pH-érték számítására megfelelő összefüggések állanak rendelkezésre.

Méreelektrodként a hidrogéngáz elektródon kívül leggyakrabban a kinhidron-, antimón- és üvegelektrodot alkalmazják, amelyek közül az üvegelektrodnak különösen az ipari gyakorlatban van mind nagyobb jelentősége. A hidrogéngáz-elektrod, amelynél a hidrogénnel telített oldatba platinázott platinadrót vagy lemez kerül, meglehetősen nehezen kezelhető, helyette nyolcnál kisebb pH-jú oldatokban kinhidron elektródot alkalmaznak. Ezt úgy állítják elő, hogy a vizsgálandó oldatot reverzibilis redox-rendszert képviselő kinhidronnal telítik s sima (nem platinázott) platina vagy arany elektródot helyeznek be. Ez az elektród olyan hidrogénelektrodnak tekinthető, mely a hidrogént a kinon-hidrokinon között lejátszódó egyensúlyi reakcióból kapja :

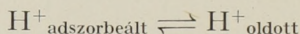


Számos esetben, amikor a közönséges hidrogéngáz-elektrod az 1 atm nyomású hidrogén redukáló hatása miatt nem használható, a kinhidron elektród jól beválik. Használatánál főképpen arra kell ügyelni, hogy a vizsgálandó oldatban a kinon : hidrokinon 1 : 1 arányát változtató reakciók ne játszódjanak le, mert azok hibás pH-értékekhez vezetnek. Közelítő, 0,2—0,3 egységnyi pontosságú mérésre igen jól használható az antimón elektród, amelynek potenciálmeghatározó folyamata vázlatosan a következő :



Az elektromotoros erő, illetőleg a pH-érték kiszámításához egy konstans meghatározása szükséges, amelyet ismert pH-jú pufferoldatban eszközölt méréssel állapítanak meg. Az antimon

elektrod kb. 3—8 pH-intervallumban ad megbízható értékeket. A mérés egyszerű, ezért régebben folytonos pH mérőkben alkalmazták. Ma helyét mindinkább az üvegelektrod foglalja el. Az üvegelektrod voltaképpen nagyon vékony üvegmembrán. Ha ennek a membránnak két oldalán különböző hidrogénionkoncentrációjú oldatok vannak, akkor — mint arra *Cremer* és *Haber* már 1910 előtt rámutattak — potenciálkülönbség lép fel, mely a pH-értékek különbségével arányos. A potenciálkülönbség voltaképpen az adszorbeált és az oldatban levő hidrogén-ionok között alakul ki, a potenciálmeghatározó elektrod folyamat:



Gyakorlatilag jól használható üvegelektrod anyagának főleg két követelményt kell kielégítenie: a hidrogénionokkal való adszorpciós telítődés minél kisebb hidrogénion-koncentrációnál következzen be és az üveg fajlagos vezetőképessége minél nagyobb legyen. Emellett azonban az üveg kémiaiilag és mechanikailag is kellő ellenálló képességet tanúsítson. Az ezeknek a követelményeknek megfelelő és *Mac Innes* javaslatára készített nátrium-üvegelektroddal (Corning glass 015, vagy jénai elektrod-üveg) 2—10 pH-intervallumban lehet méréseket végezni és a méréseket oxidációs vagy redukációs folyamatok, illetőleg nehézfémionok vagy fehérjék nem zavarják. Ezért az üvegelektrod a korszerű pH-méréstechnika legelterjedtebben használt mérőelektrodja. Újabban olyan lítium és céziumüvegelektrodok is készülnek, amelyekkel 13 pH-ig lehet mérni.

A mérőelektrodoknak általában két típusa ismeretes: a merülő és a folytonos áramlású elektrod. Az elsőt egyes mérésekre, míg a másodikat állandó ellenőrzésre használják. A merülő elektrod alakja aszerint változik, hogy a mérés milyen mennyiségű folyadékban, illetőleg milyen anyagban történik. Így megkülönböztetnek makro és mikro elektrodokat, továbbá harang, tű, lándzsa, gömb stb. alakú elektrodokat.

A pH kísérleti meghatározásánál az összeállított galvánelemben diffúziós potenciál is fellép. A diffúziós potenciál teljes kiküszöbölésére, vagy értékének pontos kiszámítására jelenleg nem rendelkezünk megbízható és általánosan alkalmazható eljárással. Ezért ipari vizsgálatoknál a diffúziós potenciált figyelmen kívül hagyhatjuk, amikor is az eredmény — legkedvezőtlenebb esetben — egy-két tized pH-ra lehet hibás.

Az elektrometriás pH-mérésre felhasznált rendszerekben a mérő és összehasonlító elektrod között fellépő elektromotoros

erőt, melyből a pH-értéket számítjuk ki, többféle módon határozhatjuk meg. Pontos és elterjedt eljárás az egyensúly állapotában áramfogyasztással nem járó kompenzációs módszer *Poggendorf—Reymond* szerint; elsősorban laboratóriumi meghatározásokra használják. A feszültségkülönbség leolvasására egyszerű eljárás millivoltmérő alkalmazása. Ez a módszer azonban áramfogyasztással jár, mely az elektródok polarizációját és ezzel kapcsolatban feszültségváltozást okozhat. Ezt a hátrányt a felpotenciometriás eljárás az előbbi két módszer kombinálásával küszöböli ki. A legmodernebb módszer csővoltmérő alkalmazása, melynek előnye, hogy a feszültségkülönbséget jelentős áramfogyasztás nélkül általában közvetlenül mutatja, illetőleg regisztrálja, s ebből következően a mérés pontossága a galvánelem belső ellenállásától független. Űzési mérésekre, elsősorban a pH-érték folytonos ellenőrzésére, továbbá a pH-érték szabályozására, de laboratóriumi készülékekben is újabban ezt a módszert használják.

Az élelmiszeriparban alkalmazott pH-mérők három csoportba sorolhatók: laboratóriumi, hordozható és beépített készülékek csoportjára. A laboratóriumi pH-mérő ma a legáltalánosabb laboratóriumi készülék. A laboratóriumi készülékkel szemben fennálló követelmény a nagy pontosság és egyszerű kezelhetőség, utóbbi biztosítására az újabb készülékek önműködő hőmérsékletkompenzátorral vannak ellátva és közvetlen leolvasásúak. Áramellátásuk többnyire a hálózathoz történik, a korszerű készülékekre ugyanis még a nagyobb hálózati feszültség- és frekvencia-változások sincsenek hatással és gyakorlatilag stabilisabbak, mint a telepes készülékek. A hordozható készülékeknek célja a szabad földön vagy az üzem különböző részlegében szükséges pH-mérés gyors és pontos kivitelezése. A hordozható készüléknek tehát könnyűnek, egyszerű kezelhetőnek, közvetlenül leolvashatónak kell lennie, hogy az előképzettség nélküli munkások is használhassák. Áramellátása telepről történik, jól védett, masszív elektródokkal kell őket ellátni, amelyek tág pH tartományban legyenek felhasználhatók, nehogy egy korlátozott használhatóságú elektród hibás leolvasásokra, illetőleg következtetésekre adjon lehetőséget. A beépített készülékek egyes üzemi folyamatok pH-értékét mérik, regisztrálják és szabályozzák. Csak masszív, megbízható, könnyen kezelhető, közvetlenül leolvasható olyan készülékek felelnek meg, amelyek gyorsan ellenőrizhetők, illetőleg az esetlegesen meghibásodott alkatrészek (elektronikus berendezés, elektródok stb.) gyorsan cserélhetők. Az üzemi, beépített készü-

lékek többnyire jól védett, folytonos áramlású üvegelektrodokkal működnek.

A pH-mérés jelentősége az élelmiszeriparban

A hidrogénion-koncentráció katalitikus hatása a kémiai, fizikai-kémiai és biológiai folyamatokra olyan általános, hogy a pH-érték mérésére, illetőleg ellenőrzésére csaknem az egész élelmiszeripar területén, mind a gyártás folyamán, mind a fél- és késztermékekben szükség van. Minthogy az egyes folyamatok meghatározott pH-intervallumokban játszódnak le optimálisan, szükséges a pH-érték önműködő szabályozása is, mely folyamat olyan sav-, illetőleg lúgadagoló berendezés beiktatásával történik, amelyet folytonos pH-mérő vezérel. A következőkben néhány gyakorlati példán kívánom bemutatni, hogy a minőségi termelést, illetőleg gyártást a pH-érték ellenőrzésével hogyan lehet biztosítani.

Talajtan. Az élelmiszeripar nyersanyagát a mezőgazdaság szolgáltatja, a mezőgazdasági termelés eredményessége és a termékek minősége pedig a talaj állapotának, többek között pH-értékének függvénye. Ismeretes, hogy a kultúrnövények egészséges fejlődése csak bizonyos pH-intervallumban biztosított, s ezenkívül a csírázási képesség és a növekedés csökkenett, illetőleg növénybetegségek léphetnek fel. Így *Hudig* és *Meyer* szerint, a herfélék termésmennyisége 7,4 pH-jú talajon hétszerese annak, amit 5,2 pH-jú talajon figyeltek meg. A burgyarothadás 5,2 pH-jú és annál savanyúbb talajon ritkán fordul elő, viszont a cukorrépa gyökérrothadása enyhén alkalikus reakcióval, tehát meszezéssel megszüntethető. A folytonos mezőgazdasági termelés kationok felhasználásával jár, ami a talaj savanyodását vonja maga után. Elősegítik ezt a folyamatot a fiziológiailag savanyú reakciójú műtrágyák (pl. ammónszulfát, ammónklorid) is. A savanyodás mértéke és sebessége a talaj pufferkapacitásának függvénye, melynek megállapítása szintén pH-méréssel történik; a talajok meszezésének szükségességét ugyancsak a talaj pH-értéke alapján bírálják el. Ez azért is fontos, mert a talaj termékenysége szempontjából döntő jelentőségű talajbaktériumok tevékenysége neutrális talajokban optimális. A talaj pH-értéke a talaj fizikai állapotára is befolyást gyakorol, a talaj-kolloidok szerkezetét változtatja, ami a savanyú, illetőleg alkálitalajok szemcseszerkezetén jól megfigyelhető. A talaj pH ismeretében megfelelő javítási eljárás alkalmazható.

Tartósító ipar. A tartósító ipar feladata az élelmiszerek romlását okozó mikroorganizmusok elpusztítása, illetőleg tevé-

kenységük korlátozása. A mikroorganizmusok minden élettevékenységére döntő befolyást gyakorol a közeg hidrogénion-koncentrációja. Minden mikroorganizmusra nézve megállapítható az a pH-érték, mely számára optimális. Ennek megfelelően vannak erősen, közepesen és gyengén savtűrő, illetve savat egyáltalán nem tűrő mikroorganizmusok. A rothasztók és némely toxintermelő baktériumok (*Cl. botulinum*) gyengén lúgos közegben tenyésznek. A rothasztó mikroorganizmusok elleni legjobb védelem tehát a közeg kellő mértékű megsavanyítása. Ezen a felismerésen alapszik az ecetsavval vagy egyéb étkezési savakkal való tartósítás. A hatás szempontjából az ecetsav azért a legjobb, mert ennek alkalmazásával már 4,7 pH-értéknél fejlődésgátló hatás figyelhető meg, míg pl. borkősavat adagolva, a fejlődésgátlás csak 3,9 pH-nál következik be. Sav adagolása helyett a megfelelő pH-érték a termékben tejsavas erjedés útján termelt tejsavval is biztosítható. Erre kitűnő példa a mezőgazdasági termékek (pl. lúgozott répaszelet) silózása, amikor 3,5 pH a káros fehérjebontást teljesen megakadályozza. Ecetsav adagolásával állítják elő a hal-marinádokat, amelyek 4,0—4,3 pH-értékre beállítva, egyéb kémiai konzerválószerrel nélkül is jól tárolhatók. (*Seeler.*)

Kémiai konzerválásnál savtermészetű tartósítószerrel, pl. kénessav, benzoésav hatása a pH-tól függ. Újabb kutatások alapján ugyanis kiderült, hogy e tartósítószerrel a csírafejlődésgátló hatást a nem disszociált H_2SO_3 molekula fejt ki. A nem disszociált molekulának az összes kénessavtartalomhoz viszonyított aránya pedig a közeg pH-jának függvénye. 4,0 pH-érték felett az összes kénessavnak csak mintegy 0,5%-a marad disszociálatlan. Ezért kénessavval csak olyan terméket lehet eredményesen tartósítani, amelynek pH-ja 4 alatt van, vagy erre van beállítva.

A hőkezeléses tartósításnál megállapítást nyert, hogy a kisebb pH-jú termékek könnyebben sterilizálhatók, mint azok, amelyek nagyobb pH-val rendelkeznek. Általában a mikroorganizmusok 4,5 pH alatti közegben 100 C° alatti hőmérsékleten könnyen és kellő gyorsasággal elpusztíthatók, 4,5 feletti értéken viszont 100 C°-nál nagyobb hőmérsékleten végzett nyomás alatti sterilizálás szükséges. Ennek értelmében a pH mesterséges csökkentésével pl. citromsav, borkősav, vagy egyéb sav hozzáadásával, romlási veszély nélkül lehet némely savszegény, nagy pH-jú főzeléket 100 C°-on sterilizálni. Ezt a felismerést azonban a tartósítóipari gyakorlatban csak bizonyos esetekben lehet alkalmazni, mert a sav hozzáadása a konzerv eredeti

izét, jellegét megváltoztatja. A gyümölcsök természetes pH-értéke a fajtától, valamint az érettségtől függ. *Adam* szerint az éretlen szeder pH-ja 2,8, ami a teljes érésgig 3,5-re emelkedik. Az éréssel járó változás gyümölcsönként más- és más, de azonos érettségi állapotban a pH az egész idényben állandó. A pH-érték ellenőrzése tehát a gyümölcs érettségének megállapítására megfelelő eszköz. Tartósított gyümölcskészítmények, lekvárok és jamek készítésénél a pektin kötőképességét 2,9—3,0 körüli optimális savasság biztosítja. Minél kisebb a savasság, azaz minél inkább meghaladja a pH a 3,0 értéket, annál kevésbé van meg az optimális, vágható konzisztencia.

Gyümölcskocsonyák készítése általában ugyancsak a pH-érték függvénye. Az optimális pH pontos beállítása így különös gondosságot igényel, mert 3,0 pH alatt a gél szilárdsága erősen csökken és szinerézis figyelhető meg.

A dobozolt konzervek korróziója növekszik a savassággal, a doboz konzervek tartalmának ily értelmű ellenőrzése a pH-mérés további lehetőségére mutat rá.

Húsipar. A hús ideális közeg a baktériumok szaporodására. A baktériumok fejlődési sebessége a leölt állat szöveteinek pH-értékétől függ. *Szmorodinceva, Voljerc* és munkatársai megállapították, hogy az állat húsának reakciója közvetlenül a leölés után általában a semleges pont körüli s csak a hullamerevség beálltakor kezd a tejsav felhalmozódásával párhuzamosan a savanyú irányba tolni. Más vizsgálatok szerint a leölés előtti ijedség vagy fáradtság eltávolítja az izmokból a glikogént és jelentősen csökkenti az utána bekövetkező tejsavképződést. A leölés előtti etetés és pihentetés viszont bőségesebb tejsavképzést idéz elő. Természetesen a kisebb pH-jú húsokban a baktériumok szaporodása lassúbb, tehát tárolóképeségük jobb. Ezért fontos a húsok, fagyasztott húsok pH-értékének ellenőrzése, mely lándzsatípusú üvegelektroddal végezhető s így lehetőség nyílik az üzem számára, hogy az előbb feldolgozandó húsokat kiválassza. A magasabb pH-jú hús ugyanis besózva rövidebb idő múlva kezd romlani, mint az alacsonyabb pH-jú. A helyes tárolás ellenőrzésére is alkalmas módszer a pH-érték meghatározása, mert a helytelen raktározás folytán beáll rothadás során, proteolízis következtében ammónia és aminok keletkeznek és a pH 7,5—8,0-ra emelkedik.

Hal- és rákfélék pH-jának változása *Cupping* vizsgálatai szerint hasonló értelmű és ezért a minőség ellenőrzésére a pH-érték meghatározása nélkülözhetetlen.

Erjedési iparok. Az erjedési iparok voltaképpen enzimevényekben alapulnak, mely enzimek vagy a nyersanyagban fordulnak elő, vagy az alkalmazott mikroorganizmusok révén fejtenek ki hatást. A gyártás eredményessége, illetőleg a késztermék minősége attól függ, hogy a kívánatos enzimhatáshoz feltétlenül szükséges pH-érték mennyiben van biztosítva. Az enzimek ugyanis általában érzékenyek a közeg pH-értékével szemben s a hidrogénion-koncentráció reverzibilis vagy irreverzibilis befolyást gyakorol. Az élesztő szaharázát pl. 3 alatti pH-érték irreverzibilisen inaktíválja, míg *Northrop* szerint, kristályos tripszin híg sósavban főzve sem veszíti el hatóképességét. Az enzimeknek optimális pH-intervallumuk van, ezért az erjedéses folyamatok pH-értékének állandó ellenőrzése szükséges. De a hidrogénion-koncentráció a mikroorganizmusok életlehetőségeit is — mint arra már előbb rámutattam — befolyásolja, tehát a pH-ellenőrzés az optimális enzimaktivitás biztosításán felül, a mikroorganizmusok élettevékenységének ellenőrzésére is kiterjed. A sörgyártás egyes folyamatainak, a malátázásnak, cefrekészítésnek, erjesztésnek, ászokolásnak és a készterméknek is megvan az optimális pH-értéke. Így a sör állóképessége és habtartóssága pH 3,2-től 5,4-ig a legjobb. A szeszgyártásnál a melaszcefrét 5—6 pH-ra gondosan kell beállítani, és ugyancsak állandó ellenőrzést igényel az anyaélesztő készítésére felhasznált cefre pH-értéke is. A butanolos acetonos erjesztésnél erjedés közben vajsav keletkezik, mely a továbbiakban butanollá redukálódik. Ez a redukció azonban csak bizonyos pH-értéken következik be, ezen alul degenerációs tünetek lépnek fel, a butilalkohol- és acetontermelés a minimumra csökken. A boriparban a fiatal bor pH-értékének ismerete lehetőséget nyújt a derítés pontos és gazdaságos keresztülvitelére ; a derítésre szükséges zselatin mennyisége a pH-érték függvénye.

Tejipar. Egészséges tehenek friss tejének pH-értéke 6,4—6,6 pH-érték között ingadozik. Ez értéktől való eltérés az állat betegségére, fertőzésre, vagy tejhamisításra enged következtetni. Éppen ezért szükséges a tej pH-értékének az ellenőrzése, annál is inkább, mert 5,7 pH-nál — a kazein izoelektromos pontján — a kazein könnyen kicsapódik, tehát az ilyen tej fogyasztásra nem alkalmas. Hasonlóképpen lényeges egyéb tejtermékek mint író, savó, tejszín, tejföl, tejpör pH-értékének ellenőrzése. A vajkészítés és sajtgyártás első fázisa a tejszín, illetőleg a tej érlelése, azaz megfelelő aciditásra beállítása. Ugyancsak jól indikálja a pH-érték változása a sajtérés előrehaladását, mely így tudományosan ellenőrizhető. A vizsgálatot nem a

sajtminta szuszpenziójában, hanem lándzsatípusú elektróddal közvetlenül a sajtban végezzük. Így pl. ömlesztett sajt különböző adagjainak pH-ja az eredeti sajt korától és fajtájától függően más és más, de az előállítás után esetleg bekövetkezett különböző típusú bakteriális romlásokat a pH emelkedése vagy csökkenése jellemzi.

Baromfiipar. A tyúktojás tárolási idejének meghosszabbítására irányuló kutatásokban a pH-mérések nagy jelentőségűek. A friss tojás pH-értéke a tárolás során ugyanis változik és a fehérjék eredetileg 8,0 körüli pH-értéke csakhamar 9 fölé nő. Megállapítást nyert, hogy a legkedvezőbb tárolás úgy érhető el, ha a tojásfehérje pH-ját a tojásalbumin izoelektromos pontjához közel tartják.

Sütőipar. Kenyérsütésnél, egyéb körülmények mellett, a tészta pH-jának nagy fontossága van. A liszt sütőképessége elsősorban pH-értékétől függ. A liszt pH-értéke raktározás közben jelentősen csökken, aminek következtében kedvezően változnak a siker kolloid tulajdonságai. Amennyiben ez a csökkenés pl. nedves lisztben nem következik be, mikroorganizmusok szaporodhatnak el, jelentős pH-növekedés következhet be és dohos szag észlelhető. A jó liszttel készített tészta pH-értéke 6,1 körüli, a kelesztés során széndioxid veszteség miatt pH-emelkedés figyelhető meg, majd az utókelesztés alkalmával a széndioxid fejlődése következtében a pH 5,9 körülire áll be. A leggyakoribb kenyérbetegséget, a nyúlósodást okozó *Bacillus mesentericus vulgatus* 5,0-nál kisebb pH mellett életképtelen. Meleg időben tehát a kenyértésztát tejsavval vagy ecetsavval erre a pH-ra kell beállítani. A méréseket lándzsatípusú elektróddal végezzük. Megfigyelések azt mutatják, hogy a tészta savaságának mesterséges növelésekor a gyártott kenyér pH-ja ugyanakkora lesz, mint az aciditás növelése nélkül.

A sütőipar egyéb ágazataiban, így a sütőcukrászatban a kekszék tésztájának pH értéke a késztermék színe, porúszerkezete és állóképessége között szoros összefüggés van. Savanyú oldalon a keksz világosabb színű, tömöttebb és jól tárolható, míg a lúgos oldalon sötétebb színű, porózusabb, de könnyebben kiszárad. A tészta emulzifikáló képességére is a pH-érték hatást gyakorol, a savanyúbb emulzió stabilabb. Végül kekszgyártásban akkor lép fel repedezés, ha a pH savas oldalon van. Olyan esetekben pedig, amikor kívánt színárnyalatig kell folytatni a sütést, előfordul, hogy a keményítő és a cukor karamellizációja következtében fellépő színeződés miatt a termék nem sül ki kellőleg. Ez akkor történik meg, ha a keverék túl

savas, vagy túl alkalikus. A legjobb eredmények a 7—8 pH tartományban érhetőek el.

Cukoripar. A pH mérést és szabályozást a cukoripar egyik legfontosabb műveletének tekinthetjük, a gyártás egyes fázisainak automatizálását a folytonos pH-mérő alkalmazása tette lehetővé. A répából diffúzióval előállított nyerslé sok oldott és szuszpendált szennyezést tartalmaz, melyet meszes tisztítással távolítanak el. A mésztej az eredetileg savanyú nyerslevet (kb. 5,5 pH) neutralizálja és ezáltal az inverzióveszélyt, mely cukorvesztéseket eredményezhet, megszünteti. Az oldott szennyeződések kalciumsók alakjában leválnak. Már régen felismerték e művelet pontos pH-szabályozásának szükségességét, miáltal a legjobb hatásfokú derítés biztosítható. A szükségesnél kevesebb mészhozzáadása ugyanis cukorvesztéseket okoz, túlmeszesedő pedig erősen színezett vegyületeket eredményező cukorbomlásra és a bepárlók csöveire lerakódó mészsók keletkezésére ad alkalmat. A folytonos derítésre szolgáló berendezésbe vezetett lé pH-értéke áramlási-típusú pH-mérővel ellenőrizhető, mely mérő nemcsak jelző és regisztráló berendezéssel kapcsolatos, hanem a mészsadagolást szabályozza. Ennek az automatikus ellenőrzésnek előnye nyilvánvalóak. Az üzem folyamatosan működhet, bármikor leolvashatjuk a pH-értéket és a regisztráló grafikonok az üzem működéséről naponta pontosan beszámolnak. Ugyanilyen módon automatizálható az első és második szaturáció is, mely műveletekben először a mészhozzáadást kalciumkarbonát alakjában eltávolítják, majd a szűrt levét széndioxiddal az optimális alkalitásra állítják be. A létisztítás pH-mérése alapuló automatizálása a tudományos alapokon nyugvó élelmiszeriparnak egyik legfontosabb vívmánya.

Egyéb élelmiszer iparágak. A kávé, tea, kakaóbab fermentációjánál, alkoholmentes italok gyártásánál, emulziós ételízestők, mayonnaise készítésénél a pH-mérésnek ugyancsak nagy jelentősége van. Így a kávékivonat savassága a pörkölés mértékétől függ, gyengén pörkölt kávé kivonata savasabb, mint az erősebben pörkölté. A mayonnaise készítésénél pedig a pH megfelelő beállításával a víz felületi feszültségét csökkentve máskéülben oldhatatlan anyagokat lehet szuszpendálni, tehát a pH szabályozásával a termelés gazdaságosabbá tehető.

Egyéb ipari alkalmazások. Az egyéb ipari alkalmazások közül különösen jelentős savas üzemi szennyvizek automatikus neutralizálása. A savas szennyvíz közvetlenül csatornába, vagy folyóba bocsájtása ugyanis tilos. A közömbösítést mésztejjel szokták végezni és azt olyan mennyiségben adagolják a vízhez,

hogy annak savasságát megszüntessék. A víz pH-értékének szokásos módon való állandó ellenőrzése sok munkával jár és az eredmény késedelmesen mutatkozik. Ennek következtében biztonság okából a mésztejadagolást állandóan túlméretezik, ami gazdasági szempontból is hátrányos. A neutralizálást automatikusan lehet megoldani oly módon, hogy a mésztej-bebocsátó szelepet pH-mérővel kapcsolatos szabályozó berendezés vezérli. Így a víz pH értéke állandóan a kívánt értéken — pl. 7 — tartható. A semlegesített víz elfolyó vezetékében is alkalmazható további pH-mérő és jelző, mely a víz meg nem engedett reakciójánál a csatornába épített tolózárat működteti.

Összefoglalva megállapítható, hogy a pH-mérés és szabályozás a minőségi termelés fontos eszköze, melyet azonban az élelmiszeriparban még koránt sem jelentőségének megfelelően tanulmányoznak és alkalmaznak. A jövő tudományos feladata ennek a hiányosságnak kiküszöbölése és a pH-mérés lehetőségeinek az élelmiszeripar összes ágazatában való alkalmazása.

IRODALOM

- Erdey-Grúz T. és Schay G.* : Elméleti fizikai kémia. Budapest, 1954.
Erdey-Grúz T. és Prosz J. : Fizikai-kémiai praktikum. Budapest, 1955.
Evans, R. S. : Food Manufacture, 30, 5, 1955.
Kordatzki, W. : Taschenbuch der praktischen pH-Messung. München, 1949.
Kőműves Fr. : Magyar Kém. Lapja. 6, 19, 1951.
Netter, H. : Biologische Physikochemie, Potsdam, 1950.
Szigeth L. : Magyar Kém. Lapja. 5, 131, 1950.

Adatok az ipari keményítőszörpök és cukrok összetételéről, különös tekintettel a dextrin-maltoz-glükóz arányra. II.*

LUTTER BÉLA, SZENTJÓBI OTTÓ és BARTHA LÁSZLÓNÉ
Megyei Minőségvizsgáló Intézet, Debrecen

Erkezett: 1957. március 19.

A keményítő ipari savas hidrolízise alatt a glükóznak kétségtelenül túlsúlyban mutatkozó képződése mellett az alkalmazott technológiától függően több mellékreakció is lezajlik és ezek eredményeként a végeredményekben a glükóz mellett más hidrolizátumok, illetve polimerizátumok — pl. oxymetilurfuról, huminsavak, illetve a glükóz reszintetizálásából keletkezett oligoszaharidok — is megtalálhatók. A hidrolízis lefolyása azonban annyira összetett, hogy arról ma még világos képet alkotni nem tudunk annak ellenére, hogy már Fischer (1) közel 60 évvel ezelőtt megfigyelte és identifikaálta az izomaltoz képződését glükózból sósav jelenlétében és azóta számos kutató vizsgálta a keményítő savas hidrolízisét. Ez idő szerint a savas hidrolízis lefolyását általában úgy tekinthetjük, hogy elsődlegesen glükóz molekulák hasadnak le, de 1—6 kötésű di és oligoszaharidok képződése is együtt jár ezzel (2).

Tekintettel arra, hogy a keményítőszörpök édesipari szempontból és egyéb vonatkozásban történő minősítését, illetve felhasználási lehetőségét elsősorban a jelenlevő magasabbrendű cukrok (oligoszaharidok) és dextrinek mennyisége befolyásolja, szükségesnek mutatkozott az, hogy az ipari gyártás folyamán előállított készítményeket e szempontból vegyük vizsgálat alá. Közleményünk első részében (3) a burgonyacukor és a kristályos dextroz gyártásmenetének (egy üzemben, üzemi körülmények között történő hidrolízis folyamatának) vizsgálatáról adtunk számot. E vizsgálataink eredményei és a fent felvázolt probléma helyes értékelése céljából a nagyiparilag előállított szörpök (kappillár szirup, keményítőszörp) fázis vizsgálatainak elvégzését is indokolták. Ezeket a vizsgálatokat, illetve azok eredményeit ismertetjük e közleményünkben.

Az alább leírt két vizsgálatsorozatban — az előbbiekhöz hasonlóan (3) — analitikai és papírkromatografiás elemzéseket

* A közlemény I. része ezen folyóirat II. kötetében (5-6 füzet 247 oldal 1956.) jelent meg (szerk.).

végeztünk párhuzamosan, az általunk előírt üzemi viszonyok mellett vett mintákon. Az első sorozatnál az üzemi nyomást állandóan 1,5 Atü-n tartva csak a savkoncentrációt változtattuk, míg a második sorozatnál azonos mennyiségű sav jelenlétében különböző üzemi nyomás mellett végrehajtott hidrolízis közben vett minták képezték a vizsgálat anyagát.

Üzemi viszonyok és mintavételezés

A nyomás a konverterben a hidrolízis folyamán mindig azonos volt (A sorozat I és II: 1,5 Atü; B sorozat I: 2,8 Atü és II: 2,0 Atü). Sajnos, a kazán rendkívül egyenetlen gőzleadása és változó nyomása miatt a bekeverésnél a gőz élessége (hőfoka) gyakran változott, ami a keményítő kezdeti feltáródását erősen ingadozóvá tette. Ez a magyarázata annak, hogy — pl. a kisebb nyomású charge-ok hidrolízis időtartama változott, holott a nyomás és a savkoncentráció ennél a sorozatnál azonos volt. (A sorozat I és II.) Ez a körülmény kissé bizonytalanná tette az üzemeltetést, főként a hidrolízis befejezését illetően.

A konverterbe betáplált 10 q keményítőhöz az első 3 sorozatnál (A; I) 4 kg 66 Bé-fokos kénsavat használtunk. Ez — 22 Bé-fokos keményítőtejét véve alapul — 0,2% savkoncentrációnak felel meg a légszáraz keményítőre számítva. A másik 3 sorozatnál (A; II) 3 kg 66 Bé-fokos kénsavat használtunk; 0,15% savkoncentráció. Ez utóbbi savmennyiségeket használtuk a B; I és II sorozatok chargeainál is. A hidrolízis végét a szokásos jódpróbával ellenőriztük. Az A; I sorozatnál a hidrolízis megszüntetése a jódpróba megszokott színének elérésekor történt. Ezzel ellentétben az A; II sorozatnál kissé hamarabb megszakítottuk már a hidrolízist; a hidrolízis befejezése után ugyanis — az üzemi körülmények következtében — a semlegesítőben történő lefúvatás kb. 10—15 percet vett igénybe, ami alatt a hidrolízis természetesen tovább folytatódott. Az első sorozatnál a hidrolízist a 22. percben befejezve (I. táblázat: 1d), a közvetlenül redukáló cukortartalom 6,49% volt, de a lefúvatása után 8,48%-ra emelkedett. Nyilvánvaló tehát, hogy az adott üzemi körülmények mellett csak abban az esetben kaptunk kellő mértékben hidrolizált, de még nem túlzottan magas glükóz tartalmú híg levet, ha az eddig szokásos jódpróba időpontot előbbre hoztuk.

Az első mintát („zéró idő”) mindig a bekeverés befejezésekor vettük s ezután a megjelölt időközökben (5—10 perc) megismételtük a mintavételt. E sorozat-mintákon kívül mintákat

vettünk még a teljesen készre gyártott szörpökből is. Ez utóbbiak a tekintetben hasonlíthatók a gyártási folyamat A és B sorozataival, hogy azok charge-aiból tevődnek össze. A mintákat a mintavétel után azonnal 20 C° alá hűtöttük le a további hidrolízis megakadályozása céljából. A közömbösítést, technikai okokból, a helyszínen nem végezhettük el.

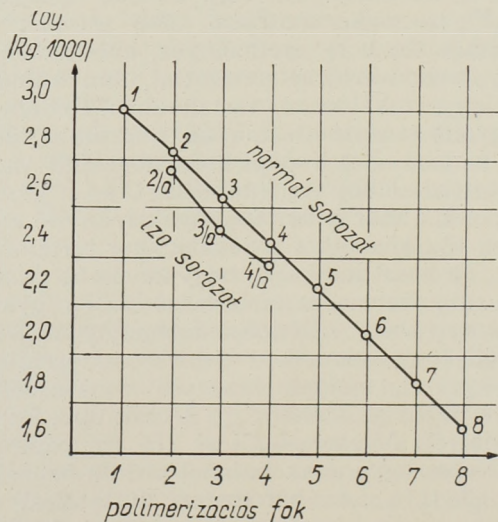
Vizsgálati eredmények

Az I. táblázat a kémiai analízis eredményeit tartalmazza. Az eredmények azt mutatják, hogy állandó nyomás mellett a magasabb, 0,2%-os savkoncentráció több glükózt és maltózt (közvetlen redukálócukor) eredményez, ellentétben az alacsonyabb 0,15%-os savkoncentráció sorozattal, ami általában szegényebb közvetlen redukálócukor tartalommal. Feltehető, hogy ez egyben a nagyobb szénatomszámú ún. oligoszaharidok nagyobb mennyiségét is jelzi. Ezt a papírkromatográfiás vizsgálatok is alátámasztják (lásd alább). Az I. táblázat C és D jelzésű sorozatmintái — melyek a már kész burgonyakeményítő szörpök mintái — kerekén 6% közvetlen redukálócukor tartalom különbséget mutatnak. Ez is azt indikálja, hogy kevesebb glükózt és maltózt, de több oligoszaharidot tartalmazó szörp gyártásához az eddigtilt kismértékben különböző technológiára van szükség.

Külön kell foglalkoznunk a papírkromatográfiás vizsgálataink eredményeivel, melyek bizonyos vonatkozásban figyelemre méltóak. E vizsgálatokhoz itt is csak úgy, mint az előbbi vizsgálatainknál (3) *Machery—Nagel* 214. sz. papirozt használtunk s az oldószer ugyancsak butanol-piridin-benzol-víz elegye volt (5 : 3 : 1 : 3 tf. %), és háromszori futtatással dolgoztunk. Előhívóként az anilindifenilaminos reagenst használtuk foszorsavval savanyítva, ami lehetővé tette azt, hogy a *Schwimmer* és *Bevenue* szerinti elválasztással (4) az 1—4 és 1—6 glükozidkötésű oligoszaharidokat részben megkülönböztethessük.

Igen figyelemre méltó az, hogy a papírkromatográfiás vizsgálataink alapján az egyes sorozatok között kvalitatív szempontból feltűnően eltérő jelenséget nem találtunk. Mivel a munkamódszerünk tökéletesen azonos volt az első közleményünkben leírt vizsgálatával, a foltszámozást azonosnak vehetjük. Ezeknél a mintáknál is az 1., 2., 4. és 5. foltok minden esetben jól kialakulnak. A 3. folt viszont nem észlelhető. A 4. folt kezdetben halványan jelenik meg és a 7-el jelzett sorozat kivételével ez a jelenség mindegyik sorozatra érvényes. Meg kell említenünk a 7. jelzésű sorozatnál (I. táblázat, B; I.) a 3. folt (a maltóz alatt,

ez idő szerint nem azonosított) már a hidrolízis kezdetekor is észlelhető. Az is jellemző, hogy ennél a sorozatnál — ahol a legmagasabb nyomásokat alkalmaztuk — általában minden egyes folt már az 5 perces mintákban is igen erőteljesen jelentkezett. Ezzel kapcsolatban azonban azt is meg kell említenünk, hogy a nyújtott kromatográfiával elkülöníthető foltok, melyek az R_g alapján 9, növekvő glükózmaradékot tartalmazó oligoszaharidokig jellemzőek, a keményítőszörp minden egyes hidrolizátum mintájában kisebb-nagyobb mértékben kimutathatók papírkromatográfiáson.



A nyújtott papírkromatográfiával kapott kromatogramokon a megjelent és jól észlelhető 9 foltnak az azonosítását az ismeretes módon végeztük az R_f, illetve R_g értékük alapján (4, 5, 6). E szerint ugyanis a polimerhomologok R_f értékeinek logaritmususa és a polimerizációs fok lineáris kapcsolatban vannak. Ugyancsak hasonló kapcsolat áll fenn az R_M és R_g értékek logaritmususa és a polimerizációs fok között is. Ezen az alapon a vizsgálataink során kapott értékeket átszámítva a következő eredményeket kaptuk:

Ismeretes, hogy a kromatogramokon a foltok R_f, illetve R_g értékei nem abszolút értékek s igen erősen függenek a kísérleti körülményektől (hőfok stb.), továbbá a kísérőanyagok minőség-

Keményítő-szőrp hidrolízis fázis-vizsgálatainak analitikai eredményei:

| Sorozat | Sor-szám | Idő | Atü | Fajsúly | Közv. red. cukor % | Dextrin | Jegyzet |
|---------|------------|-----|-------|---------|--------------------|---------|--|
| A I | 1a | 0 | 1,5 | 1,137 | 1,81 | 4,17 | 0,2% H ₂ SO ₄ keményítő sz. a-ra számítva |
| | 1b | 10 | 1,5 | 1,137 | 4,01 | 29,05 | |
| | 1c | 15 | 1,5 | 1,137 | 4,96 | 30,01 | |
| | 1d | 22 | 1,5 | 1,137 | 6,49 | 28,31 | |
| | 1e | ki | 1,5 | 1,137 | 8,48 | 25,95 | |
| | 2a | 0 | 1,5 | — | — | — | |
| | 2b | 10 | 1,5 | 1,141 | 3,21 | 29,70 | |
| | 2c | 15 | 1,5 | 1,141 | 4,11 | 30,48 | |
| | 2d | 20 | 1,5 | 1,141 | 5,06 | 31,13 | |
| | 2e | 25 | 1,5 | 1,141 | 5,95 | 30,90 | |
| | 2f | 30 | 1,5 | 1,141 | 6,80 | 29,60 | |
| | 3a | 0 | 1,5 | — | — | — | |
| | 3b | 10 | 1,5 | 1,145 | 3,70 | 26,22 | |
| | 3c | 15 | 1,5 | 1,143 | 4,69 | 27,20 | |
| | 3d | 20 | 1,5 | 1,143 | 5,79 | 28,01 | |
| 3e | 25 | 1,5 | 1,140 | 6,75 | 26,20 | | |
| A II | 4a | 0 | 1,5 | — | — | — | 0,15% H ₂ SO ₄ keményítő sz. a-ra számítva |
| | 4b | 10 | 1,5 | 1,144 | 2,35 | 23,29 | |
| | 4c | 20 | 1,5 | 1,144 | 4,21 | 27,53 | |
| | 4d | 25 | 1,5 | 1,143 | 4,93 | 28,10 | |
| | 4e | 30 | 1,5 | 1,145 | 5,93 | 28,00 | |
| | 4f | 35 | 1,5 | 1,144 | 6,62 | 27,48 | |
| | 5a | 0 | 1,5 | — | — | — | |
| | 5b | 10 | 1,5 | — | — | — | |
| | 5c | 20 | 1,5 | 1,143 | 3,14 | 27,75 | |
| | 5d | 25 | 1,5 | 1,142 | 3,94 | 32,75 | |
| | 5e | 30 | 1,5 | 1,142 | 4,43 | 31,47 | |
| | 5f | 35 | 1,5 | 1,140 | 5,40 | 31,02 | |
| | 6a | 0 | 1,5 | — | — | — | |
| | 6b | 10 | 1,5 | 1,132 | 1,63 | 21,35 | |
| | 6c | 20 | 1,5 | 1,129 | 3,01 | 28,58 | |
| | 6d | 25 | 1,5 | 1,131 | 4,03 | 27,81 | |
| | 6e | 35 | 1,5 | 1,131 | 5,11 | 28,91 | |
| | 6f | 40 | 1,5 | 1,131 | 5,95 | 25,39 | |
| B I | 7a | 0 | 2,8 | 1,139 | 6,99 | 29,57 | 0,15% H ₂ SO ₄ keményítő sz. a-ra számítva |
| | 7b | 5 | 2,8 | 1,139 | 9,79 | 24,75 | |
| | 7c | 10 | 2,8 | 1,139 | 13,80 | 19,34 | |
| B II | 8a | 0 | 2,0 | 1,140 | 2,35 | 24,28 | 0,15% H ₂ SO ₄ keményítő sz. a-ra számítva |
| | 8b | 5 | 2,0 | 1,140 | 4,15 | 29,30 | |
| | 8c | 10 | 2,0 | 1,140 | 5,17 | 31,75 | |
| | 8d | ki | 2,0 | 1,143 | 7,59 | 30,72 | |
| C | Kész szőrp | | — | — | 27,38 | — | átlag 82% sz. a. |
| | Kész szőrp | | — | — | 30,11 | — | átlag 82% sz. a. |
| D | Kész szőrp | | — | — | 21,46 | — | átlag 80% sz. a. |
| | Kész szőrp | | — | — | 23,98 | — | átlag 88% sz. a. |

gétől is. Tekintettel azonban arra, hogy a kísérleteinket teljesen azonos körülmények között végeztük, a fenti táblázat szerinti azonosítás, legalább is bizonyos mértékig, megbízható.

Nem érdektelen, ha az előző közleményünkben a burgonyacukroknak és dextróznak, és a keményítősörpnek itt ismertett papírkromatográfiás eredményeit a fenti táblázat alapján összehasonlítjuk:

II. táblázat

Mono-, di- és oligoszaharidok R_g értékei

| Szaharidok | R _g | Log (R _g X 1000) |
|-----------------------|----------------|-----------------------------|
| Glükóz | 1,00 | 3,00 |
| Maltóz | 0,67 | 2,82 |
| Izomaltóz | 0,57 | 2,75 |
| Maltotrióz | 0,43 | 2,63 |
| Izomaltotrióz | 0,32 | 2,50 |
| Maltotetraóz | 0,28 | 2,45 |
| Izomaltotetraóz | 0,23 | 2,36 |
| Maltopentaóz | 0,18 | 2,26 |
| Maltohexaóz | 0,11 | 2,08 |
| Maltoheptaóz | 0,07 | 1,88 |
| Maltononaóz | 0,05 | 1,70 |

Az előző közleményben szereplő dextróz-sorozatnál a glükóz a hidrolízis kezdetekor már mutatkozik s mennyisége a folt növekedése alapján ítélve jelentősen növekszik végig a hidrolízis egész menetében. A kezdeti kromatogramon ezenkívül még a maltóz, maltotrióz és a maltotetraóz is kimutatható, míg az izomaltóz csak 5 perc, az izomaltotrióz pedig csak a 20. perc múlva jelentkezik. Érdekes, hogy a 30. percben a maltózfolt kettéválni látszik, amiből egy másik cukor jelenlétére lehet következtetni, ennek azonosítása azonban még nem sikerült.

A burgonyacukor első sorozatánál a kromatogramok hasonlóak az előbbiekhöz, vagyis a glükóz megjelenésekor már észlelhető a maltóz, maltotrióz és maltotetraóz is, de itt csak a 15. percben jelenik meg az izomaltóz, izomaltotrióz és az izomaltotetraóz. A maltóz kettéválása pedig csak az 55-ik percben mutatkozik. A burgonyacukor másik sorozatánál, mikor állandó nyomást alkalmaztunk (1,5 Atü) a hidrolízis kezdetekor megjelent már a glükóz, maltóz, izomaltóz és a maltotrióz, sőt a maltóz alatt az eddig még nem azonosított folt is halványan mutatkozott.

A keményítősörp sorozatainak kromatogramjai pedig első-sorban abban különböznek az előzőktől, hogy ezeknél az azonosítható ún. normál sorozat (glükóz, maltóz, maltotrióz, malto-

tetraóz, maltopentaóz, maltoheptaóz és maltononaóz) minden egyes tagja megjelenik a gyártás folyamán. A keményítőszörp A és B sorozatai közt viszont szembetűnő különbség az, hogy az izosorozat azonosítható tagjai az A sorozatban (alacsonyabb nyomás) csak a hidrolízis végén jelennek meg, míg a B sorozatnál ezek már a hidrolízis kezdetén is kimutathatók.

E megfigyelések arra következtetésre vezetnek, hogy nagyüzemi gyártásnál elsősorban a konverter-nyomás és savkoncentráció változtatásával helyes a szörpök kívánt minőségét beállítani, illetve a túlnagy savkoncentrációt és főleg a 2Atü-nél magasabb nyomást kerülni kell, ha dextrinekben és oligoszaharidokban magas, de glükózban viszonylag alacsony tartalmú szörpöket kívánunk nyerni.

A rendelkezésünkre álló nagyszámú (több mint félszáz) kromatogram és az analitikai eredmények részletes feldolgozására a későbbiekben fog sor kerülni.

IRODALOM:

- (1) Fischer, E.: Ber. dtsh. chem. Ges. 23, 3687, 1890; 28, 3024, 1895.
- (2) Ulmann, M.: Makromol. Chem. 10/3, 221, 1953.
- (3) Lutter B., Szentjóbi O.: Ezen folyóirat II, 247, 1956.
- (4) Whelan, Bailey, Roberts: J. Chem. Soc. II, 1293, 1953.
- (5) Martin: Biochem. Soc. Symposium, 3/4, 19.0.
- (6) Bate-Smith, Westall: Biochem. Biophys. Acta. 4, 428, 1950.

ДАННЫЕ СОСТАВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАТОКИ И САХАРА ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРОПОРЦИОНАЛЬНОМУ СОДЕРЖАНИЮ ДЕКСТРИНА, МАЛЬТОЗЫ И ГЛЮКОЗЫ

Б. Лутер, О. Сентjóби, Л-не Барта

Из результатов подробных испытаний отдельных фаз производства патоки и из хроматографических исследований возможно установить, что правильная технология производства патоки возможна, при соответственном изменении концентрации кислоты и давления конвертера. При давлении не выше 2 атм. и при концентрации не больше 0,15% обеспечивается полный гидролиз крахмала и незначительное количество инвертного сахара, но при этом образуется достаточное количество олигосахаридов и декстрины.

ANGABEN ÜBER DIE ZUSAMMENSETZUNG DER STÄRKESYRUPE UND ZUCKER MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DAS VERHÄLTNISS VON DEXTRIN—MALTOSE—GLUCOSE (II.)

B. Lutter, O. Szentjóbi, und Frau L. Bartha

Aus den Ergebnissen ausführlicher Phasenprüfungen der Stärke-syrupfabrikation, insbesondere der Analyse von chromatographischen Untersuchungen geht hervor, dass die erfolgreiche grossindustrielle Tech-

nologie der Stärkesyrupe vor allem durch entsprechende Änderung der Säurekonzentration und des Konverterdruckes verwirklicht werden kann. Bei einem Drucke von nicht über 2 Atm. und einer Säurekonzentration von 0,15% wird bei vollkommenem Abbau der Stärke verhältnismässig wenig reduzierender Zucker gebildet, während die Menge der Oligosaccharide und Dextrine sich befriedigend gestaltet.

DATA TO THE COMPOSITION OF INDUSTRIAL STARCH SYRUPS
AND SUGARS, WITH SPECIAL RESPECT TO THE RATIO
DEXTRIN-MALTOSE-GLUCOSE, II.

B. Lutter, O. Szentjóni and Mrs. L. Bartha

The results of researches into the particular phases of the manufacture of starch syrups, further the analytical data of chromatographic investigations proved that the proper large-scale production of starch syrups may be controlled mainly by the adequate adjustment of the acid concentration and of the pressure in the converter. Namely, at a pressure not exceeding 2 atmospheres and at an acid concentration of 0,15%, under a complete decomposition of starch, relatively small amounts of reducing sugars form whereas a satisfactory quantity of oligosaccharides and dextrines is produced.

DONNÉS SUR LES COMPOSITIONS DES SIROPS DE FÉCULES
ET DES SUCRES INDUSTRIELS, EN CONSIDÉRATION SPÉCIALE
DE LA PROPORTION DE DEXTRINE—MALTOSE—GLUCOSE (II.)

B. Lutter, O. Szentjóni et Mme L. Bartha

Par les résultats de l'analyse des phases de la fabrication des sirops de fécule, et particulièrement par ceux de l'analyse des examinations chromatographiques, on parvient à la conclusion que, dans la grosse industrie de sirops de fécule, la technologie juste peut être réalisée, en premier lieu, par la modification appropriée de la concentration de l'acide et de la pression dans le converteur. A une surpression de moins de 2 atmosphères et à une concentration de l'acide de 0,15%, se forme, outre la décomposition entière du fécule, une proportionnellement faible quantité de sucre réduisant, tandis que la quantité des oligosaccharides et des dextrines soit suffisante.

Száraz borok szesz- és extrakttartalmának meghatározása kézi refraktométerrel és areométerrel helyszíni vizsgálatoknál.

LINDNER ELEK

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

Érkezett: 1957. március 19.

Régi törekvés már, hogy borok szesztartalmának meghatározását egyszerű, laboratóriumi berendezést nem igénylő, gyors módszerrel lehessen végrehajtani, amely helyszíni vizsgálatokra is alkalmas. Egyetlen, a gyakorlatban helyszíni vizsgálatoknál elterjedt és teljesen kielégítő eredményeket szolgáltató módszer a Malligand-rendszerű borfokmérő alkalmazása volt. Részint e készülékek hiánya, részint a velük való munka viszonylagos lassúsága folytán borok helyszíni megítélésénél refrakciós alapon működő optikai műszerek használatára is sor került, ezek azonban egymagukban csak relatív értékelésre alkalmasak, ideértve még az alkoholskálával ellátott vinalkométert is.

A bor fénytörőképességét (refrakcióját) a bornak három főalkotó része határozza meg: a víz, az alkohol és az extraktanyagok. Annak következtében, hogy a százalékos arányok figyelembe vételével az alkohol (szesz) és az extraktanyagok mennyisége a víz mennyiségét is már meghatározza, a helyes megoldás a szesz és extrakttartalom meghatározására kétváltozós összefüggésekben kereshető, ezzel a bor jellemzésére egy helyett két értéket nyerve. Két ismeretlennel lévén dolgunk, két olyan egyenletre van szükségünk a megoldáshoz, amelyek mindegyikében, de egymástól függetlenül, egy megfelelő pontossággal meghatározható adat függvényében szerepel mind a szesztartalom, mind az extrakttartalom. E két adatot leg egyszerűbben a bor sűrűsége és refrakciója szolgáltatja.

Alkoholtartalmú italok alkohol- és extrakttartalmának optikai úton való meghatározásával már a múlt században is többen foglalkoztak. Komoly eredményeket e téren e század elején a Zeiss-féle merülő refraktométer alkalmazásával sűrűségméréssel párosítva sikerült elérni *Wagner*, valamint *Ackermann* (1) munkái nyomán, s utóbbi egyben a munka gyorsítása céljából *Renarddal* egy számolókorongot is szerkesztett. Később *Lehmann* és *Gerum* (2) foglalkozott a sűrűség és refrakció viszonyával az extrakt és a szesztartalom kiszámítása cél-

jából. Az eddig említett szerzők figyelme kizárólag a sör vizsgálatára irányult, s megállapításaik is erre korlátozódtak. *Beckel* (3) ugyanezeket az alapelveket pálinkákra és likőrökre is alkalmazta és borvizsgálatok esetében való alkalmazhatóságukról is ugyanő tett első ízben említést.

Igen behatóan foglalkozott a merülő refraktométer útján nyert refrakciós értékek felhasználhatóságával *Böhringer* (4), aki elméleti megfontolás útján nyert képleteit alkalmazva, igen jó eredményekről számolt be.

Képlete alkoholra és extraktra :

$$\text{Alkoholra } g/l = 2872,8 + 3,17 R_{viz} - 2924 f_{s_{bor}} \frac{20^\circ}{20^\circ};$$

$$\text{Extrakt } g/l = 1,19 R_{viz} + 1403,5 f_{s_{bor}} \frac{20^\circ}{20^\circ} - 1418,2;$$

Vele egyidejűleg *Jilke* foglalkozott ugyanezzel a kérdéssel (5), aki *Lehmann*, valamint *Beckel* képleteit alkalmazta az alkohol — és extrakttartalom meghatározására.

Lehmann képlete alkoholra

$$Ag_{/100 \text{ ml}} = \frac{(R - L) \cdot 2}{7}, \quad L = 1000 (f_s - 1);$$

$$\text{extraktra :} \quad R = \text{refrakció} - 15;$$

$$Eg_{/100 \text{ ml}} = \frac{(R + L) \cdot 0,9}{7} + K, \quad K = \text{korrekció.}$$

Beckel szerint

$$Ag_{/100 \text{ ml}} = 1,3 \frac{1000 + R - L_{bor}}{100} \left(30 \cdot 07 - \frac{1000 + R - L_{bor}}{100} \right) - 6,16;$$

$$Eg_{/100 \text{ ml}} = - \frac{(R - L_{bor}) - (R + L_{alk})}{7 \cdot 62}.$$

Jilke *Lehmann* képleteit megfelelőbbnek találta könnyebb kezelhetőségük miatt is és alkalmazásuk számos meghatározás szerint teljesen kielégítő eredményre vezetett.

Még e két utóbbi referátum megjelenése előtt tanulmány tárgyává tettem a refraktométerrel meghatározható szárazanyagérték és a sűrűség közötti összefüggést elsősorban a szesztartalom helyszíni meghatározása céljából. Igen alkalmasnak mutatkozott a könnyen vihető és általánosan elterjedt, szaharóza beállított, általában szárazanyag értéket mutató 0—15% skálázatú kézi refraktométer lehetőleg széthúzott 0,2 osztással, amelynél 0,1 érték még jól becsülhető.

A szesz- és extrakttartalomnak a bor sűrűségével való összefüggése tekintetében a következő elgondolás nyert alkalmazást.

Ha a száraz boroknál általában előforduló alkoholtartalmakat tartjuk szem előtt, akkor a gyakorlat számára kielégítő megközelítéssel a térfogat %-os szesztartalom (A) és a borpárlat $15^\circ/15^\circ$ -ra megadott sűrűsége (S_a) között a *Windish* táblázat adatainak felhasználásával a következő összefüggés állítható fel:

$$A = 10 + \frac{0,9866 - S_a}{0,00115} - 0,04 (A - 10);$$

0,9866 a 10% -os párlat sűrűsége,

0,00115 a szeszfokonként mutatkozó sűrűségváltozás $6-14\%$ között;

0,04 korrekciófaktor;

ebből

$$100 S_a = 99,76 - 0,11 A; \quad (I)$$

továbbá a bor $15^\circ/15^\circ$ -on mért sűrűségét S_b -nek jelölve, az extrakt sűrűségét 1,634 értékkel figyelembe véve

$$100 S_a = 100 S_b - E + \frac{E}{1,634}; \text{ ebből rendezés után}$$

$$100 S_a = 100 S_b - 0,39 E; \quad (II)$$

I-et és II-t összevetve

$$99,76 - 0,11 A = 100 S_b - 0,39 E;$$

továbbá

$$0,11 A - 0,39 E = 99,76 - 100 S_b; \quad (III)$$

összefüggés szolgáltatja a szükséges két egyenlet egyikét.

A refraktométerrel mért refrakciós érték összetevői ugyancsak az alkoholtartalom és az extrakttartalom, a közöttük fennálló összefüggés kialakítása alábbiak szerint történt.

A refrakciós értékek általában a térfogategységben jelenlevő alkatrészek térfogatarányai szerint parciális refrakciókból tevődnek össze, a bor esetében tehát a víz, az alkohol és az extrakt parciális refrakciójából. A víz refrakcióját r_v -vel, az alkoholét r_a -val, az extraktanyagokét r_e -vel jelöljük. A parciális refrakciók összessége, az eredő refrakció jele r . A bor térfogata egyenlő a benne levő víz, alkohol és extrakt térfogatának összegével.

Az alkohol térfogata 100 térfogategységben „A”, az extrakté

$$\frac{E}{1,634}, \text{ ennél fogva a vize } 100 - \left(A - \frac{E}{1,634} \right);$$

Ezek szerint

$$\frac{r_v}{100} \left\{ 100 - \left(A + \frac{E}{1,634} \right) \right\} + A \frac{r_a}{100} + \frac{E}{1,634} \cdot \frac{r_e}{100} = r;$$

megfelelő rendezés után

$$r_v + A \frac{r_a - r_v}{100} + E \frac{r_e - r_v}{163,4} = r;$$

$$\frac{r_a - r_v}{100} \text{ helyett } \alpha\text{-t, } \frac{r_e - r_v}{163,4} \text{ helyett } \beta\text{-t írva}$$

$$r_v + \alpha A + \beta E = r; \quad (\text{IV})$$

A szárazanyagrefraktométer skálaértékeinél r_v kiinduló pontként 0 értékkel szerepel, a skála többi számértékei pedig nem a száz térfogategységben, hanem a száz súlyegységben levő anyagmennyiséget tüntetik fel: R .

A szárazanyagrefraktométer egyes skálaértékei az $R = \frac{k}{d} \frac{r_s - r_v}{100 \cdot d_s}$ helyeknek felelnek meg; „ k ” a koncentráció,

„ d ” az oldat sűrűsége, „ r_s ” a 100%-os szaharóz refrakciója, „ d_s ” ennek sűrűsége. Látható egyúttal, hogy a skála nem lineáris, bár a száraz boroknál előforduló szűk értékhatárok között hiba nélkül annak lehet tekinteni, viszont a koncentrációnak megfelelő hely a leolvasott értéknek „ d ”-vel való szorzatával kiadódik. Természetszerűen az alkohol és extrakt parciális refrakciós faktora is megváltozik a skálaértékekhez alkalmazkodva: α helyett α' -t, β helyett β' -t írunk.

A parciális refrakciók összegének megfelelő, száz térfogategységben szereplő anyagmennyiség ennél fogva R -ből az R -hez tartozó szaharózoldat sűrűségértékével való szorzás útján nyerhető, miért is, ha az R súlyszázalékú szaharózoldat sűrűsége d

$$\alpha' A + \beta' E = R d. \quad (\text{V})$$

Ez szigorúan csak abban az esetben érvényes, ha az anyagok oldódása, elegyedése hidrátképződés, illetve kontrakció nélkül megy végbe, aminél fogva még az extraktanyagoknál is, de

különösképpen az alkoholnál az α' és a β' faktorérték csak szűk koncentráció határok között tekinthető állandónak. Száraz borok alkoholtartalmának meghatározását tűzve ki célul, 8—13,5 térf. % alkoholtartalomra vonatkozó α' , és 1,5—3,0 g/100 ml extraktartalomra vonatkozó β' átlagértékkel számolhatunk.

Mindkét faktorérték kísérletileg könnyen megállapítható tiszta alkoholegyekből $\alpha' = \frac{R d}{A}$, eredeti térfogatra beállított, szesztelenített borokból $\beta' = \frac{R d}{E}$.

Annak ellenére, hogy az extrakanyagok számos komponensből tevődnek össze, melyeknek aránya változó, a α' értékek száraz boroknál csak igen kevésbé ingadoznak, úgy, hogy a fentemlített határok közötti extraktoknál β' valóban állandó értékű faktorként kezelhető.

Az alkoholtartalom térfogatszázalék egységre vonatkoztatott parciális szárazanyagskála értéke, az $\alpha' = 0,365$, az extraktkoncentráció egységének szárazanyagskála értéke, a $\beta' = 1,08$.

A száraz borokra érvényes összefüggést kifejező egyenlet tehát

$$0,365 A + 1,08 E = R \cdot d; \quad (\text{VI})$$

ahol „A” a szesztartalmat térfogat %-ban, „E” a 100 térfogat-egységben levő extrakt mennyiségét súlyegységben, „R” a szárazanyagrefraktóméterben leolvasott refrakciós értéket, „d” pedig az „R”-hez tartozó cukoroldat sűrűségét jelenti 15°/15°-on.

A (VI) egyenlet szolgáltatja a végleges megoldáshoz szükséges második egyenletet.

A (III) és (VI) egyenlet megoldása az alkoholtartalomra

$$A = 412,8 - 413,8 S_b + 1,494 R \cdot d; \quad (\text{VII})$$

A számok felkerekítésével és „d”-nek 1,02 átlagértékkel való számbavételével

$$A \simeq 413 - 414 S_b + 1,524 R; \quad (\text{VII/a})$$

Az így kapott szesztartalomnak és a (VI) egyenletnek felhasználásával megoldást kapunk az extraktartalomra:

$$E = \frac{Rd - 0,365 A}{1,08}; \quad (\text{VIII})$$

A gyakorlatban való felhasználás tekintetében fontos, hogy a refrakciós, valamint a sűrűségi értéket minél nagyobb, de legalább kielégítő pontossággal határozzuk meg.

A szárazanyagrefraktométer alacsony skálájú típusa 0—15 %-ig 0,2-es beosztással 0,1 pontosságú leolvasást tesz lehetővé, ügyelni kell azonban arra, hogy a mérési hőmérsékletnek a normálistól való eltérése számba vehető hibát ne okozzon. E célból a refraktométert a kísérleti hőmérséklettel egyező hőmérsékletű desztillált vízzel az állítócsavar segítségével úgy kell beállítani, hogy a sötét és világos mező határvonala egy percnyi állás után pontosan a „0” vonalra essék. Másként az állító csavarral történő beállítás helyett használható eljárás az is — és a gyakorlatban ez kerülhet leginkább alkalmazásba —, hogy azonos körülmények között leolvassuk a desztillált vízzel kapott értéket, és azt a bor refrakciós értékéből levonjuk, illetve ahhoz hozzáadjuk. Mind a két esetben némi hiba keletkezik ugyan, ez azonban olyan csekély mértékű, hogy számításba nem vehető.

A refraktométert nem szabad csupasz kézzel fogni, mert a kéz melege hibás érték leolvasását okozhatja.

A refrakció meghatározásánál fontos az is, hogy ne csak egy-két cseppet helyezünk a refraktométer teljesen megtisztított száraz prizmalapjára, hanem azt vízszintes helyzetben tartva folyassunk rá annyi bort, amennyi a prizma felületén elhelyezhető, majd rögtön lezárva (alkoholveszteségek elkerülése céljából ez nagyon lényeges) egy perc múlva leolvassuk a refrakciós értéket. Az alkalmazásba vett refraktométer valódi skálaértékét pontosan ismernünk kell. Erre külön fel kell hívni a figyelmet, mert az alacsonyskálájú szárazanyag refraktométerek skálája sok esetben hibás. Rendszerint elegendő, ha ismert súlyszázalék cukrot (szaharózt) tartalmazó vizes oldat refrakciós értékét a pontosan „0” vonalra beállított refraktométerrel leolvassuk, és ennek az adatnak, valamint a tényleges cukortartalomnak ismeretében a skálához tartozó faktort kiszámítjuk, amely faktort minden meghatározásnál korrekcióképpen alkalmazni kell, hogy a valódi refrakciós értékhez juthassunk. Mielőtt a sűrűségmeghatározást megejtenők, figyelemmel kell lenni arra, hogy a vizsgálatra kerülő bor szabad szénsavat tartalmazhat, ami mind a piknométerrel, mind az areométerrel történő meghatározást jelentős mértékben zavarja. A bort ennél fogva a sűrűség meghatározása előtt szabad, elnyelt szénsavtartalmától alapos rázogatással meg kell szabadítani. A sűrűségmeghatározás laboratóriumban történhetik piknométerrel is, helyszínen azonban úgyszólván kizárólagosan csak areo-

méterrel lehet azt végezni. Az e célra használt areométernek teljesen megbízhatónak kell lennie, továbbá olyan beosztásúnak, hogy a negyedik tizedes is legalább becsülhető legyen. A sűrűséget $15^{\circ}/15^{\circ}$ relatív értékre kell vonatkoztatni, célszerű tehát ilyen relatív értékre beállított areométert használni, s amennyiben más relatív sűrűséget mutató areométert kellene használni, úgy megfelelő táblázatot kell igénybe venni a $15/15$ -re vonatkoztatott érték kinyerésére. Amennyiben nem az areométeren feltüntetett, hanem attól legfeljebb öt fokkal eltérő hőmérsékleten történik a leolvasás, úgy korrekció alkalmazásával is megkapható a helyes érték. A korrekció mértéke száraz boroknál $0,00016/1\text{ C}^{\circ}$. Nagyon jól használható areométer helyett olyan alkoholométer is, amely alacsony szesztartalom meghatározására szolgál, és amely $0,05\%$ becslését megengedi. A megfelelő sűrűség a Windisch táblázatból kivehető, eltérő hőmérséklet esetében a korrekció az előbb ismertetett módon alkalmazható.

Az eddig leírt elv és eljárás alapján számos, százon felüli borminta szesz- és extrakttartalmát határoztuk meg és hasonlítottuk össze a lepárlásos és piknométeres módszerrel. Az eredmények általában kielégítő mértékben egyeztek, eltérések szesztartalomnál a $\pm 0,2$ tf. %-ot, extraktnál a $\pm 0,1$ g/100 ml-t mindössze öt esetben haladták meg. Utóbbiak kivétel nélkül magas savtartalmúak voltak. A (VI) egyenlet érvényessége korlátozott, mert az extraktfaktor [az (V) egyenlet β' -je] az extraktanyagok minősége szerint más és más, ezért nem alkalmazhatók a végső egyenletek változó extrakttartalmú édes borokra, hanem csakis száraz borokra. Itt említem meg, hogy a vinalkométer pontatlansága is abból ered, hogy 0 pontul azt a helyet jelöli meg, amelyet a (IV) egyenletben $r_v + \beta E$ jellemel E -t állandónak tételezve fel, ami azonban nyilvánvalóan még száraz boroknál sem helytálló.

A számítások helyszínen való elvégzésének, s az esetleg becsülhető hibáknak lehető elkerülésére igen célszerűen alkalmazható egy a levezetésekben nyert képletek felhasználásával szerkesztett számológép, mely beváltan 30 mm szélesen, 300 mm hosszúságban, alsó és felső lapján 10 mm széles tolokával szerkeszthető meg. Az egyik lap az alkohol, a másik az extrakt értékének leolvasására szolgál.

Mint hogy 5% -nál alacsonyabb alkoholértékek nem igen fordulhatnak elő, legalsó pontul az alkoholskálán ez az érték szerepelhet, legfelső pontul pedig 14% , tehát az alkoholskála 9% terjedelemben való felvitele biztosítható. 1% -nak meg-

felelő hosszúságot 30 mm-nek véve a skála teljes hosszúsága 270 mm. A (VII/a) egyenletnek megfelelően a refrakciós tag (R) egysége 1,524 térfogat % szesztartalmat képvisel, ami 45,72 mm-t tesz ki. A bor sűrűségéből számított additív tag 1,0000 és 0,9900 sűrűség érték között 4,14 térf. % szesztartalmat képvisel, így ennek hossza 124,2 mm.

Az alkoholléc baloldali rögzített részén az alkohol térfogat % skála, jobboldali ugyancsak rögzített részén a refrakciós skála foglal helyet, míg a tolokán a sűrűség értékei szerepelnek a fentebb megadott hosszúságoknak megfelelően úgy, hogy a bor alkoholtartalmának mutatójává a 0,9976 sűrűségérték szolgál. A szeszfokskála és a refrakciós skála egymáshoz való helyzetét az 1 : 1,524 arány szabja meg. Mind a szeszfok-, mind a refrakciós kálát 0,1 osztással kell ellátni. A sűrűségskála osztásvonalai 0,0001 értékkel szerepelhetnek.

A lécs használata egyszerű. A leolvasott és a 0 pont, valamint az esetleges értéktényező szerint korrigált refrakciós értékhez a tololéc beállításával hozzáillesztjük a tolokán 0,9976 sűrűségértéknek megfelelő, külön megjelölt vonalat, s ekkor a $15^\circ/15^\circ$ -ra korrigált borsűrűség vonalával egybeeső alkoholskálaérték megadja a bor szesztartalmát térfogat %-ban.

A (VIII) egyenlet felhasználásával megszerkeszthető a bor extrakttartalmát megadó számolólécs. E szerint a szeszegyenértéket az $R = \frac{0,365}{1,02} \cdot A$; az extraktegyenértéket az

$R = \frac{1,08}{1,02}$. E képlet fejezi ki, vagyis 1 A -nak 0,360, 1 E -nek 1,06

R felel meg. Az extraktlécs is tolokával ellátott, baloldali rögzített lapján alulról kezdődő 0,80—7,6 refrakciós skálával (1 $R = 40$ mm), jobboldali rögzített lapján 1,00—3,50 extraktskálaival (1 $E = 42,40$ mm), melynek kezdő 1,00 pontja a refrakciós skála 1,06 értékével egyezik. A szesztartalomskála a tolokára kerül 0,0-tól 14,00%-ig terjedő értékkel, amelyen 1 térf. % alkoholt 14,4 mm hosszúság képvisel. Mind a három skálát tizedes osztással kell ellátni.

Ennek a lécsnek a használata olyképpen történik, hogy a már ismert (az alkoholléc segítségével nyert) szesz térfogat % értéket a tololéc megfelelő beállításával a lécs baloldali refrakciós kálán a meghatározott, korrigált refrakció értékkel egyező állásba hozzuk, s ekkor a tolóka 0 vonala a jobboldali skálán a bor extrakttartalmát jelzi g/100 ml-ben.

Példa :

a 15/15°-os areométerrel mért sűrűség 18 C°-nál 0,9935, az 1,10 skálafaktorú kézi refraktométerrel mért refraktométerrel mért refrakciós érték borral 6,0, desztillált vízzel 0,4 ;

Korrigált sűrűség $0,9935 + 3 \cdot 0,00016 = 0,9940$;

Korrigált refrakció $6,0 - 0,4 = 5,6$, $5,6 \cdot 1,1 = 6,16$.

Az alkohollécen a külön megjelölt 0,9976 sűrűségvonalat a lécs jobboldalán levő refrakciós skála 6,16 értékéhez illesztve, a tolóka 40-es vonalának megfelelően a baloldali alkoholskálán 10,9 térf. % alkohol adódik.

Ezután a szárazanyag (extrakt) lécs tolókáján levő alkoholskála 10,9 értékét a baloldali rögzített refrakciós skála 6,16 értékéhez illesztve a tolóka 0,00 vonalával egyező érték a jobboldali extrakt skálán megadja a bor extrakt tartalmát : 2,13 g/100 ml.

A leírt eljárással tájékoztató helyszínvizsgálatok gyors és egyszerű lebonyolítása válik lehetővé. A meghatározások oly gyorsan végezhetők, hogy megismétlésük sem jelent különösebb idővesztést. Rendkívül megkönnyíti az értékek kinyerését a számológép használata, mert a leolvasott sűrűségi és refrakciós értékekből minden fáradság nélkül szinte másodpercek alatt számolási hiba nélkül érhető el a kívánt eredmény. A refrakciós érték egyébként sokkal élesebben mutathat rá az összetételbeli különbségekre, mint bármely más meghatározható adat, ami helyszíni vizsgálatoknál sokszor döntően fontos előnyt jelent. Ami pedig a számológép elkészítését illeti, az a megadott útmutatás és értékek figyelembe vételével minden különösebb nehézség nélkül megvalósítható.

IRODALOM

- (1) Ackermann, E.: U. U. L. 8, 92, 1904.
- (2) Lehmann, G. és Gerum, F.: Z. U. L. 28, 392, 1914 és 31, 184, 1916.
- (3) Beckel, A.: Z. U. L. 58, 86, 1929.
- (4) Böhringer, .: Z. U. L. 93, 63, 1951.
- (5) Jilke, W.: Z. U. L. 93, 357, 1951.

ПРИМЕНЕНИЕ РУЧНОГО РЕФРАКТОМЕТРА И АРЕОМЕТРА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ ЭКСТРАКТА И СПИРТА В СУХИХ ВИНАХ В НЕЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Э Линднер

Автор ознакомляет с основной методикой применения ручного рефрактометра и ареометра при определении содержания экстракта и спирта в сухих винах, а также знакомит с вычислениями результатов на основе полученных данных. Для отстранения сложности вычисления возможно

применить счетную линейку, сконструированную на основе определенных зависимостей. Вычисленные результаты, а также и полученные при помощи счетной линейки достаточно точные при определении в нелабораторных условиях.

ANWENDUNG VON HANDREFRAKTOMETER UND ARÄOMETER ZUR ERMITTLUNG DES ALKOHOL UND EXTRAKTGEHALTES VON TROCKENWEIN BEI UNTERSUCHUNGEN AN ORT UND STELLE

E. Lindner

Verfasser beschreibt die Grundlagen einer zur Bestimmung des Alkohol- und Extraktgehaltes von Trockenweinen geeigneten mit Hilfe des Refraktometers und Aräometers durchführbaren Methode, sowie die Ausführung der Bestimmung und Berechnung der erstrebten Resultate auf Grund der mitgeteilten Zusammenhänge.

Zur Beseitigung der Berechnungsschwierigkeiten kann auf Grund der erwähnten Zusammenhänge ein Rechenschieber konstruiert werden. Die berechneten, sowie die durch Zuhilfenahme des Rechenschiebers ermittelten Werte erwiesen sich bei an Ort und Stelle durchgeführten Untersuchungen in hinreichendem Masse von orientierender Genauigkeit.

USE OF PORTABLE REFRACTOMETER AND AREOMETER FOR THE DETERMINATION OF CONTENT OF ALCOHOL AND DRY SUBSTANCE OF DRY WINES AT INVESTIGATIONS ON THE SPOT

E. Lindner

The principles, the technique, and the calculation of results of a method for the determination of the content of alcohol and dry substance in dry wines are described, on the basis of data obtained with the use of a portable refractometer and areometer on the spot. To eliminate calculations of a complicated nature, a slide rule may be designed on the basis of the correlations found by the author. The results obtained by calculations and with the use of the slide rule were in a good accordance and proved to be of an accuracy satisfactory at tests conducted on the spot.

L'EMPLOI DU REFRACTOMÈTRE MANUEL ET DE L'ARÉOMÈTRE AU DOSAGE DE LA TENEUR EN ALCOOL ET EN EXTRAITS DES VINS SECS, EXÉCUTÉ SUR LES LIEUX

E. Lindner

Les principes des méthodes pour dosager la teneur en alcool et en extraits des vins secs, en y employant le refractomètre pour des matériaux secs et l'aréomètre, y sont rapportés par l'auteur, ainsi que l'exécution du dosage même, puis le calcul des résultats désirés, rendus possible par les relations. Pour éviter les désagréments du calcul, une règle à calcul, à base des relations décrites, peut se faire construite. Les résultats obtenus par calcul ainsi que par le règle à calcul, semblent d'être d'une exactitude suffisante pour des déterminations sur les lieux.

A hús szöveti összetétele és minősége közötti összefüggések. I.

SZEREDY IDA ÉS KOLTAI ÁKOSNÉ
Konzerv-, Hús- és Hűtőipari Kutató Intézet, Budapest

Erkezett: 1956. augusztus 21.

Összes kötőszövet-tartalom meghatározására alkalmas eljárás ismertetése.

A hús szöveti összetétele közelről érdeklí az ipart és még közvetlenebbül a fogyasztót. Az ugyanis alig vitatható, hogy a húst alkotó szövetek minősége és egymáshoz viszonyított mennyisége befolyásolja nemcsak a nyers hús érzékszervi tulajdonságait, azaz élvezhetőségét, hanem ipari felhasználhatóságát is.

Ha a szorosabb értelemben vett húsnak a felépítésében szereplő szövettípusokat számításba vesszük, úgy magán az izomszöveten kívül a támasztó szöveti elemeket kell, mint a hús minőségét befolyásoló tényezőket említeni. A kötőszövet maga, a kollagén és elasztin különböző arányú keverékéből áll. A látható kötőszövevtől megtisztított hús sem áll tisztán izomszövevből, mert több-kevesebb laza kötőszövet szövi át. A fiatal állat izomsejtjei rövidebbek, vékonyabbak, sejthártyájuk, a szarkolemma finom. Az idős állat, még inkább a fizikai munkára fogott állat izomsejtjei hosszabbak, vastagabbak, a sejthártya is erősebben fejlett. Minél több és minél durvább felépítésű a kötőszövet és minél hosszabbak és vastagabbak az izomsejtfalak (szarkolemma), annál szárazabb, szívósabb és élvezhetetlenebb lesz a hús. Ezek a tulajdonságok a szakítási szilárdság fokozódását, a rághatóság csökkenését jelentik. A tiszta izomszövethez képest, a hús minőségét ebben az említett irányban nemcsak a kötőszövetek határozzák meg, kisebb mértékben az enzimek, savak és más hatások is hozzájárulnak a hús jellegének kialakításához. Általában a kötőszövetben szegényebb húst minőségileg jobbnak ítéljük, mint a kötőszövetben gazdagot.

A kötőszövetek minőségi és mennyiségi viszonyai természetesen befolyásolják a hús biológiai értékelését is; tudvalevő ugyanis, hogy a kötőszövetek nemcsak rosszabbul emészthetők, hanem fehérjeállományuk, az izomszövetéhez képest, szegényebb aminosav összetételük miatt lényegesen értéktelenebb is.

Valamely húsféleség fogyasztása során a szag- és színhatás mellett az első érzékszervi benyomás annak puhasága vagy keménysége, illetőleg, rágósságára vonatkozik. Így érthető, hogy igen nagy számmal jelentek meg közlemények, melyek a hús puhaságának objektív mérésére alkalmas eljárások kidolgozá-

sára vonatkoznak. *Mitchel* és *Hamilton* és *Haines* (1, 2), valamint *MacKentosh* és munkatársai (3) és mások megállapítása szerint, a hús puhaságát tényelegetesen a kötőszöveti, nevezetesen a kollagén és elasztikus elemek minőségi és mennyiségi viszonyai határozzák meg, ellentétben a korábbi felfogással, miszerint a hús puhaságát pusztán a hús érési folyamatainak helyes, vagy helytelen vezetése befolyásolja, ami a húsban levő szénhidrátok lebomlását követő enyhe savanyodásra, talán legátfogóbban kifejezve, az izomszövet kellő mértékű autolizisére vezethető vissza. Míg nyers, vagy nagy darabos húsnál a *Wolodkevich* (4), *Warner* (5), *Tressler* és munkatársai (6) által szerkesztett műszerekkel — melyek a penetrométerek elvén, vagy a tényleges vágási ellenállás mérésén alapulnak —, a fizikai vizsgálat eléggé megbízható, jól ismételhető eredményeket ad, addig a darabolt húsok esetében a kötőszövetek mennyiségi meghatározására csakis kémiai eljárás jöhet számításba.

A szövettani vizsgálati módszerek, melyek azon alapulnak, hogy a kollagén és az elasztin orceinnel és rezorcinnal másképpen festődik, inkább a kötőszövetek szerkezetére ad felvilágosítást, nem azok mennyiségére.

Mi egyelőre a kémiai vizsgálati eljárásokat tettük összehasonlító vizsgálat tárgyává, különös figyelmet fordítva arra, hogy az eljárás alkalmas legyen olykor nagy zsirtartalmú töltelékes hentesárúk kötőszövet tartalmának (a flaxninak) meghatározására is. Erre többek között azért is szükség van, mert egyes szabványok a töltelékben levő durva kötőszövet-mennyiségére nézve előírásokat tartalmaznak. Az eddig ismert módszerekkel ilyen esetekben a kötőszövet tartalom megbízható megállapítása nehézségekbe ütközött.

Az ismertető eljárások módosításával sikerült olyan eljárást kidolgozni, mely alkalmasnak látszik úgy a darabolt nyers húsok, mint a töltelékes hentesárúk kötőszövet-tartalmának megállapítására s így a húsnak, illetőleg a kérdéses készítménynek a szóbanforgó vonatkozásban való minősítésére.

A kötőszövet mennyiségének meghatározására több módszer ismeretes, melyek egy részének inkább csak tudományos értéke van, mert bonyolult berendezést és hosszú munkaidőt igényel. Ilyenek a *Neuman*, *Milan* és *Logan* (7), valamint *Lampit*, *Baker* és *Brown* (8) által kidolgozott módszerek, melyek azon alapulnak, hogy a zsírmentes szárazanyagból az izomfehérje kioldása után, a kollagént autoklávozással gelatinná alakítják s úgy a vízzoldható zselatin, mint az oldatlan maradt elasztin savas hidrolizise után, meghatározzák azoknak hidroxiprolin

tartalmát. Vannak a gyakorlat számára is használható eljárások, ilyen pl. a *Lindner és Patschky* (9) által módosított *Striegel*-féle módszer (10), amelynél a gelatinná alakított kollagént csersavval kicsapják és meghatározzák a csapadék nitrogéntartalmát. Az eljárás hibája, hogy csak a kollagén mennyiségét határozza meg s főleg borjú- és marhahús esetén okoz hibát, melyeknél lényeges elasztintartalommal is kell számolni. Ugyancsak gyakorlati célt szolgál a *Grau és Hamm* (11) által kidolgozott enzim-es kötőszövet meghatározás, mely a kollagén és elasztin együttes mennyiségét határozza meg. A két eljárás összehasonlítására végzett vizsgálataink eredménye alapján, magunk ezt az utóbbi módszert itéltük egyszerűbb, gyorsabb és kielégítő eredményt adó módszernek.

Az eljárás lényege a következő: 1 g gyakorlatilag zsírmentes darált húst 10 ml vízzel szuszpendálunk 3 óra hosszat 30 C°-on előduzzasztjuk, majd 10 ml 0,2% pepszintartalmú n/10 sósavval emésztjük 4 óra hosszat szintén 30 C°-on; ilyen körülmények között van az izom- és kötőszövet emésztődése között a legnagyobb különbség. Az oldatlan részt száraz redős papíron szűrjük. A szüredék bizonyos részéhez triklórecetsavat (15%-os) adunk, a csapadékot centrifugáljuk, mossuk (8%-os triklórecetsavval), majd elroncsoljuk és meghatározzuk a N tartalmát. Ha a triklórecetsavas csapadék N tartalma az össz N%-ában kifejezve: B; a %-os kötőszövet E a következő egyenlet alapján számítható:

$$E = 105,2 - \frac{B}{0,579}$$

A zsírtól megtisztított húsról vonatkoztatottan a *Grau és Hamm* által közölt értékekkel azonos eredményeket kaptunk, ellenben zsíros nyershús és húskészítmények (kolbász, szalámi) vizsgálatára a módszer nem alkalmas.

Több kutató a kollagén és elasztin híg lúgban való oldhatatlanságát használta fel a kötőszövetnek az izomszövetből való elkülönítésére. Így *Lilienthal és Zierler* (12) a nem kollagén N-t határozta meg 0,05 n lúggal oldva. *Lowry, Gilligan és Katerssky* (13) a nem kollagén N-t n/10 lúggal távolította el szobahőn. A maradék (kollagén + elasztin) vizes autoklávozása után a gelatinná alakult kollagént leszűrlik, szárítás után mérik az edényben maradt elasztint, majd az üres edény súlyát. Az első két mérés adja a kollagén súlyát, a második és harmadik mérés mérés különbsége pedig az elasztin súlyát. Meg kell jegyeznünk, hogy mindkét módszernél hibát okoz a lúgos kezelés, mert a kötőszövet is oldódik kis mértékben a híg lúgban.

Ha azonban meghatározzuk a kötőszövet híg lúgban való oldhatóságának tényezőit — így a lúg töménységének, a lúgos kezelés időtartamának, az aprítás fokának, a tárolás és a fagyasztás hatásának, a hőmérsékletnek és a szövetekben levő zsír mennyiségének befolyását, valamint a kötőszövet minőségének hatását —, úgy aránylag gyors és egyszerű módszert nyerünk a kötőszövet-tartalom meghatározására. Ezen tényezők ismeretében módosítva az eljárást, alkalmasnak mutatkozik a hús és húskészítmények minősítésére és a gyakorlati, tehát az üzemi és az ellenőrző laboratóriumi igényeket is kielégítené.

Vizsgálati módszerünket röviden az alábbiakban ismertetjük:

A vizsgálandó anyagot 2 mm-es tárcsán kétszer ledaráljuk, külön ügyelve arra, hogy a késre csavarodott, főleg kötőszövet-tartalmú, inas maradékot összegyűjtve ollóval felapítsuk és a többi darált húshoz keverjük. A gondosan egyenlősített mintából 2—2,5 g-ot mérünk be össz N meghatározáshoz. A kötőszöveti N meghatározáshoz pedig 1 g vizsgálati anyagot mérünk 100 ml-es lombikba, 50 ml 0,05 n lúgot adunk hozzá, feltöltjük jelig, többszöri összerázás közben 24 óra hosszat hagyjuk állni szobahőmérsékleten, majd szűrjük. A szüredékből 50 ml-t (0,5 g) elroncsolunk és Kjeldahl szerint meghatározzuk a lúgban oldódott N mennyiségét.

$$100 - \frac{\text{lúgban oldható N}}{\text{össz. N}} 100 = \text{kötőszövet N az össz N \% -ában.}$$

Tehát mindössze két N meghatározás elegendő a kötőszöveti N százalékos megállapításához.

A következőkben a kötőszövet híg lúgban való oldhatóságát befolyásoló tényezők hatását vesszük sorra.

1. Megvizsgáltuk, hogy a lúg koncentráció változtatása milyen mértékben befolyásolja a kötőszövet lúgban való oldhatóságát. Az eredményeket az I. táblázatban foglaltuk össze.

I. táblázat

A használt lúg töménysége és a lúgban oldhatatlan kötőszöveti N mennyisége közötti összefüggés

| Lúg töménység n/ | Össz. N mg/g | Lúgoldható N mg/g | Kötőszövet N az össz. N %-ában |
|---------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------|
| 0,01 n | 59,1 | 20,6 | 65,14 |
| 0,05 | 59,1 | 20,6 | 65,14 |
| 0,1 | 59,1 | 20,6 | 65,14 |
| 0,5 | 59,1 | 22,6 | 61,4 |

Amint a táblázatból látható, 0,1—0,01 n lúgkoncentráció között a kötőszövet lúgoldhatósága nem változik, azonban 0,1 n lúgkoncentráció felett az oldhatóság nő.

2. Azonos (0,05 n) lúgkoncentráció mellett a hús lúgos oldásának időtartamát változtatva, az eredményeket a II. táblázat adja.

II. táblázat

Azonos lúglöménység mellett az időtartam és a lúgban oldhatatlan kötőszöveti N mennyisége közti összefüggés

| Idő óra | Össz. N mg/g | Lúgoldh. N mg/g | Kötőszövet N az össz. N %-ában |
|---------|--------------|-----------------|--------------------------------|
| 20 | 45,3 | 23,45 | 48,24 |
| 30 | 45,3 | 23,73 | 47,6 |
| 48 | 45,3 | 24,5 | 46,0 |

A II. táblázat adataiból jól látható, hogy a lúgos oldás időtartamának növelésével a kötőszövet oldhatósága lényegesen nem változik; a 20 óra helyett, 30 órai állás után a nyert kötőszövet-tartalom csökkenése 1,20%, vagyis 24 órai állás helyett 22 óráig, vagy 26 óráig tartó lúgos állás esetén legfeljebb $\pm 0,24\%$ hibát követünk el.

3. Feltehető volt, hogy a kötőszövet aprításának foka befolyással van a lúgban való oldhatóságra, vagyis, hogy a finomabban aprított, gondosabban előkészített mintában más eredményt kapunk, mint a durván aprítottban. E kérdés tisztázására sertéscombból származó vastag kötőszöveti bonyét aprítottunk különböző méretű darabokra és meghatároztuk lúgban való oldhatóságukat (lásd a III. táblázatot).

III. táblázat

Összefüggés a kötőszövet aprítási foka és lúgoldatósága között

| A vizsgált kötőszövet aprításának mértéke | Össz. N mg/g | Lúgoldh. N mg/g | Kötőszöv. N az össz. N %-ában |
|---|--------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 × 1 cm lapok (3 db/g) | 77,0 | 4,0 | 95,0 |
| 0,5×0,5 „ „ (12 db/g) | 77,0 | 4,9 | 93,6 |
| 0,2×0,2 „ „ (52 db/g) | 77,0 | 5,6 | 92,73 |
| 0,1×0,1 „ „ (203 db/g) | 77,0 | 6,3 | 91,8 |

Az eredmények igazolták feltevésünket, mert az aprítás fokával, ha kis mértékben is, de nő a kötőszövet lúgban való oldhatósága. Az $1,0 \times 1,0$ cm lapokhoz képest a $0,1 \times 0,1$ cm-es lapocskák lúgoldhatósága 3,2⁰/₀-kal nő, ezért a vizsgálatoknál mindig azonos aprítási fokkal kell dolgozni.

4. Kíváncsúnak látszott megvizsgálni, hogy az eljárás pontosságát vajon mennyire befolyásolja a vizsgálati anyag *változó zsirtartalma*. E célból megállapítottuk a zsírmentes, színhús, a szalonna és izom- és zsírszövetmentes kötőszövet lúgban nem oldódó részét, majd ezek különböző arányú keverékének lúgban nem oldódó kötőszöveti nitrogénjét. Az eredményeket a IV. táblázatban foglaltuk össze.

IV. táblázat

A zsirtartalom változása és a lúgoldhatatlan kötőszövetartalom mennyisége közötti összefüggés

| Vizsgálható anyag összetétele | Össz. N mg/g | Lúgoldh. N mg/g | Kötőszöv. N az össz. N %-ban | |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|-----------|
| | | | talált | számított |
| 100% marhahús | 33,0 | 31,7 | 4,0 | |
| 100% szalonna | 4,48 | 1,61 | 64,0 | |
| 100% kötőszövet | 84,0 | 6,88 | 91,8 | |
| 20% sz + 20% k + 60% h | 37,5 | 21,7 | 44,0 | 44,5 |
| 20% sz + 40% k + 40% h | 47,69 | 16,31 | 65,8 | 66,9 |
| 40% sz + 20% k + 40% h | 31,79 | 15,4 | 51,6 | 53,4 |
| 50% sz + 10% k + 40% h | 23,84 | 14,56 | 39,0 | 40,2 |

sz = szalonna, k = kötőszövet, h = hús.

A fenti eredményekből látható, hogy a zsír jelenléte nem befolyásolja számottevően a kötőszövet lúgban való oldhatóságát. Megjegyzendő még, hogy zsirtartalmú minták esetén, a bemért vizsgálandó anyagot először langyos vízzel szétrázzuk, majd lehűtjük s csak aztán adjuk hozzá a lúgot. Ez azért szükséges, hogy a lúg jobban hozzáférhessen az izomszövethez és hogy a hőmérséklet változtatásával meg ne növeljük a kötőszövet lúgoldhatóságát.

5. A hőmérséklet változtatásával 20 C^o-ról 40 C^o-ra a kötőszövet lúgban való oldhatósága az V. táblázat adatai szerint változik.

A hőmérséklet változtatásának hatása a kötőszövet lúgoldhatóságára

| Hőmérséklet C° | Össz. N mg/g | Lúgoldható N mg/g | Kötőszöveti N az össz. N %-ában |
|-------------------|-----------------|----------------------|------------------------------------|
| 20 | 35,68 | 18,9 | 47,0 |
| 40 | 35,68 | 19,95 | 44,1 |

Mint várható volt, a hőmérséklet emelkedésével nő a kötőszövet lúgban való oldhatósága, vagyis minél alacsonyabb hőmérsékleten dolgozunk, annál kisebb az oldás okozta kötőszövet veszteség.

6. Feltehető az is, hogy a tárolás (illetve hűtőtárolás) folyamán a szénhidrát- és tejsavtartalom változása, illetve a fokozódó autolízis hatására megváltozik a kötőszövet lúgban való oldhatósága. E célból megvizsgáltuk az izom- és zsírszövetmentes kötőszövet, a szín-hús és a hús-kötőszövet keverék lúgoldhatóságát a tárolás folyamán (lásd VI. táblázat).

A tárolás időtartama és a lúgban oldhatatlan kötőszövet-tartalom közti összefüggés

| Vizsgálat ideje | Vizsgálendő anyag | Össz. N mg/g | Lúgoldható N mg/g | Kötőszövet N az össz. N %-ában |
|-----------------|----------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 nap | Sertés combhajlító kötőszövet | 77,0 | 6,1 | 92,0 |
| 7 „ | | 80,6 | 6,65 | 91,8 |
| 14 „ | | 84,0 | 6,8 | 91,9 |
| 1 nap | 30% kötőszövet- tartalmú hús | 36,9 | 23,45 | 36,7 |
| 2 „ | | 36,9 | 23,45 | 36,7 |
| 4 „ | | 36,9 | 23,31 | 36,9 |
| 7 „ | | 36,9 | 23,15 | 37,2 |
| 9 „ | | 36,9 | 23,1 | 37,3 |
| 1 nap | Marhahús | 36,3 | 32,55 | 10,5 |
| 14 „ | | 36,6 | 32,58 | 10,5 |

A vizsgálati eredményekből kitűnik, hogy sem a tárolás, sem a fagyasztás alatt a kötőszövet minőségében történt esetleges változás nem változtatja meg a lúgoldhatatlan kötőszövet mennyiségét.

7. Azt is tisztázandónak tartottuk, hogy a *különböző állatfajták*, illetve a tájanatómiaiilag *különböző helyekről származó kötőszövetek* lúgban való oldhatósága tekintetében van-e eltérés. Ebből a célból *különböző korú sertés és szarvasmarha kötőszöveit* hasonlítottuk össze. Az eredményeket a VII. táblázatban foglaltuk össze.

VII. táblázat

Különböző korú szarvasmarha és sertés kötőszöveinek lúgban való oldhatósága

| Kötőszövet minősége | | Össz. N mg/g | Lúgoldh. N mg/g | Kötőszövet N az össz. N %-ában |
|---------------------|--|-----------------|--------------------|--------------------------------------|
| Borjú | Karaj külesejét borító kötőszövet | 64,4 | 7,28 | 88,7 |
| | Nyakin | 61,6 | 7,35 | 88,0 |
| | Izomköri kötőszöveti hártya | 35,84 | 9,38 | 74,0 |
| | Lapockacsontra fekvő kötőszövet | 72,52 | 15,4 | 78,9 |
| Marha | Izomközi laza kötőszövet | 74,5 | 8,05 | 89,2 |
| | Tarkószalag lemezes része | 77,4 | 7,0 | 90,9 |
| | Tarkószalag lemezes része | 77,0 | 7,7 | 90,0 |
| | Izomköri kötőszöveti hártya (perimisium) ... | 54,6 | 4,06 | 92,57 |
| | Izomköri kötőszöveti hártya (perimisium) ... | 54,6 | 4,4 | 91,8 |
| Malac | Lábin | 53,2 | 3,0 | 94,3 |
| Sertés | Combhajlító izmok inszöveite | 77,0 | 5,6 | 92,7 |
| | Combhajlító izmok inszöveite | 80,0 | 6,65 | 91,8 |
| | Combizmot borító kötőszövet | 54,6 | 4,81 | 91,12 |

A VII. táblázatból látható, hogy kifejlett szarvasmarha és sertés tájanatómiaiilag *különböző helyeiről származó kötőszövetek* 0,05 n lúgban való oldhatósága közel egyforma: 8—11⁰/₀; a borjúé és malacé lényegesen nagyobb. Minthogy az ipar átlag kifejlett állatok húsát dolgozza fel s ezek lúgoldhatósága átlag 10⁰/₀, ezzel számolva nem követünk el nagy hibát.

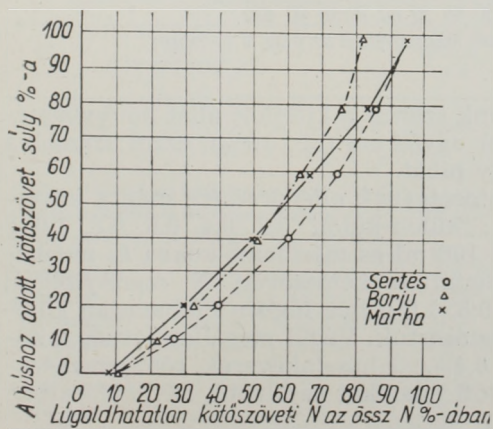
8. Végül az eljárás használhatóságának eldöntésére vizsgáltuk *különböző arányú izom-kötőszövet keverékekben* a lúgban oldhatatlan kötőszövet mennyiségét. A vizsgálatokhoz látható intól megtisztított borjú-, marha-, illetve sertéshúshoz, *különböző százalék, gyakorlatilag izom- és zsírszövetmentes kötőszövet anyagot képviselő, aprított borjú-, marha, illetve sertés inszövetet adva, megállapítottuk a lúgoldhatatlan kötőszövet mennyiségét az össz N százalékában.* A vizsgálat eredményeit a VIII. táblázatban foglaltuk össze.

A színhúshoz adott in-szövet súlyszázaléka, illetve össz N százaléka és a lúgban oldhatatlan rész N tartalma közti összefüggés

| | A húshoz adott kötőszövet mennyisége | | Össz. N mg/g | Lúgoldhatatlan N mg/g | Húsban levő kötőszövet N mg/g | Húsban levő kötőszövet + hozzá adott in lúgoldhatatlan N-je az össz. N %-ában | A húshoz adott in-szövet lúgoldhatatlan N-je az össz. N %-ában |
|--------|--------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-------------------------------|---|--|
| | súly % | N össz N %-ában | | | | | |
| Marha | 0 | 0 | 39,5 | 3,45 | 3,45 | 8,74 | 0 |
| | 20 | 25,7 | 42,2 | 12,34 | 2,76 | 28,6 | 22,52 |
| | 40 | 48,2 | 45,3 | 21,85 | 2,07 | 48,24 | 43,6 |
| | 60 | 67,9 | 48,2 | 30,84 | 1,38 | 64,0 | 61,1 |
| | 80 | 85,4 | 51,1 | 42,3 | 0,68 | 82,78 | 81,4 |
| | 100 | 100,0 | 54,6 | 50,2 | 0 | 91,8 | 91,8 |
| Borjú | 0 | 0 | 36,6 | 3,66 | 3,66 | 10,5 | 0 |
| | 20 | 33,0 | 43,84 | 13,84 | 3,0 | 31,6 | 24,7 |
| | 40 | 56,8 | 50,97 | 25,07 | 2,3 | 49,2 | 44,6 |
| | 60 | 74,8 | 58,15 | 35,55 | 1,53 | 61,2 | 58,6 |
| | 80 | | | | | | |
| | 100 | 100,0 | 72,5 | 57,10 | 0 | 78,9 | 78,9 |
| Sertés | 0 | 0 | 36,4 | 3,64 | 3,64 | 10,0 | 0 |
| | 20 | 34,67 | 46,14 | 17,44 | 2,91 | 37,8 | 31,4 |
| | 40 | 58,43 | 54,76 | 30,43 | 2,18 | 57,41 | 51,4 |
| | 60 | 75,7 | 63,4 | 45,41 | 1,45 | 71,63 | 69,3 |
| | 80 | 88,8 | 72,0 | 59,95 | 0,73 | 83,0 | 82,2 |
| | 100 | 100,0 | 80,0 | 73,35 | 0 | 91,8 | 91,6 |

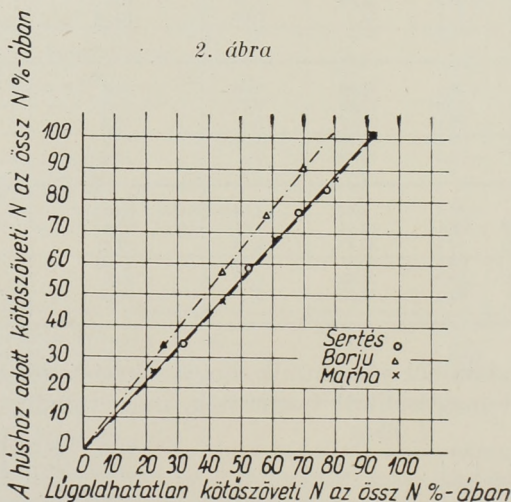
A táblázat adataiból jól kitűnik, hogy a kísérletekhez használt, látható íntől megtisztított húsminták, még mindig elég nagy

1. ábra



mennyiségű lúgoldhatatlan kötőszövetet tartalmaznak. Ezt a kötőszövet-tartalmat izom- és zsírszövetmentes kötőszövet hozzáadásával növelve, a súly százaléka arányának megfelelően nő a lúgban oldhatatlan kötőszövet százaléka is. Ugyanezeket az adatokat grafikusán ábrázolva (1. ábra).

látható, hogy a görbék kezdőpontja ahús kötőszövet-tartalmától függően változik, a görbe menete a minta víztartalmától függ, a görbe végpontja pedig annál jobban közelíti meg a 100%-ot, minél kevésbé oldódik a kötőszövet híg lúgban. Ha azonban a húshoz adott kötőszövet mennyiségét nem súly-százalékban, hanem az össz N százalékában fejezzük ki és a mért lúgoldhatatlan kötőszövet mennyiségéből kivonjuk a húspanban levő kötőszövet mennyiségét, nulla pontból kiinduló egyeneseket kapunk, melyek függetlenek a hús víztartalmától és az állat fajától, csak a kötőszövet lúgoldhatóságától függenek (2. ábra).



Mint ahogy kísérleti adataink szerint a kifejlett állat kötőszövetének lúgoldhatósága közel egyforma (kb. 10%), ezzel számolva nem követünk el túl nagy hibát.

A meghatározás pontosságának ellenőrzésére még a következő kísérletet végeztük: külön-külön 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 g aprított inat mértünk be 100 ml-es mérőlombikokba és meghatároztuk a lúgban oldhatatlan kötőszöveti N mennyiségét; ugyanígy a 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 g hús lúgban oldhatatlan kötőszövet-tartalmát is meghatároztuk. Végül megállapítottuk a különböző inatartalmú (0,2, 0,4, ...) hús-inkeverék kötőszövet-tartalmát. A mért és számított adatokat az alábbi, IX. táblázatban foglaltuk össze.

Hús, in és hús + in keverék mért lúgoldhatatlan kötőszövettartalma összehasonlítva a számított értékekkel

| Bemért kötőszövet | | Lúgoldhatatlan kötőszöv. mg N/100 ml | | Bemért hús | | Húsból lúgoldhatatlan kötőszöv. mg N/100 ml | | Hús + in keverék lúgoldhatatlan kötőszöv. tartalma az össz N %-ában | |
|-------------------|-------------|--------------------------------------|-----------|------------|-------------|---|-----------|---|-----------|
| g/100 ml | mg N/100 ml | mért | számított | g/100 ml | mg N/100 ml | mért | számított | mért | számított |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1,0 | 34,72 | 2,32 | 2,36 | 6,7 | 6,8 |
| 0,2 | 16,8 | 14,9 | 15,4 | 0,8 | 27,77 | 1,99 | 1,9 | 38,97 | 38,81 |
| 0,4 | 33,6 | 30,45 | 30,84 | 0,6 | 20,83 | 1,63 | 1,41 | 58,93 | 59,2 |
| 0,6 | 50,4 | 46,0 | 46,27 | 0,4 | 13,89 | 1,09 | 0,94 | 73,25 | 73,43 |
| 0,8 | 67,2 | 61,6 | 61,69 | 0,2 | 6,94 | 0,39 | 0,49 | 83,62 | 83,86 |
| 1,0 | 84,0 | 76,95 | 77,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91,61 | 91,8 |

A táblázat adatai azt igazolják, hogy módszerünk jól reprodukálható a gyakorlat számára elegendő pontosságú eredményt szolgáltat.

A következő, X. táblázatban módszerünk gyakorlati alkalmazhatóságát mutatjuk be néhány nyershús és húskészítmény kötőszöveti tartalma és minősége közti összefüggés feltüntetésével.

Kötőszöveti nitrogén mennyisége húspépben és töllelékaruban.

| A vizsgált készítmény | Össz N mg/g | Lúgoldh. N mg/g | Kötőszöv. N az össz. N %-ában |
|---|-------------|-----------------|-------------------------------|
| I. Prád | 25,45 | 20,3 | 20,3 |
| I. Prád | 21,5 | 17,8 | 17,5 |
| II. Prád | 21,56 | 15,4 | 28,6 |
| Csemege szalámpaszta (kizárólag sertéshús) .. | 26,43 | 23,45 | 11,2 |
| Csemege szalámpaszta (kizárólag sertéshús) .. | 25,36 | 21,94 | 13,5 |
| Csemege szalámpaszta (sertéshús 20% marhahússal) .. | 24,5 | 20,16 | 16,8 |
| Téliszalámi | 29,1 | 27,02 | 7,2 |
| Téliszalámi | 29,12 | 25,6 | 12,2 |
| Csemegezalámi | 31,3 | 28,0 | 10,5 |
| Csemegezalámi | 34,7 | 30,1 | 13,3 |
| Csemegezalámi | 40,5 | 34,3 | 14,5 |
| Csabai paprikáskolbász | 24,36 | 21,5 | 12,35 |
| Csabai paprikáskolbász | 22,5 | 18,2 | 19,0 |

A fenti táblázat kisszámú vizsgálat eredményét mutatja, végső következtetést levonni nem lehet belőlük. Mindenesetre látható, hogy a húsüzemből származó II. osztályú pép kötőszövet-tartalma jelentősen több, mint az I. osztályú pépé. A kizárólag sertéshússal készült csemege-szalámi és téli szalámi értékei közel egyformák, ellenben a marhahúst is tartalmazó csemege-szalámi kötőszövet-tartalma észrevehetően nagyobb. Az ugyanazon üzemből származó két csabai szalámi kötőszövet-tartalma közti nagy különbség, ami szemmel is látható volt, arra enged következtetni, hogy vagy nem egyforma összetételű (marhahús %), vagy lényegesen rosszabb minőségű anyagból készült.

A nyers hús, vagy húskészítmények kötőszövet-tartalma alapján történő minősítéséhez nem elegendő a megfelelő módszer kidolgozása, hanem ismernünk kell a különböző fajtájú, korú és tápláltságú állatok tájanatómiailag különböző helyeiről származó izomcsoportjainak kötőszöveti N tartalmát. Erről, valamint a kötőszövet kollagén és elasztin tartalma és a rágósság közötti összefüggésről munkánk II. részében fogunk beszámolni; hasonlóképpen az irodalmi ismertetést is ott fogjuk közölni.

Gyors módszer tejek fekális szennyeződésének megközelítő pontosságú kémiai meghatározására

KAFFEHR BÉLA

Vas megyei Közegészségügyi Járványügyi Allomás, Szombathely

Erkezett: 1956. szeptember 20.

Vizsgálataink célja olyan eljárás kidolgozása volt, melynek segítségével a tej fekális szennyezettségének mértéke rövid idő alatt — a viszonylag hosszabb időt igénybe vevő bakteriológiai eljárások megkerülésével — hozzávetőlegesen meghatározható. Ilyen módszernek a gyakorlatban számos helyen — így a kollektív ételmezések, kórházak, csecsemőotthonok, de az ipar ellenőrzésében is — jelentősége lehet.

A fekális szennyeződés indikátoraként az eddigi gyakorlat az *E. coli* való szennyezettséget alkalmazta. Bár egyes szerzők ennek az álláspontnak a helyességét vitatják, vizsgálataink során az *E. coli* biokémiai aktivitásán alapuló gyors meghatározásra törekedtünk. Az *E. coli* biokémiáját többek között *Auber* és munkatársai tanulmányozták behatóan. Számos közleményben tárgyalják az *E. coli* nitrát redukáló képességét, a folyamatért felelős enzim-rendszer összetevőit és reakció-mechanizmusát. (1, 2, 3.)

A szennyezettség mértékének megítélésére vizsgálatainkban a nitrát redukációs képességét vettük alapul. Ennek a tulajdonságnak a tejvizsgálatban való alkalmazását több szerző javasolja. (4, 5.) Az alapvető kérdés a reakció specifikitása volt. Egyes baktériumok redukációs képessége közismert és a klaszszikus tejvizsgálati módszerekben is alkalmazást talált. Meg kellett vizsgálnunk, hogy a tej normális mikroflóráját képező mikroorganizmusok (6, 7.) hogyan viselkednek adott kísérleti körülmények között nitráttal szemben. Irodalmi adatok szerint a tejben előforduló számos baktérium képes nitrátnak nitritté való redukálására. (8, 9.) Ezeknek nagy részét azonban már eleve ki lehetett zárni. Egyrészt azért, mert a kísérlet körülményei igen távol állnak az illető mikroorganizmusok optimális életviszonyaitól, másrészt a redukció nem áll meg nitrit stádiumban, hanem ammóniáig, nitrogénoxidokig, sőt elemi nitrogénig fut le. (8, 9.) A kísérlet körülményei ideálisnak tekinthetők az *E. coli* szaporodása szempontjából. (Alacsony pH, 35—37 C°.) Így vegyes flóra esetén — a gyakorlatban mindig ilyenell kell számolnunk — az *E. coli* a szaporodás során uralkodóvá válik. A tej normális mikroflórájának nagy részét alkotó termo-

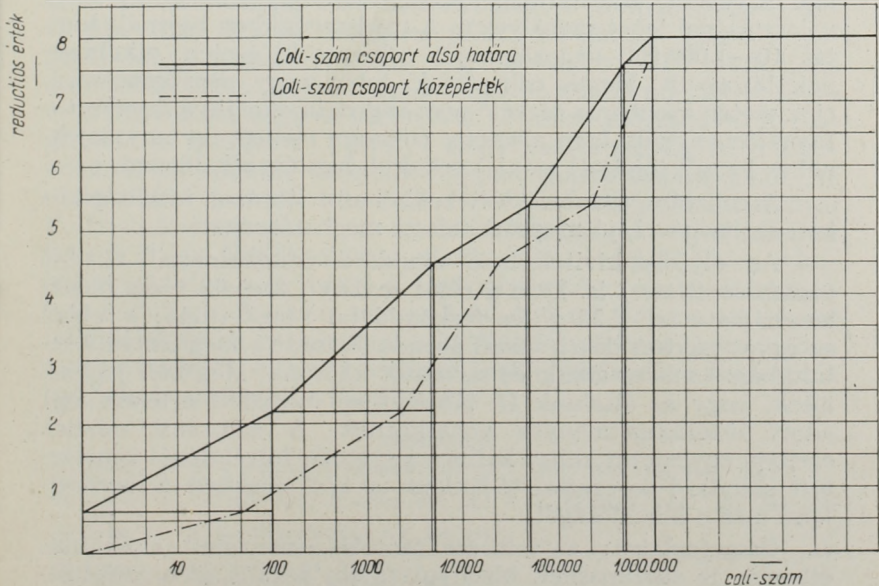
fil baktériumokat a viszonylag alacsony inkubációs hőfok miatt nem kellett tekintetbe vennünk. Ezt alacsony hőfokon kezelt tejkben végzett nitrát-redukciós kísérletek is igazolták. Más — bázikus közeget kedvelő — baktériumok, mint pl. a proteus vulgáris, a közeg alacsony pH-ja miatt estek kisebb súllyal számításba. Több szerző tárgyalja a tejkben gyakran előforduló proteus, bac. subtilis és pseudomonas csoport nitrít-redukciós képességét, melynek eredményeképpen nitrogén-oxidok és elemi nitrogén keletkeznek. (10, 11.) Vizsgálataink során proteussal, pyocianeussal és mesentericussal mesterségesen szennyezett steril tehéntejben végeztünk nitrát-redukciós próbákat. Az össz-baktérium- és coliszámokat az Állomás bakteriológiai osztályán *Jándy* az élelmiszerbakteriológiai gyakorlatban használt módszerrel határozta meg. Ugyancsak ő végzett kontroll-vizsgálatokat a modell szennyezésre kerülő steril tejjel is. Neki ez-úton mondunk köszönetet.

Nitrát-redukciót csak a proteus vulgarissal szennyezett tejmintákban kaptunk. A proteus okozta redukció mértéke a 0—100 közötti coliszámnak megfelelő redukciós értékkel egyezett, ami tekintettel a 800 milliós proteus csíraszámra, elhanyagolható értéknek vehető.

Ilyen megfontolások alapján várható volt, hogy a reakció aspecifitása ellenére is, a gyakorlatban egyértelmű eredményeket szolgáltatson. A módszer gyakorlati kipróbálása céljából a nitrát-redukciós próbát 123 tejmintán végeztük el. A tejminták különböző nyers és hőkezelt tejek közül kerültek kiválasztásra oly módon, hogy lehetőleg a különböző szennyezettségi fokú tejek azonos arányban szerepeljenek. Az inkubációs idő kezdetén minden mintából meghatároztuk szabványos bakteriológiai vizsgálattal a coliszámot. A vizsgálatsorozat igazolta az elméleti megfontolásokat. A kapott coliszámok szerint hat csoportot alakítottunk ki. (100 alatt, 100—5000, 5000—50 000, 50 000—500 000, 500 000—1 000 000, és 1 000 000 felett.) Az egyes csoportokra eső redukciós értékek átlagát az I. táblázatban adjuk. A redukciós értékek szórása — a bakteriológiai eredményekre vonatkoztatva — nem ad egészen megbízható képet. Vonatkoztatási adatnak a meghatározása maga is nagy szórású mutató és hibája természetesen növeli a nitrát-redukciós módszer hibáját. A módszer pontossága ezenkívül a coliszámok egyes csoportokon belüli eloszlásának is a függvénye. Magának a két biológiai reakciónak egybevetése is mutató szükségképpen ingadozásokat számos, még tisztázatlan tényező következtében. Így különbségek adódnak az egyes törzsek enzim-aktivitásában, szaporodási

| Coli szám | Redukciós érték | Vizsgálatok száma | Középérték középhibája |
|--------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|
| 100 alatt | 0,65 | 20 | 0,24 |
| 100—5000 | 2,23 | 26 | 0,60 |
| 5000—50 000 | 4,52 | 27 | 0,77 |
| 50 000—500 000 | 5,40 | 22 | 0,42 |
| 500 000—1 millióig | 7,58 | 16 | 0,92 |
| 1 millió felett | 8,02 | 12 | 0,98 |

sebességében stb. Befolyással lehet a redukció intenzitására egyes törzsek előregedése, milieu hatás változása és érvényesülése is stb. Elelmiszerekből kitenyészített colitörzsekkel végzett szennyezési próbák ezeket alátámasztani látszanak. A kérdés eldöntéséhez azonban nagyobb számú kísérlet szükséges. Ha az általunk az egyes coliszám-csoportokra — önkényesen felvett nitritgörbe alapján — kapott redukciós értékeket a coliszám logaritmusával szemben ábrázoljuk, mind a csoportok alsó határára, mind azok átlagára vonatkozóan közel lineáris összefüggést kaptunk.



Első lépésben vonatkozási görbét kellett felvennünk. Erre a célra KNO_2 -ből készített 100 gammás NO_2 oldatból készítettünk sorozatot. A bemérések azonos térfogatra való kiegészítéséhez tejből, a vizsgálati eljárásnál használt módszerrel készített ólomacetát serumot használtunk. A kapott azonos térfogatú, nitrített tartalmú serumokban ecetsavas hígítás után a Griess—Ilossvay-reakciót elvégeztük és a kialakult vörös színt 20 perc múlva Pulfrich-fotometeren olvastuk le. A kapott kalibrációs görbén közvetlenül nitritmennyiségeket kaptunk meg gammában. A könnyebb kiértékelhetőség céljából önkényesen redukciós egységeket vettünk fel. Az alkalmazott hígítások mellett egy redukciós egység 5 gamma nitritnek felel meg. Tejek vizsgálatánál az irodalomban javasolt (4) kétórás inkubációs idő elégnek bizonyult. A meghatározáshoz a serumot a tej előzetes ecetsavas megsavanyítása után szilárd ólomacetáttal készítettük el. A centrifugálást kónikus végű csövekben végeztük. Nagyon fontos, hogy a serum tiszta legyen. Zavarosság esetén egyrészt magasabb extinkciót kapunk, másrészt a képződött festékanyag adszorbeálódik és így irreális eredményeket kapunk. A kapott serum egy részét 30%-os ecetsavval hígítva a Griess—Ilossvay-reakciót elvégeztük és a redukciós értéket meghatároztuk. A reakció érzékenységét a hígításvizonyok alkalmas megválasztásával lehet szabályozni. A módszerünkben használt hígítás 10—1 000 000 nagyságrendű coliszámok esetén alkalmasnak bizonyult. Magas coliszámok, tehát nagy nitritkoncentrációk esetén azonban a reakció nem engedelmeskedik a Lambert—Beer-törvénynek. Igen alacsony coliszám mellett így anyatejeknél és forralt tejeknél ajánlatos kisebb hígítást alkalmazni.

A coliszám, redukciós értékekből az 1. ábrában közölt grafikon segítségével, jó megközelítéssel meghatározható.

Az eljárás kivitelezhető standard festékkoldattal történő összehasonlítással is. Erre a célra savanyú fuchsin vizes oldata használható fel. 0,25 g/l-es festékkoldatot készítettünk, s ebből az egyes tagokat deszt. vízzel azonos térfogatra kiegészítve (esetünkben 9 ml-re) alkalmas sorozatot kaptunk. Meg kell jegyeznünk, hogy az általunk II. táblázatban megadott értékek egy adott festékkészítményre vonatkoznak. A sorozatot minden esetben egyeztetni kell a kalibrációs görbe felvételénél ismertetett standard sorozattal. Ajánlatos a későbbiekben is kontrollálni a szín állandóságát.

Összefoglalva: a módszer fentebb ismertetett specifitása ellenére is alkalmasnak bizonyult a tej fekális szennyezettség-

| ml. fuchsin/9 ml. | Redukciós érték |
|-------------------|-----------------|
| 0,05 | 0,60 |
| 0,10 | 1,00 |
| 0,20 | 2,10 |
| 0,30 | 3,20 |
| 0,40 | 4,00 |
| 0,50 | 4,50 |
| 0,60 | 5,00 |
| 0,70 | 6,20 |
| 0,80 | 10,30 |

gét jelző coliszám megközelítő meghatározására. Nem helyettesítheti teljesen a klasszikus bakteriológiai módszereket, de gyors kivitelezése folytán még a vizsgált minta által képviselt tejmenyiség felhasználása, illetve feldolgozása előtt jelzi annak szennyezettségét.

Vizsgálati eljárás: a kalibrációs görbét 100 gamma nitrit/ml-es KNO_2 oldatból készítjük (0,1848 g KNO_2 oldva 1000 ml vízben). 0,1, 0,2, 0,3 0,8 ml oldatot steril tejből készült ólomacetát serummal 2 ml-re egészítünk ki. A serumot előzetes ecetsavas (1—2 csepp jégecet) savanyítás után 0,02 g szilárd ólomacetáttal való összerázással és centrifugálással készítjük. 7 ml 30%-os ecetsavat és 0,2 ml Griess—Ilossvay-reagenst adunk hozzá. (A oldat: 1 g szulfanilsav 100 ml 30%-os ecetsavban oldva. B oldat: 0,3 g α -naftilamin 70 ml vízben főzve és a szűrt oldat 30%-os ecetsavval 10 ml-re kiegészítve. A reagenst A és B oldat 1 : 1 arányú elegyítésével mindig frissen készítjük.) A kialakult vörös szín 20 perc múlva stabilizálódik. Az extinkciókat 1 cm-es küvettában S 53-as szűrő alkalmazásával Pulfrich-fotometeren olvassuk le. A vizsgálandó tej 5 ml-éhez 0,4 ml 1%-os NaNO_3 oldatot adunk és két óráig 37°C -on inkubáljuk. Azután a próbából a fent leírt módon ólomacetátszérumot készítünk. A tiszta szérum 2 ml-ét 7 ml 30%-os ecetsavval felhígítjuk és az extinkcióját a kalibrációs görbénél leírt módon meghatározzuk. A nyert extinkciónak megfelelő coliszámot a kalibrációs görbéről értékeljük ki.

IRODALOM

- (1) Auber, E.—Schwarzkopf, O.—Glaser, M.: C. r. Soc. Biol. 126, 1142, 1937.
- (2) Auber, E.—Glaser, M.: C. r. Soc. Biol. 127, 473, 1938.
- (3) Auber, E.—Lubochinsky, B.—Prouvost, A.: C. r. Seances Acad. Sci. 236, 145, 1953.
- (4) Opitz, H.: Z. Kinderheilkunde 5/6, 596, 1949.
- (5) Lerche, M.—Klein, H.: Berliner—Münchener Tierärztl. Wchschr. 67, 197, 1954.
- (6) Tanner: Microbiology of Foods.
- (7) Csizsár V.: Tejtermelési higiéné, 1954.

- (8) Bergeys Manual of Determinative Bacteriology 1945.
(9) Gastinel P.: *Precis de Bacteriologie medical*, 1949.
(10) Najjar, V. A.—Allen, M. B.: *J. Biol. Chemistry* 206, 209, 1954.
(11) Rittenberg D.—Alwin I., Krasna: *J. Bacteriology* 68, 53, 1954.

БЫСТРЫЙ МЕТОД ДЛЯ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОЛОКА ФЕКАЛИЯМИ

Б. Каффер

Использует нитрат-редукционную способность *E. Коли* для быстрого установления загрязнения молока фекалиями. В процессе определения количество нитрата, образующегося из натриumnитрата, добавленного в молоко, определяется фотометрически в сыворотке, полученной укусным свинцом. Из полученного значения экстинкции применением калибрационной кривой получается непосредственно число коли.

SCHNELLMETHODE ZUR APPROXIMATIVEN BESTIMMUNG MIT FAEKALIEN BESCHMUTZTER MILCH

B. Kaffehr

Zur raschen Feststellung der Verunreinigung der Milch können wir die nitratreduzierende Fähigkeit der Bacterien *E. coli* verwenden. Die durch Beisetzung von Natriumnitrat zur Milch elhaltene Nitritmenge kann man im Bleiacetat-serum mit photometrischer Methode bestimmen.

Aus den so gewonnenen Extinctionswerten ist der *Coli*-titer mit Hilfe einer Kalibrationskurve auf unmittelbare Weise abzuschätzen.

MODE RAPIDE POUR LA DÉTERMINATION DE POLLUTIONS D'ORIGINE FÉCALE DANS LE LAIT, À UNE EXACTITUDE APPROXIMATIVE

B. Kaffehr

La capacité réduisante de l'entérocoque *Coli* envers les nitrates peut être exploitée pour la détermination rapide de la souillure fécale du lait. Au cours de l'analyse, le dosage de la nitrite, résultante du nitrate de soude ajouté au lait, peut être vérifié dans du sérum à sous-acétate de plomb, au moyen photométrique. A base des valeurs d'extinction obtenues, le nombre des entérocoques *Coli*, à l'aide de la courbe calibrée, peut être évaluée immédiatement.

A QUICK METHOD FOR THE CHEMICAL DETERMINATION OF APPROXIMATIVE ACCURACY OF CONTAMINATION OF MILK BY FAECES

B. Kaffehr

The capability of *E. coli* to reduce nitrates proved suited for use in the quick determination of milk contamination by faeces. In this test, sodium nitrate is added to the milk sample and the quantity of nitrite formed during the test may be measured by photometry in a lead acetate serum. The *coli* number can be read directly from the extinction values obtained, applying a working curve.

Új módszer ammónia koloriméteres mennyiségi meghatározására

KORPÁCZY ISTVÁN

Országos Elelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Erkezett: 1957. január 4.

Élelmiszerek fehérje és szerves nitrogénanyag tartalmának meghatározására legáltalánosabban Kjeldahl módszerét használják, amely szerint a szerves nitrogén tartalmú anyagokat tömény kénsavval elroncsolva ammónsókká alakítják, az ammónszulfátot lúggal megbontva az ammóniát ismert mennyiségű mérő savoldatba ledesztillálják. A nehézkesen kivihető és időt rabló desztillálás elkerülésére sok próbálkozás történt, azonban elmondhatjuk, hogy eddig nem túlságos sikerrel.

Az egyik ilyen használatos módszer a *formoltitrálás*, amelynek alapján a következő egyenlet: $2/H_4N/2SO_4 + 6HCHO \rightarrow (CH_2)_6 \cdot N_4 + 2 H_2SO_4 + 6H_2O$. A roncsolmány egy részlegét fenoltalein indikátorra pontosan semlegesítjük, semlegesített formalinoldatot adunk hozzá és a keletkezett savat titráljuk. Az eredetileg *Soerensen*-től bevezetett módszer legkorszerűbb kiviteli módját *Bradstreet* (1) írta le. Hasonló eljárás *Köller*-é (2), még újabb *Adams és Spaulding*-é (3). Közös hátrányuk az, hogy csak makroméretekből alkalmazhatók.

Másik módszer a *jodométeres titrálási* eljárást alkalmazza a következő egyenletek alapján $3NaOBr + 2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2O + 3NaBr$ és $NaOBr + 2KJ + 2HCl \rightarrow 2KCl + NaBr + H_2O + J_2$, a kiváló jódot ismert módon nátriumtioszulfátoldattal határozzuk meg. Ilyen eljárást közölt *Levy és Palmer* (4), amelynek használatát én is megpróbáltam, de az eljárást megbízhatatlannak találtam és ezért hosszas kísérletezés révén megfelelő módosításokkal használhatóvá alakítottam át. E módszeremet honvédségünk egészségügyi laboratóriumai használják is, de irodalmi közlésétől el kellett tekintenem, mert közben megjelent *Harvey* cikke (5), aki majdnem teljesen ugyanolyan előírást adott, tehát prioritásomat nem tudtam volna bizonyítani.

Prosz János (6) érzékeny és pontos *polárográfias* ammónia meghatározási módszert közölt, de ez, sajnos, csak desztillátumokban alkalmazható.

A desztillálás elkerülésére, ily módon sok meghatározás egyidejű keresztülvitelére *Sobel* és munkatársai *levegőztetési* (7), *Tompkins és Kirk* (8), valamint *Conway diffúziós* eljárást

írtak le. *Conway* eljárását jól közli *Borsook* és *Dubnoff* nagyon alapos cikke (9).

Sok szerző *koloriméteres* módszereket alkalmaz. Az egyik lehetőség a *Nessler-kémszer* alkalmazása. Ez a kémszer nagyon érzékeny, az ammónia mikrogrammnyi mennyiségei határozhatók meg vele, de nagy hátránya, hogy a keletkezett színes komplexvegyület ($\text{NH}_2\text{—Hg}_2\text{J}_3$) vízben csupán nagyon kis mértékben oldható, úgyhogy kolloidális oldata nagyon könnyen csap át a szol-állapotból gél-állapotba. Ezért a *Nessler-kémszerrel* való ammónia meghatározás *Kjeldahl* roncsolmányokban nagyon nehezen vihető keresztül, a legtöbb vele foglalkozó szerző a reakció kivételét a desztillátumban ajánlja. Megemlíthetem *Jendrassik* (10), *Polley* (11), *Thompson* és *Morrison* (12) módszerét.

Másik *koloriméteres* eljárás a *hipokloritoknak* és *hipobromitoknak* ammóniával és *fenolhomológokkal* képezett *sínreakcióját* használja fel. *Russel* (13) biológiai anyagok ammónia tartalmának 0,5 mikrogrammnyi mennyiségekben való pontos meghatározására a *nátriumhipoklorit*, *fenol* és *ammónia* reakciójánál keletkező *kék színt* méri ki *fotométerben*, de önmaga megjegyzi, hogy módszerének keresztülvitele *Kjeldahl-roncsolmányokban* nehézségekkel jár. *Scheurer* és *Smith* (14) *klórvizet* használ *fenollal* együtt az ammónia *koloriméteres meghatározására*; eljárásukat a *nesszlerezésnél* tízszerre érzékenyebbnek, *pontosságát* ± 2 százaléknak mondják, de az ammónia *kidesztillálása* szükséges. Épp így *Riley* (15) módszerénél is szükséges az *előzetes desztillálás*. A *hipobromitnak* *timollal* és *ammóniával* képezett *sínreakcióját* *Hansen* és *Nielsen* (16) és *Kulen* (17) ajánlották *Kjeldahl-roncsolmányok ammónia tartalmának meghatározására*. E módszerekkel nagyon sokat foglalkoztam, de végül is le kellett mondanom használatukról, mert a reakció annyira *kényes* a legkülönbözőbb befolyásoló tényezőkre, hogy megbízható eredményeket vele elérni nem lehetett.

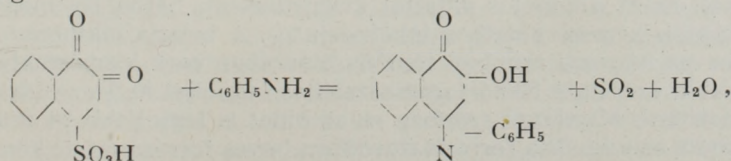
Fischer és *Bohn* (18) *fehérjehidrolizátumokban* az ammóniát *mikrométerekben* *ninhidrin*nel határozza meg oly módon, hogy 1 százalékos *fehérjehidrolizátumból* az ammóniát *magnéziumhidroxiddal* felszabadítja, ezt *diffúzió útján* *hígított kén-savban* nyeleti el és *javított ninhidrin kémszeroldattal* reagáltatás után *spektrofotométerben* kiméri. Minden alkalommal ismert *töménységű ammónklorid oldatot* is reagáltat a *ninhidrin kémszerrel*. Ez a módszer kétségen kívül átvihető lenne *Kjeldahl-roncsolmányok ammónia tartalmának meghatározására* is,

amit a két szerző kifejezetten fenn is tartott magának, de eddig újabb közlést róla nem tett. Azonkívül súlyosan esik a mérlegbe a ninhidrin drágasága is. Ezért elhatároztam, hogy további kutatásokat végzek megfelelő koloriméteres módszer után.

Reménnyel kecsegtetett a diazovegyületek és ammónia közt létrejövő színes termékek felhasználása koloriméteres meghatározásokra. Ammónia minőleges kimutatására számos diazovegyületet használnak, amik *Welcher* könyvében megtalálhatók (19). Ezek közül kipróbáltam a p-diazoszulfonsavat, a diazotált szulfanilsavat, benzidint, p-dimetilaminobenzaldehydet, fenilhidrazinkloridot, p-feniléndiamint, p-amidobenzaldehydet. Ezek közül csak a szulfanilsav és a fenilhidrazinhydroklorid voltak némileg használhatók. Azonban ezek érzékenysége olyan csekélynek bizonyult, hogy csak 1 mg-nál nagyobb nitrogénmennyiségeknél kezdődött a mérhető extinkció tartomány, azonkívül az egyes meghatározások nagy szórásokat mutattak.

Ezek után áttértem a *Folin*-féle (20) aminónitrogén kémszerrel történő kísérletekre. A *Folin*-kémszer: 1,2-naftokinon-4-szulfonsavas nátrium megfelelő tisztaságban a kereskedelemben is kapható, de *Folin* előírása alapján magunk is könnyen előállíthatjuk béta-naftolból salétromsavval és kénsavval. Már *Folin* (21) említi, hogy az aminónitrogén meghatározásánál az ammónia jelenléte zavar, úgy hogy ezt előbb permutittal el kell távolítani. Ugyanezt közli *Danielson* (22) is. Ez adta nekem a gondolatot, hogy a *Folin*-kémszer felhasználható az ammónia meghatározására Kjeldahl-roncsolmányokban, amelyekben ammonsulfáton kívül egyéb nitrogén tartalmú vegyület nincs már jelen.

Kiindulásul *Frame—Russel—Wilhelmi* (23) eljárását választottam, amellyel vérszérumokban 4—40 mikrogramm aminónitrogén 1—2 százalékos pontossággal meghatározható és amelyet ilyen célra magam is éveken át használtam. Említett szerzők a reakció lefolyására a következő minta képletet adják meg:



ahol anilin képviseli az aminosavakat.

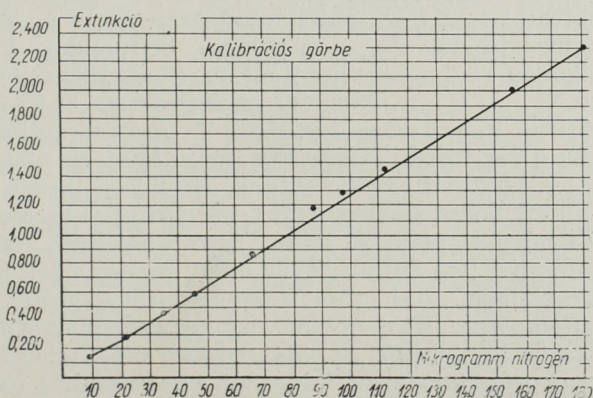
A feladatot két részre bontottam: először kidolgoztam a nitrogén, illetőleg ammónia meghatározásának körülményeit tiszta ammonsóoldatokban, azután kerestem a megfelelő roncsolási eljárást a szerves nitrogéntartalom meghatározására. Jelen cikkemben az ammonsóoldatok nitrogéntartalmának meghatározására szolgáló eljárás kidolgozása céljából végzett kísérleteim eredményét ismertetem, a roncsolás és a roncsolmányokban a nitrogéntartalom meghatározásának kivitelét másik cikkben közlöm.

Tiszta ammonsóoldatok ammónia, illetve nitrogéntartalmának meghatározására *Frame—Russel—Wilhelmi* említett eljárása szerint kezdtem dolgozni, de csakhamar észrevettem, hogy az amino-nitrogén meghatározására kiváló módszer ammónia meghatározására nem válik be, a kémszerek összetételén és a kísérleti körülményeken megfelelő változtatásokat kell keresztülvinni, hogy megbízható és pontos meghatározásokat lehessen végezni.

Sok kísérletsorozatot hajtottam végre, amíg a legmegfelelőbb kémszeroldat töménységét, a közeg pH értékének határait, a hevítési idő tartamát és a kellő hőmérsékletet, a felesleges kinon elszíntelenítésére szükséges savas formalin- és tioszulfátoldat töménységét és mennyiségét, a koloriméterezhető oldat elérésére szükséges alkohol koncentrációt megállapítani sikerült. Úgy gondolom, felesleges e kísérleteket bővebben részleteznem, elegendő, ha az eredmények a módszer kivitelezésének leírásában kifejezésre jutnak.

A kísérleti feltételek tisztázása után a kémszeroldat tartóságának növelése végett végeztem sok kísérletet. Sajnos, a vizes betanaftokinonszulfonsavas nátriumoldat nem tartós, másnapra vörös színű csapadék ülepedik ki belőle, úgyhogy minden alkalommal frissen kell készíteni és 1 órán belül felhasználni. A Folin-kémszer közönséges hőmérsékleten is könnyen oldódik vízben, a kémszeroldat elkészítése így nem kerül fáradságba, de a vegyszerből mindig többet kell használni a valóságos szükségletnél. Ezért alkoholos oldattal kísérleteztem, hátha ily módon tartósabb kémszeroldathoz lehetne jutni. A betanaftokinonszulfonsavas nátrium azonban tömény etanolban csak kismértékben oldódik, ezért kb. 50 térfogatszázalékos etanollal kell az oldatot elkészíteni. Minthogy azonban ez az oldat is legfeljebb 24 óráig állandó, azonkívül a forró vízfürdőben heves forrása miatt könnyen veszteségek állhatnak elő, azért a magasabb forráspontú normál-propanol és glicerin alkalmazásával próbálkoztam meg.

Ezeknél szintén 50 térfogat százalékos töménységet kellett az oldásra használni. Azonban kiderült, hogy ezekben az alkoholokban a kémszer még kevésbé állandó, mint etanos oldatában, a kísérletezést velük fel kellett hagynom. Ekkor a másik irányba fordultam és metanol alkalmazását próbáltam ki. Ennél is 50 térfogatszázalékos töménységet kellett alkalmaznom, hogy a Folin-kémszer tökéletesen oldódjék, a forró vízfürdőben való hevítésről pedig teljesen le kellett mondani. Ezért 60 C-fokos vízfürdőt használtam a szín kifejlesztésére, de e hőmérsékletnél a hevítést 60 percre kellett meghosszabbítani, hogy teljes mértékű szinkifejlődést érhessünk el. A vizes-metanos kémszeroldat elegendően tartósnak bizonyult, hatéképes-



sége 11 nap alatt mindössze 15 százalék csökkenést mutatott.

Az előadottak alapján kétféle megoldás közt választhatunk. Ha a meghatározást gyorsan akarjuk elvégezni, akkor mindig frissen készített vizes bétanaftokinonszulfonsavas nátriumoldatot használunk és a szinkifejlesztést forró vízfürdőben 5 perc alatt végezzük el. Ha pedig inkább a Folin-kémszerrel való takarékoskodás álláspontját választjuk, akkor a kémszert 50 térfogatszázalékos vizes metanolban oldjuk és a szinkifejlesztést 60 fokra beállított vízfürdőben egyórás melegítéssel végezzük. A meghatározás kivitele különben mindkét esetben teljesen egyenlő, csak a kalibrációs görbét, illetőleg, mivel a reakció színintenzitása pontosan követi Beer—Lambert törvényét, az „extinkciós viszonyszámot” (24) kell külön megállapítani a kétféle kémszeroldat használatára. A vizesmetanos kémszeroldat

érzékenysége ugyanis kissé csekélyebb a mindig frissen készített vizes kémszeroldaténál. E helyen közlöm vizes kémszeroldattal készített kalibrációs görbe ábráját.

A) *Szükséges kémszeroldatok.* 1. 1 százalékos vizes Folin-kémszeroldat; használatba vétel előtt 1 órán belül frissen készítjük. Pl. 200 mg bétanaftokinonszulfonsavas nátriumot kis lombikban szobahőmérsékleten 20 ml ammóniamentes vízben 2—3 perces körözéssel oldunk. Vagy: 1 százalékos Folin-kémszeroldat kb. 50 térfogatszázalékos ammóniamentes vizes metanolban. E kémszeroldat legalább 10 napig használható. Készítése hasonlóképpen történik, mint a vizes kémszeréé, csak természetesen nagyobb mennyiséget készítünk el egyszerre. 2. 0,25 százalékos fenolftaleinoldat kb. 50 térfogatszázalékos etanolban. 3. 0,1 n nátriumhidroxid-oldat. 4. Kb 2 n nátriumhidroxid-oldat. 5. 4 százalékos boraxoldat. 6. Savas formalinoldat: 1 l 0,6 n sósavhoz 3 ml kb. 40 százalékos formalinoldatot adunk. 7. 0,1 n nátriumtiosulfát-oldat. 8. 95—96 térfogatszázalékos etanol vagy metanol. 9. Ammonsulfát törzsoldat: 4,720 g vegytiszta, száraz ammonsulfátot kb. 500 ml ammóniamentes desztillált vízben oldunk, 100 ml vegytiszta tömény kénsavat adunk hozzá, összekeverjük, bő vízsugárral szobahőmérsékletűre lehűtjük, majd 20 fokon ammóniamentes desztillált vízzel pontosan 1 l-re feltöltjük. Ez oldat minden ml-e 1,000 mg nitrogént tartalmaz. 10. Hígított ammonsulfát törzsoldat: 10 ml ammonsulfát törzsoldatot ammóniamentes desztillált vízzel pontosan 100 ml-re felhígítunk. Ez oldat minden ml-e tehát 100 mikrogramm nitrogént tartalmaz. A hígított ammonsulfát törzsoldatot gyakrabban készítjük el, nehogy penészek működése következtében nitrogénvesztéség következzen be. 11. Törzsoldat vakpróbához. 100 ml vegytiszta tömény kénsavat ammóniamentes desztillált vízzel pontosan 1 l-re hígítunk. 12. Hígított vakpróba törzsoldat. 100 ml vakpróba törzsoldatot ammóniamentes desztillált vízzel pontosan 1 l-re hígítunk. 13. Ammóniamentes desztillált víz. Üveg desztilláló készülékből kénsavval megsavanyított vizet desztillálunk le és oly módon fogjuk fel és tartjuk el, hogy a laboratórium levegőjéből ammónia ne szennyezhesse. Az 1—5. oldatokat is ammóniamentes desztillált vízzel készítjük. Éppígy a meghatározásoknál az esetleges hígításokat csak ammóniamentes desztillált vízzel eszközöljük.

B) *Szükséges felszerelés.* 1. 15 ml-nél jelzett 160 × 16 mm-es kémcsövek. 2. Fém kémcsőállvány. 3. Megfelelő nagyságú vízfürdő gáz vagy elektromos fűtéssel, esetleg hőszabályozóval felszerelve. 4. Hőmérő, 0—100°. 5. Megfelelő nagyságú

hidegvíz-tartály. 6. Gumidugók a kémcsövekbe; használatbavétel előtt ammóniamentes vízben kifőzzük és lecsöpögtetjük őket. 7. Pontos pipetták. 8. Pulfrich-féle Stufenphotometer. 9. 1 cm-es küvettapár.

A meghatározás kivitele. Jelzett kémcsövekbe legalább 0,01 ml-nyi pontossággal bemérjük a vizsgálandó oldatok megfelelő mennyiségét, amelyben 20—180 mikrogramm nitrogén lehet jelen. A bemérés 1,00 ml-t ne haladjon meg, ha pedig kevesebb, desztillált vízzel 1 ml-re egészítjük ki. Ezután beleadunk 1 csepp fenoltalein oldatot, megközelítőleg semlegesítjük 2 n nátriumhidroxid-oldattal és 0,1 n nátriumhidroxid-oldattal gyengén rózsaszínűre állítjuk be. Ekkor 1 ml boraxoldatot adunk hozzájuk, utána 2 ml vizes Folin-kémszeroldatot, gumidugóval a kémcsöveket lezárjuk, tartalmukat 2—3 ízben lassú felfordítással elegyítjük, majd a dugókat kiszedve, a már élenken forró vízfürdőbe helyezük őket. 5 percig (a) tartó hevítés után a csöveket 10—15 fokos vízbe állítjuk kb. 5 percre. Ezután 2 ml savas formalinoldatot adunk a kémcsövekbe, dugójukkal bedugaszoljuk, 2 ízben lassú felfordítással elegyítjük, 1 ml nátriumtioszulfát-oldatot adunk hozzájuk, újból 2 ízben felfordítással egyenlősítjük, majd etanollal jelig feltöltjük és 3 ízben lassú felfordítással elegyítjük őket. 10 percig szobahőmérsékleten állás után az alkohol hozzáadása következtében beállott térfogatcsökkenést pipettából hozzáadott néhány csepp alkohollal kiegészítjük, a csöveket bedugaszoljuk, tartalmukat 3 ízben felfordítással elegyítjük és lehetőleg azonnal, de legkésőbb a szín keletkezésétől számított 1 órán belül (b) Pulfrich-féle Stufenphotometerben („stufo”), extinkciójukat hasonlóképpen és egyidejűleg kezelt megfelelő hígítású vakpróbával szemben S 47 jelű színszűrő használata mellett megmérjük. Biztosra veszem, hogy elektro-spektrofotométerrel a reakció 5—10-szerte érzékenyebbé válnék, de én magam stufoval dolgoztam, annak eredményeiről számolhatok csak be.

Ha a meghatározásokhoz vizes-metanolos kémszer oldatot használunk, akkor teljesen ugyanakkora mennyiségeket mérünk be a vizsgálandó anyagokból (de 40—220 mikrogramm nitrogéntartalom határok közt) és a szükséges vegyszer oldatokból, mint a vizes kémszer oldat használata esetében; a sorrend sem változik, csupán a hevítés hőmérséklete és időtartama módosul oly-

(a) A hevítés ideje 4—6 perc közt lehet; ez időtartamnál rövidebb, vagy hosszabb hevítés a színintenzitás csökkenését okozza.

(b) 2 óra elteltével a színintenzitás már átlagosan 11,5 százalék csökkenést mutat.

képpen, hogy a vízfürdőt 60 fokra állítjuk be és ezen a hőmérsékleten a csöveket 1 órán át melegítjük. Természetesen ebben az esetben a vakpróbát is és az extinkciós viszonyszám megállapítására szolgáló ammonsulfátos törzsoldat részlegeket is a vizes-metanolos Folin-kémszer oldattal kell elkészíteni. A nátrium-tiosulfát oldat hozzáadása után a jelleg való feltöltésre egyaránt használhatunk metanolt vagy etanolt.

Amint a közölt ábra is igazolja, a színreakció szigorúan követi *Beer-Lambert* törvényét, a kalibrációs görbe egyenes alakját veszi fel. Ilyen természetű reakciónál tehát szükségtelen kalibrációs görbe készítése és annak használata ismeretlen koncentrációjú ammonsóoldatok nitrogén tartalmának meghatározására. Elegendő 1—2 törzsoldat részleggel kapott színreakció extinkcióját megmérni, ezekből az extinkciós viszonyszámot kiszámítani, amelynek segítségével azután a vizsgálandó oldatok nitrogén-, illetve ammóniatartalmát egyszerű szorzással kiszámíthatjuk. Ez a meghatározás olyan könnyen végezhető, hogy ajánlatosnak tartom minden meghatározási sorozatnál egyúttal az extinkciós viszonyszám megállapítását is elvégezni, amivel kiküszöbölhetjük a kémszeroldat állás közben történő csekély mértékű gyengülésének befolyását. Ez a vizes-metanolos kémszeroldat használatánál elengedhetetlen követelmény.

Az extinkciós viszonyszám kiszámítására a bemért törzsoldat vagy hígított törzsoldat ismeretes nitrogéntartalmát mikrogramokban kifejezve elosztjuk a leolvasott extinkció értékével, így megkapjuk egy ezred extinkciónak megfelelő nitrogén mennyiségét mikrogramban, ez az extinkciós viszonyszám. Természetesen több meghatározást végzünk és az átlagértéket használjuk. Így pl. a közölt kalibrációs görbére vonatkozólag az átlagos extinkciós viszonyszám 20 mikrogramtól 180 mikrogramig terjedő nitrogéntartalom esetében 0,0772 mikrogramnak adódott, míg az egyes meghatározások viszonyszámai 0,0757—0,0788 mikrogram határok közt váltakoznak. A vizes-metanolos kémszeroldatnál viszont az átlagos extinkciós viszonyszám 0,0987 mikrogramnak adódott 40 mikrogramtól 220 mikrogramig terjedő nitrogéntartalom mellett, az egyes viszonyszámok pedig 0,0922 és 0,1015 közt váltakoztak. Ebből is látható, hogy a vizes-metanolos kémszeroldat használata a meghatározás érzékenységének és pontosságának rovására megy, amit a kémszer használatánál elérhető megtakarítás alig-alig tud ellensúlyozni.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a Folin-féle aminos-nitrogén kémszert, a bétanaftokinonszulfonsavas nátriumot, amelyet eddig csupán az aminos-nitrogéntartalom koloriméteres mennyiségi meghatározására használtak, ammónia-nitrogén meghatározására is felhasználhatjuk a megfelelő és szükséges változtatások keresztülvitelével. Vizes oldatban a kémszeroldat mindig frissen készíten-dő el, de csökkent érzékenység és kisebb pontosság árán vizes-metanolos oldatban eléggé tartós kémszeroldatot lehet nyerni. A módosítások az aminos-nitrogén meghatározási módszerekhez képest az egyes kémszeroldatok töménységének és mennyiségének, valamint a hevítési időtar-tam megváltozásában állanak. A leglényegesebb követelmény és módosítás azonban az, hogy a szín kifejllesztése után a reak-cióelegyhez alkohol hozzáadása szükséges olyan mértékben, hogy az oldat végső alkohol koncentrációja 40—50 térfogat szá-zalékot érjen el; e határértékeknél kisebb vagy nagyobb alkoholtartalom a meghatározást lehetetlenné teszi, viszont mellékes az, hogy a használt alkohol metanol vagy etanol-e. A meghatáro-záshoz használt oldatrészleg térfogata legfeljebb 1,00 ml lehet, nitrogéntartalma 20—180 mikrogram (vizes-metanolos kémszer-oldat alkalmazása esetében 40—220 mikrogram) határértékek közt legyen. Kisebb bemérés esetében desztillált vízzel 1 ml-re kell a mennyiséget kiegészíteni, nehogy ammoniaveszteség áll-jon be a hidrogénion koncentrációjának pH 9,2—9,4-re szüksé-ges beállítása következtében. A hevítési hőmérséklet és időtar-tam vizes kémszeroldat esetében 100° és 5 perc, vizes-metanolos kémszeroldat esetében 60° és 1 óra. Az extinkció mérését a szín-kifejllesztéstől számított 1 órán belül el kell végezni, ez időn túl a szín intenzitása csökkenni kezd. A színreakció pontosan kö-veti Beer-Lambert törvényét, ezért kalibrációs görbét készíteni nem szükséges, elegendő a megadott nitrogéntartalom határok közt egy-két ponton az extinkciós viszonyszámot megfelelő törzsoldatból a kísérlettel egyidejűleg meghatározni. A törzs-oldat tartóssátételére 10 térfogat százaléknyi mennyiségben tö-mény kénsavat adunk bele. A meghatározások pontossága jobb ± 2 százaléknál. A módszer érzékenysége miatt nagyon kell vi-gyázni a laboratórium levegőjéből származható ammoniaszenny-ezések elkerülésére a színkifejllesztés befejezéséig.

Ezúton is köszönetet mondok Asbóth Károlyné asszistens-nek a törzsoldatok nitrogéntartalmának desztillálással való meg-határozásánál nyújtott segítségéért.

- (1) Bradstreet, R. B.: Anal. Chem. 26, 185, 1954.
- (2) Köller, E.: D. Lebensm. Rschau, 44, 30, 1948.
- (3) Adams, C. J. és Spaulding, G. H.: Anal. Chem. 27, 1003, 1955.
- (4) Levy, M. és Palmer, A.: J. Biol. Ch. 136, 57, 1940.
- (5) Harvey, H. W.: Analyst, 76, 657, 1951.
- (6) Proszk J. és Major E.: Magy. Kém. F. 58, 282, 1952.
- (7) Sobel, A. E., Mayer, A. M. és Gottfried, S. P.: J. Biol. Ch. 156, 3 5, 1944.
- (8) Tompkins, E. és Kirk, P.: J. Biol. Ch. 142, 977, 1942.
- (9) Borsook, H. és Dubnoff, J.: J. Biol. Ch. 131, 163, 1939.
- (10) Jendrassik módszerének leírása megtalálható: Bdlint Péter és Hegedűs András könyvében: Klinikai Laboratóriumi Diagnosztika. II. kiad. Művelt Nép Tudományos és Ismeretterjesztő Kiadó, Budapest, 1955, 290-1.
- (11) Polley, R.: Anal. Chem. 26, 1523, 1954.
- (12) Thompson, J. F. és Morrison, G. R.: Anal. Chem. 23, 1153, 1951.
- (13) Russel, J. A.: J. Biol. Ch. 156, 457, 1944.
- (14) Scheurer, P. G. és Smith, F.: Anal. Chem. 27, 1616, 1955.
- (15) Riley, J. P.: Anal. Chem. Acta. 9, 573, 1953.
- (16) Hansen, P. és Nielsen, V.: J. Biol. Ch. 131, 1939, 1939.
- (17) Kulen, M. J.: Uj koloriméteres módszer fehérjék meghatározására élelmiszerekben. (Oroszból fordított cím.) Gigena i Sanit. 1949, 11. sz. 39.
- (18) Fischer, F. G. és Bohn, H.: Zschr. physiol. Ch. 302, 278, 1955.
- (19) Welcher, F. J.: Organic Analytical Reagents, Sec. print. D. Van Nostrand Co. New York, Toronto, London, 1948.
- (20) Folin, O. és Wu, H.: J. Biol. Ch. 51, 377, 1922.
- (21) Folin, O.: J. Biol. Ch. 51, 393, 1922.
- (22) Danielson, J. S.: J. Biol. Ch. 101, 505, 1933.
- (23) Frame, E. G., Russel, J. A. és Wilhelmi, A. E.: J. Biol. Ch. 149, 255, 1943; 156, 467, 1944.
- (24) Korpáczy I.: Formaldehid koloriméteres meghatározása egyes fenolhomológokkal képezett kondenzációs vegyületei segítségével. Kandidátusi disszertáció. Budapest, 1956.

НОВЫЙ МЕТОД ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО, КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АММИАКА

I. Korpáczy

Автор применяет раствор соли бетанафтокинн-сульфо-кислотный натрий, то есть реагент амино-азота по Фолину, для количественного определения амино-азота или аммиака растворов аммиака или аммиачных солей. Новый способ представляет собой видоизменение способа Фрем—Руссел—Вилгелми для определения содержания амино-азота кровенной сыворотки. Применением штучно-кolorиметра предел определения 20—180 микрограмм азота, а точность $\leq 2\%$.

EINE NEUE KOLORIMETRISCHE METHODE ZUR QUANTITATIVEN BESTIMMUNG VON AMMONIAK

I. Korpáczy

Verfasser berichtet über seine Methode der quantitativen kolorimetrischen Bestimmung des Nitrogens in Ammonsalzlösungen mit Hilfe des Folinischen Aminonitrogen-Reagens, des Natriumsalzes der Be-

tanaphthochinonsulfonsäure. Zur Erreichung dieses Zieles wurde die Bestimmungsmethode des Aminonitrogens in Blutsera von FRAME-RUSSEL-WILHELMI in mehreren Punkten zweckmässig abgeändert. Die wichtigste Forderung ist, dass sich die Alkoholkonzentration am Ende zwischen 40—50 v. H. bewege, d. h. weder mehr noch weniger betrage. Beim Gebrauch eines Stufenphotometers von Pulfrich liegen die Grenzen der Bestimmung des Nitrogens zwischen 20—180 Mikrogramm, die Genauigkeit ist besser als ± 2 v. H.

A NEW COLORIMETRIC METHOD TO ESTIMATE THE NITROGEN CONTENT OF AMMONIA SALTS

I. Korpáczy

Author describes the use of Folin's amino-nitrogen reagent, the sodium salt of betanaphthoquinone-sulphonic acid for the quantitative colorimetric estimation of nitrogen in ammonia salts. For this purpose the method of FRAME-RUSSEL-WILHELMI for the estimation of the amino-nitrogen content in blood-sera was modified. The essential difference is that the alcohol concentration in the resulting solution must range exactly 40—50%. When a Pulfrich Stufenphotometer is used and the range of nitrogen in the solution to be tested is 20—180 micrograms, the error of estimations is below $\pm 2\%$.

NOUVELLE MÉTHODE POUR LE DOSAGE COLORIMÉTRIQUE DE L'AMMONIAQUE

I. Korpáczy

Pour obtenir le dosage colorimétrique de la teneur en ammoniacque ou en azote dans des solutions soit d'ammoniacque, soit de sels ammoniacques, l'auteur emploie le réactif amino-azotique de Folin, une solution de sodium béta-naphto-quinone sulphurique, en le modifiant convenablement, correspondant à la méthode de Frame-Russel-Wilhelmi dont on se sert au dosage de l'amino-azote dans les séra. En employant le Stufenphotomètre, les résultats se trouvent parmi les limites de 20 à 180 microgrammes de l'azote, l'exactitude de cette détermination étant meilleure de $\pm 2\%$.

Howard-vizsgálatra alkalmas, állandósított paradicsompüré-készítmények előállítására

FÁBRI ILONA és VAS KÁROLY

Konzerv-, Hús- és Hűtőipari Kutató Intézet, Paradicsomkészítmények Minősítő Allomása, Budapest

Erkezett: 1957. január 16.

Paradicsomkészítmények penésztartalmának mikroszkópos vizsgálatára általánosan elterjedt a Howard-féle módszer (1, 2, 3). Az eljárás legkényesebb, legszubjektívebb, a legtöbb szakismeretet követelő része a penészfonal-törmelékek megkülönböztetése a paradicsomsejtek alkotóelemeinek törmelékeitől, aminek a dolog természetében rejlő nehézségeit a szükségszerűen gyenge nagyítás ($80\times$ – $120\times$) még csak fokozza. Az eljárásnak ezt a részét leírások alapján, könyvből nem lehet megtanulni, hanem csak megfelelő szakember vezetésével végzett mikroszkópi gyakorlatok révén. Ezért van az, hogy fejlett paradicsomiparral rendelkező államokban nagyszámú „Howard-iskola” működik a konzerviparban alkalmazandó mikroszkópos analitikusok számára. Ezekben az iskolákban az oktatás munkáját nagyban elősegíti úgynevezett permanens mikroszkópi preparátumok használata (4, 5). Ilyen preparátumok úgy készülnek, hogy megfelelő sablonnal rendelkező tárgylemezre kenjük fel a glicerinkocsonyával vagy ágárral kevert paradicsomlevet és azt lezárva tartósítjuk. Ily módon helyhez rögzített állapotban és megjelölt látóterekben lehet tanulmányozni a penészfonalakat és a látóterek „feltérképezése” révén kétség esetén bármikor elő lehet venni ezeket a készítményeket felvilágosítás céljából.

Az Intézetünkben folyó oktatási munka során mi is dolgoztunk ilyen preparátumokkal, vizsgálatuknál azonban többször didaktikai nehézséget okozott az a tény, hogy itt a paradicsomréteg vastagságát nem lehet kellőképpen szabályozni. Ez azzal az eredménnyel jár, hogy a permanens preparátum, mikroszkópon nézve, nem olyan fedettséggű, mint a normális Howard-féle készítmények: vékonyabb, vagy tömöttebb azoknál. Az előbbi esetben túlkönnyű a penészfonal-törmelékek felismerése, az utóbbi esetben túlnehéz, gyakran majdnem lehetetlen.

A kérdés megoldását úgy képzeltük el, hogy ágárral megszilárdított 0,1 mm rétegvastagságú, 90% paradicsom-szárazanyag-tartalmú lemezkét állítunk elő Howard-kamrában és ezt tartósítjuk sablonnal ellátott tárgylemezen. Az adott rétegvastagságú ágárlemezke előállításának elvét Jones és Mollison

(6), továbbá Williams (7) leírásaiból vettük, akik (*Neubauer*-haemocytométerben) ilymódon készült, majd beszárított ágárlemezkeket alkalmaztak talajok, ill. baktériumszuszpenziók csíraszámának mikroszkópos mérésére.

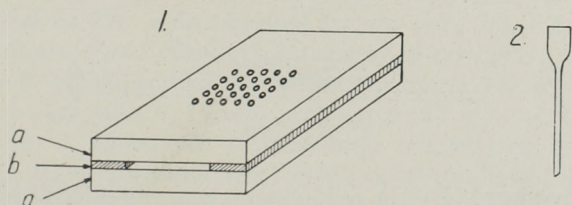
A módszer leírása

A sablon-tárgylemez elkészítése

Közönséges (25 × 75 mm) tárgylemezre, fedőlemez alá színes celofánpapír-darabot ragasztunk, melyen 5 egymás alatti sorban 5—5 db 1,38 mm átmérőjű kerek lyuk van fúrva a mikroszkópi látóterek helyzetének rögzítésére. A lyukak középpontjainak sor- és távköze 2,5 mm. (A Howard-eljárásnál a látótér átmérője 1,382 mm-re állítandó be.)

A celofánpapír színe lehetőleg kék legyen.

A celofándarab perforálását célszerűen erre szolgáló lyukasztóval végezzük (1. ábra).

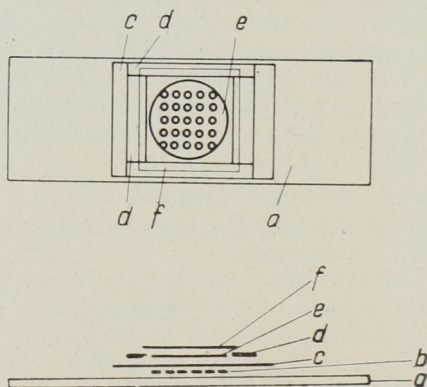


1. ábra

A lyukasztóberendezés két vastagabb vaslapból (1. ábra, 1a) áll (35 × 50 × 5 mm), melyek közé a két hosszanti oldalon két vékony (1,5 mm), keskeny (8 × 50 mm) fémlapot erősítünk (1. ábra, 1b). Az így keletkezett résbe kell beledugni a perforálandó celofánpapírt. A két vastagabb vaslemez középen 1,38 mm-es fúróval át van fúrva 25 helyen: 5 sorban, 5—5 lyuk, egymástól — függőleges és vízszintes irányban egyaránt — 2,5—2,5 mm-re. A celofánpapír perforálása, a résbe való behúzás és az elmozdulás elleni rögzítés után, úgy történik, hogy egy pontosan a fúrónak megfelelő vastagságú, élesre köszörült végű acél-szöggel vagy fúróval (1. ábra, 2) végig lyukasztjuk a papírt a 25 helyen.

Az így elkészült, négyzetesre vágott celofánsablont (2. ábra, b) tárgylemez (2. ábra, a) közepére ragasztjuk 65%-os, etilace-

tátban oldott kanadabalzsammal, majd 24×32 mm-es fedőlemezzel (2. ábra, c) buborékmentesen lezárjuk. A tárgylemezt teljesen kiszáradni hagyjuk, ami szobahőn 3—4 hetet vesz igénybe. $80\text{—}90\text{ C}^\circ$ -os szárítószekrényben 6 óra alatt annyira megszilárdul a ragasztás, hogy tovább lehet folytatni a tárgylemez készítését. (Szárítás közben az esetleg keletkező buborékokat többszöri nyomogatással eltávolítjuk.)



2. ábra

A következő lépés a fedőlemezt tartó üveglécek (2. ábra, d) felragasztása a sablon-tárgylemezre. Erre azért van szükség, hogy a paradicsomos ágárlemezkét az esetleges összenyomódás ellen megvédjük.

Az üvegléc-keretet fedőlemezből (0,25 mm vastagság) vágjuk, 4—5 mm szélesre és olyan hosszúra, hogy a celofánsablont az üvegléckeret közrezárja. A ragasztást a fenti kanadabalzsammal végezzük oly módon, hogy az teljesen légmentes legyen. A szárítás a buborékképződés elkerülése céljából szobahőn történik kb. 2 napig. Ebbe a keretbe helyezük aztán bele az ágáros paradicsomlemezkét.

A paradicsomos ágárlemezké elkészítése

A kérdéses paradicsomkészítmény pH-ját lúggal 6 körülire állítjuk be, majd annyi vizet adunk hozzá, amennyivel — a kiindulási anyag szárazanyag-tartalmából számítva — a paradicsom szárazanyag-tartalom 17° Brix-nek megfelelő értékre (tö-

résmutató, $n_D^{20} = 1,3589$) áll be. Ezután pohárban vízfürdőn felmelegítve, azonos súlyú 6%-os, vizes ágároldatot adunk hozzá úgy, hogy a keverék számított *paradicsom* szárazanyag-tartalma kb. 8,5° Brix-nek megfelelő (törésmutató, $n_D^{20} = 1,3454$), ágártartalma pedig kb. 3% legyen.

Ha pl. a vizsgálandó püré kipréselt levének szárazanyag-tartalma cukorrefraktométerrel mérve, 28° Brix (azaz 28% cukoroldatnak megfelelő refrakciójú, tehát $n_D^{20} = 1,3776$) volt, akkor 30,4 g püréhez adjuk a szükséges mennyiségű 4%-os lúgot (ez nagyságrendileg 8 ml körül szokott lenni) és a keverék súlyát vízzel 50 g-ra egészítjük ki. Ehhez adjuk aztán hozzá a 6%-os ágároldatot úgy, hogy az összes súly 100 g legyen. Így $(30,4 \cdot 28,0/100 =)$ 8,5° Brixnek megfelelő *paradicsom* szárazanyagot és emellett 3% ágárt tartalmazó, 6 pH-s keveréket kapunk. Miután a nemzetközi előírások szerint a *Howard*-vizsgálatra kerülő püré szárazanyag-tartalmát úgy kell beállítani, hogy a szérum törésmutatója 1,3447 és 1,3460 (vagyis az oldható szárazanyag 7,9 és 8,8° Brix) közötti legyen (ami kb. 8,5 és 9,5% összes [oldható + oldhatatlan] szárazanyag-tartalmat jelent), a megengedett szélső értékeken belül maradunk akkor is, ha az ágároldatot nem súlyra, hanem térfogatra (50 ml) mérjük a *paradicsom*hoz. A mikróbák fejlődésének meggátlása céljából a keverékhez 0,1% formaldehidet (40%-os formalinból 0,25 ml-t 100 g-onként) adunk. — Az ágárnak teljesen tisztának, mikroszkópon látható nagyságú szennyeződésektől teljesen mentesnek kell lennie, hogy a penészfelismerést ne zavarja.

A forró, megolvasztott ágáros *paradicsom*léből a vízfürdő lapján előmelegített *Howard*-kamra kiemelkedésére 1—2 cseppet üvegbottal felkenünk és ugyanúgy előmelegített, vastag, plánpáralel, *Howard*-féle fedőlemezzel lefedjük, enyhe nyomást alkalmazva a fedőlemez két szélén. A kamrát a vízfürdő lapjáról levéve, kihűlni hagyjuk. A fedőlemez óvatos lecsúsztatása után 18 mm belső átmérőjű dugófúróval (kerek kiemelkedésű *Howard*-kamra esetén; egyébként szikével) a szélső vastagabb rétegeket az ágárlemezkeről eltávolítjuk, majd vízzel telt tálba rakjuk a *Howard*-tárgylemezt és megvárjuk, míg az ágárlemezke (2. ábra, e) fellazul. Ekkor a sablon-tárgylemezt a vízbe mártva, az ágárlemezket óvatosan a tárgylemez közepére juttatjuk. A vízből való kiemelés után a léceket itatóspapírral gondosan megtisztítjuk a víztől. Kanadabalzsam-oldattal kitöltve az ágárle-

mezke és a lécek közti teret, a léceket és az ágárlemezkét is bekenjük kanadabalzsammal és 20×20 mm-es száraz fedőlemezzel (2. ábra, f) résmentesen lezárjuk a preparátumot, melynek széleire további kanadabalzsam-réteget kenünk. Az ágárlemezke és a lécek közötti teret kanadabalzsam helyett vízzel is megtölthetjük. A fedőlemez buborékmentes ráhelyezése után a fedőlemezt kanadabalzsammal résmentesen lezárjuk. A szárítást szobahőmérsékleten, sötét helyen célszerű végezni. Időtartama 3—4 hét.

A tökéletes leragasztásra nagy figyelmet kell fordítani, mert ellenkező esetben a preparátum összezsugorodik. Ennek elkerülésére leragasztás előtt az üvegléc-keretnek és a fedőlemeznek teljesen száraznak kell lennie.

A módszer értékelése

A közölt eljárás a rendes *Howard*-vizsgálatokkal teljesen megegyező fedettségű mikroszkópi képet ad, biztosítja a preparátum teljes mozdulatlanságát és azt, hogy ugyanazt a látóteret minden nehézség nélkül, bármikor reprodukálhatóan beállíthassuk.

Ily módon az oktatási munkához nagyon jól felhasználhatók a készítmények. A celofánsablon nyílásainak megfelelő helyekre beállított, szabványos látótér-átmérőre kalibrált mikroszkóppal végigvizsgálva a preparátumot, a 25 látótér penészfonalait feltérképezhetjük (minden preparátumról külön ívet fektetünk fel rajzokkal) és így egy-egy látótérre demonstrálás céljából bármikor visszatérhetünk.

Az oktatás munkájának ilyen megkönnyítésén, eredményesebbé tételén túl a vázolt módon készült preparátumok *szabványos Howard-számolásra* is alkalmasak, miután paracicsom-szárazanyag-tartalmuk és rétegvastagságuk a hivatalos *Howard*-féle előírásoknak megfelelő. Elképzelhető ezért, hogy gyárakban, vagy ellenőrző laboratóriumokban *torlódások esetén* csak az ilyen preparátumokat készítenék el az analitikusok; a mikroszkópos-munkát ezáltal későbbre halaszthatjuk. További alkalmazási lehetősége a fenti eljárásnak, hogy kényes vizsgálatok esetén *utólagos ellenőrzésre*, a látóterek pozitív vagy negatív voltának bizottsági újraértékelésére, távol fekvő laboratóriumoknak való megküldésére is alkalmat nyújt.

IRODALOM

- (1) Howard, B. J.: U. S. Dept. Agr., Bureau of Chem., Cir. 68, 1911
- (2) Howard, B. J., Stephenson, C. H.: U. S. Dept. Agr., Bull. 581 és 569, 1917.
- (3) A.O.A.C. Methods of Analysis, Washington, 1950.
- (4) Wildman, J. D.: Science, 77, 170, 1954.
- (5) Smith, H. R.: J.A.O.A.C., 37, 170, 1954.
- (6) Jones, P. C. T., Mollison, J. E.: J. Gen. Microbiol., 2, 54, 1948.
- (7) Williams, R. E. O.: J. Gen. Microbiol., 7, 89, 1952.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗ ТОМАТНОЙ ПАСТЫ ПРИГОДНЫХ ДЛЯ СПРЕДЕЛЕНИЯ „ГОВАРДОВОГО“ ЧИСЛА

И. Фабри и К. Ваш

Авторы описывают способ приготовления стандартных образцов томатного сока для микроскопического исследования. Эти образцы можно лучше использовать для обучения, чем до сих пор существовавшие, и кроме этого возможно применить также и для стандартного исследования Говардного числа, ввиду того, что имеют одно и тоже содержание сухих веществ и одну и ту же толщину слоя. Основа способа заключается в том, что из томатного сока с содержанием сухих веществ 9%-ов, с pH 6, при добавлении 3% агара и 0,1% формальдегида, готовится пластинка толщины 0,1 м/м в Говардной камере. Пластинка помещается на предметное стекло с шаблоном, покрывается покровым стеклом и заливается канадским бальзамом.

HERSTELLUNG VON ZUR HOWARD-PRÜFUNG GEEIGNETEN PARADEISBREIDAUERPRÄPARATEN

I. Fábri und K. Vas

Verfasser beschreiben die Herstellung von zu mikroskopischen Zwecken geeigneten fixierten Paradeissaft-präparaten; dieselben sind mit den bisherigen verglichen aus didaktischem Gesichtspunkte vorteilhafter und ausserdem nicht nur zu Lehrzwecken, sondern — infolge ihres vorschriftmässigen Inhaltes an Paradeistrockensubstanz und ihrer Schichtdicke — auch zur normentsprechenden Howardzahlbestimmung geeignet. Das Wesentliche des Verfahrens besteht darin, dass von dem cca. auf pH = 6 eingestellten, 9% Paradeistrockensubstanz, 3% Agar und 0,1% Formaldehyd enthaltenden Paradeissaft in der Howard Kammer eine Lamelle von 0,1 mm Schichtdicke hergestellt und dieselbe auf einem mit Schablon versehenen Objektträger unter dem Deckglas in Kanadabalsam eingebettet wird.

PREPARATION OF PERMANENT MOULD COUNT SLIDES SUITABLE FOR MAKING STANDARD HOWARD COUNTS

I. Fábri and K. Vas

Preparation of a new type of permanent mould count slide has been developed which not only is of superior didactical value, but also has the advantage of being directly applicable to *standard* Howard counting, due to the prescribed *tomato* solids content ($n_D^{50} = 1,3447 - 1,3460$) and to the standard thickness (0,1 mm.) of the tomato layer contained in it.

The method essentially consists in preparing a disc from tomato juice of pH 6 and of tomato solids content as stated above, preserved by 0,1% formaldehyde (CH₂O), and solidified with 3% agar in a regular Howard chamber. This tomato agar disc is embedded in Canada balsam on a microscopic slide provided with a perforated cellophane pattern (4, 5). The preparation is then covered by a cover-plate.

LA PRODUCTION DES PURÉES DE TOMATE PROPRES POUR L'ANALYSE SELON HOWARD

I. Fábri et K. Vas

Les auteurs décrivent la production des préparations microscopiques de jus de tomate conservées, laquelle, en vue didactique, semblent d'être supérieures aux précédentes, et, de plus, ne sont pas uniquement convenables à enseigner, mais, grâce à leur contenus en tomates secs prescrits ainsi qu'à leur épaisseur de couche, sont aussi propres au dénombrement régulier selon Howard. L'essentiel de cette méthode consiste dans la production d'une lamelle de l'épaisseur de 0,1 mm et d'un pH égal à 6 environ, consistante d'un jus de tomates qui contient 9% de secs, 3% d'agar et 0,1% de formaldéhyde; la production est effectuée dans une chambre Howard. Le produit est mis en baume de Canada posé sur l'objectif et observé par une plaque de couverture à une échelle d'observation.

Hamu meghatározás lisztekben és egyes NaCl-tartalmú lisztből készült termékekben alkoholos Mg-acetátos módszerrel

LÁSZTITY RADOMIR

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszék, Budapest

Érkezett: 1957. január 28.

A lisztek és lisztből készült termékek kémiai vizsgálatánál fontos adat azok hamutartalma. A lisztek kiörlési fokát, a sütőipari termékekhez felhasznált liszt minőségét, az esetleges szervesetlen szennyezések mértékét a hamutartalom alapján szokták ellenőrizni.

A lisztek és sütőipari termékek hamujának meghatározásánál sok nehézség lép fel. A legnagyobb nehézséget az okozza, hogy a hamu (főleg a foszfátok hamuja) már aránylag kis hőmérsékleten megolvad, magába zár el nem égett részecskéket s így a hamvasztás nem lesz teljes vagy pedig túl hosszú időt vesz igénybe. Nagyobb hőmérsékletek alkalmazása megrövidíti ugyan az elhamvasztás idejét, de közben veszteségek léphetnek fel (alkáliloklidok illóak, foszfátok, alkáli földfémkarbonátok részben átalakulhatnak). A hamvasztás gyorsítása és a fellépő nehézségek kiküszöbölése céljából számos segédanyag felhasználásával kísérleteztek. Az ideális segédanyag a következő követelményeknek kell, hogy eleget tegyen: hevítéskor jól definiált vegyületté alakuljon át (lehetőleg nem higroszkópos oxiddá); ne olvadjon meg az elhamvasztás hőfokán; a hamut ne tegye higroszkópossá; gyorsítsa az elhamvasztást és végül könnyen beszerezhető legyen. A felsorolt követelmények legtöbbjét a Th, Y, Ce, La, Zr nitrátjai közelítik meg, melyek hevítéskor jól definiált nem higroszkópos oxidokká alakulnak át; Ezek azonban meglehetősen drága és aránylag nehezen beszerezhető vegyületek. Az alkáli földfémek közül a legmegfelelőbb a magnézium, melynek nitrátja, illetve acetátja már 600 C°-on nem higroszkópos magnéziumoxiddá alakul át. Az irodalomban több szerző közöl adatokat az alkoholos magnézium-acetátoldattal végzett liszthamu meghatározásokról. (1, 2, 3, 4, 6.) A legtöbb adat azonban kis hamutartalmú lisztekre és főleg búzalisztekre vonatkozik. Ezenkívül a kapott eredmények főleg csak a szerzők országában használatos szabványos módszer adataival vannak összehasonlítva. A lisztből készült termékekre vonatkozóan nem találunk ilyen adatokat, csak kenyérral

kapcsolatban rövid utalást (5). Ezért vizsgálatokat végeztem különböző lisztek, de főleg lisztből készült termékek (kenyér, száraztészta) hamujának magnéziumacetátos módszerrel való meghatározására. A lisztből készült termékeknél az elhamvasztást azok nagy nátriumklorid tartalma miatt különös gondossággal és alacsony hőmérsékleten kell végezni. A hamvasztási idő tehát hosszúra nyúlik, s így fokozott jelentősége van a meghatározási idő lerövidítésének.

Vizsgálataim során különböző búza-, rozs- és szójalisztek, valamint általam készített kenyerek és száraztészták hamutartalmát határoztam meg. A meghatározást a következő módon végeztem: 2–5 g lisztet, illetve szárított és finoman porított kenyeret vagy száraztésztát kvarccsészében (esetleg porcelán tégelyben) lemérünk, hozzáadunk 3 ml (száraztésztánál és kenyérnél 5 ml) alkoholos magnézium acetátoldatot (16,1 g magnéziumacetát 1 liter 95%-os alkoholban). A kvarccsésze tartalmát óvatosan elszenesítjük, majd 700 C°-os (száraztészta és kenyér esetében 600 C°-os) izzítókemencébe téve elhamvasztjuk. A nyert eredményből le kell vonni a hozzáadott magnéziumacetát oldatnak megfelelő magnéziumoxid mennyiségét. Ezt az értéket célszerű vakpróba útján meghatározni. A lisztek vizsgálatánál kapott eredményeket az I. táblázatban közlöm.

I. táblázat

| Lisztfajta | Hamutartalom | | | | | |
|---------------|---------------------|---------------------|------|------|------|-------|
| | Szabvány módszer | Mg acetátos módszer | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | átlag |
| Búza 1. | 0,38 | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,39 | 0,39 |
| Búza 2. | 0,45 | 0,46 | 0,46 | 0,44 | 0,45 | 0,45 |
| Búza 3. | 0,48 | 0,50 | 0,48 | 0,49 | 0,49 | 0,49 |
| Búza 4. | 0,65 | 0,64 | 0,66 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Búza 5. | 0,76 | 0,77 | 0,77 | 0,76 | 0,76 | 0,77 |
| Búza 6. | 0,96 | 0,95 | 0,96 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Búza 7. | 1,03 | 1,03 | 1,05 | 1,04 | 1,02 | 1,04 |
| Búza 8. | 1,44 | 1,43 | 1,42 | 1,44 | 1,44 | 1,43 |
| Rozs 1. | 0,67 | 0,66 | 0,66 | 0,67 | 0,68 | 0,67 |
| Rozs 2. | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,81 | 0,70 | 0,80 |
| Rozs 3. | 1,02 | 1,05 | 1,03 | 1,04 | 1,02 | 1,03 |
| Rozs 4. | 1,85 | 1,83 | 1,82 | 1,83 | 1,82 | 1,83 |
| Szója 1. | 4,81 | 4,76 | 4,80 | 4,77 | 4,77 | 4,78 |
| Szója 2. | 5,13 | 5,13 | 5,11 | 5,10 | 5,12 | 5,12 |
| Szója 3. | 6,15 | 6,07 | 6,14 | 6,10 | 6,15 | 6,11 |

A táblázat adatai azt mutatják, hogy az ezzel a módszerrel nyert eredmények a hibahatárokon belül jól reprodukálhatók és jól egyeznek a szabványmódszerrel nyert értékekkel.

Az elhamvasztás ideje lényegesen megrövidül, a liszt fajtájától és kiörlési fokától függően 20—80 perc.

A száraztészta és kenyerek vizsgálatánál kapott értékeket a II. táblázat mutatja.

II. táblázat

| Minta fajtája | Hamurtartalom | | | | | | | | Eltérés |
|------------------|---------------|------|------|-------|------------------|------|------|-------|---------|
| | Mg-os módszer | | | | Szabvány módszer | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | átlag | 1 | 1 | 3 | átlag | |
| Kenyér 1. | 3,33 | 3,32 | 3,32 | 3,32 | 3,24 | 3,17 | 3,13 | 3,18 | —0,14 |
| Kenyér 2. | 3,01 | 3,03 | 3,02 | 3,02 | 2,89 | 2,91 | 2,91 | 2,90 | —0,12 |
| Tészta 1. | 2,81 | 2,83 | 2,81 | 2,81 | 2,60 | 2,67 | 2,69 | 2,66 | —0,15 |
| Tészta 2. | 2,68 | 2,66 | 2,67 | 2,67 | 2,59 | 2,61 | 2,57 | 2,59 | —0,08 |

A II. táblázat eredményei azt mutatják, hogy a szabvány módszerrel nyert hamuértékek minden esetben kisebbek a magnéziumacetátos módszerrel nyert értékeknél. A meghatározás ideje a magnéziumacetátos módszernél 30—90 perc míg a szabvány módszerrel 3—5 óra. Eleinte azt hittem, hogy a kétféle módszerrel nyert értékek eltéréseinek oka a szabvány módszerrel esetleg fellépő súlyvesztés, (a nátriumkloridnak a magas hőmérsékleten bekövetkező illékonyasága miatt). Ezért kísérleteket végeztem annak megállapítása céljából, hogy az adott körülmények között milyen mértékű veszteség lép fel a nátriumklorid elillanása következtében. Vizsgálataim azt mutatták, hogy 30—150 mg nátriumkloridot mérve be kvarcsészébe 600 C°-on 3 óra alatt a nátriumklorid veszteség 0,4—1,3 milligramm között változik, a bemért nátriumklorid mennyiségtől függően. A veszteség mértékében nem tapasztaltam lényeges eltérést akkor sem, amikor a nátriumkloridot magnéziumacetátoldat jelenlétében izzítottam. Mivel a kétféle meghatározás közötti eltérés abszolút súlyban számítva 4—7 mg, az eltérés oka az lehet, hogy nátriumklorid reakcióba lép valamelyik kenyér, ill. tészta hamualkatrésszel. Ilyen reakció lehetőségére több szerző utal az irodalomban. A problémával legrészletesebben *Lutter és Bot* (7) foglalkozott, akik azt találták, hogy az izzítás hőmérsékletén a nátriumklorid reakcióba lép a savanyú foszfátokkal és sósav távozása mellett nátriumoxid marad vissza. Hogy kiderítsem a magnéziumacetát szerepét a hamu meghatározás közben, további kísérleteket végeztem. Meghatároztam a kétféle módon nyert hamú, másrészt a vizsgált kenyér, illetve

száraztészta NaCl tartalmát, továbbá modellkísérleteket végeztem oly módon, hogy ismert mennyiségű nátriumkloridot porcelántégelybe bemérve hozzáadtam 1%-os KH_2PO_4 -oldatot és az oldat bepárlása után Bunsen-láng fölött izzítottam súlyállandóságig, majd lehűlés után mértem a maradék súlyát és NaCl tartalmát. Ugyanezeket a kísérleteket megismételtem NaCl, különböző mennyiségű KH_2PO_4 oldat és magnézium-acetátoldat együttes jelenlétében.

A felhasznált KH_2PO_4 oldat 3 ml-ének izzítási maradéka 0,0266 g volt, ami jól megfelelt a káliummetafoszfáttá való átalakulásnak. A használt magnéziumoldat izzítási maradék 0,0103 g volt. A klorid meghatározásokat Volhard módszerével végeztem. A vizsgálatok eredményét a III. és IV. táblázat tartalmazza.

III. táblázat

| Minta fajtája | Hamutartalom mg-ban Szabvány Mg acetátos módszer | | NaCl tartalom | NaCl a hamuban Szabvány Mg ac.-os módszer | | 5-4 | 2-1 |
|---------------|--|-------|---------------|---|-------|------|-----|
| | 1 | 2 | | 3 | 4 | | |
| Kenyér 1. .. | 159,0 | 166,0 | 108,6 | 95,8 | 108,4 | 12,6 | 7,0 |
| Kenyér 2. .. | 145,0 | 151,0 | 102,2 | 91,2 | 101,2 | 10,0 | 6,0 |
| Tészta 1. ... | 133,0 | 140,5 | 105,1 | 92,6 | 104,8 | 12,5 | 7,5 |
| Tészta 2. ... | 129,5 | 133,5 | 99,2 | 91,0 | 98,9 | 7,9 | 4,0 |

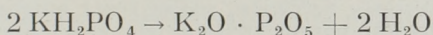
IV. táblázat

| Minta sorszám | Bemért NaCl mg | Bemért KH_2PO_4 oldat ml | Bemért Mg-ac oldat ml | Izzítási maradék mg | NaCl a maradékban mg | NaCl veszteség mg |
|---------------|----------------|--|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| 1. | 31,2 | 3 | — | 50,9 | 14,0 | 17,2 |
| 2. | 49,6 | 3 | — | 68,9 | 32,0 | 17,6 |
| 3. | 104,4 | 3 | — | 121,7 | 84,8 | 19,6 |
| 4. | 26,4 | 3 | 3 | 62,6 | 26,2 | 0,2 |
| 5. | 51,0 | 3 | 3 | 87,7 | 50,6 | 04, |
| 6. | 75,2 | 3 | 3 | 112,5 | 75,1 | 0,1 |
| 7. | 21,0 | 6 | 3 | 75,0 | 11,8 | 9,2 |
| 8. | 39,4 | 6 | 3 | 91,7 | 29,0 | 10,4 |
| 9. | 51,5 | 6 | 3 | 107,1 | 42,8 | 8,7 |
| 10. | 52,8 | 9 | 3 | 119,2 | 29,8 | 23,0 |
| 11. | 75,2 | 9 | 3 | 141,8 | 51,0 | 24,2 |
| 12. | 127,9 | 9 | 3 | 189,7 | 98,8 | 29,1 |

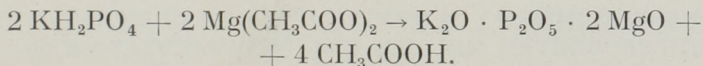
Az adatok 5 g hamumeghatározáshoz használt szárított, aprított kenyérre, ill. szárasztására vonatkoznak.

A III. és IV. táblázat adataiból a következő következtetések vonhatók le: a magnéziumacetátos módszerrel nyert hamu gyakorlatilag az összes nátriumkloridot tartalmazza, mely az eredeti kenyérben illetve tésztában megvolt, a szabványmódszerrel kapott hamu jelentősen kevesebb NaCl-t tartalmaz, mivel az izzítás alatt a NaCl egyrésze elbomlik, reakcióba lépve a savanyú foszfátokkal. Magnéziumacetát jelenlétében a savanyú foszfátok a magnéziumacetáttal lépnek reakcióba és ezáltal nem lép fel NaCl veszteség. Ha a foszfát feleslegben van jelen, akkor magnéziumacetát jelenlétében is NaCl veszteség lép fel. A vizsgálati adatok azt mutatják, hogy kb. egy molekula KH_2PO_4 lép reakcióba egy molekula magnéziumacetáttal. Vizsgálataim azt is mutatják, hogy az adagolt 3 ml magnéziumacetátoldat mindig elegendő a lisztben, illetve lisztből készült termékekben levő savanyú foszfátok lekötésére.

A



reakció magnéziumacetát jelenlétében valószínűleg a következő:



Összefoglalva a vizsgálatok eredményét, a következő állapítható meg:

1. A magnéziumacetátos hamumeghatározási módszer alkalmas lisztek, szárasztások és kenyerek hamutartalmának meghatározására. A kapott értékek jól reprodukálhatók, a meghatározás ideje jelentősen lerövidül.

2. NaCl tartalmú termékek esetében a szabványmódszerrel nyert hamutartalom kisebb a valódi értéknél, mivel a NaCl egy része reakcióba lépve a savanyú foszfátokkal, elbomlik.

Magnéziumacetátos módszer esetében ilyen veszteség nem lép fel, mivel a jelenlevő savanyú foszfátok a magnéziumacetáttal lépnek reakcióba.

Munkámat dr. Telegdy Kováts László egyetemi tanár irányítása mellett végeztem, kinek tanácsaiért ezúton is hálás köszönetet mondok.

- (1) *Spalding, J. L.*: Cereal Chem. 7. 93, 1950.
- (2) *Mangels, C. L.*: Cereal Chem. 9. 429, 1932.
- (3) *Working Earl, B.—Anderson, E. I.*: Cereal Chem. 11. 84, 1934.
- (4)—(5) *Pelschenke, P.*: Untersuchungsmethoden für Brotgetreide, Mehl und Brot. Moritz Schäfer, Leipzig, 1938. 32—33 és 234.
- (6) *Osztrovskij, A. I.*: Tyehno-himiceszkij kontrolj hlebopekarnogo proizvodstva, Pissepromizdat, Moszkva, 1951. 154 oldal.
- (7) *Lutter B. F.—Bot G.*: Cereal Chem. 24. 485, 1947.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОЛЬНОСТИ МУКИ А ТАКЖЕ И НЕКОТОРЫХ
СОЛЬСОДЕРЖАЩИХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРОДУКТОВ МЕТОДОМ
УКСУСНОКИСЛОГО МАГНИЯ

P. Lásztity

Автор определял зольность разных сортов муки и сольсодержащих хлебопекарных продуктов, методом уксуснокислого магния. Установил, что при разных сортах муки, полученные результаты совпадают с результатами полученными стандартным методом. (Сжигание при 600 °С без ускорителей). При сольсодержащих хлебопекарных продуктах результаты всегда больше, чем стандартные, вследствие реакции между NaCl и кислым фосфатом, вызывающей потерю веса. В присутствии уксуснокислого магния такая потеря не обнаруживается, потому что кислый фосфат связывается уксуснокислым магнием.

ASCHENBESTIMMUNG IN MEHLEN UND IN NaCl ENTHALTENDEN
MEHLPRODUKTEN MIT DER MAGNESIUMACETAT-METHODE

R. Lásztity

Es wurde der Aschegehalt verschiedener Mehle und Mehlprodukte mit dem Mg-acetat Verfahren bestimmt. Es wurde festgestellt dass die Resultate bei Mehlen mit dem Normalverfahren (Veraschung bei 600° C ohne Hilfsmittel) gut übereinstimmen. Die Resultate bei den NaCl enthaltenden Mehlprodukten fallen immer höher aus, denn beim Normalverfahren reagieren die sauren Phosphate mit dem NaCl und es tritt Gewichtsverlust ein. In Anwesenheit vom Magnesiumacetat tritt ein solcher Gewichtsverlust nicht ein, weil die sauren Phosphate durch Magnesiumacetat gebunden werden.

ASHING FOR FLOURS AND SALTED BAKERY PRODUCTS
BY THE MAGNESIUM ACETATE METHOD

R. Lásztity

The ash content of flours and bakery products containing sodium chloride was determined by the magnesium acetate method. The results agree with those of the standard procedure (ashing at 600° without any

addition). In the case of salted products, however, an increase in ash weight indicates that the reaction between sodium chloride and acid phosphates which cause a loss at the official method, is checked by the use of magnesium acetate.

L'ANALYSE DES FARINES ET DE QUELQUES PRODUITS DE FARINE,
CONTENANT DE NaCl, EN VUE DE LEUR TENEUR EN CENDRES,
À L'AIDE DE LA MÉTHODE À L'ACÉTATE
DE MAGNÉSIE ALCOOLIQUE

R. Lásztity

L'auteur a vérifié la teneur en cendres dans de diverses farines et de produits de farine, contenant de NaCl, en y employant la méthode à l'acétate de magnésie. En cas des farines, il y a un bon accord entre les résultats obtenus à cette façon et entre ceux dérivés des méthodes orthodoxes. Quant aux résultats obtenus des produits de farine à teneur en NaCl, ceux-ci sont toujours plus élevés à cause d'une réaction entre les phosphates acidifères et le NaCl, et par celà, une diminution en poids se présente. En présence de l'acétate de magnésie, telle perte ne peut pas être observée, due à la réaction des phosphates acides avec l'acétate de magnésie.

MŰSZAKI FEJLESZTÉS — GYAKORLATI KÖZLEMÉNYEK

A cukortartalom meghatározásához célszerű munkamenet gyümölcsízekben, szörpökben, likőrökben és egyéb édesített készítményekben

SARUDI IMRE

Szeged Városi Minőségvizsgáló Intézet

Érkezett: 1956. augusztus 8.

A cukormeghatározás általában szokásos előkészítő eljárása: úm. a derítés bázisos ólomecettel, az ólomecet feleslegének leválasztása nátriumfoszfáttal vagy nátriumszulfáttal, a csapadékok nehézkes szűrése, az invertálás tömény sósav felhasználásával,¹ végül az erősen sósavas oldat közömbösítése, közismerten nehézkes munkamenetet képez. Felsorolt körülmények különösen tömeges vizsgálatoknál okoznak nehézséget. Ezenkívül a bázisos ólomecet cukrot visz a csapadékba, ami számottevő hibák forrása lehet.

Évekkel ezelőtt célszerű munkamenetet állítottam össze gyümölcsíz, szörpök, fagyaltok, likőrök stb. összes-cukortartalmának meghatározására, melyet már 1947-ben egy intézetvezetői értekezleten ismertettem, majd kéziratban bocsátottam a minőségvizsgáló intézetek rendelkezésére. Ez az eljárás több évi tapasztalat alapján nemcsak a szegedi intézetben, hanem más intézetbeli kartársaim nyilatkozata szerint is jól bevált.

Ennél a munkamenetnél: a derítés *Carrez* szerint történik. A cinkkálumferrocianid-csapadék gyorsan ülepszik, tömörül, kitűnően szűrődik, azonnal tiszta szüredéket ad és cukorvesztéssel legkevésbé sem okoz. Mindezek messzemenő előnyök az ólomecetes derítéssel szemben. — Az invertálást *Th. v. Fellenberg*¹ szerint 0,03 n sósavas oldatban a forrásban levő vízfürdő

¹ 5 ml füstölő sósav 75 ml oldatra.

hőmérsékletén végezzük. Az invertálásnak ez a módja egyrészt azért ajánlatosabb az erössósavas invertálásnál, mert a hőmérsékletet nem kell ellenőrizni és így egyszerre több oldat invertálását tudjuk egy közös vízfürdőben végezni, különösebb felügyelet nélkül; másrészt a gyengén sósavas oldat közömbösítése néhány ml 1/2 vagy 1/4 n lúggal kényelmesebb művelet mint az 5 ml füstölő sósavat tartalmazó oldat közömbösítése 20—30%-os lúggal. — A cukor meghatározása a derített és invertált oldatban *Schoorl—Regenbogen* (2) szerint történik ismert Cu-titerű Fehling-oldattal, melynek a redukciónál el nem fogyott részét jodometriásan titráljuk vissza.

Munkamenet

1. *Törzsoldat*: 25,00 g anyagot 250 ml mérőlombikban a jelig hígítunk (fagylalt, likőr, szörp). Gyümölcsízektől vagy gyümölcshúszaléktól 25,00 g-t pohárban vagy csészében 70—80 ml vízzel vízfürdőn addig kevergetünk, míg a darabos csomós részek széjjeloszlanak. A szobahőfokra lehűlt anyagot ezután 250 ml mérőlombikban a jelig töltjük fel.

2. *Invertálás*: A redősszűrőn leszűrt törzsoldatból 10 ml-t (= 1,000 g eredeti anyag) 100 ml gömblombikban 40 ml vízzel hígítunk és 3 ml 1/2 n sósavat adunk hozzá. A lombikot ezután pontosan 1/2 óra hosszat forrásban levő vízfürdőben tartjuk. A lombik állványszorítóba fogva annyira süllyedjen a vízbe, hogy a bennelevő oldat a forrásban levő víz felszíne alá kerüljön. A szobahőfokra lehűtött, invertált oldatot 1/2 vagy 1/4 n lúggal éppen meglúgosítjuk (metiloranzs, metilvörös) és 1 csepp 2 n sósavval újból megsavanyítjuk.

3. *Derítés*: Az oldatot 100 ml mérőlombikba öblítjük át és 2 ml cinkacetátoldattal (46 g 200 ml-ben), majd 2 ml káliumferrocianidoldattal (30 g 200 ml-ben) elegyítjük. A jelig feltöltött oldatot a lombik fordítgatásával keverjük át. 1/2 vagy 1/4 órai állás után redősszűrőn szűrünk és a szüredék 10 vagy 20 ml-ében (0,100 vagy 0,200 g eredeti anyag) a cukrot meghatározzuk.

4. *Cukormeghatározás Schoorl—Regenbogen* szerint: 200 ml Erlenmeyer-lombikba pipettával 10 ml I. oldatot (34,639 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 500 ml-ben) és utána 10 ml II. oldatot (173 g Seignette-só + 50 g NaOH 500 ml-ben) pipetázunk. Ezután 10 vagy 20 ml derített és invertált cukoroldatot pipetázunk hozzá és az oldatot vízzel 50 ml-re egészítjük ki.

A folyadékot megfelelően beállított láng felett kb. 3 perc alatt felforraljuk és ettől számítva 2 percen át forrásban tartjuk.

A lombik dróthálóra helyezett azbeszttlap kerek nyílásában álljon; a folyadék mérsékelten forrjon.

I. táblázat

Schoorl – Regenbogen-féle cukortáblázat¹

| Redukált Cu: ml 1/10-n oldatban kifejezve | mg nádcukor | | | | | | | | | |
|--|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,8 |
| 1 | 3,1 | 3,4 | 3,7 | 4,0 | 4,3 | 4,7 | 5,0 | 5,3 | 5,6 | 5,9 |
| 2 | 6,2 | 6,5 | 6,8 | 7,1 | 7,4 | 7,8 | 8,1 | 8,4 | 8,7 | 9,0 |
| 3 | 9,3 | 9,6 | 9,9 | 10,2 | 10,5 | 10,9 | 11,2 | 11,5 | 11,8 | 12,1 |
| 4 | 12,4 | 12,7 | 13,0 | 13,4 | 13,7 | 14,0 | 14,3 | 14,6 | 15,0 | 15,3 |
| 5 | 15,6 | 15,9 | 16,2 | 16,6 | 16,9 | 17,2 | 17,5 | 17,8 | 18,2 | 18,5 |
| 6 | 18,8 | 19,1 | 19,4 | 19,8 | 20,1 | 20,4 | 20,7 | 21,0 | 21,4 | 21,7 |
| 7 | 22,0 | 22,3 | 22,6 | 23,0 | 23,3 | 23,6 | 23,9 | 24,2 | 24,6 | 24,9 |
| 8 | 25,2 | 25,5 | 25,8 | 26,2 | 26,5 | 26,8 | 27,1 | 27,4 | 27,8 | 28,1 |
| 9 | 28,4 | 28,7 | 29,0 | 29,4 | 29,7 | 30,0 | 30,4 | 30,7 | 31,0 | 31,3 |
| 10 | 31,7 | 32,0 | 32,3 | 32,7 | 33,0 | 33,3 | 33,7 | 34,0 | 34,3 | 34,6 |
| 11 | 35,0 | 35,3 | 35,6 | 36,0 | 36,3 | 36,6 | 37,0 | 37,3 | 37,6 | 37,9 |
| 12 | 38,3 | 38,6 | 38,9 | 39,3 | 39,6 | 39,9 | 40,3 | 40,6 | 40,9 | 41,2 |
| 13 | 41,6 | 41,9 | 42,2 | 42,6 | 42,9 | 43,2 | 43,6 | 43,9 | 44,2 | 44,5 |
| 14 | 44,9 | 45,2 | 45,5 | 45,9 | 46,2 | 46,5 | 46,9 | 47,2 | 47,5 | 47,8 |
| 15 | 48,2 | 48,5 | 48,8 | 49,2 | 49,5 | 49,8 | 50,2 | 50,5 | 50,8 | 51,2 |
| 16 | 51,6 | 51,9 | 52,2 | 52,6 | 52,9 | 53,3 | 53,6 | 54,0 | 54,3 | 54,7 |
| 17 | 55,1 | 55,4 | 55,8 | 56,1 | 56,5 | 56,9 | 57,2 | 57,6 | 57,9 | 58,3 |
| 18 | 58,7 | 59,0 | 59,4 | 59,7 | 60,1 | 60,5 | 60,8 | 61,2 | 61,5 | 61,9 |
| 19 | 62,3 | 62,6 | 63,0 | 63,3 | 63,9 | 64,1 | 64,4 | 64,8 | 65,1 | 65,5 |
| 20 | 65,9 | 66,3 | 66,6 | 67,0 | 67,4 | 67,8 | 68,1 | 68,5 | 68,9 | 69,2 |
| 21 | 69,6 | 70,0 | 70,3 | 70,7 | 71,1 | 71,5 | 71,8 | 72,2 | 72,6 | 72,9 |
| 22 | 73,3 | 73,7 | 74,1 | 74,4 | 74,8 | 75,2 | 75,6 | 76,0 | 76,3 | 76,7 |
| 23 | 77,1 | 77,5 | 77,9 | 78,2 | 78,6 | 79,0 | 79,4 | 79,8 | 80,1 | 80,5 |
| 24 | 80,9 | 81,3 | 81,7 | 82,0 | 82,4 | 82,8 | 83,2 | 83,6 | 83,9 | 84,3 |
| 25 | 84,7 | 85,1 | 85,5 | 85,9 | 86,3 | 86,7 | 87,0 | 87,4 | 87,8 | 88,2 |

A táblázat értékei közvetlenül a cukor %-ot adják meg, ha a cukormeghatározás a derített oldat 10 ml-ében történt. Ha a meghatározást 20 ml-ben végeztük, a táblázat értékeinek fele adja a cukor %-át.

Az oldatot ezután gyorsan szobahőfokra hűtjük le és 3 g jódkáliumot oldunk benne. 10 ml 25%-os kénsav (1 térf. tömény kénsav + 6 térf. víz elegye) hozzáadása után a felszabadult jódot 1/10 n nátriumtioszulfátoldattal titráljuk. Amikor a jód színe már csak sárgás, 5–6 ml keményítőoldatot adunk a folyadékhoz és titrálást a szürkés kék szín eltűnéséig folytatjuk.

Az I. oldat 10 ml-ének tioszulfát-fogyasztását a fenti meghatározáshoz teljesen hasonlóan, vakpróbával állapítjuk meg egyszer és mindenkorra.

A vakpróba tioszulfát-fogyasztásából a cukormeghatározás tioszulfát-fogyasztását levonva, megkapjuk a cukor mennyiségének megfelelő redukált rézmennyiséget 1/10 n milliliterekben kifejezve.

¹ A táblázatot azok számára közlöm, kiknek a megfelelő irodalom nem áll rendelkezésükre.

Példa :

| | |
|--|-----------------|
| 10 ml Cu-oldat (vakpróba) : | 27,38 ml 1/10 n |
| visszatitrálásra $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ oldat : | 15,10 ml 1/10 n |
| redukált Cu | 12,28 ml 1/10 n |

Nádcukor : 48,5 mg.

A munkamenet megbízhatóságának ellenőrzésére az alábbi kísérleteket végeztem :

Méréseket végeztem tiszta cukortörzsoldattal ; 0,9989 g nádcukor invertált oldatát 2—2 ml Carrez-oldatokkal derítettem és 100 ml-re egészítettem ki. A vizsgálatok eredményeit a II. táblázat mutatja.

II. táblázat

| Törzsoldat ml | Számított cukor mg | Talált cukor mg |
|---------------|--------------------|-----------------|
| 5 | 50,0 | 49,7 |
| 7 | 69,9 | 69,6 |
| 8 | 79,9 | 79,8 |

Cukormeghatározás gyümölcsízekben. Először a gyümölcsíz eredeti cukortartalmát határoztam meg nádcukorban kifejezve, majd a párhuzamos kísérletben pontosan ismer nádcukor-mennyiségek hozzáadása után határoztam meg a cukortartalmat. Az eredményeket a III. táblázatban tüntettem fel.

III. táblázat

| A minta száma | Eredeti cukortartalom % | Hozzáadott cukor % | Eredeti + hozzáadott cukor % | Talált cukor % |
|---------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|----------------|
| 1. | 48,3 | 30,1 | 78,4 | 78,2 |
| 2. | 29,9 | 29,2 | 59,1 | 58,7 |
| 3. | 28,2 | 24,5 | 52,7 | 52,5 |

A fenti munkamenet szerint a gyakorlati pontosság követelményeinek megfelelő eredményeket kapunk.

IRODALOM

- (1) v. Fellenberg Th.: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 9, 128 (1918).
- (2) Schoolt N. és Regenbogen A.: Z. analyt. Chem. 56, 191 (1917).

ЦЕЛЕСООБРАЗНЫЙ ХОД РАБОТЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ САХАРА В МАРМЕЛАДАХ, СИРУПАХ, ЛИКЕРАХ И В ДРУГИХ СЛАДКИХ ИЗДЕЛИЙ

И. Шаруди

При помощи способа, описанным автором, возможно просто и верным способом подготовить материал (очистка и инверзия) перед определением сахара. На место тяжелой и вызывающей потери сахара укусносвинцовой очистки автор предлагает метод *Каррез-а*; а на место инверсии сильной соляной кислотой способ *Фелленберг-а* применяющий разбавленную соляную кислоту (О, ОЗИ) при температуре кипящей водной бани. Применением двух вышеуказанных способов удалось устранить известные трудности определения сахара. Определение сахара из очищенного и инвентированного сахарного раствора производится по способу Шурл-Регенбоген. Верность результатов автор подтвердил при помощи определения сахара в водных растворах, а также в мармеладах.

EMPFEHLENSWERTER ARBEITSGANG DER ZUCKERBESTIMMUNG IN MARMELADEN, FRUCHTSYRUPEN, LIKÖREN UND ANDEREN ERZEUGNISSEN

I. Sarudi

Es wird ein zweckmässiger Arbeitsgang angegeben, der die Vorbereitung der Substanz (Klären und Inversion) in einfacher und bequemer Weise ermöglicht. An Stelle der schwierigen Bleieisig-Klärung verwendet der Verfasser das weitaus überlegene Klärungsreagens nach *Carrez*. An Stelle der Inversion in stark salzsaure Lösung wird von der viel bequemer ausführbaren Inversionsvorschrift nach Th. v. *Fellenberg* Gebrauch gemacht, indem die etwa 0,03 n salzsaure Zuckerlösung $\frac{1}{2}$ Stunde lang im siedenden Wasserbade erhitzt wird. Durch die Auswahl dieser beiden Methoden ist es gelungen den bekannten Schwierigkeiten der Zuckerbestimmung aus dem Wege zu gehen. Als Bestimmungsverfahren wird auf die in angegebener Weise vorbereitete Zuckerlösung die jodometrische Methode nach *Schoorl—Regenbogen* angewendet.

Die Verlässlichkeit des ganzen Arbeitsganges wurde durch Beleganalysen mit reinen Rohrzuckerlösungen und durch praktische Analysenversuche an Konfitürenproben bewiesen.

UN PROCÉDÉ À SUIVRE POUR LE DOSAGE DE LA TENEUR EN SUCRE DANS DE MARMELADES, DE JUS DE FRUITS, DE LIQUEURS ET D'AUTRES PRODUITS SUCRÉS

I. Sarudi

Avant le dosage du sucre, la préparation des produits — par exemple la clarification et l'inversion — peut se faire, selon le procédé publié par l'auteur, à une façon bien simple et sure. Au lieu de la clarification incommode, exécutée au moyen de sous-acétate de plomb, l'auteur suggère la clarification selon *Carrez*; à la place de l'inversion par l'acide chlor-

hydrique fort, une inversion dans un médium d'acide chlorhydrique faible (de 0,03 n), à la température du bain d'eau chaude, est recommandée. En employant ces procédés, on peut éviter les difficultés fameuses s'opposantes au dosage du sucre. Dans la solution clarifiée et inversée à la façon mentionnée ci-dessus, le dosage est effectué à la méthode de Schoorl-Regenbogen.

L'authenticité du procédé décrit est fondée sur d'analyses des solutions pures de sucre, ainsi que des marmelades, exécutées par l'auteur lui-même.

A PRACTICAL WORKING PROCESS FOR THE DETERMINATION OF THE SUGAR CONTENT IN FRUIT JAMS, SYRUPS, LIQUEURS AND OTHER PREPARATIONS CONTAINING SUGAR

I. Sarudi

By the method evolved by the author, the sample can be simply and reliably pre-treated (clarified and inverted) prior to the determination of sugar. In place of the clarification by lead acetate, a cumbersome method leading to sugar losses, the author prefers the Carrez clarification, whereas in place of the inversion by concentrated hydrochloric acid, the Fellenberg inversion by 0,03 N hydrochloric acid at the temperature of the boiling water bath is proposed. With the use of these two methods, difficulties of sugar determinations may be eliminated. In the liquid clarified and inverted, sugar is determined by the Schoorl and Regenbogen method.

The reliability of the evolved method was proved by the author by tests carried out in pure sugar solutions and with fruit jam samples.

Zsírok propilgalláttartalma mint jelzőanyag és az alkilgallátok néhány egyszerű kimutatási eljárása zsírokban és olajokban

KIESELBACH GYULA

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

Sertészsírok esetében néha azt a kérdést kell eldönteni, hogy a vizsgálatra kerülő zsír magánfogyasztásra levágott sertésből, vagy pedig egyenlősítő üzemből származó állami zsír-e. Ez sokszor nem könnyű feladat, annál is inkább, mert előfordul, hogy az ilyen háztartási sertészsírt állami zsírral keverték. Minthogy azonban 1956. július 1 óta az Élelmiszeripari Minisztérium Húsipari Igazgatóságának 572 224/1955. számú rendelete alapján az állami zsírok az ország összes egyenlősítő üzemeiben avasodásgátló szerrel, és pedig eleinte 0,015%, majd 0,01 % n-propilgalláttal készülnek, közelfekvő volt az a gondolat, hogy ha sikerül a zsírhoz adott propilgallátot megfelelő egyszerű eljárással kimutatni, az állami zsíroknak a háztartási zsíroktól való megkülönböztetése, sőt ilyen sertészsírhoz kevert állami zsír megállapítása is igen könnyű volna. Ebben az esetben ugyanis a propilgallát a jelzőanyag szerepét játszhatná, úgy mint 1945 előtt a margarimba 0,001%-nyi mennyiségben kötelezően bekevert, de azóta rákképző kátrányfestékek bizonyult és ezért élelmiszerek festésére eltiltott dimetilamidoazobenzol. Így mindenekelőtt az alkilgallátok kimutatására alkalmas egyszerű, de amellet érzékeny eljárásról kellett gondoskodni.

Zsírokhoz és olajokhoz felhasznált antioxidánsok kimutatására a szakirodalomban közölt eljárások részben általánosak, részben egy antioxidánsra vagy antioxidáns-csoportra vonatkoznak. Antioxidánsok általános kimutatására alkalmas egyszerű eljárás alig található. *Wurziger és Lindemann* (1), a *Keller* (2)-féle ezüstnitrát-próbát ajánlják mint előpróbát. Az Amerikai Egyesült Államokban szokásos sertészsírgyártási eljárások alapján készült „nyers”-nek és „tisztított”-nak minősíthető sertészsírok megítélésére is javasolt próba elvégzésekor, amely a „nyers” sertészsírban még megmaradt szövetrészeket veszi figyelembe, 2 g zsírt 5 ml 1%-os ezüstnitrát-oldattal felfőzünk. „Nyers” sertészsír esetében a szövetrészek (finom kötőszöveti — argirofil — rostok) barnás-feketére színeződnek, a sertészsír pedig megszürkül. Az antioxidánsok szintén redukálják az ezüstnitrátot és az antioxidánsok mennyiségétől függően a zsír sötétebb-világosabb barna színű lesz. Az ezüstnitrát-próbával ex-

portzsíroknál ugyan kielégítő eredményeket kaptam. A propilgallát nélkül készült sertézsír fehér marad, a propilgallátosban 0,001%-ig e vegyszert még ki lehetett mutatni, azonban a propilgallát nélkül gyártott közfogyasztásra kerülő zsírokban és háztartási zsírokban néha az irodalomban „nyers”-nek jelzett zsírokra leírt és 0,01%-nál kisebb mennyiségű propilgallát jelenlétére emlékeztető szürkés-barnás színeződés állt elő, ami a kimutatást bizonytalanná tette. Ezért és mert más szerves anyagok is okozhatnak a zsírban barna vagy fekete színeződést, az ezüstnitrát-próba felhasználásától eltekintettem.

Az alkilgallátok és elsősorban a külföldön esetleg más anti-oxidánssal kombináltan is előszeretettel használt propilgallát kimutatásával a szakirodalom (3, 4) már bővebben foglalkozik. Egyesek a zsírok, vagy olajok petroléteres oldatának vizes, vagy 1—2%-os ammoniumacetátos kivonatából (a metil-, etil- és propilgallát vízben jól oldódó volta miatt), mások a zsírok, vagy olajok 72%-os (5), 95%-os (6), vagy abszolút alkoholos (7) kivonatából (a magasabb alkilgallátok oldódására és esetleges egyéb antioxidánsokra tekintettel) mutatják ki a gallátot. A kimutatás főleg alkalikus kémszerekkel, mint káliumcianiddal, káliumhidroxiddal, ferrotartaráttal (5), 10%-os ammoniaoldattal vagy tömény ammóniával (7) történik.

Az áttanulmányozott, részben bonyolult eljárások között a legegyszerűbbnek és amellet kellően érzékenynek bizonyult a *Wenger* (7) által leírt gallát-kimutatási eljárás. *Wenger* a különféle antioxidánsoknak a zsirtól, vagy az olajtól elkülönítése céljából a zsirt, vagy az olajat egységesen abszolút alkoholban hevítéssel feloldja, majd lehűti, miközben a zsír, vagy az olaj kiválik és az antioxidánsok legnagyobbbrészt az alkoholban maradnak. Az antioxidánsok kimutatását azután ebben a heterogén rendszerben végzi a zsír, vagy az olaj elkülönítése nélkül. Alkilgallátokra kémelés esetében tömény ammóniát használ. Tömény ammóniával jellegzetes rózsaszínű, eleinte erősödő, majd gyengülő színeződés lép fel, hogy azután 15—20 perc múlva eltűnjön. Előírása szerint kb. 1 g zsirt, vagy olajat próbacsőben 2 ml abszolút alkoholban homogén oldat eléréséig felhevítünk. Az oldatot lehűtve 0,5—1 ml tömény ammóniát adunk hozzá és a próbacső tartalmát rázzuk, mikoris gallátok jelenlétében rózsaszínű színeződés lép fel. Ezzel az eljárással 0,001% gallát még kimutatható.

A kimutatásnál a rázáskor a fehéres abszolútalkoholos zsíremulzióban jelentkező rózsaszín t. k. az ammonia és a zsíremulzióban levő gallát színreakciójára vezethető vissza. Ha összeha-

sonlításul különböző mennyiségű propilgallátot tartalmazó oldatokkal és tömény ammoniával tisztán végezzük el e színreakciót, az mindig sötétebb színű éspedig közelítőleg a galláttartalomtól függően meggypiros-, málnavörös-, sötét rózsaszínű, rózsaszínű, igen híg oldattal végezve halvány rózsaszínű. Kézenfekvő volt tehát az a gondolat, hogy ha sikerül a színeződött ammoniát a kimutatásnál lehetőleg a színreakció fellépésekor elkülöníteni, amely a fehéres alkoholos zsíremulzióban (0,001%-ig terjedő gallátmennyiségig) rózsaszínben jelentkezik, a kimutatás élességben, érzékenységben nyerni fog és a színeződés is hosszabb ideig lesz észlelhető. Ezért nagyobb fajsúlyú zsíroldószerben, kloroformban és széntetrakloridban oldott propilgallátos zsírral és olajjal végeztem kísérleteket. A kísérletekből kitűnt, hogy a kloroformos (széntetrakloridos) zsíroldat és a tömény ammonia összerázásakor a zsíroldatból emulzió alakjában kiváló zsír, vagy olaj 0,001%-ig terjedő propilgallát-tartalom mellett rózsaszínt ölt, ugyanakkor pedig a kloroformos (széntetrakloridos) zsír-, vagy olajréteg fölött — kisebb fajsúlyánál fogva — a nagyjában a propilgallát viszonylagos mennyiségétől függően színeződött ammonia átlátszó, meggypiros-, málnavörös- vagy sötétrózsaszínű réteg alakjában gyűlik össze. E réteg színe lassanként előbb narancsszínűvé, majd sárgaszínűvé halványul, de a sárga színe még akkor is jól látható, amikor az alatta levő kloroformos (széntetrakloridos) zsír-, vagy olajréteg rózsaszíne már rég eltűnt. 0,001—0,0005%-ig terjedő propilgallát-tartalom mellett az ammonia hozzáadásakor a kloroformos (széntetrakloridos) zsíremulzió rózsaszíne már nem határozott, de a felette összegyűlő ammonia még halvány rózsaszínű. Minthogy ez a gallátkimutatási eljárás az abszolút alkoholban való felhevítést és lehűtést is feleslegessé teszi, kétségkívül előnyösebben használható fel gallátok kimutatására a következőképpen: próbacsőben kb. 1 g zsírt — legfeljebb enyhe melegítés közben — vagy 1 g olajat 2 ml kloroformban (széntetrakloridban) felodunk, majd 1 ml tömény ammoniával néhányszor röviden összerázunk. Gallátok jelenlétében a tartalom rózsaszínt ölt, felületén pedig csakhamar átlátszó piros színű (nagyjában a gallátmennyiségnek megfelelően: meggypiros, málnavörös, sötét rózsaszínű) gyűrű jelenik meg.

Wenger kimutatási eljárásának leírásakor megjegyzi, hogy olaj esetében a kimutatás abszolút alkohol hozzáadása nélkül, közvetlenül az olajból is elvégezhető tömény ammoniával. Ezért megkísérletem a propilgallát kimutatását közvetlenül a zsírból is és erre a célra a következő eljárást találtam alkalmas-

nak: próbacsőben kb. 3 g szilárd zsírt 0,3—0,5 ml tömény ammóniával üvegpálca segítségével kevergetünk. Kevergetés közben még 0,001%-os propilgallát-tartalom mellett határozott rózsaszínű, de gyorsan elhalványuló színeződés lép fel. Fontos, hogy a zsír szilárd (dermedt vagy dermesztett) legyen, mert ha megolvasztott zsírt öntünk a próbacsőbe és ez az ammonia hozzáöntésekor még folyós vagy részben dermedt, úgy legalábbis 0,01 százalékánál kisebb propilgallát-tartalom mellett a gallát kimutatása bizonytalanává válik. Közben a rendelkezésemre álló újabb szakirodalomban ehhez hasonló alkilgallát-kimutató leírására akadtam *Wurziger* (8) egy sertészsírra vonatkozó közleményében. A különbség csak annyi a kimutatásnál, hogy próbacsőben való kevergetés helyett a kérdéses zsír egy mogyorónyi darabját fehér zománczott vagy porcelánlemezkén 3—5 csepp ammóniával, alul kiszélesített (talpas) üvegbottal, össze kell dörzsölni. A leírás szerint már 0,001% propilgallát kimutatható, oktil- és dodecilgallát azonban nem olyan érzékenyek, úgyhogy ilyen úton csak akkor mutathatók ki, ha a zsírban legalább 0,01%-nyi mennyiségben vannak jelen.

Természetesen ez egyszerű eljárásokkal csak azt lehet kimutatni, hogy alkilgallát van-e a zsírban, illetőleg olajban és legfeljebb e vegyületek vízben oldhatósága alapján tehetünk bizonyos fokig különbséget közöttük, illetve következtethetünk arra, hogy vízben jól oldódó metil-, etil-, illetőleg propilgallát, vagy vízben alig oldódó magasabb gallát (oktil-, nonil-, lauril-, sztearilgallát) van-e jelen galláttal készült zsírban vagy olajban. Alacsonyabb gallátok ilyeneket tartalmazó zsírok vagy olajok petroléteres oldatából ugyanis vízzel kivonhatók és — szükség esetén a vizes kivonat töményítése után — tömény ammóniával könnyen kimutathatók (4). Rendszeren azonban nincs jelentősége a felhasznált alkilgallát közelebbi meghatározásának, vagyis annak, hogy milyen gallát került felhasználásra.

Az ismertetett eljárások közül különben a kloroformos (széntetrakloridos) oldatban történő kimutatás — a többi ismertetett eljárásnál a kimutatáskor csak rózsaszínben fellépő színreakció következtében — mesterséges fényen is előnyösebben felhasználható, a gallátok közvetlenül a zsírból kimutatására vonatkozó eljárások pedig különösen helyszíni vagy gyártásközi ellenőrzéskor lehetnek hasznosak.

Ezekkel az egyszerű, de amellet érzékeny gallátkimutatói eljárásokkal igen gyorsan eldönthető, hogy valamely zsír magánfogyasztásra levágott sertésekből származó, vagy pedig propilgalláttal készült állami zsír. Tekintettel arra, hogy az állami

zsírok 0,01% propilgalláttal készülnek és az ismertetett eljárásokkal 0,001% (kloroformos oldatban még 0,0005%) propilgallát biztosan kimutatható, háztartási sertézsír esetében esetleg csak 10%-nyi mennyiségű állami zsír bekeverése is még megállapítható. Ezért az állami zsírok gyártásánál a felhasznált avasodást gátló propilgallát ilyen esetekben kétségtől a jelzőanyag szerepét töltheti be.

IRODALOM:

- (1) Wurziger, I.—Lindemann, E.: Fette und Seifen 55, 190, 1953.
- (2) Keller, H.: Fleischwirtschaft 174, 1952.
- (3) Speyer, O.: D.L.R. 50, 263, 1954.
- (4) Janecke, H.: D.L.R. 51, 121, 1956.
- (5) Mahon, I. H.—Chapman, T. A.: Anal. Chem. 23, 1116 és 1120, 1951, 24, 534, 1952.
- (6) Terrier, J.—Deshusses, J.: Mitteilungen, Geb. Lebensm. Unters. u. Hygiene 40, 221, 1949.
- (7) Wenger, F.: Mitteilungen, Geb. Lebensm.—Unters. u. Hygiene 45, 383, 1954.
- (8) Wurziger, I.: Fette, Seifen, Anstrichmittel 58, 260, 1956.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОПИЛГАЛЛАТА В ЖИРАХ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ И НЕКОТОРЫЕ ПРОСТЫЕ МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛКИЛГАЛЛАТОВ В ЖИРАХ И МАСЛАХ

Д. Кизелбах

Для качественного определения алкилгаллатов, добавленных в жир или масло, проще всего применять определение при помощи концентрированного аммиака.

Чувствительность реакции происходящей с образованием красной окраски, возможно повысить отделением аммиака от жира или масла таким образом, что последнее растворяются в органических растворителях с большим удельным весом (хлороформ, тетрафтор метан). Метод качественного определения: 1 г. жира или масла помещается в пробирку и при незначительном подогревании растворяется в 2 мл. хлороформа. Додается 1 мл. концентрированный раствор аммиака и несколько раз встряхивается.

В присутствии галлатов появляется розовая окраска, а на поверхности появляется кольцо красной окраски.

PROPYLGALLATGEHALT VON FETTEN ALS INDIKATOR UND EINIGE EINFACHE NACHWEISMETHODEN DER ALKYLGALLATE IN FETTEN UND ÖLEN

Gy. Kieselbach

Der Nachweis von zu Fetten und Ölen zugefügten Alkylgallaten erfolgt am einfachsten und dabei mit genügender Empfindlichkeit vermittels konzentriertem Ammoniak.

Die auftretende rosenrote Färbung tritt noch empfindlicher zutage, wenn das Ammoniak womöglich von dem Fett oder Öl getrennt wird

und zwar dadurch, dass wir dasselbe in einem Lösungsmittel höheren spezifischen Gewichtes, z. B. in Chloroform oder Kohlenstofftetrachlorid auflösen.

Nachweisverfahren: In einem Reagensglas wird 1 g Fett — höchstens durch gelindes Erwärmen — oder 1 g Öl in 2 ml Chloroform (Kohlenstofftetrachlorid) gelöst, darauf mit 1 ml konz. Ammoniak einigemal kurz durchgeschüttelt. In Gegenwart von Gallaten färbt sich der Inhalt rosensrot und auf seiner Oberfläche erscheint alsbald ein rot gefärbter Flüssigkeitsring.

CONTENT OF PROPYL GALLATE AS INDICATOR IN FATS, AND SOME SIMPLE METHODS OF DETECTING ALKYL GALLATES IN FATS AND OILS

Gy. Kieselbach

Among the methods for the detection of alkyl gallates added to fats and oils, those using concentrated ammonia are the simplest, having simultaneously an adequate sensitivity.

The appearing pink colour reaction becomes even more sensitive when ammonia is separated from fats and oils by dissolving the latter in a solvent of higher specific gravity, as chloroform or carbon tetrachloride. The method of detection is as follows: Dissolve in a test tube about 1 g of fat (at most by gentle heating) or 1 g of oil in 2 ml of chloroform (or carbon tetrachloride), add 1 ml of concentrated ammonia and shake several times for a short period. In the presence of gallates the liquid turns pink and a reddish ring appears shortly on the surface.

LA TENEUR DES GRAISSES EN PROPYLGALLATE COMME SUBSTANCE INDIQUANTE. — QUELQUES PROCÉDÉS SIMPLES A PROUVER LA TENEUR DES GRAISSES ET DES HUILES EN ALCYLGALLATES

Gy. Kieselbach

Les méthodes à prouver les alcyllgallates, ajoutés aux graisses et aux huiles, fournies par l'ammoniaque saturé, semblent d'être les plus simples, et, de plus, d'une sensibilité suffisante.

La réaction de couleur de rose qui s'y présente est susceptible à être rendue encore plus sensible, si l'ammoniaque est séparé de la graisse ou de l'huile en la dissolvant en un agent dissolvant de poids spécifique élevé, par exemple en chloroforme ou en tétrachloride de carbone. La méthode à indiquer est comme ça: dissolver 1 g soit de graisse (tout ou plus en la chauffant faiblement), soit d'huile en 2 ml de chloroforme (ou tétrachloride de carbone) dans une éprouvette, puis, en les réunissant avec 1 ml d'ammoniaque saturé, secouer l'éprouvette quelques instants. Son contenu, dû à la présence des gallates, prend un couleur de rose, puis un anneau liquide rouge transparente se présente bientôt sur la surface.

Enterokokkusz okozta ételmérgezés

BATHORY PÁL

Budapest Fővárosi Közegészségügyi-Járványügyi Allomás, Budapest

A feltételesen kórokozó baktériumok közül az enterokokkusz aránylag ritkán okoz ételmérgezést, ezért tartom érdemesnek a közlésre.

A megbetegedéseket előidéző étel mélyhűtött sertéspörkölt volt. Az azonos gyártású mélyhűtött készítménytől két különböző konyhán párnapos időközben fordultak elő megbetegedések. Az egyik konyhán nagyobb mennyiséget főztek, mert saját tálalójukon kívül még két más tálalóba is szállítottak ételt. A főzőkonyha tálalójában fogyasztók közül megbetegedett a fogyasztók 90%-a. Az egyik tálalóban az étkezők 20—25%-a betegedett meg, a másik tálalóban viszont egyetlen megbetegedés vagy panasz sem fordult elő. A 90%-os megbetegedés okát abban találtuk, hogy a főzőkonyha a mélyhűtött sertéspörköltnek csak a levét forrósította át és öntötte a húsrá. A húst az elmondás szerint azért nem vetették alá magasabb hőhatásnak, mert akkor szétfő és gusztaatlan lesz. Ez a hőhatás kevés volt a baktériumok előléséhez, különösen a jelen esetben, amikor — mint arról később beszámolok — magasabb hőtűró baktériumról van szó.

A tálalóban, ahol a fogyasztók 20—25%-a betegedett meg, átforrósították ugyan az ételt, de vagy nem eléggé, vagy visszafertőzés (reinfekció) történt. Pl. kanállal, vagy egyéb konyhai eszközzel, amely szennyezve volt a nem átfőzött étellel, — a már átfőzött ételt ismét megfertőzték a megbetegedést okozó baktériumokkal.

Az a tálaló, ahol megbetegedés nem fordult elő, kétségtelenül felőzte az ételt. A helyszínre kiküldött egészségügyi ellenőr jelentése szerint jól záró fedéllel ellátott edényben hevítették át és mivel a tálalási idő előtt elkészültek, a tálalásig zárt fedővel forrón állt az étel. Itt már bebizonyosodott az, hogy olyan faktorral állunk szemben, amely magas hőmérsékleten elpusztul.

A bakteriológiai vizsgálatok eredménye a következő volt: a főzőkonyhából 3 ételminta került vizsgálatra, burgonyaleves, sertéspörkölt és tarhonya. A talált csiraszámot nem tudtuk teljes mértékben értékelni, mert 24 óráig tárolt ételminta került vizsgálatra, amely idő alatt alkalikus volt a baktériumoknak elszaporodni, de azért a lelet bizonyos mértékű felvilágosítást adott, mely szerint a burgonyalevesnél talált grammonkénti 140 és tarhonyánál talált 20 000-es csiraszámmal szemben a sertéspörkölt csiraszáma 8 000 000 volt. Feltételezhető, hogy a sertéspörkölt a minták eltevésekor, vagyis a fogyasztáskor már szennyezettebb volt, mert az ételminták tárolása azonos körülmények között történt és a pörkölt mint táptalaj, a baktériumok számára nem előnyösebb, mint a burgonyaleves. A feltűnő azonban az volt, hogy a véres agaron nőtt telepek kb. 80%-a viridans csoportbeli sztreptokokkusznak látszott. Eddig ugyan ételmérgezést okozó viridans csoportbeli sztreptokokkuszról nem hallottunk, de a lelet annyira feltűnő volt, hogy behatóbban foglalkozni kellett vele. A mérgezéssel kapcsolatos vizsgálatok során mintát vettünk a Mélyhűtő telepén és az ott vett mindkét mintából véres agaron azonosnak látszó baktériumtörzs tenyésztett ki nagy mennyiségben. A kitenyésztett 3—6 millió telep 90—95%-a volt azonos alakú és azonosnak látszó methaemoglobint képező törzs. Tekintettel erre a fel-

tűnő képre, és hogy más kórokozót nem találtunk, amit felelőssé lehetett volna tenni, agglutinációt végeztünk a megbetegedettek vérsavójával. A vérvételtől való nagy idegenkedés miatt csak három különböző vérsavó állott rendelkezésre, amely a kérdéses baktériumtörzset 1:10, 1:20 és 1:40-es hígításban kifejezetten agglutinálták. A kontrollképpen beállított 14 vérsavóban agglutinációt 1:2-es hígításban sem észleltünk. A szervezetben bekövetkezett agglutininintermelés alapján a szobánforgó baktériumtörzset jelöltünk meg kórokozóul. A törzset természetesen további identifikálásnak vetettük alá, amikor az *a* hemolízist okozó enterokokkusz törzsnek bizonyult hőtűrő képessége alapján, — amennyiben 60 C° hőmérsékleten csak 45 perc múlva pusztul el és a cukorsoron való viselkedése alapján. Laktózét, mannitot, szalicint savképzéssel erjesztett, rafinozét és inulint nem fermentált, az eszkulint erjesztette. Állatpathogenitást (fehér egér) a törzs nem mutatott, 24 órás húsleves tenyészetet egyenlő mennyiségű tejjel kevertünk és két napig azzal etettük az állatot, megbetegedés nem jött létre. Ugyancsak 24 órás húsleves tenyészetből 0,2 és 0,5 ccm intraperitonális befecskendezés után az egéren csupán egy napig tartó csapzottság, bágyadság volt látható.

Három nappal később egy másik konyhán ugyanattól a gyártású sertéspörkölttől a fogyasztók 22—23%-a betegedett meg. Az ebéd zöldségleves, sertéspörkölt és tarhonya volt. A zöldségleves 4000, a tarhonya 12 000-es csíraszámával szemben a sertéspörkölt csíraszám 20 000 000 volt és ennek 50—60%-a ugyanazon típusú *a* hemolízist okozó enterokokkusz volt.

Érzékszervileg (íz, szag) eltérést az ételen egy helyen sem észleltek. A betegség klinikai tünetei az étel elfogyasztása után 3—10 óra múlva jelentkeztek. Gyomor-bélgörcs, hányinger, hányás, hasmenés, hidegrázás formájában. Munkából való kiesés nem volt, a rossz közérzet, elesettség 1—2—3 napig tartott.

A közölt enterokokkuszoktól eredő ételmérgezés tanulságul szolgál abból a szempontból, hogy az ételmérgezések kórokanak felderítésénél körültekintő kutatásra van szükség, annál is inkább, mert ezek pathogenezisében a feltételes kórokozók szerepét egyre több adat igazolja.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИЩИ ВЫЗЫВАЕМОЕ ЭНТЕРОКОККУСОМ

П. Батори

Потребление быстрозамороженного жаренной свинины, загрязненной энтерококкусом, вызвало отравление во многих питательных пунктах. Там, где жаренную свинину подвергали термообработке, отравления не появились, а там, где термообработку не производили, были вызваны заболевания. Это указывает на то, что невыраженно патогенные бактерии также могут вызывать отравление.

DURCH ENTEROCOCCUS VERURSACHTE LEBENSMITTELVERGIFTUNG

P. Báthory

Verzehrung von tiefgekühlten Schweineschmorfleisch mit Enterococcus verunreinigt verursachte in mehreren Speisesälen eine Lebensmittelvergiftung. Und zwar trat bei entsprechender Wärmebehandlung

des Schmorfleisches keine Erkrankung zutage, dieselbe erfolgte jedoch, wo eine solche nicht angewendet wurde. Dies beweist, dass auch die nicht ausgesprochen als Krankheitserreger bekannten Bakterien Lebensmittelvergiftungen hervorrufen können.

FOOD POISONINGS DUE TO ENTEROCOCCI

P. Báthory

The consumption of deep-frozen pork-stew, contaminated with enterococci, caused food poisonings in several lating places. At places, where the stew had previously been exposed to an adequate heat effect, no sickness was caused. When, however, the heat treatment was omitted, sickness occurred. This seems to indicate that also bacteria, which in the strict sense of the word are not known as pathogens, may cause food poisonings.

INTOXICATIONS DUES À LA VIANDE, CAUSÉES PAR D'ENTÉROCOQUES

P. Báthory

La consommation du ragout de porc braisé à réfrigération intense, souillé par d'entérocoques, a provoqué, dans plusieurs dessertes, des graves emprisonnements. Lorsqu'on avait exposé le ragoût à l'action suffisante de la chaleur, personne n'est tombé malade; où l'on l'avait négligé, des intoxications se présentaient, en prouvant par celà que des microbes, généralement connues comme non-pathogènes, peuvent aussi causer des empoisonnements.

A gombák festőanyagai

KAJDACSI FERENC

Budapest Főváros Vegyészeti és Elelmiszervizsgáló Intézete

A természetjáró ember sokszor megcsodálja a mezők vadvirágainak szemkápráztató szín pompáját, nyáron az erdők zöldelő növényzetének színét, ősszel lombhulláskor az őszi hangulatú erdő szépségét, a sárga, zöld és piros színekben játszó szín pompát, de ugyanakkor ügyet sem vet a lehullott falevelek között szerényen meghúzódó erdei gombák változatos, gyakran élénk szín hatására. Pedig ebben is van szép; gondoljunk a piros színű, fehér pettyekkel tarkított légyölő galócára, a változatos élénk színű galambgombákra, lila pereszkére, a kórkőrös gyűrűs rajzolatú rizi kére stb.

A virágos növények színhatását keltő festőanyagok vegyi szempontból lényegesen különböznek a gombák festőanyagától, mert a zöld növények festőanyagai nagy részben az asszimilációs folyamatokkal kapcsolatosan képződnek, a gombanövény ellenben nem asszimilál, festőanyagainak képződése más tényezőktől függ. A gombák festőanyagai enzim működés hatására, részleges oxidációs vagy redukációs folyamatokkal, vagy a sejtnedv hidrogénionkoncentrációjának változásával kapcsolatosan, szintetikus úton képződnek a gomba sejtjeiben: a hifa sejtjében. A gombák festőanyagai is hasonlóan, mint a virágos zöld növényeké, bonyolult összetételű szerves vegyületek, szerkezeti képletük ismeretlen, többé-kevésbé csak a tapasztalati képleteiket ismerjük, ott is sok a bizonytalanság. A gombafestékek molekulái általában csak szén-, oxigén- és hidrogénatomokból állnak. Eddig már sok gombából sikerült festőanyagot kivonás (extrakció) útján előállítani. Az előállított festékek között sok a kristályos, legtöbb azonban alakatlan (amorf) szilárd, vagy képlékeny, esetleg sűrűn folyó anyag.

A gombák festőanyagai ugyan szórt fényhatásokra is létrejönnek, de a napfényt azért teljesen mégsem nélkülözhetik. A sötét pincékben természetett fehér színű kerti csiperke (*Psalliota campestris*) megterem az erdőben, erdőszélen és a legelőkön is. A szabadon termő csiperkegomba lehet fehéren sárgásbarnás, a kalap közepén sötétes barnás színű, világosabb vagy sötétebb, aszerint, hogy kevesebb vagy több fény érte a termőtestet. A természetett csiperke mindig fehér termőtesttel jelenik meg, ha azonban hosszabb ideig (pl. kirakatban) napfény éri, hamarosan barna foltok keletkeznek rajta. A napfény hatására barnára foltosodott természetett csiperke fogyasztásra még alkalmas, kivéven abban az esetben, ha állás közben a gomba önemésztési folyamat (autolízis) révén bekövetkezett foltosodásáról van szó. Az ilyen gombát konyhatechnikai célra felhasználni nem szabad, mert esetleg súlyos mérgezés következhet be az elfogyasztása révén. A gomba önemésztési folyamata során képződött foltosodás könnyen megkülönböztethető attól a barna színeződéstől, amely a természetett csiperkén a napfény hatására jött létre. A gomba önemésztési folyamatát mindenkor bűzös gázok képződése kíséri és a gomba bűzös szaga azonnal elárulja, hogy romlott gombával állunk szemben. Általában szabálynak kell tekinteni azt, hogy a természetett csiperkegombát, vagy az árusításra engedélyezett szabadon termő gombát konyhatechnikai célra sohasem szabad felhasználni abban az esetben, ha a gomba szaga eltér a friss gombákra jellemző kellemes „gombaszag-

tól". A gomba szaga legbiztosabb ismertetőjel a gomba frissességének megállapítására. A napfény teljes kizárásával csak fehér színű gomba teremhet. Pl. a bányák gerendáin gyakran található gomba kivétel nélkül mindig fehér.

A szabadon termő gombáknak nagy része színes, csak mintegy 6—8%-a festőanyagmentes fehér színű. A legtöbb szabadon termő gomba színe sárgásbarna, barnássárga, sárga, barna, narancssárga, narancsvörös, piros, ritkábban kék, ibolya, zöld és legritkábban fekete. A festőanyag előfordulhat a kalap, vagy a tönk felbőrén, a termőrétegnek (lemezek, csövecskék) és a termőtest hújának sejtjeiben. Megjelenik a sejtnedvben egyenletesen elosztva oldott állapotban, vagy a sejtnedvben úszó zsírcseppecskékben oldva, végül előfordulhat a sejtfalra tapadva, a sejtfalba beágyazva. A gombafesték megtalálható a tejelőgombák tejnedvében, a színes spórájú gombák spóráiban is.

A gombák festőanyagait színük szerint hat csoportra osztjuk: 1. sárga festék (ide tartozik a narancssárga és narancsvörös festék is), 2. piros festék, 3. ibolyaszínű festék, 4. zöld festék, 5. kék festék, 6. barna festék (ide tartozik a fekete festék is).

A gombák festőanyagai ritkán fordulnak elő önmagukban. Általában több fajta különböző színű festék társul és létrejön a gombák különbözőbbnél különbözőbb változatos színhatása. A narancssárga, vagy a narancsvörös színt a piros és sárga festőanyag keveredése adja. Ha a piros összetevő több, akkor a színhatás narancsvörös, ha pedig a sárga van túlsúlyban, akkor az eredő szín narancssárga. Ha e két színkomponenshez hozzávegyük még kevés fekete is, akkor az eredő színhatás barna lesz. A sárga és kék festőanyag keveredéséből zöld szín származik, zöldessárga vagy kékeszöld aszerint, hogy a sárga összetevő volt-e túlsúlyban vagy a kék.

Ismerünk *lipokróm* és *nem lipokróm* festékeket. A lipokróm festékek molekuláit vízben oldható festék atomcsoport és zsírsav atomcsoport alkotja. A lipokróm festékek zsírban oldhatók, azokat a víz nem oldja. A lipokróm festékek nátronlúggal főzve vízben oldható festékre és zsírsavra szappanosíthatók el. A nem lipokróm festékek nem kapcsolódnak zsírsavhoz, ezek többnyire vízben oldhatók. A lipokróm festékek zsíron kívül még jól oldhatók etilalkoholban, metilalkoholban, etiléterben, kloroformban, benzolban, benzinben és petroléterben: a nem lipokróm festékek vízben kívül többnyire még szerves oldószerekben is oldódnak. Jól oldódnak metilalkoholban és etilalkoholban, nehezen oldhatók éterben és kloroformban.

Ismerkedjünk meg néhány olyan gombafestékkel, melyet eddig a szabadon termő gombák sejtjeiből sikerült előállítani és sajátosságukat, oldhatóságukat részletesen tanulmányozták.

1. Sárga festékek

Legtöbb gombában előforduló sárga színű festék lehet *lipokróm* és *nem lipokróm*. A *lipokróm* sárga festékek színe sárga, vagy narancssárga. Legtöbbje fényérzékeny, túlzott napfény hatására koleszterinre, vagy vele rokon vegyületekre bomlik. Azok a gombák, amelyek ilyen festéket tartalmaznak, öreg korukban, ha sok fény érte őket, kifakulnak; vagy ha sárga festék mellett piros és fekete összetevő festékek is szerepelnek a színhatás kialakításában, a sárga festék kifakulásával sötétbarna színűvé változnak.

A sárga lipokróm festékek vegyi sajátsága is különböző lehet annak ellenére, hogy színük azonos. Vannak olyan lipokróm sárga festékek, amelyek a gomba életműködése közben lefolyó oxidációs hatásokra színüket megváltoztatják, mások viszont változatlanok maradnak. Az oxidációs folyamat hatására a sárga szín átválthat pirosba, vagy kékbe. A részleges oxidáció révén létrejött piros, vagy kék színű festőanyag keveredik a változatlanul maradt sárgával és létrejön a narancssárga, narancsvörös vagy zöld színhatás. A szerint, hogy a részleges oxidációs folyamat kisebb vagy nagyobb mértékű volt-e, kisebb vagy nagyobb mértékben képződik az oxidációs termék is: a piros, illetve a kék festőanyag. Ez adja a változatlanul maradt sárgával, a gomba különböző színárnyalatát a narancssárgától a narancsvörösig, illetve zöldessárgától a zöldeskékig; ha ehhez több-kevesebb fekete festék is vegyül, létrejön a barna színű kalapfelbőr különböző színárnyalatú változata.

Kísérletileg is igazolható, hogy vannak gombafestékek, melyek színüket megváltoztatják oxidációs redukciós folyamatok hatására. 1886-ban *Bachmann* a barna és vörös nyálkás gombából (*Gomphidius glutinosus* és *Gomphidius viscidus*) kivonás (extrakció) útján előállított vörösbarna alakatlan (amorf) festőanyagot. Ez a festőanyag a gomba kalapjának ragacos felbőre alatti hifasejtek falán képződik. E festőanyag éteres oldatához *Bachmann* híg kénsavat és cinkport adott, az éteres oldat rövidesen sárga színűvé változott; majd a redukció során sárga színűvé vált festékkoldat színe híg kénsavval és báriumoxididdal, oxidáció révén, pirosba ment át. Fel kell tételezni, hogy a gombák hifasejtjeiben a részleges oxidációs folyamatokat enzimműködés hozza létre és irányítja.

A sárga lipokróm festéket tisztán a múlt század végén *Sorbi* állította elő a narancsvörös csészegombából (*Peziza aurantia*). *Sorbi* tanulmányozta vegyi sajátságait is és mivel savas kémhatásúnak találta, elnevezte *pezizasavnak*. *Sorbi* után 1886-ban *Bachmann* is tanulmányozta a pezizasavat. Azt találta, hogy a narancsvörös csészegombán kívül egyéb gombában is előfordul; kimutatta a gabonaféléken élősködő rozsdagomba fajokban is, amelyekből sikerült előállítani a pezizasavat. A pezizasav előállítása elég bonyolult. *Bachmann* a rozsdafoltokat kivágta a gabonából. Éterrel melegen összerázta és ugyancsak melegen a festőanyagot nátronlúggal elszappanosította. Ekkor a festék elvált a zsírsavaktól, szűrővel elkülönítette a zsírsavakat, a szüredékből a festőanyagot konyhával kiszóta. A kivált festéket szűrővel elválasztotta és desztillált vízzel mosta, végül alacsony hőfokon megszáritotta. A száraz „nyers festéket” petroléterrel összerázta, ezáltal a festék a kísérő szennyeződései mellől kioldódott. Ezután szűrés következett és a szűrletet vákuumban szárazra párolta. Az így előállított pezizasav viaszzerű nem kristályosítható lágy anyag.

Nem lipokróm festékek. A nem lipokróm festékek molekuláiban a festék atomcsoportja nem zsírsavhoz kötött. Legtöbb közülük savas kémhatású. Már sokat előállítottak belőlük különböző gombákból. A nem lipokróm festékek egyik képviselője a luriduszsav. A *luriduszsav* volt egyike azoknak a festékeknek, amelyet tisztán először állítottak elő gombából. A luriduszsavat 1885-ben *Böhm* állította elő változékony tinórúból (*Boletus luridus*). A változékony tinórú termőrétege (csöves rész), valamint a tönk piros hálózata tartalmazza a luriduszsavat.

A luriduszsav bordó színű, vagy sötétvörös kristályokat képez. Vízben oldódik. Oldata töményen piros, nagy hígításban narancssárga. A változékonnyá tinóru termőreteg csövecskéinek sejtjei nagy hígításban, a tönk hálózati recéi pedig töményebben tartalmazzák a luriduszsavat. A luriduszsav közönséges hőfokon illékony. 170 C°-on olvad, elfolyósodik, sötétedik, majd fehér kristályok alakjában szublimál. Az elszublimált anyag borostyánkósav. A Luriduszsav vizes oldata egy csepp 10%-os nátriumkarbonát oldattól smaragdzöld színű lesz, később a levegő oxigénjének hatására indigókék színt ölt; híg vizes oldata vas (III) kloridoldat pár cseppjétől bíborszínűvé válik. Savjellegű vegyület.

A párdúc galóca (*Amanita pantherina*) kalapfelbőre is tartalmaz vízben oldható sárga festőanyagot, melyet ugyancsak *Böhm* állított elő a luriduszsavval egyidőben. E sárga festőanyagoknak az előállítására a párdúc galócából éppen úgy történik, mint a luriduszsavnak előállítására változékonnyá tinórúéból. Ez a festék is sav jellegű. *Böhm* elnevezte pantherinuszavnak. A *pantherinuszav* sárgásbarna kristályokat alkot. Víz, alkohol könnyen, éter, kloroform pedig nehezen oldja. A pantherinuszav melegítve a luriduszsavhoz hasonlóan borostyánkósavra bomlik. Híg vizes oldata pár csepp vas (III) kloridoldattól sötétzöld színűvé válik.

A pókhálósgombák (*cortinarius*) nemzetséghez tartozó gombafajok is tartalmaznak sárga festőanyagot, melyet először a múlt század utolsó éveiben a vöröslábú pókhálós gombából (*Cortinarius Bulliardii*) állítottak elő. Ugyanakkor vizsgálták a vegyi sajátosságait is és kiderült, hogy ez is sav jellegű vegyület, ezért elnevezték inolomsavnak, mert régebben a *cortinarius* nemzetséget inoloma nemzetségnek nevezték.

Az *inolomsav* téglavörös apró kristályokból áll. Metilalkoholos oldata töményen vörössárga, hígán sárga színű. A híg oldat gyenge zöld színben fluoreszkál. Jó oldószere a metilalkohol; csekélyebb mértékben oldódik etilalkoholban, éterben és kloroformban. Vízben oldhatatlan. Tömény alkoholos oldata nátrium- vagy káliumhidroxidtól ibolyáskék, ammóniumhidroxidtól ibolyaszínű lesz, ammóniumkarbonáttól pedig málnapirosra színeződik.

A múlt század végén *Stahlschmidt* a parázstaplóhoz hasonló gombából: a *Polyporus purpurescens* fajból állított elő sav jellegű festőanyagot és elnevezte poliporuszavnak. Más gombafajban a poliporuszavat nem sikerült kimutatni. *Stahlschmidt* felismerte, hogy a *Polyporus purpurescens*ben sem található mindig ez a festék. Megjelenése attól függ, hogy a taplógomba milyen fán élőszködik, pl. a kőrisfán élőszködő taplóban poliporuszav nem volt kimutatható.

A *poliporuszav* forró, tömény szeszből jól oldódik, ebből rombos táblákban vízmentesen kikristályosítható. Kloroform nehezen oldja. 300 C° feletti hőfokon a poliporuszav megolvad, majd részleges bomlással szublimál.

A felsorolt festékeken kívül ismerünk még három sárga színű nem lipokróm gombafestéket. 1886-ban *Bachmann* az édesnyelű tinóru (*Boletus scaber*) kalapfelbőréből állított elő vízben oldhatatlan sárga festéket, mely 96%-os alkoholban és éterben oldható. Tömény alkoholos oldata narancssárga színű, a híg oldat színe sárga.

Ugyancsak *Bachmann* a vörös galambgomba (*Russula veternosa*) kalapfelbőrén a piros festék mellett felfedezett, majd előállított sárga színű festéket is, melyet *russzulasárgának* nevezett el. A vörös galamb-

gomba narancsszínű változataiban a piros festék mellett megjelenő rusz-zulasárga adja a gomba narancssárga színét. E sárga festék előfordul a lemezek sejtjeiben is, ettől krémsárga a vörös galambgomba lemezeinek színe. A rusz-zulasárga festék vízben és alkoholban jól oldódik.

A barna nyálkásgomba (*Gomphidius glutinosus*) felbőréből is állítottak elő sárga festéket, mely a piros színű festék mellett fordul elő. Kiderült, hogy e sárga és piros festék genetikailag azonos. A sárga festék vízben és alkoholban jól oldódik. Vizes oldata híg sav hatására piros, híg lúgra pedig sárga. A barna nyálkás gomba kalapjának színe lehet narancssárga és lehet narancsvörös, vagy rézvörös, aszerint, amint a festékeverékben a piros mellé több, kevesebb sárga festék vegyül. A sárga festék átcsapása tágabb pH intervallumban történik. A sejtnedv pH-jának értékét enzimek szabályozzák. Ha a enzim működése olyan, hogy a sejtnedv kémhatása a lúgosság felé tolódik el, több sárga festék alakul át a pirosból, a gomba színe narancssárga felé hajlik, viszont ha az enzim működése savas kémhatás felé tolja el a sejtnedv kémhatását, narancsvörös, rézvörös lesz a színhatás eredménye, ha ehhez még kevés fekete festék is vegyül, akkor előáll a barna szín és annak különbözőbb-nél különbözőbb árnyalatai.

2. Piros festékek

A piros festékek legtöbbször sárga festékekkel együtt fordulnak elő a gombákban és eredményezik a gomba kalapfelbőrének narancssárga, vagy narancsvörös színét aszerint, hogy a festékeverékben a sárga vagy a piros van túlsúlyban. A piros gombafestéket először a légyölő galócából (*Amanita muscaria*) 1881-ben *Schröter* és *Weiss* állították elő. A festék tulajdonságát részletesen *Griffith* tanulmányozta és elnevezte azt amanitinnak, jöllehet, hogy ezen ártalmatlan festéknek semmi köze nincs a gyilkos galóca hasonló nevű mérgeanyagához. Az *amanitin* sötétpiros alak-talan tömeg, vízben nehezen, alkoholban könnyebben, kloroformban és éterben jól oldódik. Az alkoholos oldata piros színű és zöld színben fluoreszkál. Sav, vagy lúg hatására változatlan marad. A légyölő galócában a piros festék mellett sárga festék is található, ez adja a légyölő galóca egyes narancsárnyalatú piros példányainak színét.

A hánytató galambgomba (*Russula emetica*) piros festőanyaga a *ruberin*. A hánytató galambgombán kívül a *ruberin* megtalálható még más piros színű galambgomba kalapfelbőrében is. A *ruberin*t a hánytató galambgombából és a vörös galambgombából (*Russula veternosa*) állították elő mint sötétpiros amorf tömeget. A *ruberin* vizes oldata kék színben fluoreszkál. Fény hatására bomlik, fakószínűvé változik át, ez a magyarázata annak, hogy sok piros galambgomba fény hatására elvénytelt korban kifakul. A *ruberin* vízben és híg alkoholban jól oldódik, tömény szeszen, éterben és szénkénegben oldhatatlan.

Ondemann az istrarngos álpötegekből (*Rhizopogon rubescens*) túszerű kristályokban kristályosodó festőanyagot állított elő. Megvizsgálta tulajdonságait, kitűnt sav jellege, ezért rizopogonsavnak nevezte el. Tapasz-talati képlete $C_{14}H_{18}O_2$ -nek adódott. A *rizopogonsav* alkáliakkal sókat képez, e sók ugyancsak kristályosak. A *rizopogonsav* vízben oldhatatlan vegyület; kloroform, szénkéneg jól, alkohol pedig kevésbé oldja. Jól oldó-dik alkáliákban is sóképződés közben.

3. Ibolyaszínű festékek

Ibolyaszínű festék több gombában fordul elő, de bomlékonyságánál fogva nehéz elkülöníteni. Vizes oldata már levegővel érintkezve, sőt a vízben oldott oxigén hatására is bomlik; megbarnul. A bomlást, barnulást előidézhetik a sejtekben végbemenő oxidációs folyamatok is, amelyeket enzimek irányítanak. Valószínű, hogy a lila pereszke (*Tricholoma nudum*) lila színének nedvesség, vagy idős korban napfény hatására bekövetkező megbarnulása is erre az okra vezethető vissza. A barnára átváltott lila pereszke színében a lila színárnyalat mindig megtalálható. Az ibolyaszínű festéket először 1886-ban *Bachmann* vizes kivonással állította elő változékony pénzecske gombából (*Clitocybe laccata*). Majd röviddel később a sötét lila pókhálós gombából (*Cortinarius violescens*) is állítottak elő lila festéket. E két festékről spektroszkópiai vizsgálattal kiderítették, hogy azonos vegyi összetételű.

Rizikéből (*Lactarius deliciosus*) metilalkoholos kivonással ugyancsak előállítottak sárga festék mellett lila színű festéket is. E két festékről is kiderítették, hogy genetikailag azonos vegyi összetételű. Maga a festék vörösbarna alaktalan tömeg, vízben oldható. Vizes oldata indikátor jellegű: híg sav hatására sárga, híg lúgra ibolyaszínűre változik. A szín kialakulására tehát befolyással van a hifa sejtnedvnek hidrogénion koncentrációja: pH-ja.

A rizike kalapfelbőre nem egyszínű, hanem körkörösen sávós zónákra oszlik. Egyes zónasávok színárnyalata párosan követik egymást. A világos zónasáv sárga színű, a sötétebb pedig ibolyás árnyalatú narancsvörös. Feltételezhető, hogy a rizike gomba párosan váltakozó zónasávok kalapfelbőr sejtnedveinek pH-ja nem azonos. Abban a körkörös zónában, amelyben a savas jelleg az uralkodó, a kalapfelbőr színében a sárga szín jut túlsúlyra, viszont a szomszédos másik zónában, ahol a sejtnedv kémhatása lúgos, ott az indikátor jellegű festőanyag a lila színbe csap át, mely a még jelenlevő más színű, többnyire piros festőanyagokkal együtt összehatásban a rizike sötétebb zónájának jellegzetes színét eredményezi.

4. Kék színű festékek

Kék színű festéket gombából eddig még nem állítottak elő, jöllehet kék festék is képződik gombában: gondoljunk csak a késői laskagomba (*Pleurotus ostreatus*) szép kék színű kalapjára. A kék szín alapszín, azt más színből (festék összekeveréssel) kikeverni nem lehet. A kék színű festék sárgával keveredve adja a legtöbb zöld színű gomba színét. A kék hátú galambgomba kalapfelbőrének lila, kékeszöld, liláskék színét is festékkeveredés okozza, nevezetesen a lila és liláskék szín kialakulása kék és piros; a kékeszöld szín képződése pedig kék és sárga festék keveredéséből áll elő.

5. Zöld színű festékek

Ismerünk egy-két zöld színű gombát, melyből zöld festéket sikerült előállítani. Ilyen gomba a zöld csészegomba (*Peziza aeruginosa*). Már 1813-ban *Doerberreiner* foglalkozott a zöld színű gombafesték előállításával, elő is állított ilyent a zöld csészegombából. Később munkája feledésbe ment. 1858-ban a zöld gombafesték előállításának problémája ismét előtérbe került. *Gümbel* és *Blei* egyidőben egymástól függetlenül a zöld

csészegombából állított elő zöld festéket. *Gümbel* az általa előállított festéket a sav jellegre való tekintettel *izoxilénsavnak* nevezte el. Ugyanakkor pedig *Blei* az általa előállított festéknek *xiloklórsav* nevet adta. Később spektroszkópiai vizsgálatok kiderítették, hogy azonos vegyi összetételű festékről van szó, s megtartották a *xiloklórsav* elnevezést. A *xiloklórsav* amorf zöld színű tömeg, oldata zöld és zöld színben fluoreszkál. Jól oldódik ecetsavban, kloroformban, nehezen alkoholban; *vízben ellenben oldhatatlan*.

Rommier a zöld csészegombából még egy zöld színű festéket állított elő, melyet *xilideinnek* nevezett el. A xilidein a xiloklórsavval ellentétben *vízben oldható*, viszont a legtöbb szerves oldószer nem oldja.

1900-ban *Zopf* más zöld színű gombát is vizsgált és kimutatta, hogy a zöld csuklyásgomba (*Leiotia gelatinosa*) is tartalmaz zöld festőanyagot. A termőrétégéből és tönkjének felületi sejtjeiből zöld kristályokban kristályosodó festéket állított elő. A festék forró vízben jól, 96%-os alkoholban kevésbé oldódik. Abszolút alkohol nem oldja.

6. Barna színű festékek

A barna festék mint önálló festőanyag kevés gombában található. Legtöbb barna színű gomba színét piros, sárga és kevés fekete festék keverékének színhatásától nyeri.

A változékony csengetyűgomba (*Pluteus cervinus*) és néhány vargánya kalapjának felbőréből állítólag vontak ki barna festőanyagot, de nem tisztázták, hogy egynemű barna festékről, vagy keverékről van-e szó. Barna festőanyag előfordul több gombafaj spórájában is.

A barna festékek csoportjába sorolják a *fekete festéket* is. A fekete festék egynemű festék; önállóan kevés gombában fordul elő, annál több gombában a barna színű festőanyag egyik komponenseként található meg. Aszerint, hogy a fekete festőanyag a gomba kalapfelbőr sejtjeiben a piros és sárga festőanyag mellett kisebb, vagy nagyobb részarányban fordul elő, változik a gomba kalapfelbőrének színe a világos sárgásbarnától a sötét feketés árnyalatú barnáig. A fekete festéket önmagában megtalálták a feketelő galambgombában (*Russula adusta*) és a szenes galambgombában (*Russula nigricans*).

Előfordul még az érdesnyelű tinórú (*Boletus scaber*), továbbá a vörös érdesnyelű tinórú (*Boletus rufus*) gombafajok tönkjén ülő sötét, fekete színű pikkelyekben, valamint a sötét spórás gombák spóráiban. Több csiperke faj, tintagomba, áltrifla üszökgomba stb. spórái tartalmaznak fekete festőanyagot. A fekete gombafestékek vegyi összetételét nem ismerjük, de tulajdonságára nézve kétféle fekete festőanyagot kell megkülönböztetni. Vannak olyan fekete festőanyagok, amelyek barna színből csapnak át a feketébe a gomba öregedése során. Pl. a feketelő galambgomba termőtestének, vagy egyes csiperke fajok, tintagombák spóráinak fekete színű festőanyaga csak a gomba teljes megérésekor válik feketévé. A fiatal gombában e festőanyag kezdetben világosbarna színű, majd a gomba érése folyamán fokozatosan sötétedik és csokoládébarna, feketésbarna, barnásfekete színen át válik feketévé. Visszont vannak olyan fekete festőanyagok, amelyek fekete színüket a gomba fejlődésének kezdetétől a gomba egész életén át megtartják, legfeljebb a gomba fiatalkorában a fekete szín szürkés árnyalatú. Pl. az üszökgomba spórája.

Gyanta festékek

A gyantafestékek vegyi szerkezetükben annyiban hasonlítanak a lipokrómfestékekhez, hogy a gyantafestékekben a zsírsavat gyanták helyettesítik. A gyantafestékek nátriumhidroxiddal történő főzés által festőanyaggá és gyantává szappanosíthatók el. Vegyi összetételükről keveset tudunk. Általában ritkább előfordulásúak, eddig csak néhány gombafajból sikerült gyantafestéket előállítani. Néhány tejelő gomba színes tejnédve tartalmaz gyantafestéket. A gyantafestékek túlnyomó része sárga, vagy sárgásvörös, esetleg sárgásbarna színű. Valamennyi vízben oldhatatlan.

Sokszor felmerült már az a kérdés, hogy a gomba színének van-e biológiai jelentősége. A virágos növények színének szerepe van a virág beporzásában, mert odacsalogatja a beporzó rovarokat. *Rathey* feltételezte, hogy a gombák színe is ezt célozza: odacsalogatja az erdőt járó rovarokat a spórapor továbbvitelére. Hivatkozott a rozsdagombák barna színére. A rovarok a lábukra tapadt spóraport átviszik az egészséges növényre és ezáltal a rozsdagomba szaporodását elősegítik. Kétségtelen azonban, hogy a gombaspórák elterjesztésében a szélnek van számottevő szerepe, amely mellett eltöri a rovaroknak esetleges spóraterjesztő tevékenysége.

Klórtartalmú növényvédőszer kimutatása élelmiszerekben Beilstein-próbával

GÁL ILONA

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

Intézetünk gyakorlatában az elmúlt év második felében igen gyakran előfordult, hogy „kellemetlen vegyszerízű, dohosságra emlékeztető ízű” készleteket (főleg karfiolleves, káposztáskocka, kalarábéfőzelék stb.) vagy ezek nyersanyagait küldték be vizsgálatra.

A dohosságra emlékeztető íz általában HCH (hexaklórciklohexán) vagy DDT- (diklórdifeniltriklórétán) tartalmú növényvédő-szerektől származott. Némely esetben, pl. az ételmintához mellékelt nyers karfiolleveleken jól látszott a porozószertől eredő fehér bevonat, ennek lekaparása és éteres extrahálása után a hatóanyag — DDT-re jellemző tűk, vagy HCH-ra jellemző táblák alakjában — szépen kikristályosítható volt.

Tekintettel arra, hogy mindkét hatóanyag vízben gyakorlatilag oldhatatlan, a szokásos konyhai mosási, tisztítási műveletekkel el nem távolítható, bekerülhet főtt ételekbe is.

Ilyen esetben kimutatásuk igen nagy gondot okoz. A két porozószervizsgálatának szokványos módja ugyanis — alkoholos káliklúgban való roncsolás és a lehasadt klór lecsapásos titrálása ezüstnitráttal — csak akkor ad megfelelő eredményt, ha a hatóanyag nagyobb mennyiségben (legalább 0,1 g) és zavaró szerves kísérőanyagoktól mentesen áll rendelkezésünkre, illetve vonható ki, ami a vizsgálatra küldött mintáknál úgyszólván sohasem fordul elő.

A szakirodalomból mikromódszerek is ismeretesek, így pl. *Schechter és munkatársai* kidolgozta kolorimetriás eljárások (1) vagy papírkromatográfiás módszerek. (2) Ezek azonban szintén csak tiszta hatóanyagokkal sikerülnek, a tisztítási módszerek úgyszólván élelmiszereknél váltakoznak és nagyon hosszadalmasak. Maguknak a módszereknek kivitelezése is bonyolult és körülményes, ezért laboratóriumi rutinvizsgálatokra nem alkalmasak. Ezekről lemondani pedig már csak azért sem kívánatos, mert a kontakt idegmérgek korántsem olyan ártalmatlanok az emberi szervezetre, mint azt eleinte gondolták. Kiderül ez azokból az újabb vizsgálatokból, melyeket toxicitásuk mértékének megállapítására végeztek (3). (A DDT-nek pl. még kumulálódási képességét is kimutatták.)

Fentiek alapján felmerült a szükségessége olyan elővizsgálat jellegű, egyszerű, de érzékeny eljárásnak, mellyel kis mennyiségű klórtartalmú növényvédőszer jelenléte élelmiszereinkben kimutatható.

Tájékoztató vizsgálatokra alkalmasnak látszott a *Beilstein-próba* néven régóta ismert kémiai reakció.

A *Beilstein-próba* (4) tudvalevőleg szerves vegyületek halogéntartalmának kimutatására szolgál és azon alapszik, hogy halogénelemek kuprioxiddal való izzításakor illékony rézhalogenid képződik, amely jellegzetes zöld lángszínezéséről felismerhető. Ezzel a próbával γ -nyi mennyiségeket is ki lehet még mutatni.

A kimutathatóság alsó határának megállapítására mindenképp előzetes kísérleteket végeztem HCH és DDT éteres oldataival. A CuO-t por alakban lándzsatűre helyeztem és pipettával csepegtettem rá az éteres oldatot, melynek minden cseppjében 5 γ hatóanyag volt. A következő cseppet

mindig csak az előző cepp oldószerének elpárolgása után vittem fel a lándzsátűre, majd lángszínezési próbát végeztem. Tapasztalataim szerint:

HCH-ből 20 γ,

DDT-ből 30 γ

idéz elő 5 másodpercen át tartó lángszíneződést; ez a mennyiség tehát már biztosan felismerhető.

A *Beilstein-próba* kivitelezésénél zavarólag hatnak bizonyos halogénmentes, de nitrogéntartalmú anyagok (5), mint pl. oxikinolinok, karbamid és tiokarbamid, valamint az α -substituált piridinszármazékok. Ezekből ugyanis rézcianid képződik, mely ugyancsak illékony és lángszínező.

Élelmiszerekben levő klórtartalmú növényvédő szerek tehát közvetlenül nem mutathatók ki *Beilstein-próbával*, csak a zavaró kísérőanyagok eltávolítása után.

A tisztítási műveletek szükséges mértékének megállapítására kísérleteket végeztem lisztrel és készétellel (parajfőzelék). Mindkettőnek 100 g-jához 0,01 g-ot adtam külön-külön mindkét hatóanyagból. A lisztbe a hatóanyagot éterben, a főzelékbe növényolajban feloldva vittem be. Homogenizálás után a két vizsgálandó anyagból 5, 10 és 20 g-okat mértem be, vagyis a próbák a hatóanyagból 0,5, 1 és 2 mg-ot tartalmaztak.

A lisztmintákat rázóhengerben 10–40 ml vízmentes éterrel, ami az oxikinolinokat, karbamidot, tiokarbamidot csak igen kevéssé oldja, többször erősen összerázva extraháltam, szűrtem, a szűrletet bepároltam, majd a maradékot CuO porral összekeverve lángszínezési próbával vizsgáltam. A zöld szín a szerves anyag elégeése után tűnt elő. A növényvédő szer jelenléte a 10 g-os minta extraktumában már biztosan megállapítható volt. Még szebben érvényesült a lángfestés, ha az éteres (bepárolt) kivonatot mintegy 20 ml forró etilalkoholban feloldva, késhegynyi csontszénpor jelenlétében 1–2 perces főzés közben még derítettem is (színtelen) és lehűlés után megszűrve bepárologtattam. Így ugyanis a zsiradék és az alkoholban is oldódó nagyobb molekulájú színezőanyagok is eltávolíthatók voltak a hatóanyag mellől.

A *parajfőzelék* mintákat porcelántálba mérve vízfürdön beszárítottam, majd a szárazanyagot porcelánmozsárban eldörzsölve a fent leírt módon kezeltem tovább. A lángszínezési próba csak a második, az alkoholos extrahálás elvégzése után mutatta ki biztosan (5 másodpercig tartó lángszínezés) a növényvédő szereket: éspedig itt is 1 mg HCH-, illetve DDT-tartalomtól kezdődőleg.

Az alkalmazott módszer hibája, hogy túlérzékeny, legtöbbször némi idegen eredetű zöld felvillanás is jelentkezik. Eppen ezért, kétes esetekben a hasonlóan kezelt HCH- és DDT-mentes élelmiszerral vakpróbát is célszerű végezni.

IRODALOM:

- (1) Schechter, M. S., Heller, H. L.: J. Amer. Chem. Soc. 66, 2129, 1944.
Schechter, M. S., Soloway S. B., Heyes R. A.: Ind. Eng. Chem. Analyt. Ed. 17, 704, 1945.
- (2) Schechter, M. S., Hornstein, I.: Analyt. Chem. 24, 544, 1952.
- (3) Moynihan, P., O'Colla, P.: Chemistry and Industry, London, 407, 1951.
- (4) Gruch, W.: Naturwiss. 41, 39, 1954.
- (5) Kedrova, E. M.: Voprosi Pitaniya 12, No 3., 55, 1953.
- (6) Beilstein, F.: Ber. dtsch. Chem. Ges. 5, 620, 1872.
- (7) Meyer, H.: Analyse u. Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen Berlin, 1931, 132.

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРОСОДЕРЖАЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ПРИ ПОМОЩИ ПРОБЫ БЕЙЛШТЕЙНА

И. Гал

Автор описал простой способ, по которому уже достаточно для анализа 1 мг-а действующего материала хлорсодержащих средств для защиты растений, чтобы доказать присутствие их в пищевых продуктах. Метод применяется для предварительного анализа. Полученные экстракты возможно применить для дальнейшего испытания, цель которого заключается в окончательном решении, по которому выносятся присутствует-ли в пищевом продукте ООТ или НСН.

NACHWEIS VON CHLORHALTIGEN PFLANZENSCHUTZMITTELN IN LEBENSMITTELN VERMÖGE DER BEILSTEIN-PROBE

I. Gál

Verfasserin stellte fest, dass sich die Beilstein — Probe — bei Extraktion von wenigstens 1 mg Wirksubstanz — zum Nachweis von chlorhaltigen Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln eignet. Das Verfahren besitzt einen vorversuchartigung Charakter. Die gewonnenen Extrakte können zu weiteren Versuchen verwendet werden, die zu entscheiden haben, ob es sich um die Gegenwart von DDT oder HCH handelt.

DETECTION OF CHLORINE-CONTAINING PLANT PROTECTING AGENTS IN FOODS BY THE BEILSTEIN TEST

I. Gál

According to the investigations of the author, the Beilstein test is suited for the detection of the presence of chlorine-containing plant protecting agents in foods when at least 1 mg of active agent is extracted. The method is, however, only of an informative character. The extracts obtained may be used for further investigations to prove whether DDT or HCH is present in the food sample.

PREUVE DES PRÉSERVATIFS DE PLANT A TENEUR EN CHLORE DANS D'ALIMENTS

I. Gál

Suivant ce que l'auteur a constaté, l'épreuve selon Beilstein est capable à prouver des préservatifs de plant à teneur en chlore dans d'aliment, si dans le test ceux-ci se présentent à une quantité au moins d'un mg. Le procédé est d'un caractère préliminaire; on peut faire usage des extraits, obtenus à cette façon, dans la suite des analyses, destinées à décider s'il y a de DDT ou HCH dans les denrées en question.

A méz összetétele és vizsgálata (I. rész)*

KOTTÁSZ JÓZSEF

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

A méz az a termék, amelyet a mézelő méhek (*Apis mellifica*) növényeknek, főként pedig azok virágainak cukortartalmú nedveiből (nektár) gyűjtöttek, szervezetükben átalakítottak, az általuk épített lép sejtjeibe ömlesztettek és rendszerint befedeztek.

A mézkémia története

A régi természettudósoknak különböző felfogásuk volt a méz eredetéről és összetételéről.

Többnyire azon a nézeten voltak, hogy a méh a mézet a hajnali harmatból, a viasz pedig a virágokból gyűjti. Szerintük a méz szagát és ízét a viasz okozza.

Sok nézet az asztronómiával volt kapcsolatos. A görög *Discorides*-nek az volt az álláspontja, hogy mézgyűjtés szempontjából az a harmat a legalkalmasabb, amely nagyobb csillagzatok vagy szivárvány megjelenése után száll le.

A római *Plinius* szerint az a nektár a „legédesebb és legistenibb”, mely a Venus és Juppiter csillagok feltűnése idején csapódik le.

A XVI. századig az a felfogás uralkodott, hogy a nektár a levegőben képződik, mint a bibliai „égi manna”: a földből nedvdús párák szállnak a levegőbe, ahol a napsugarak hatására édes ízt vesznek fel. Ezen édes pára azután éjszaka, a hideg hatására cseppek alakjában a növények leveleire rakódik.

A XVI. században alakult ki az a felfogás, hogy az édes nedvek, melyeket a méhek gyűjtenek, valójában a növények termékei, melyek a növényekben képződnek.

Lovitz 1792-ben a mézből cukrot állított elő, s ezzel tulajdonképpen megalapította a mézkémiát. A cukrot „mézcukornak” nevezte el.

1849-ben *Dubrunfaut* kimutatta, hogy a méz változó mennyiségű nádcukrot tartalmaz.

A mézben levő cukorfajták, a savak, ásványi anyagok, fehérjék, enzimek stb. tanulmányozása és vizsgálata vezetett a mai mézkémiai ismereteinkhez.

A méz érzékszervi tulajdonságai

A méz érzékszervi tulajdonságai: színe, íze és szaga igen változóak, és rendszerint attól függenek, hogy milyen virágokat látogattak a méhek.

A méz színe a színtelentől a sötétbarna, sőt csaknem fekete színig változik. A legvilágosabb az akácméz, majd a tisztesfűmész és a baltacím-méz. Valamivel sötétebb a hársméz. A egyes virágmézek már legtöbbször sötétebb árnyalatúak. Legsötétebb színük a hajdina- és kutyatejméz. A fenyőméz zöldes színű.

A korai hordású mézek színe általában világosabb, mint a későbbi hordásúaké, ami részben azzal magyarázható, hogy a méh a tavaszi vagy

* A Fővárosi Vegyészeti Intézet Műszaki Továbbképző Előadássorozatában (MTE) elhangzott előadás. (Szerk.)

kora nyári időben nem jut hozzá a később sötétebb színnel jelentkező mézbarmathoz.

A felmelegítés alkalmával a méz színe sötétedik, a méz karamellizálódik (6).

Az ikrás méz általában világosabb, mint a folyékony, a kristályosodás következtében.

A méz íze is különböző lehet.

A mézek *illatában* már nem jelentkezik oly mértékben érzékelhető eltérés, mint az ízükben.

Kellemes édes ízű az akácméz, de ez már nem mondható a tisztességtől. Az egyes mézfajtáknak speciális ízük van; ilyen pl. a magyar bálványfaméz, a görög „rózsméz”, az olasz narancsméz, a spanyol narancs-, rozmarin-, levendulaméz, vagy a tengerentúli trópusi mézek, pl. az eukaliptuszfák üregeiben termő eukaliptuszméz, vagy a hawai algarobaméz, mely az algaroba fáról (*Prosopis juliflora*) származik.

A méz kora is befolyásolja az ízet (1). Friss méznek jobb az íze és szaga.

A kristályosodás (ikrásodás) folyamata alatt az aroma gyengül, és esetleg teljesen el is tűnik. *Giersbergen* felfedezése szerint (1) ez annak tudható be, hogy a keletkező cukorkristályok az aromát okozó éterikus olajokat bezárják.

Nem minden méz íze és illata kellemes. Így Szardíniában ismeretes egy keserű ízű méz (2); a *Helenium tenuifolium* méze is epekeserű (3); ilyen a *Kalmia latifolia* mérgező méze is. A keserűséget okozó anyagok közül eddig aldehideket, diacetil- és metilacetilcarbinolt, valamint az antranilsavametiléstert, a narancsvirágolaj jellemző alkotórészét sikerült kimutatni.

A méz *állománya* szintén igen változó lehet. A méz állományát számos tényező befolyásolja: legfontosabb a kémiai összetétel, a pergetés üteme és a tárolási körülmények.

A frissen pergetett mézek legnagyobb része hígán folyó, és lehűtés alkalmával sűrűsödik (viszkozitása növekszik). A friss állapotban folyékony méz néhány nap, hét vagy hónap eltelte után kristályosodni kezd („ikrásodik”) és megszilárdul.

Egyes mézfajták igen nehezen szilárdulnak meg (pl. tiszta akácméz), másoknál ez a kristályosodási folyamat („ikrásodás”) aránylag könnyen bekövetkezik; egyes fajták, pl. hajdinaméz, két fázisra különülnek: egy szilárd, kristályos („ikrás”) és egy folyékony részre.

A kristályosodás folyamata is főként a méz összetételétől függ, különösen a glükóz : fruktóz aránytól, valamint a hőmérséklettől és egyéb klimatikus viszonyoktól. A méz cukor alkotórészei közül a glükóz kristályosodik a legkönnyebben, míg a fruktóz sokáig folyékony marad. A sok glükózt tartalmazó méz tehát könnyebben megszilárdul, mint a kevés glükózt és több fruktózt tartalmazó. A kristályosodásnál azonban a méz egyéb alkotórészei is szerepet játszanak. Így pl. *De Boer* megállapította, hogy a nem cukortermészetű anyagok befolyásolják a kristályosodást; mégpedig minél nagyobb mennyiségben vannak jelen, a méz annál nehezebben kristályosodik. A kristályosodó képességet (KV) a glükóz és ezen anyagok aránya fejezi ki:

$$KV = \frac{\text{glükóz}}{\text{nem cukor anyagok}}$$

KV > 22 esetén igen könnyen, KV < 5 esetén pedig egyáltalán nem, illetve igen lassan kristályosodik a méz (4).

A méz kezelése is erősen befolyásolja a kristályosodást. A gyakran, naponta alaposan megkevert méz nem hajlamos a kristályosodásra.

A megszilárdult mézet ismét folyékony halmazállapotba hozhatjuk melegítés útján. *Fiehe* szerint (6) a mézet 35—36 C°-on mintegy 100 óráig kell tartani, hogy a kristályos állapotból ismét folyékony legyen. *De Boer* (4) úgy találja, hogy 60 C°-on 6 óra, 65 C°-on 2—4 óra szükséges, míg az én vizsgálataim szerint 45 C°-on 8—10 órás, 60 C°-on 1—2 órás, 100 C°-on pedig csak néhány perces hevítésre van szükség (6).

A mézek kolloidanyag tartalma

Lothrop és Paine (7) a méz ultraszűrésénél úgy találták, hogy a sötét színű mézek néha több, mint 1% kolloid anyagot tartalmaznak, míg ez világos mézeknél csak mintegy 0,2%. A kolloidok főként nitrogéntartalmú anyagok (40—70%), túlemlugeált viaszrészecskék, vagy egyéb szervesetlen anyagok. Ezen kolloid anyagok jelenlétükkel befolyásolják a méz színét, tisztaságát (átlátszóságát), ízét, szagát és kristályosodó képességét. A kolloidok csökkentik a felületi feszültséget és növelik a viszkozitást.

Fizikai tulajdonságok

A méz *fajsúlya* a víztartalomtól és az egyéb alkotórészek minőségétől és mennyiségétől függ. Általában 1,40—1,43 között ingadozik, ami mintegy 78—82% szárazanyagtartalomnak felel meg. A gyakorlatban azonban nem közvetlenül állapítják meg a méz fajsúlyát, hanem 1 rész méz + 2 rész víz, vagy egyéb arányban (pl. 20%-os oldat: 20 g méz 100 ml vízben) mérőoldathígítványokat készítenek, és ezen oldatok fajsúlyértékeit mérik. Az előbbi hígításnál a fajsúlyérték általában 1,110—1,117, az utóbbinál 1,0605—1,0634.

A *felületi feszültséget* *Traub*-féle stalagmómeterrel, a *viszkozitást* *Ostwald*-féle viszkoziméterrel határozhatjuk meg.

A méz *fagyáspontcsökkenése* a fehérje-, sav- és hamutartalommal egyenes, a cukortartalommal fordított arányban van. *Stitz* és *Szigvart* szerint (8) a glükóz : fruktóz arányának, továbbá a szaharóz- és dextrin-tartalomnak van jelentősége a fagyáspontcsökkenésnél.

A *törésmutatót* (fénytörési együtthatót) *Abbé*-féle refraktométerrel határozhatjuk meg 40 C°-on. *Auerbach* és *Borries* (9) úgy találták, hogy a virágmézek törésmutatója 1,4811—1,4938. A valódi méz 40 C°-on mért törésmutatója (n) és vizes oldatának (20 g 10 ml vízben) 20/4 C°-on mért fajsúlya (d) között a következő összefüggés áll fenn:

$$d = 0,61517 + 0,29993 n.$$

A *polarizált fény* síkját a virágmézek balra forgatják, szaharóztartalmú (hamisított) vagy dextrinben gazdag mézek (mézharmatméz) viszont jobbra.

Ultraibolya fényben *Orbán* és *Stitz* vizsgálatai szerint (10) a magyarországi mézek erős, kissé zöldes árnyalatú, világossárga lumineszcenciát mutatnak.

A mézek *elektromos vezetőképessége* *Stitz* és *Szigvart* szerint (11) 25 C°-on 50%-os oldatban 0,868 és 3,645 között van.

Kémiai összetétel

A víztartalom.

A méz víztartalma főként a nektárból származik. A nektárok nagyon vízdúsak: egyesek víztartalma 90%-ot is meghalad. Be nem érett állapotban a méz víztartalma elérheti a 30%-ot is. Befedezett sejtekből származó, beérett méz víztartalma rendszerint 20%-nál kisebb. A víztartalom alsó határa 14%.

A méz víztartalma igen fontos tényező a méz eltarthatósága szempontjából. 20%-nál nagyobb víztartalmú mézek már nem állnak el, könnyen erjedésnek indulnak és megsavanyodnak.

A mézek víztartalma

$$V = 100 - E.$$

Ahol E a méz szárazanyagtartalma.

Az MNOSZ 6950 Méz szabvány a mézek természetes eredetű víztartalmát az I. rendű méznél 18,0, a II. rendűnél 20,0 és a III. rendűnél legfeljebb 22,0%-ban állapítja meg.

A méz savtartalma.

A mézek savanyú kémhatást mutatnak. A savfok, illetve a pH érték általában a növénytani és földrajzi származástól és a méz korától függ.

Az MNOSZ 6950 Méz szabvány a méz „savfokát” (100 ml méz n NaOH fogyasztását) I. rendű méznél 4,0, II. rendűnél 4,5, III. rendűnél pedig legfeljebb 5,5 ml-ben állapítja meg. A savtartalom legnagyobb részét szerves savakból tevődik össze. Ezen szerves savak: a hangyasav, ecetsav, tejsav, oxálsav, borkósav, almasav, citromsav és csersav. Nyomokban a viaszból származó magasabb zsírsavakat (12) és bórsavat is találunk benne (13).

Valószínű, hogy a savtartalom

1. a nyersanyagok felvételével,
2. az állatok (méhek) szervezetéből,
3. a méz alkotórészeinek bomlásával (ecetesedés),
4. a mézbe került idegen anyagok (viasz, méhtestrészek stb.) bomlása folytán,
5. a méz kezelése következtében (kénezés) kerül a mézbe.

Kétségtelen, hogy az idők folyamán a méz alkotórészei cukrok stb. bomlási folyamata közben szénsav, hangyasav, ecetsav stb. képződik, s ezért a savtartalom is fokozatosan növekszik.

A mézek savtartalmáról különböző elméleteket állítottak fel. Különösen nagy irodalma van a hangyasavtartalom elméletének. Érdekes volt az a téves elmélet, hogy a méhek a méz lefedezése előtt méreghólyagjukból minden egyes sejtbe egy csepp hangyasavat eresztenek, hogy ezzel „konzerválják” a mézet.

A méz hamutartalma

Ha a mézet elhamvasztjuk, 0,10—0,35% hamu marad vissza.

Az MNOSZ 6950 Méz szabvány a mézek hamutartalmát a következő táblázat szerint állapítja meg.

| | Elsőrendű méz | | Másodrendű méz | | Harmadrendű méz | |
|--|---------------|--------------|----------------|--|-----------------|--|
| | Virágméz | Tisztesfűméz | Virágméz | Fenyőméz Mézharmat- méz Tisztesfű- méz | Virágméz | Fenyőméz Mézharmat- méz Tisztesfű- méz |
| Hamu- legalább tarta- legfeljebb lom % | 0,04 | | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| | 0,2 | | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 1,0 |
| Természetes ere- detű nádcukortar- talom % (mint in- vertcukor) legfel- jebb | 6,0 | 10,0 | 7,00 | 10,0 | 8,0 | 10,0 |

I Vegyes virágméz esetén a megengedett nádcukortartalom határértékét a méz összetevők százalékának megfelelően kell megállapítani. (Pl. I. rendű méznél 40% virágméz és 60% tisztesfűméz keverék esetén a megengedett legmagasabb nádcukortartalom 8,4%.)

A hamuban P, Fe, Mn, Cl, Ca, K, Na, Mg, Zn, S, Si, sőt B-t és As-t is kimutattak.

A Ca, K, Na, Mg és Si főként a talajból kerül a mézbe, tehát a talaj-tani viszonyok erősen befolyásolják ezen elemek százalékos arányát a hamuban.

A Fe tartalom nagyon változó lehet: a tárolóedényzetből jelentős mennyiségű vas kerülhet a mézbe.

Ugyancsak a tárolóedényzetre vezethető vissza a méz változó, néha jelentékeny mennyiségű Zn tartalma is [Kottász—Oberle (14)].

Az Mn tartalom a növényekből kerül a mézbe: jelenléte fontos, mert az Mn az állatok bélszatornájában aktivátorként szerepel. Az Mn festi a méz hamuját zöldesre.

Az S a mézben levő fehérjékben fordul elő. Fontos fiziológiai szerepet játszik.

A Cl tartalom is igen változó. Különösen nagy a Hawai virágmézek klórtartalma.

A P tartalom a pollen fehérjéből ered és P_2O_5 alakban van a hamuban jelen. Mennyisége a pollen mennyiségétől függ.

Valószínű, hogy a Si szennyezésként („szálló por”) kerül a mézbe.

A hamut alkotó ásványi anyagok a méz fontos alkotórészei. Nagy szerepük van a méz kristályosodásában és az enzimek aktiválásában is.

A méz fehérjetartalma

A fehérjék a méhek testéből kerülnek a mézbe. A fehérjetartalom kicsiny: 0,2—0,4%. Még kisebb a görög „rózsamézben”, vagy a magyar akácmézben (0,04—0,05%), de az osztrák fenyőmézben 2,0%, vagy a belga mézharmatmézben közel 3,0% is lehet. A fehérjéket ez ideig pontosan még nem identifikálták, főként csekély mennyiségük miatt. Moreau szerint és globulint (15) mutatott ki. Albumint is sikerült kimutatni. Nincsenek a mézben protaminok, valamint alkoholban oldható fehérjék (gliadin, hordein, zein stb.).

Tartalmaz a méz nukleoproteideket és peptonokat is.

Szénhidrátok

A méz tulajdonképpen egy nagy töménységű cukoroldat szénhidrát-tartalma 75—80%, mely főként invertercukor formájában van jelen.

Ez az invertercukor a nádcukorból ún. inverzió hatására keletkezik, amikor az invertáz enzim hatására a szaharóz (nádcukor) megbomlik, egy molekula vizet vesz fel, s glükózzá és fruktózzá alakul. Az inverziót savak, híg savak is előidézik.

A mézben az invertercukor nem általánosan ismert glükóz—fruktóz 1 : 1 arányú elegye, hanem ettől különböző mértékben és arányban eltér.

Az eltérést számos tényező befolyásolhatja, így a nektár, a különböző enzimek, a napfény ultraibolya sugarainak hatása, a kristályosodási tényezők stb.

A virágmézek invertercukor tartalma mindig nagyobb, mint a méz-harmatmézeké.

Szaharóz (nádcukor $C_{12}H_{22}O_{11}$). A nektár mindig tekintélyes mennyiségű szaharóz oldatot tartalmaz. Ezen szaharóztartalom nagyrészt inverterálódik ugyan, bizonyos mennyiség azonban mégis változatlanul megmarad.

Minél jobban érvényesül az enzimhatás, annál inkább csökken a szaharóztartalom. Ezért a tavaszi mézek nádcukortartalma mindig kisebb, mint az őszi pergetésűeké. Az éretlen (korai pergetésű) mézek szaharóztartalma is magas.

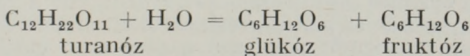
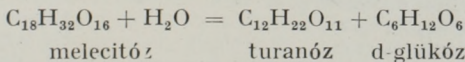
Az MNOSZ 6950 Méz szabvány szerinti mézek nádcukortartalmát a fenti táblázat tünteti fel.

Berkó és Kardos (16) azonban olyan hamisítatlan Békés megyei mézeket talált (tisztessűmézek), melyeknek szaharóztartalma 9,3—14,5% volt.

Maltóz (maltobióz, malátacukor $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$). Diszaharid, hidrolíziskor 2 mol. d-glükózra bomlik.

Már **Künemann és Hilger (17)** feltételezték, hogy a méz maltózt tartalmaz, de **Phillips (18)** és **Elser (19)** be is bizonyították a méz maltóz enzim tartalmát. A maltóz a mézben diamilózból (dextrin) keletkezik.

Melecitóz. (Melecitrióz $C_{18}H_{32}O_{16} + 2H_2O$) Triszaharid. Hidrolizálva pl. híg kénsavval, vagy 20%-os ecetsavval d-glükózra és turanózra bomlik. Míg a turanóz hidrolízisekor glükózra és fruktózzá bomlik.



A melecitózt **Bonastre (1834)** és **Berthelot (1858)** a *Pinus lorix* „Briancón mannájában”, majd **Aläkhin (20)** turkesztáni mannában találták meg. A melecitóz mennyisége 5—28% között változik.

Dextrinek

A méz dextrinjai tulajdonképpen poliszaharidok, melyek átmenetet képeznek a cukrok és a keményítő között. Metil- és etilalkohol elegyével könnyen kicsaphatók. Empirikus képletük **Hilger (21)** szerint $C_6H_{10}O_5$.

Ezen anyagok mennyisége nagyon változó lehet, főként a növényteni és földrajzi származás játszik fontos szerepet (nyáron pl. a dextrintartalom nagyobb). Ezen dextrinanyagok összetételéről, illetve szerkezetéről keveset tudunk, főként a mézben levő csekély mennyiségük miatt. Megjegyezzük azonban, hogy összetételük nem azonos a burgonyából vagy más keményítőtartalmú anyagból savas hidrolízissel nyert ún. keményítősörpök összetételével. (Ezen keményítősörpöket, „kapillársörpök” a műmézek készítésénél használják fel.) Mindenesetre kétségtelen, hogy a méz dextrinjei a keményítő lebontási termékei, s így a lebontáskor di-, tri-, tetra-, hexa- és oktaamilózok keletkeznek (22).

Enzimek. (Fermentumok)

Euler *Chemie der Enzyme* c. munkája (23) szerint „Enzim alatt az állat- vagy növényvilághoz tartozó, ismeretlen összetételű és szerkezetű anyagokat értjük, melyek a sejtben, illetve a szervezetben keletkeznek, később azonban azonkivül is képesek kémiai reakciók gyorsítására, azaz katalizátorok”. Az enzimek tehát a kémiai folyamatokban részt vesznek anélkül, hogy maguk látszólag megbomlanának. A reakciók sebességét gyorsítják. Az enzimek mégis bizonyos mértékben eltérnek a tulajdonképpeni katalizátoroktól, mert míg ezeknek katalizáló hatása szinte korlátlan, az enzimek katalizáló hatása korlátozott: az enzim a folyamat közben megbomlik.

Bizonyos enzim csak megfelelő anyagot képes lebontani. Sok enzim csak egy másik kísérő enzim hatására válik aktívvá. Ezek az aktivátor enzimek a ko-enzimek. Valószínűleg vannak anti-enzimek is, vagyis olyan fermentumok, melyek bénító hatást gyakorolnak.

Az enzimek működése nagyban függ a közeg aciditásától, vagyis minden enzimnek van optimális pH-ja.

Az enzimek igen hőérzékenyek. Általában 70°C felett elpusztulnak, de huzamosan tartó 45°C -os hőmérséklet is erősen csökkenti az enzimek aktivitását (l. MNOSZ 6950 Méz szabvány, 4.1). Az enzimek működéséhez optimális hőmérséklet általában $20\text{--}30^{\circ}\text{C}$. Még számos más tényező befolyásolja az enzimek működését (sók, aminosavak, H_2O_2 , HCN, ultraibolya vagy röntgensugarak stb.).

Lenz (24) mézeczetbe egy heringet tett, s az feloldódott. Ebből fehérjebontó enzim jelenlétére következtetett.

A mézben előforduló legfontosabb enzimek a következők:

- az invertáló enzimek,
- a diasztázok,
- a katalázok.

Az invertáz-enzimek közül számosat kimutattak a mézben, melyek részben növényi (nektár és pollen), részben állati eredetűek (méh) voltak. A tiszta, fel nem melegített méz igen gazdag ezen enzimekben. *Gothé* szerint 40°C az optimális aktivitási hőmérsékletük. 60°C felett a méz-invertáz már csak nagyon kis mértékben hatásképes.

Különösen *Gothé* (25) foglalkozott sokat a diasztáz enzimekkel. Kimutatta, hogy a konyhasó nem túl nagy töménységben (n/10, n/5) az enzimhatást serkenti. Igen gyenge szerves és szervetlen savak (n/1000) semmiféle hatást nem gyakorolnak, erősebb savak (n/100), különösen a sósav és ecetsav serkentőleg hatnak. A lúgok ugyanezen töménységekben csökkenthetik az enzimhatást. Az alkohokok elpusztítják a mézdiasztázt. Ugyancsak csökkentőleg hat a szűrés, dialízálás és különösen a melegítés (hevítés).

Egy hétig tartó 60 °C-os hevítés nem okoz változást a diaztatikus képességben, 65 °C fölött gyengül, 85—90 °C-nál a mézdiatáz elbomlik. A diaztatikus hatás optimális hőmérséklete az egyes mézeknél különböző: egyeseknél 40, másoknál 50, de 60 °C is lehet.

A diatáz enzimatartalom a mézben szintén számos tényezőtől függ: a növényfajtól, a hordástól és idejétől, a földrajzi származási helytől stb.

A kataláz enzimet először *Anzinger* (25) mutatta ki a mézben. Eredetét a növényekben, a nektárban és mézharmatban kell keresni.

A víz vitamintartalma

A mézek vitamintartalmával számos kutató foglalkozott. Vizsgálataik szerint a méz nyomokban tartalmaz zsirban oldható A- és vízben oldható B-vitamint, egyes kivételes esetekben, pl. mentamézben *Griebel* (27) C-vitamint is talált, de végeredményképpen megállapíthatjuk, hogy táplálkozási szempontból a méz, mint vitaminforrás nem jöhet számításba.

A méz szennyezései

A szennyezések a nektárból és mézharmatból kerülhetnek a mézbe, főleg a méhek, a méhész, vagy a méz későbbi kezelése útján. Ezen szennyezések mennyisége igen különböző lehet, és legfőképpen a méz termesztésétől és kezelésétől függ. A leggyakrabban előforduló szennyezések aránylag kis mérvűek és nem jelentőségteljesek. Az újabb megfigyelések szerint azonban már fontosabbak a virágmézek pollenszemcsékéi, melyek a mézek jellegének megállapításánál döntő jelentőségük [*Hazslinszky* (28, 29)].

A pollenszemcsék különböző módon kerülhetnek a mézbe, például a virágokat látogató méhek közvetítésével jutnak a nektárba, majd a mézhólyagba és így a mézbe.

Előfordul, hogy a virággporral megtelt sejtekből nagyobb mennyiségű pollen a mézbe jut. Ezen szennyezési lehetőség azonban csökken, ha a mézet gondosan kezelik, pergetik, csak a színmézet veszik, mikor is a kitermelésnél a pollenrészcsek által okozott tisztátalanságok legnagyobb részét kiküszöbölik.

Gyakorlati szempontból nagyobb jelentősége van azon körülménynek, ha a pollenrészcsek a nektárban vannak, mert ezek a pollenek utalást nyújtanak annak megállapítására, hogy milyen növényeket látogattak a méhek. Jelentős megállapításokat tett ezen a téren *Koch* (30). Különböző években ugyanazon növényeken különböző mennyiségeket talált. Ebből arra következtetett, hogy a virágzat, a nektárak és a virágok érettségi foka az irányadók, hogy több vagy kevesebb pollenrészcse keveredett-e a nektárhoz.

A viaszból eredő szennyezési lehetőségek nem jelentősek, különösen akkor, ha a mézet gondosan kezelték.

Még a tiszta hamisítatlan mézben is találhatunk azonban keményítő-részecskéket kisebb mennyiségben. A keményítő jelenlétét arra vezethetjük vissza, hogy a méheket kora tavasszal pollenpótlékként liszttel táplálják vagy önmaguk keresnek alkalmat, hogy keményítőtartalmú anyaghoz jussanak.

Gyakran vannak a mézben gombafonalak, baktériumok, gombaspórák; moszatsejtek is előfordulnak, különösen a mézharmatmézekben.

Az állati szennyezések közül meg kell említeni elsősorban az atkákat, pondrókat, melyek a növényeken vagy a méheken élősködnek. *Zander*

szerint (31) különösen jelentősek a Tyroglyphus siro és Farina atkafajták. Találhatók más rovarrészek, lepkeszárnypikkelyek, kisebb élőlények, legyek, méhszörök stb.

Egyéb idegen alkatrészek lehetnek növényi rostok, különösen a melegebb vidékek mézeinél, farészecskék, korom stb. A korom vagy ipartepek, vagy pályaudvarok vidékén kerül a mézbe.

Ezen szennyezések teljes kizárása lehetetlen.

A szennyezés legnagyobb részétől azonban megfelelő gondossággal a méhészt a mézet meg tudja tisztítani.

A méz bakteriológiája és mykológiája

Armbruster (32) szerint a normális méz baktériummentes. Ezen véleményét nemcsak a méz nagy cukortartalmára alapítja, hanem egyéb hatásokra is.

Amellett mégis a mézben a következő baktériumokat és gombákat sikerült kimutatni:

Baktériumok: *Bac. subtilis*, *B. megaterium*, *B. aerophilus*, *Sarcina lutea*, *Mikrococcus radiatus*, *Staphylococcus pyogenes*, *Pneumobacillus Friedländer* és különböző színes és színtelen coccok.

Élesztők: *Anthomyces Reukauffii*, *Saccharomyces apiculatus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomycetes* stb.

Gombák: *Penicillium glaucum*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor racemosus*, *Aspergillus gracilis*, *Sterigmatolystis nigra*, *Cephalosporium candidum*, *Myxotrichinum chartarum*, *Dematium*, *Penicillium* és egyéb.

IRODALOM:

- (1) *Giersbergen*: Zeitsch. öffentl. Chem. 14, 369, 1910.
- (2) *Sanna*: Ann. Chim. analyt. appl. 21, 397, 1931.
- (3) *Lovell*: Honey Plants of North America. The A. Y. Root Company Medina Ohio 1926.
- (4) *De Boer*: Chem. Weekbl. 28, 682, 1931.
- (5) *Fiehe*: Z.f.L.U. 52, 244, 1926.
- (6) *Kottász*: Méhészet III. 9, 173, 1955.
- (7) *Lothrop és Paine*: Ind. Engin Chem. 23, 328, 1931.
- (8) *Stitz és Szigvárt*: Magy. Chem. Folyóirat 37, 113, 1931.
- (9) *Auerbach és Borries*: Z.f.L.U. 48, 272, 1924.
- (10) *Stitz*: Z.f.L.U. 56, 467, 1928.
- (11) *Stitz és Szigvárt*: Z.f.L.U. 63, 211, 1931.
- (12) *Heiduschka és Kaufmann*: Z.f.L.U. 21, 375, 1911.
- (13) *Büttner*: Z.f.L.U. 23, 139, 1912.
- (14) *Kottász és Oberle*: Mézek zinktartalma. Kéziratban
- (15) *Moreau*: Ann. Falsif. 4, 36, 1911.
- (16) *Berkó és Kardos*: Mezőgazdasági kutatások 10, 177, 1937.
- (17) *Künemann és Hilger*: Forsch. Ber. 3, 211, 1826.
- (18) *Phillips*: Gleanings in Bee Culture 2, 52, 1924.
- (19) *Elser*: Mitt. Lebensm. Hyg. 15, 92, 1924.
- (20) *Alekhin*: Ann. Chim. et Phys. 18, 532, 1889.
- (21) *Hilger*: Z.f.L.U. 8, 110, 1904.
- (22) *Karrer és Widmer*: Helv. Chim. Acta. 4, 174, 1921.
- (23) *Euler*: Chemie der Enzyme München 1925.
- (24) *Lenz*: Apoth. Ztg. 25, 678, 1910.
- (25) *Gothe*: Z.f.L.U. 28, 286, 1914.
- (26) *Anzinger*: Z.f.L.U. 19, 65, 353, 1910.
- (27) *Griebel*: Z.f.L.U. 75, 417, 1938.
- (28) *Hazslinszky*: Ezen folyóirat, I. 3, 1955.
- (29) *Hazslinszky*: Magy. Tud. Ak. Biol. Oszt. Közl. Tom. I. 317, 1952.
- (30) *Koch*: Arbeitsberichte des Hann. Landesinstituts für Bienenforschung in Celle 1932, 1933.
- (31) *Zander*: Z.f.L.U. 63, 313, 1932.
- (32) *Armbruster*: Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der Landwirtschaftlichen Nutztiere III. Berlin, 1931.

KÖNYV- ÉS LAPSZEMLE

Rovatvezető: Gál Ilona

BŘEZINA, M.—ZUMAN, P.:

Die Polarographie in der Medizin, Biochemie und Pharmazie,

(Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1956.)

Szerzők a Csehszlovák Tudományos Akadémia Polarográfiai Intézetének munkatársai. Azonos című könyvük cseh nyelven 1952-ben jelent meg először kb. 500 oldalas terjedelemben. A könyv német nyelvű kiadása 800 oldalas és 337 ábrát, valamint számos táblázatot is tartalmaz. Mintegy 2000 közlemény alapján kritikailag dolgozza fel a polarográfiának a címben foglalt területén kb. 1954 végéig elért eredményeit.

A könyv német nyelvű kiadása nagymértékben megkönnyíti, hogy ez az értékes mű széleskörű felhasználást nyerhessen. Tartalmának sokrétűsége folytán azonban nemcsak orvosok, biokémikusok és gyógyszerészek, hanem szerves- és szerves-kémikusok, valamint fiziko-kémikusok körében is érdeklődésre tart számot.

A könyv 37 oldalas bevezető része röviden, világos fogalmazásban tárja az olvasó elé az általános polarográfiai tudnivalókat.

A I. fejezet — kereken 100 oldal — különféle szervesetlen vegyületek, kationok és anionok meghatározásával foglalkozik, elsősorban biológiai anyagokban. Külön 40 oldal tárgyalja az oxigén és a peroxidok polarográfiai meghatározásának lehetőségeit.

A könyvnek legnagyobb, 360 oldalra terjedő része a különféle

szerves vegyületek közvetlen és közvetett polarográfiai meghatározásával foglalkozó II. fejezet. Tárgyalja kinonok és más redox-rendszerek, halogén-származékok, telítetlen szénhidrogének és savak, oxigén tartalmú vegyületek, nitrogén tartalmú anyagok, alkaloidák, vitaminok, hormonok, szteroidok és még számos különféle szerves vegyületek polarográfiáját.

A 80 oldalas III. fejezet szerzők a fehérjék polarográfiai vizsgálatának ismertetésére szentelik. E fejezet különösen orvosok és biokémikusok számára értékes. Ugyanezt mondhatjuk a viszonylag rövid, 15 oldalas IV. fejezetről, mely az enzimes reakciók polarográfiai tanulmányozásával foglalkozik.

Az V. fejezet 18 oldalon tárgyalja a maximumok analitikai alkalmazását, amelynek elsősorban felületaktív és makromolekulás anyagok vizsgálatában van jelentősége.

A VI. fejezetben megtaláljuk a polarográfiában használatos különféle pufferek elkészítésének leírását. Ez és a VII. fejezet közel 70 oldalra terjedő táblázatsorozata — magában foglalva a legfontosabb szerves és szervesetlen vegyületek féllépcsőpotenciál értékeit a közeg, a pH és az irodalmi források megjelölésével — elsősorban a gyakorlat számára értékes.

A könyvet részletes irodalmi rész zárja és a szerzőregiszter, a 14 csoportos anyagregiszter, de főképpen a 40 oldalra terjedő szövegregiszter nagyban megkönnyíti a könyv kezelését.

Cielezsky V. (Budapest)

Die Rübenzuckerfabrikation,

249 old. 100 ábrával. (Leipzig: Fachbuchverlag. 1955.)

A szerző áttekinthető, világos képet kíván adni a cukoripar bonyolult technológiájáról, egyrészt azok számára, akik ebben az iparágban tisztán gyakorlati ismeretekkel rendelkeznek, másrészt azoknak, akik főiskolai vagy középfokú tanulmányaik során foglalkoznak a cukorgyártással. E célnak megfelelően a munka a szokásos tankönyv terjedelemben jelent meg. A szerzőnek nagyon jól sikerült ebben a meglehetősen szerény terjedelemben a gyártási folyamatok részletes leírása, amit mindenütt alapos magyarázatokkal kísér. Tömör, de világos és mindvégig élénk nyelvezettel sok részletkérdésre kitérve igen sokat tud nyújtani. Minden főbb részletműveletet külön fejezetben ír le. A cukorgyártás eddigi technológiája mellett egyes újabb műszaki megoldásokkal is foglalkozik. Ezek közül a folytonos nyerslényeres eljárásait (torony-rendszerű **Bergé-féle**, **Silver-féle**, **Oliver—Morton-féle**, **Heck-rendszerű** stb.), a dobrendszerű iszapszűrőt és a kerámiai szűrőkészüléket, a sűrülényeres ún. nyomás alatt működő bepárló-rendszerét (Druckverdampfung) és a cukorcentrifuga egy újabb kivitelét ismerteti.

A kristálycukorgyártás fejezetét a cukorraktározásra vonatkozó szempontok és a főbb kereskedelmi cukorminőségek ismertetése zárja le. Kár, hogy a fehérucukorgyártásnak csak egyféle főzési menetét (léséma) közli és nem ír le több példát. A következő kiadásban ezt a hiányt pótolni lehetne, legcélszerűbben vázlatos ábrázolásokkal.

A cukorgyári melléküzemek, mint a szeletszárítás, méskemenceüzemek, a mésztéj előállítása szintén tárgyat képezik a könyvnek. Foglalkozik a szerző a répaszeletminőséggel és leírja a méskő minőségi

kellékeit, különös tekintettel káros alkotórészeire. Ismerteti a diffúziós- és a szeletprésvíz visszavételének **Claassen-féle** eljárását. Külön fejezetben eléggé behatóan tárgyalja a cukorgyári szennyvíz tisztítását és káros hatásait a halállományra.

A munkát néhány olyan fejezet egészíti ki, mely az olvasó ismeretszerzését szolgálja a szorosabban vett cukorgyártási technológia keretein túl. A melaszról írt fejezetben annak ipari felhasználásáról is van említés és ezek között egészen új felhasználási lehetőségekről is. Az energetikai, illetőleg tüzeléstechnikai ismereteket ún. a tüzelőanyagokat, tüzelőrendszereket és gőzkazánokat kimerítő fejezet tárgyalja. Értékesnek tekinthetjük a cukorrépa termeléséről és kártevői elleni védekezésről szóló szövegrészt; a cukorrépa összetételének és biológiájának ismertetését, valamint a cukorrépa nemesítésére és a cukorgyártásra vonatkozó történeti adatokat is.

A könyv egyes fejezeteit az elméleti tudnivalók tömör, de könnyen érthető megfogalmazásával vezet be a szerző. A cukorkristályképzésre vonatkozó fogalmakat, mint pl. a **Claassen-féle** telítettségi és túltelítettségi számot és a cukor oldhatósági viszonyait különböző tisztaságú leveknél pl. úgy magyarázza meg, hogy azoknak megértése a kezdő számára sem jelent nehézséget. Figyelemre méltó, hogy itt a szerző a régebbi **Herzfeld-féle** cukoroldhatósági táblázat helyett az annál valamivel pontosabb **Grut-féle** táblázatot közli.

A technológiai leírások során az elmélet és gyakorlat természetes, szoros összefüggését ismerheti fel az olvasó.

Az egyes szövegrészeket jól sikerült fénykép- és vázlatábrák egészítik ki. A diffúziós-telep munkafolyamatát és az egész fehérucukorgyártást vázlatos ábráscsoportok mutatják be összehajtható betétlapon. A könyv papirosanyaga és

nyomdatechnikai kiállítása tartalmi értékéhez méltó.

Úgy véljük, hogy a munkát gyakorlati haszonnal olvashatják a minőségvizsgáló intézetek mérnökei is, akiknek feladatkörébe a cukorgyárak ellenőrzése is tartozik.

Sarudi I. (Szeged)

BERNTSSON, S.:

Szénsavmeghatározás sörben.

(J. Inst. Brewing 16, 229. 1955.)

A szerző egyszerű és gyors módszert közöl a sör szénsavtartalmának meghatározására. A sör 0-fokra való lehűtése után a szénsavat 18 n nátronlúggal megköti. Ezután a sör alikvot részét vízzel való hígítás után 0,1 n sósavval titrálja fenolftalein mellett. Végül fölös sósavat ad hozzá, az oldatot a széndioxid eltávolozásáig, kb. 5 percig forralja és 0,1 n nátronlúggal vizszatitrálja. A hibahatár eddig egy esetben sem haladta meg a 0,5%-ot.

Holényi L.-né. (Budapest)

DESHAUMES, P. ÉS DESHUSSES, J.:

Visszamaradt ciánhidrogén a gabonában és lisztben.

(Mitt. Lebensmittelunters, Hygiene 44,113/1956.)

Szerzők vizsgálati módszert közölnek a ciánhidrogén-nyomoknak a gabonában és őrleményekben való kimutatására. A vizsgálandó anyagból vízgőzzel és levegővel űzik ki a ciánhidrogént, melyet egy fenolftalein oldatot tartalmazó abszorbeáló edényben fognak fel. A fenolftaleint tartalmazó oldat színét fotokolorimetriásan határozzák meg és ismert ciánhidrogén tartalmú anyag színével hasonlítják össze. E módszer segítségével megvizsgálták, hogy ciánozás és szelölőztetés után milyen mennyiségű ciánhidrogén maradt vissza a gabonában és őrleményekben. Megállá-

pították, hogy a gabonában, kukoricában 190 nappal a kezelés után még 0,3—0,5 mg HCN/kg van. Az őrlemények hamarabb elvesztik ciánhidrogén tartalmukat, de még ezekben is volt ciánozás és szellőztetés után 45 nappal 0,2 mg HCN/kg.

Kovács R. (Budapest)

WOIDICH, K., SCHMID, L., GNAUER, H.:

Potenciometrikus titrálás az élelmiszeranalitikában.

(Z. U. L. 104 97. 1956.)

A szerzők potenciometrikus titrálási módszert dolgoztak ki, különböző élelmiszerek, mint gyümölcslevek, marmeládok, bor, liszt, keményítő, cukor, zsír, méz, ecet, szeszfélek szabad savtartalmának, továbbá gyümölcslevek, bor, zsír illó savtartalmának meghatározására. Ezzel az eljárással határoztak meg hamualkalitást gyümölcslevekben, lisztben, cukorban és kakaókészítményekben, továbbá zsírok elszappanosítási számát és vanillint is. Az aequivalenciapontokat Tubss-féle grafikus módszerrel, a titrációs görbéből állapították meg. A potenciometrikus módszer nagy előnye, a vizuális módszerrel szemben a nagy pontosság és gyors meghatározás.

Kovács R. (Budapest)

MUSSO, C.:

Gyors módszer a tejhez adott nátriumkarbonát kimutatására.

A tej tompítottságának kimutatása, Nátriummeghatározás

(Il mondo del latte (6) 345—349: 1953.)

A vizsgálat elvégzéséhez a következő vegyszerek szükségesek:

1. 10%-os vizes, nátriummentes káliumhidroxid,
2. 0,01 n nátriumtio₃szulfát oldat,
3. 20%-os, vizes káliumjodid ol-

dat (20 g KJ 100 ml, desztillált vízben oldva),

4. 20%-os, vizes triklórecetsav,
5. 30%-os alkohol,
6. 95%-os alkohol,
7. vegytiszta, tömény sósav,
8. keményítő oldat,
9. 1%-es metilvörös,
10. Káliumpiroantimoniát oldat.

A káliumpiroantimoniát oldatot a következőképpen kell előállítani:

1 g káliumpiroantimonátot fel kell oldani 500 ml meleg desztillált vízben. Az oldat lehülése után hozzá kell adni 15 ml 10%-os káliumhidroxid oldatot. Az oldatot belül parafinnal bevont üvegbe kell szűrni és 24 óráig állni kell hagyni.

A meghatározást a következőképpen kell végezni:

A vizsgálandó tejből 2 ml-t be kell mérni teljesen pontos pipettával 15 ml űrtartalmú centrifugacsőbe, hozzá kell adni 2 ml 20%-os triklórecetsavat és állandó rázogatós közben melegíteni kell a fehérlék kicsapódásának meggyorsítása céljából. Ezután 1500—2000, percenkénti fordulatszámú centrifugában 10—15 percig kell centrifugálni és utána a leülepedett csapadék feletti tiszta oldatból 2 ml-nyi mennyiséget kell lemérni teljesen tiszta centrifugacsőbe, ahol metilvörös indikátor jelenlétében nátriummentes káliumhidroxid oldattal kell közömbösíteni. A közömbösítés után hozzá kell adni az oldathoz 5 ml káliumpiroantimoniát oldatot és 10 C°-ra, le kell hűteni. Ekkor hozzá kell adni állandó rázogatós közben csepenként 1,5 ml 95%-os alkoholt. Negyvenöt percig állni kell hagyni, majd 5 percig centrifugálni s utána a leülepedett csapadék felzavarása nélkül pipetta segítségével le kell szívni a tiszta folyadékot. A folyadékhoz 5 ml 30%-os alkoholt kell hozzáadni és újra 5 percig centrifugálni, majd a keletkező tiszta folyadékot újra lepipettázva, a 30%-os alkoholos kezelést és ezt követő centrifugálást meg kell ismételni. A kimosott csapadékhoz hozzá kell

adni 5 ml vegytiszta, tömény sósavat, addig kell rázni, míg a csapadék feloldódik s az oldatot maradéktalanul át kell vinni 150 ml űrtartalmú főzőpohárba. Itt hozzá kell adni 2 ml jódkálium oldatot, kevés keményítő oldatot és a kiváló jódot a lehető legrövidebb időn belül meg kell titrálni 0,01 n nátriumtioszulfát oldattal a kék szín teljes eltűnéséig. 1 ml 0,01 n nátriumtioszulfát oldat megfelel: 0,115 mg nátriumnak. A nem tompított tej 0,5—0,7 mg nátriumot szokott tartalmazni, középértéknek 0,575 mg nátriumtartalmat lehet venni. Ezek alapján, ha a vizsgálandó tej nátriumtartalmára 0,7 mg-nál nagyobb értékszámat nyerünk, ez a tej tompítottságát bizonyítja.

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 0,05% Na ₂ CO ₃ | 0,78 mg Na-t |
| 0,10 „ „ | 1,00 mg „ |
| 0,50 „ „ | 2,70 mg „ |
| 0,90 „ „ | 4,40 mg „ jelen |

Ezek alapján a módszer igen érzékeny és pontos vizsgálati eljárásnak tekinthető a tej tompítottságának meghatározására, illetőleg kimutatására, még kisebb méretű tompítás esetén is.

Zakariás J. (Budapest)

LUDWIG, H.:

Adalék az almavelő kimutatásához befőttekben és gyümölcszékben mikroszkópos vizsgálat alapján.

(Z. U. L. 103, 327, 1956.)

A szerző számos almavelő- és almaízmintát vizsgált meg annak eldöntése céljából, miként lehet mikroszkópos vizsgálat útján a különböző készítményekben az alma keményítőjét és héjrészeit mennyiségileg kimutatni, majd ezek alapján arra következtetni, hogy a készítmény mennyi almát tartalmaz.

Ismeretes, hogy az alma húsos parenchimájának egyes sejtjeiben csaknem mindig kimutathatók apró

keményítőszemecskék, s ezért sokan diagnosztikai értékűeknek tekintik azokat.

Az almavélő sejtjeiben sem mutathatók ki mindig a fent említett keményítőszemecskék, különösen akkor, ha érett gyümölcsből készítették. Ez az ún. vándorló (tranzitórius-) keményítő ugyanis nem állandó tartalmi része az alma parenchimasejtjeinek. Az érés és az utóérés folyamán fokozatosan vízben oldódó cukorfélékké bomlik, végül pedig eltűnik a sejtekből.

A szerző ezért olyan festési eljárást igyekezett találni, amely az alma alakelemeit specifikusan színezi, függetlenül a jelenlevő vagy hiányzó keményítőtől.

Kochs már régebben foglalkozott az almavélő kimutatásával gyümölcskészítményekben, mikrotechnikai festés alkalmazásával, de csak egyféle festéket, metilénkéket használt.

Mivel a Kochs által használt metilénké nem vezetett kielégítő eredményre, a szerző egy más, Oetker által ajánlott kettős festéshez folyamodott, amelyet néhány kisebb módosítás bevezetésével pontosabbá tett. Szerinte legalkalmasabb a 0,6%-os ruténiumvörös és 0,02% metilénké víz oldata. Ezzel a kettős festéssel a szerző szerint kis mennyiségű alma kimutatása is lehetséges, úgy azonban, hogy a festődésen kívül a sejtek méreteit és alaki sajátosságait is figyelembe kell vennünk.

A szerző nagyobb számú gyümölcsöt vizsgált meg módszerével; az almán kívül az ananászt, a narancsot, a kajszibarackot, a körtét, a földi epret, a szedret, a csipkebogyót, a fekete és a vörös áfonyát, a málnát, a ribizskét, a cseresznyét, a szilvát, a mirabellát, a köszmétét. Mindezek közül a legszebben a narancs és a körte festődött, kevésbé az alma.

Az ismertetett módszer a munka szerzője szerint sem tökéletes. En-

nek fő oka, hogy az általa ajánlott kettős festés nemcsak az almavélőt, hanem a gyümölcskészítés egyéb alakelemeit is színezi, tehát nem specifikus festőanyaga az almavélőnek.

Hazslinszky B. (Budapest)

NIINIVAARA, FP., PAHJA, M. S., KOMULAINEN, SE.:

Zsirmeghatározás húsból és hentesáruból Gerber-módszer szerint.

(Z. U. L. 103, 333, 1956.)

A szerzők Gerber savbutirométeres zsirmeghatározási módszerének módosítását dolgozták ki, amely hús és hentesáruc analízására alkalmas. A meghatározásnál hígított kénsavat (S 1,53, töménység 62,9%) használnak. A próbát 65 C°-os vízfürdőben tartják van Gulik sajtbutirométer alkalmazva. Az amilalkoholt a centrifugálás előtt öntik hozzá. Az eredmények átlagban megegyeznek a Schmid—Bondzynski—Ratzlaff-(S B R)-féle módszer szerint kapottakkal. Az eltérések leg többször $\pm 4\%$ -os határon belül változnak. A Soxhlet-módszer szerint nyert eredmények körülbelül 1%-kal alacsonyabbak. Ennek a módszernek előnyei az S B R-féle módszerrel összehasonlítva a gyorsaság és olcsó kivitel. Az eredmények kb. 2 órán belül (20 meghatározásnál) készen vannak, míg az utóbbi meghatározás csak másnap szokott készen lenni. Vizsgálták különböző faktorok hatását. Ezek: a savkoncentráció, a vízfürdő hőmérséklete, a vízfürdőben való állásidő, a rázás, a centrifugálás fordulatszáma, az amilalkohol hozzáadása, az állásidő, a bemért mennyiség és az elszenesedés. Erős elszenesedés zavarja a meghatározást, keményítő és cukor nem idéz elő elszenesedést, zsigerek igen, gyomor, máj stb. vizsgálatánál állapították meg.

Csanád I.-né (Budapest)

A MINŐSÉGVIZSGÁLÓ INTÉZETEK HÍREI

BUDAPEST

- 1957. január 11.** A Konzervipari Tárcaközi Minősítő Bizottság ülése
február 1, 22. a Fővárosi Vegyészeti Intézetben.
április 12.
- 1957. január 25-26.** Exportkonzerv Minősítő Bizottság ülése a Fővárosi
febr. 1, 7, 22, Vegyészeti Intézetben.
március 1.
- 1957. március 19-20.** Állomásvezetői értekezlet a Fővárosi Vegyészeti
Intézetben Rajky Antal elnökletével.
- 1957. március 20.** Jaschik Sándor előadása a papiroskromatográfia
köréből.
- 1957. április 13.** Rőmer Károly „Az antioxidánsokról általában” c.
előadása a Fővárosi Vegyészeti Intézet Műszaki
Továbbképző Előadássorozata (MTE) keretében.
- 1957. április 27.** Gál Ilona „Papiroskromatográfia” c. előadása a
Fővárosi Vegyészeti Intézetben (MTE előadás).

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁGHOZ A KÖVETKEZŐ DOLGOZATOK ÉRKEZTEK:

- Lindner Károly:* Aminosav papiros kromatogramok mennyiségi értéke-
lése polarográffal.
- Korpáczy István:* Új koloriméteres módszer a szerves nitrogéntartalom
mennyiségi meghatározására.
- Tompos Albert:* A zsír propilgalláltartalmának meghatározása.
- Kevei Jánosné és Kiszél Józsefné:* Élelmiszervizsgálatoknál használt cu-
kormeghatározási eljárások összehasonlítása.
- Spanyár Pál:* Élelmiszer barnulásokat okozó vegyületek keletkezése és
kémiai szerkezete.
- Kottász József:* Sörök pasztörözött voltának kimutatása Carrez-féle de-
rítéssel.
- Korpáczy István:* Formaldehyd mennyiségi koloriméteres meghatározása
egyres fenolhomologokkal savas közegben.
- Korpáczy István:* Formaldehyd mennyiségi koloriméteres meghatározása
rezorcinnal lúgos közegben.
- Telegdy Kováts László:* Manometriás módszerek jelentősége az élelmi-
szeranalitikában.