

A ribonukleinsavak meghatározásáról*

ZEMPLÉN GÉZA és KISFALUDY LAJOS

Budapesti Műszaki Egyetem Szerves Kémiai Intézete

Érkezett: 1955. december 10

A nukleinsavak kémiai felépítése ma már számos kutató vizsgálatai alapján tisztázottnak tekinthető. Az utolsó évtized vizsgálatai azt mutatták, hogy a főleg bázisos hisztonokhoz kötött nukleinsavak eloszlása a sejten belül különböző. Nevezetesen a dezoxiribonukleinsavak (DNS) főleg a sejtmagban, míg a ribonukleinsavak (RNS) elsősorban a citoplazmában fordulnak elő. Ez a jellegzetes elkülönülés értékes következtetéseket tesz lehetővé a kétféle nukleinsav szerepét illetően. A legújabb időkben éppen ezen az alapon próbálják megközelíteni a beteg — főleg rákos — szövetek, valamint egyes baktérium-féleségek kemizmusát. — Ami a kétféle nukleinsav megkülönböztetését és meghatározását illeti, többféle módszert dolgoztak ki. A ribonukleáz segítségével a RNS a sejtekből kioldható és a DNS bázisos festékekkel megfesthető (1). Az orcin és a floroglucin jóval intenzívebb színreakciót adnak, pl. RNS-el, mint DNS-el (2). *Dische* (3) az enzimatikusan kiperárált RNS-ra három jellegzetes színreakciót is megad, ismeretek azonban keverék (4) és egyéb festékek (5, 6, 7) is a kétféle nukleinsav megkülönböztetésére. Ezen színreakciók megbízhatósága azon fordul meg, mennyire sikerül elválasztani a két nukleinsav-féleséget. *Erichson* és munkatársainak (8) azon megfigyelését, hogy a perklórsav alacsony hőfokon főleg a RNS-t oldja ki, újabban mindinkább kezdik felhasználni (9, 10, 11). Ugyancsak az újabb időkben papírkromatográfiás (12, 13) és adszorpciós módszereket (14) is használnak. *Caspersson* (15) szerint a nukleinsavak 258 $m\mu$ -nál erős abszorpciót mutatnak, ami bizonyos esetekben szintén jól felhasználható (16). Lehető-

* A Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Osztályán elhangzott előadás. (Szerk.)

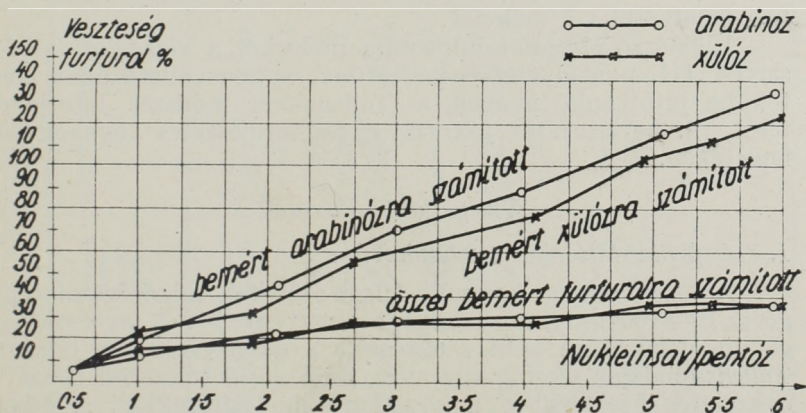
ség nyílik megfelelő P-meghatározás révén is meghatározni a kétféle nukleinsavat (17, 18, 19). Ámbár éppen a furfurool-képződés alapján, melyben a DNS-ak nem vehetnek részt, élesen meg lehet különböztetni a kétféle nukleinsavat, az újabb irodalom mindössze két olyan meghatározást említ, mely a furfurool-képződésen alapul *Bergold* és *Pister* (20) mikromódszerüknél speciális apparaturában végezték a desztillációt, majd a furfuroolt kloroformos extrakció után kolorimetriásan határozták meg. *Mauritzen* és munkatársai (21) pedig izolált sejtmagban végeztek RNS meghatározást oly módon, hogy a RNS-t előzőleg lúgos kezeléssel elválasztották a DNS-től.

Vizsgálataink célja egyrészt az volt, hogy megállapítsuk, megkülönböztethetők-e a különböző állati szövetek egymástól kötött pentóztartalmuk alapján, másrészt, hogy egyszerű módszerrel meghatározzuk a különböző szervek ribonukleinsav-tartalmát. — Az első esetben arra gondoltunk, hogy a bizonyos esetekben körülményesen elvégezhető szerológiai vizsgálatot helyettesítsük egyszerűbb módszerrel. E célból a különböző állati eredetű izomszöveteket, minden előzetes kezelés nélkül, *Tollens*-módszere szerint ledesztilláltuk és a kapott furfurool mennyiségét floroglucid formájában mértük. A vizsgálatokból megállapítható volt, hogy az azonos izomszövetekben az összpentóztartalom viszonylag állandó és ha nem is nagy, de határozott különbség jelentkezik ezen az alapon a különböző izomszövetek között. A vizsgálatok eredményeit az 1. táblázat tartalmazza.

Kísérleteink második csoportjánál abból a feltevésből indultunk ki, hogy az RNS mennyisége egyszerű módszerrel is jó közelítéssel megállapítható, közvetlenül az állati szövetekben, ha mindazokat a kísérő vegyületeket eltávolítjuk a RNS mellől, amelyek szintén tartalmazznak ribózt és így zavarják a furfurool-meghatározást. Erre a célra kitűnően megfelel a triklórecetsav, mely hidegen az állati szövetekből kioldja az összes ú.n. „savoldható foszforvegyületet”, így elsősorban az adozin-trifoszfatot, nukleinsav lebontási termékeit (nukleotidokat, nukleozidokat), továbbá bizonyos ribóz-tartalmú enzimeket is. A nukleoproteidek ugyanakkor az egyéb foszforproteidekkel együtt kicsapódnak. Tekintettel arra, hogy a különböző zsírok, lipoidok, foszforproteidek stb. a furfurool-képződést nem zavarják, további tisztítás nem szükséges és a lecentrifugált csapadék közvetlenül felhasználható a furfurool-desztillációhoz.

Vizsgálatainkat a legfontosabb belső szervekre terjesztettük ki. Először az összpentóz tartalmát határoztuk meg a

szerv közvetlen Tollens-desztillációjával. Bizonyos szerveknél pedig előzetesen 0°-on triklórecetsavval 15 percig kezeltük a gondosan homogenizált szervet, majd a lecentrifutált csapadékot vetettük alá Tollens-desztillációnak. A vizsgálatok eredményeiből — melyek a 2. táblázatban vannak összefoglalva — megállapítható, hogy amíg bizonyos szerveknél (izomzat, tüdő, csontvelő, agyvelő) az állat kora, neme, állapota stb. nincs lényeges befolyással az összpentóz-tartalomra, addig egyéb szerveknél a fenti tényezők jelentékeny változást tudnak előidézni. A triklórecetsavas kezelés után kapott értékekből pedig



nemcsak a fehérjékhez kötött ribonukleinsav-tartalom határozható meg jó közelítéssel, hanem az így kapott értékeket összevetve az összpentóz-tartalom, tehát előzetes kezelés nélkül kapott értékekkel — az irodalomból jól ismert ATP értékek figyelembevételével — következtetni tudunk az illető szervek egyéb pentózt tartalmazó komponenseinek jelenlétére is. Különösen szembetűnő a két érték összehasonlítása pl. a mellékvesénél.

Hasonló módon vizsgálat tárgyává tettük a közismerten nagy ribonukleinsav-tartalmú pékésztőt is.

Az adatok kiértékeléséhez ellenőrző vizsgálatokat végeztünk. Ezek során megállapítást nyert, hogy a Tollens-féle desztilláció körülményei között, ha azt tiszta, élesztőből előállított RNS-al végezzük és tetranukleotiddal számolunk, az elméletileg számított furfurol-mennyiség átlagosan 48,6%-os

veszteséggel nyerhető ki. Ebből az a következtetés vonható le, hogy esetleg a hidrolízis-termékek a keletkező furfurollal a desztilláció körülményei között reakcióba lépnek egymással. Ezt alátámasztja az a kísérleti tény, hogy ha adott mennyiségű pentózhoz nukleinsavat mérünk be, a nukleinsav mennyiségének növelésével mind a bemért pentózra, mind az összpentóz-mennyiségre számított veszteség növekszik. Az így kapott görbék a 47. oldalon levő diagramban láthatók.

Vizsgálatokat folytattunk továbbá oly irányban, hogy egyéb a természetes szervezetben előforduló anyagok, így pl. aminosavak, könnyebben hozzáférhető fehérjeféleségek, ill. lebontási termékeik, koleszterin stb. jelenléte milyen mértékben befolyásolja a reakciót.

Ellenőrző vizsgálataink során, melyeket a vizsgálati módszerek III. pontja alatt ismertetünk, számos olyan adat birtokába jutottunk, melyek a Tollens-féle módszer kiterjesztését, ill. korlátozását jelentik egyes természetes anyagok jelenlétében.

Vizsgálati módszerek

I. Összpentóz-tartalom meghatározása

A kísérletekhez használt állati szövetek minőségétől függően 10—100 g-nyi nyersanyagot mértünk be. A nyersanyag gondos felapritása nem szükséges. A desztillációt az eredeti Tollens-módszer szerint végeztük, csepegtető tölcserrel ellátott csiszolatos készülékben a következő módosításokkal. A desztillációt 100—500 ml 1,06-os fs-ú sósavval kezdtük el, ugyancsak a nyersanyag minőségétől, térfogatától függően. A desztillációt addig folytattuk a szokásos módon, amíg az anilinetátos színreakció negatív volt. Ez a legtöbb esetben 350—400 ml-nél következik be. Egyes esetekben azonban (pl. pankreas) ennek a mennyiségnek 4—5-szörösét kellett ledesztillálni. A desztillátumot minden esetben meg kell szűrni az átment lipid-anyagoktól. A furfurol mennyiségét floriglucid alakjában határoztuk meg. A szárított és mért csapadékból a pentóztartalmat a Kröber-féle táblázatból olvastuk ki.

II. Ribonukleinsav meghatározása

A triklórecetsavas előkezelés a szerv gondos homogenizálásán fordul meg. Ellenkező esetben a triklórecetsav hozzáadása után a kis részecskék felületére kicsapódott fehérje meggátolhatja a további kioldást. Ezért a triklórecetsavas kioldást az

Különböző eredetű izomszövetek összpentóz tartalma

| Megnevezés | Bemérés g | Víztartalom % | Bemérés száraz anyagra számítva g | Száranyag fehérje tart. | | Mért floroglucid mg | Összpentóz tartalom | |
|----------------------------|--------------|------------------|---|-------------------------|-------|---------------------------|---------------------|----------------------------|
| | | | | % | g | | mg | fehérjére számítva % |
| <i>Szelíd állatok :</i> | | | | | | | | |
| Sertéscomb + | 100 | 72,57 | 27,45 | 73,87 | 20,26 | 25,5 | 31,3 | 0,15 |
| Marhacomb + | 100 | 76,47 | 23,53 | 87,38 | 20,56 | 31,9 | 37,7 | 0,18 |
| Birkacomb + | 100 | 75,99 | 24,01 | 71,33 | 17,13 | 35,0 | 40,8 | 0,24 |
| Lócomb + | 100 | 74,27 | 25,73 | 85,69 | 22,04 | 53,8 | 59,7 | 0,27 |
| Borjúcomb + | 100 | 78,84 | 21,16 | 93,86 | 19,86 | 53,6 | 59,5 | 0,30 |
| <i>Vadak :</i> | | | | | | | | |
| Vaddisznócomb o | 100 | 74,5 | 25,5 | 84,7 | 21,6 | 36,4 | 42,2 | 0,20 |
| Nyúlcomb + | 100 | 74,16 | 25,84 | 90,3 | 23,34 | 60,4 | 66,4 | 0,28 |
| Szarvascomb o | 100 | 73,1 | 26,9 | 95,5 | 25,7 | 82,3 | 88,4 | 0,34 |
| Őzcomb + | 100 | 75,76 | 24,24 | 81,55 | 19,77 | 71,7 | 77,8 | 0,39 |
| <i>Szelíd szárnyasok :</i> | | | | | | | | |
| Libamell + | 100 | 40,87 | 59,13 | 24,03 | 14,21 | 64,2 | 70,2 | 0,49 |
| Kacsamell + | 100 | 70,82 | 29,18 | 77,58 | 22,64 | 44,2 | 50,1 | 0,22 |
| Tyúkmell + | 100 | | | | | 39,2 | 45,1 | 0,21 |
| Tyúkcomb + | 100 | 72,22 | 27,78 | 76,77 | 21,33 | 42,0 | 47,9 | 0,22 |
| Pulykamell o | 100 | | | | | 37,6 | 43,4 | 0,21 |
| Pulykacomb o | 100 | 55,5 | 45,5 | 45,2 | 20,6 | 31,4 | 37,2 | 0,18 |

| Megnevezés | Bemérés g | Víztartalom | Bemérés száraz anyagra szá- mítva g | Száraz anyag fehérje tart. | | Mért floroglucid mg | Összspontóz tartalom | |
|------------------------|--------------|-------------|---|----------------------------|-------|---------------------------|----------------------|----------------------------|
| | | | | % | g | | mg | fehérjére számítva % |
| <i>Vadszárnyasok :</i> | | | | | | | | |
| Fogolymell + | 100 | 71,96 | 28,04 | 90,0 | 25,26 | 46,8 | 52,7 | 0,21 |
| Fácánmell o | 100 | 74,3 | 25,7 | 91,8 | 23,6 | 64,0 | 70,0 | 0,29 |
| Fácáncomb o | 100 | — | — | — | — | 41,2 | 47,1 | 0,20 |
| <i>Halak :</i> | | | | | | | | |
| Ponty + | 100 | 76,97 | 23,03 | 96,2 | 21,86 | 26,2 | 32,0 | 0,15 |
| Harcsa | 100 | — | — | — | — | 27,5 | 33,1 | — |
| Kárász | 100 | 80,82 | 19,18 | 91,9 | 17,63 | 21,0 | 23,4 | 0,13 |
| Pontyikra + | 100 | 73,13 | 26,87 | 80,1 | 21,34 | 79,4 | 85,5 | 0,40 |
| Haltej | 100 | — | — | — | — | 43,6 | 49,5 | — |

A +, ill. o-el jelölt szövetek fehérje- és víztartalmát az alábbi forrásmunkákból vettük :

+ J. König : Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel (1918).

o E. Vollhase—E. Thymian : Ausgewählte Verfahren zur Untersuchung von Lebensmittel und Bedarfsgegenständen (1951).

* A közölt adatok — a könnyebben hozzáférhető húsfélésegeknél — számos *különböző* minta középértékét adják meg. Az azonos mintából nyert értékek 0,1—0,3 mg, míg a *különböző* mintákból vettek 1—2 mg eltérést mutattak 100 g-os bemérésnél.

Belsőszervek ribonukleinsav tartalma

| Megnevezés | Bemérés g | Viz- tartalom % | Fehérje tartalom % | Mért floroglucid mg | | Összpenitóz mg | | Ribonukleinsav | |
|---------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | T. E. kezelés előtt | T. E. kez. után | T. E. kezelés előtt | T. E. kezelés után | fehér- jére szá- mítva % | mg/g eredeti anyag |
| Izomszövet + | 100 | 72,57 | 20,26 | 25,3 | 7,9 | 31,3 | 10,3 | 0,21 | 0,43 |
| Agyvelő o | 100 | 81,0 | 8,8 | 26,7— 31,9 | 18,6 | 32,2— 37,7 | 24,7 | 1,11 | 0,98 |
| Csontvelő + | 100 | 3,40 | 1,95 | 6,2— 7,2 | — | 7,8— 8,2 | — | — | — |
| Szív + | 50—100 | 75,36 | 17,37 | 45,6— 74,4 | 27,6 | 51,5— 80,5 | 33,5 | 0,79 | 1,38 |
| Tüdő + | 50—100 | 82,46 | 12,85 | 33,2— 35,2 | 26,2 | 39,0— 41,0 | 32,0 | 0,98 | 1,26 |
| Vese + | 50—100 | 76,85 | 16,72 | 40,0— 64,6 | 40,6 | 45,9— 70,6 | 46,5 | 1,17 | 1,96 |
| Mellékvese x | 50—100 | 60,27 | 9,02 | 152,2—168,8 | 60,4 | 158,7—175,4 | 66,4 | 3,09 | 2,79 |
| Máj + | 50—100 | 72,55 | 19,54 | 94,0—109,8 | 79,5 | 100,2—116,1 | 85,6 | 1,84 | 3,61 |
| Lép o | 50—100 | 75,5 | 17,8 | 67,3—108,8 | 71,7 | 73,3—115,2 | 77,8 | 1,84 | 3,28 |
| Hasnyálmirigy x .. | 50—100 | 69,95 | 21,52 | 280,8—380,8 | 228,0 | 286,9—389,7 | 234,4 | 4,57 | 9,84 |
| Pajzsmirigy x | 50 | 64,92 | 18,40 | 66,8 | — | 72,8 | — | — | — |
| Tobozmirigy x | 10 | 72,93 | 15,08 | 68,0 | — | 74,1 | — | — | — |
| Thymus x | 50 | 80,76 | 16,33 | 87,1 | 52,4 | 93,3 | 60,3 | 1,55 | 2,54 |
| Gyomor o | 100 | 80,9 | 15,2 | 47,0 | — | 52,9 | — | — | — |
| Petefészek x | 100 | 79,51 | 12,14 | 62,9 | — | 68,9 | — | — | — |
| Here x | 100 | 82,36 | 15,23 | 49,4 | — | 55,3 | — | — | — |
| Vér + | 100 | 76,89 | 14,55 | nyomokban | — | — | — | — | — |
| Pékélesztő | 10 | 75,0 | 12,95 | 61,6— 67,1 | 55,2 | 67,6— 73,1 | 61,2 | 19,86 | 25,71 |

x A thymus kivételével sertés belsőszervekre vonatkozó adatok, ahol a mért floroglucid mennyisége *mindig* 100 g bemérésre vonatkozik. Az adatok részben több, különböző szervből nyert meghatározás középértékét, részben szélső értékeit tüntetik fel.

+ A víz és fehérje tartalom J. König könyvének adatai.

o A víz és fehérje tartalom E. Vollhase—E. Thymian könyvének adatai.

x A víz és fehérje tartalom saját meghatározások.

III. Ellenőrző vizsgálatok

A) Schuchardt-féle, élesztőből előállított nukleinsavból kinyerhető furfurool mennyisége a Tollens-féle desztilláció körülményei között.

| Nukleinsav mg | Elméleti | | Kapott | | Veszteség | |
|------------------|--------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------|------|
| | pentóz mg | furfurool mg | floroglucid mg | furfurool mg | mg | % |
| 56,3 | 25,9 | 13,0 | 10,5 | 7,0 | 6,0 | 46,1 |
| 115,4 | 53,1 | 27,2 | 21,8 | 14,0 | 13,2 | 48,5 |
| 116,4 | 53,6 | 27,5 | 22,2 | 14,2 | 13,3 | 48,3 |
| 200,8 | 92,5 | 47,6 | 40,0 | 23,0 | 24,1 | 50,6 |
| 308,0 | 141,9 | 73,1 | 67,6 | 37,8 | 35,3 | 48,2 |
| 323,2 | 148,9 | 76,7 | 70,6 | 39,4 | 37,3 | 48,6 |
| 425,0 | 195,8 | 101,0 | 97,2 | 53,2 | 47,8 | 47,3 |
| 534,6 | 246,3 | 127,1 | 114,4 | 62,1 | 65,0 | 51,1 |

B) Ugyanaz mint A) xilóz jelenlétében.

| Nukleinsav mg | Xilóz mg | Elméleti furfurool mg | | | Kapott | | Veszteség | | |
|------------------|-------------|--------------------------|----------|----------|-------------------|-----------------|-----------|--|---------------------------|
| | | RNS-ből | xilózból | összesen | floroglucid mg | furfurool mg | mg | össz- furfuroolra számított % | Xilózra számított % |
| 73,8 | 104,8 | 12,4 | 59,4 | 71,8 | 126,3 | 68,3 | 3,5 | 4,8 | 5,8 |
| 94,2 | 95,2 | 22,1 | 73,9 | 76,0 | 118,2 | 64,1 | 11,9 | 15,6 | 22,0 |
| 104,2 | 54,0 | 24,5 | 30,5 | 55,0 | 82,4 | 45,5 | 9,5 | 17,2 | 31,1 |
| 147,0 | 55,4 | 34,7 | 31,3 | 66,0 | 87,3 | 48,1 | 17,9 | 27,1 | 57,1 |
| 231,4 | 56,6 | 54,6 | 32,0 | 86,6 | 114,2 | 62,0 | 24,6 | 28,4 | 76,9 |
| 251,0 | 51,0 | 59,4 | 28,8 | 88,2 | 107,1 | 58,3 | 29,9 | 33,9 | 103,8 |
| 302,6 | 57,6 | 71,6 | 32,6 | 104,2 | 125,9 | 67,8 | 34,6 | 34,9 | 115,6 |
| 300,2 | 49,9 | 71,1 | 28,1 | 99,2 | 118,4 | 64,2 | 35,0 | 35,2 | 124,3 |

C) Ugyanaz mint A) arabinóz jelenlétében.

| Nukleinsav mg | Arabinóz mg | Elméleti furfuroł mg | | | Kapott | | Veszteség | | |
|------------------|----------------|-------------------------|-------------|----------|-------------------|----------------|-----------|---------------------------------------|------------------------------|
| | | RNS-ből | arabinózból | összesen | floroglucid mg | furfuroł mg | mg | össz- furfurołra számított % | arabinózra számított % |
| 53,2 | 109,3 | 12,3 | 51,3 | 63,6 | 111,2 | 60,4 | 3,2 | 5,0 | 6,2 |
| 98,8 | 99,6 | 23,3 | 46,8 | 70,1 | 111,7 | 60,7 | 9,4 | 13,4 | 20,0 |
| 106,2 | 49,2 | 25,0 | 23,0 | 48,0 | 67,2 | 37,5 | 10,5 | 21,8 | 45,6 |
| 114,8 | 47,2 | 34,2 | 22,1 | 56,3 | 73,1 | 40,6 | 15,7 | 27,8 | 71,0 |
| 206,6 | 53,8 | 48,8 | 25,2 | 74,0 | 95,5 | 52,0 | 22,0 | 29,8 | 87,3 |
| 248,0 | 48,4 | 58,7 | 22,6 | 81,3 | 100,4 | 54,8 | 26,5 | 32,6 | 117,2 |
| 307,0 | 53,6 | 72,7 | 25,1 | 97,8 | 117,6 | 63,8 | 34,0 | 34,7 | 135,4 |

D) Izomszövetek és pentózok együttes desztillációjakor keletkező furfuroł mennyisége.

| Izomszövet | | | | Pentóz | | | Elméleti | Kapott | | Veszteség | | |
|------------|-----|------------------------|----------|----------|-------|------------------|-------------------------|-------------------|----------|-----------|---------------------------------------|----------------------------|
| minősége | g | egyedül deszt. | | minősége | mg | elm. furfuroł | össz. furfuroł mg | floroglucid mg | furfuroł | mg | össz- furfurołra számított % | pentózra számított % |
| | | floro- glucid mg | furfuroł | | | | | | | | | |
| Sertéshús | 100 | 26,1 | 16,2 | xülöz | 51,7 | 29,2 | 45,4 | 53,4 | 30,4 | 15,0 | 30,0 | 51,9 |
| Marhahús | 100 | 33,8 | 20,2 | arabinóz | 52,4 | 24,5 | 44,7 | 53,0 | 30,2 | 14,5 | 32,4 | 59,1 |
| Marhahús | 100 | 33,7 | 20,2 | xülöz | 102,8 | 58,2 | 78,4 | 99,2 | 54,2 | 24,2 | 30,8 | 41,5 |
| Marhahús | 150 | 48,0 | 27,6 | xülöz | 100,2 | 54,7 | 82,3 | 90,8 | 49,8 | 32,5 | 39,4 | 59,4 |
| Marhahús | 200 | 63,8 | 35,8 | xülöz | 54,0 | 30,6 | 66,4 | 89,4 | 49,1 | 17,3 | 26,0 | 56,5 |
| Marhahús | 50 | 16,0 | 10,6 | xülöz | 206,3 | 117,1 | 127,7 | 163,8 | 87,7 | 40,0 | 31,3 | 34,1 |
| Marhahús | 100 | 31,9 | 19,2 | xülöz | 40,0 | 22,5 | 41,7 | 51,6 | 29,5 | 12,1 | 29,2 | 54,1 |
| Marhahús | 200 | 63,8 | 35,8 | xülöz | 42,7 | 24,1 | 59,9 | 74,8 | 41,5 | 18,4 | 30,7 | 76,3 |

54 E) Izomszövet, nukleinsav és xülöz együttes desztillációjaker keletkező furfurol mennyisége.

| Nukleinsav mg | Xülöz mg | Marhahús g | Elméleti furfurol mg | | | | Kapott | | Veszteség | | |
|------------------|-------------|---------------|-------------------------|---------------|------------------|----------|--------------------|----------------|-----------|---------------------------------------|---------------------------|
| | | | RNS- ből | xülöz- ből | Marha- húsból | összesen | florogluclid mg | furfurol mg | mg | össz. furfurolra számított % | xülözra számított % |
| 42,7 | 86,2 | 50,0 | 10,0 | 47,5 | 10,6 | 68,1 | 83,0 | 45,8 | 22,3 | 32,7 | 46,9 |
| 45,2 | 44,8 | 50,0 | 10,6 | 25,3 | 10,6 | 46,5 | 54,8 | 31,1 | 15,4 | 33,1 | 60,8 |
| 43,8 | 43,7 | 100,0 | 10,3 | 24,7 | 19,2 | 54,2 | 64,5 | 35,7 | 18,5 | 34,1 | 74,9 |
| 85,9 | 42,7 | 50,0 | 20,2 | 24,1 | 10,6 | 54,9 | 60,0 | 33,8 | 21,1 | 38,4 | 87,5 |
| 86,4 | 43,1 | 100,0 | 20,3 | 24,4 | 19,2 | 63,9 | 61,4 | 34,6 | 29,3 | 45,8 | 120,0 |

F) Xülöz és egyéb vegyületek együttes desztillációjaker keletkező furfurol mennyisége.

| Bemért vegyület | | Xülöz mg | Elméleti furfurol mg | Kapott | | Veszteség | |
|-----------------------------|--------|-------------|----------------------------|--------------------|----------------|-----------|------|
| minősége | g | | | florogluclid mg | furfurol mg | mg | % |
| Aminosav-keverék* | 0,412 | 48,2 | 27,2 | 47,1 | 27,3 | — | — |
| Ovalbumin | 2,3672 | 54,0 | 30,8 | 50,0 | 28,6 | 2,2 | 7,1 |
| Ovalbumin | 4,0414 | 58,9 | 33,3 | 55,0 | 31,2 | 2,1 | 6,3 |
| Véralbumin | 2,0156 | 105,6 | 59,8 | 96,8 | 52,9 | 6,9 | 11,5 |
| Kazein | 2,0114 | 116,6 | 66,1 | 116,4 | 63,1 | 3,0 | 4,5 |
| Teobromin | 0,2054 | 116,7 | 66,2 | 123,0 | 66,5 | — | — |
| Uracil | 0,1167 | 113,5 | 64,4 | 119,2 | 64,6 | — | — |
| Albumóz | 0,9985 | 113,2 | 64,2 | 117,9 | 63,9 | — | — |
| Koleszterin | 0,2172 | 106,8 | 60,5 | 114,7 | 62,2 | — | — |
| Keratin | 0,2134 | 115,7 | 65,6 | 124,2 | 67,2 | — | — |
| Foszforsav | 1,000 | 103,8 | 58,8 | 108,0 | 58,8 | — | — |

* Leucin, glutaminsav, tirozin, hisztidin és arginin.

eredeti leírásoktól eltérően a következőképpen végeztük. A bemért és gondosan felaprított nyersanyaghoz (50 g) 12,5 g, cc. HCl-al kifőzött, kimosott és 110°-on szárított finom folyami homokot adtunk és annyi vizet, hogy a triklórecetsavas kezelés után ez utóbbi végkoncentrációja 4% legyen. A homogenizálást 18—20 cm Ø-ű, előhűtött porcellán mozsárban végeztük. A homogenizált pép elkészítése után — ez a nyersanyagtól függően 15—60 percig tart — lehűtöttük 0°-ra és 50 ml 10%-os triklórecetsavat adtunk hozzá. 0°-on tartottuk 15 percig, állandó keverés közben. Ezután a pépet lecentrifugáltuk 3500-as fordulatszám mellett és a csapadékot I. szerint ledesztilláltuk. Ezt a módszert használtuk a pékélesztő esetében is. A ribonukleinsav mennyiségének kiszámítása a következőképpen történt. A kapott floroglucid mennyiségét a Kröber-táblázat adatai segítségével átszámítottuk furfurolra, ezt szoroztuk 1,945-el (az említett 48,6%-os veszteség miatt) és az így kapott furfurol mennyiségét pentózra számítottuk át, majd 2,17-el a mólsúlyokból számított faktorial, szorozva kaptuk a ribonukleinsav-tartalmat.

ÖSSZEFOGLALÁS :

1. Szerzők meghatározták különböző eredetű állati izomszövetek összpentóz-tartalmát Tollens-módszere szerint és azt találták, hogy az izomzat összpentóz-tartalma viszonylag állandó, de különböző az eredet szerint. Bizonyos esetekben tehát a módszer segítségével lehetőség nyílik az eredet megállapítására.

2. A fenti módszer segítségével meghatározták bizonyos belső szervek összpentóz-tartalmát, ill. a legfontosabb sertés-belsőszervek közelítő ribonukleinsav-tartalmát, előzetes triklórecetsavas kezeléssel. A két érték összehasonlításából megállapítható az egyes szervek triklórecetsavval kioldható komponenseinek mennyisége is.

3. A módszer segítségével lehetőség nyílik az élesztőipar számára különböző mirősségű élesztőféléseknek ezen az alapon történő vizsgálatára és esetleg az élesztők kemizmusának felderítésére.

О ОПРЕДЕЛЕНИИ РИБОНУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

Г. Землен и Л. Кишфалуди

1. Авторы определили общее содержание пентоз методом Толенса в животных тканях мышц разного происхождения и установили, что общее содержание пентоз сравнительно постоянно, но различно в зависимости от происхождения. В отдельных случаях методом возможно определить происхождение мышц.

2. Вышеизложенным методом определили общее содержание пентоз некоторых внутренних органов, то есть определили после обработки трихлоруксусной кислотой приблизительно содержание рибонуклеиновой кислоты найважных внутренних органов свиней. Сопоставлением полученных результатов возможно установить количество составных частей внутренних органов растворимых в трихлоруксусной кислоте.

3. Применение метода возможно распространить на исследования дрожжей разных качеств дрожжевой промышленности и случайно на выяснение биохимических процессов.

ÜBER DIE BESTIMMUNG DER RIBONUCLEINSÄUREN

von

G. Zemplén und L. Kisfaludy

1. Die Verfasser bestimmten den Gesamtpentosegehalt von tierischen Muskelgeweben verschiedener Herkunft mit der Methode von Tollens und stellten fest, dass der Gesamtpentosegehalt der Muskulatur verhältnismässig konstant doch je nach der Herkunft verschieden ist. In gewissen Fällen besteht daher die Möglichkeit die Herkunft vermittels der genannten Methode festzustellen.

2. Mit Hilfe des obenerwähnten Verfahrens wurde der Gesamtpentosegehalt gewisser innerer Organe, bzw. der annähernde Ribonucleinsäuregehalt der wichtigsten inneren Organe des Schweines nach vorhergehender Behandlung mit Trichloressigsäure bestimmt. Durch Vergleich der beiden Werte kann auch die Quantität der in Trichloressigsäure löslichen Komponenten der einzelnen Organe festgestellt werden.

3. Vermittels der Methode eröffnet sich die Möglichkeit für die Hefeindustrie zur Untersuchung von Hefearten verschiedener Qualität auf dieser Grundlage und auch eventuell zur Aufklärung des Chemismus der Hefen.

IRODALOM

- (1) *Brachet J.* : Arch. Biol. 53, 151, 167, 1940.
- (2) *Hahn L., Euler H. v.* : Ark. Kemi 22. A. Nr. 23, 1946.
- (3) *Dische Z.* : Mikrochemie 8, 432, 1930.
- (4) *Brachet J.* : Compt. rend. 133, 88, 1940.
- (5) *Ogur M., Rosen G. V.* : Fed. Proc. 8, 234, 1949.
- (6) *Korson R.* : Stain. Techn. 26, 265—70, 1951.
- (7) *Salmon J.* : Compt. rend. 233, 495—6, 1951.
- (8) *Erichson R. O., Sax K. B., Ogur M.* : Science 110, 472—3, 1949.
- (9) *Koenig H., Stahlecher H.* : Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 71, 159—63, 1952.
- (10) *Sulkin N. N., Kuntz A.* : Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 73, 413—15, 1950.
- (11) *di Stefano H. S.* : Science 115, 316—7, 1952.
- (12) *Boulanger P., Montreuil J.* : Bull. Soc. Chim. Biol. 33, 784—90, 1951.
- (13) *Carpenter D. C.* : Anal. Chem. 24, 1203—4, 1952.
- (14) *Zamenhof S., Chargaff E.* : Nature 168, 604—5, 1951.
- (15) *Caspersson T.* : Nature 168, 514, 1940.
- (16) *Leuchtenberger C., Klein G., Klein E.* : Cancer Research 12, 480—3, 1952.
- (17) *Thomson R. Y., Heagy F. X., Hutchinson W. C., Davidson J. M.* : Biochem. J. 53, 460—73, 1953.
- (18) *Schneider W. C.* : J. Biol. Chem. 161, 293—303, 1945.
- (19) *Schmidt G., Thannhauser S. J.* : J. Biol. Chem. 161, 83—9, 1945.
- (20) *Bergold G., Pister L.* : Z. Naturforsch. 3. b. 406—10, 1948.
- (21) *Mauritzen C. M., Roy A. B., Stedman E.* : Proc. Roy. Soc. B. 140, 18—31, 1952.

Búza- és rozslisztek, valamint kenyerek vízzel kioldható része, mint minőségi jellemző csirázottság, egyéb romlottság, illetve keverési arány megállapítására

LINDNER ELEK

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

Érkezett: 1956. január 23.

Az 1948 évi csapadékban gazdag nyár a termés learatása és betakarítása körül igen nehéz helyzetet teremtett, a gabona részben még lábon, részben keresztékbe rakva sok esetben csirázásnak indult. A tárolási hiányosságok további gabonamenyiségek romlásának, befülledésének, csirázásodásának voltak okozói.

Hasonló, de bizonyos mértékben még súlyosabbá vált az 1955 évi helyzet, aminek következtében ugyanúgy, mint 1948—49-ben igen gyakran merültek fel panaszok búza- és rozslisztekkel szemben azok sütőipari felhasználásánál a normálistól többé-kevésbé eltérő viselkedésük miatt. Ez indított arra már az 1948 nyarát követő hónapokban, hogy a csirázott gabonából őrölt lisztek felismerésének kérdésével behatóbban foglalkozunk, tömegvizsgálatokra alkalmas meghatározási módot találjunk és ezáltal lehetőséget teremtünk nagyobb népgazdasági károk és közellátási zavarok megakadályozására.

A csirázás folyamán a gabonaszemek oldó diasztatikus és proteolitikus fermentumai erőteljes aktivitást tanúsítanak. A proteolitikus folyamatok lényegesen gyengébbek, mint a diasztatikusak, végül is azonban mindegyik révén az oldott anyagok mennyisége növekszik. Jelentékenyebb mértékben csirázott gabonából őrölt lisztek e folyamatok következtében a sütőképesség lényeges romlását mutatják. Az ilyen lisztekből sült kenyér bélzete minden esetben bizonyos mértékig nyerseség benyomását kelti még akkor is, ha egyébként külső megjelenés tekintetében teljesen normálisnak látszik. Az ilyen kenyér bele

ragacos, rugalmatlan, kézzel összeállott csomóvá nyomható össze könnyűszerrel. Ugyanilyen csomók keletkeznek a bélzet megrágásakor a szájban is, ilyen állapotban jutnak ezek az emésztőcsatornába, semmi előnyét nem tartva meg a kelesztés útján nyert felületnövekedésnek, ezért tehát nehezen emészthetők. A sütőipar szempontjából hátrányos tulajdonsága pedig a gyenge vízfelvevőképességben jelentkezik.

Minthogy a csírázott gabona lisztjéből készült termék (kenyér, fehérsütemény) teljesen olyan tulajdonságú, legalább látszatra, mintha sületlen volna, felmerül a szüksége annak, hogy az ilyen hibás készítményről megállapítható legyen, vajon sütési-, avagy liszthibáról van-e szó.

A keresett módszer tehát olyan legyen, hogy a csapadékdús nyarakat követő időszak tömeges igényeit is ki tudja elégíteni, nyújtson megbízható támpontot búza- és rozslisztek megítélésére, sőt amennyire lehetséges — mert nem minden esetben biztosítható a megítélés számára a kiindulási anyag, a felhasznált liszt maradéka — legyen alkalmas arra, hogy a kész termékekből is megállapítható legyen a lisztek csírázott, avagy csírázatlan volta.

A probléma maga lisztekkel kapcsolatban nem új keletű. Miután a mikroszkóp útján történő vizsgálat csak tájékoztató jellegű, többen foglalkoztak olyan vizsgálati módszer kialakításával, amely a csírázottság számszerű jellemzésére alkalmas. Az előzőekben említett proteolitikus és különösen a diasztatikus hatás a vonatkozó hőmérsékleti optimumokon utat jelöl a követendő módszerek számára. Az eredetileg oldhatatlan anyagok a csírázás folyamán részben kioldhatókká válva növelik a vízben oldható anyagok mennyiségét és vagy ezek összességének, illetve valamely alkatrészének meghatározása révén, vagy valamely fizikai tulajdonságuknak (rendszerint a viszkozitásnak) számszerű meghatározásával lehetővé válik a csírázottság felismerése. A gyakorlatban mindkét út többféle változatban szerephez jutott.

Elcsírázított és diasztatikus hatásnak alávetett liszt-szuszenziók belső súrlódásának meghatározására többféle e célra alkalmas, vagy külön szerkesztett műszer használható, mint pl. az „amlyometer”, a „farinográf”, az átalakított „laborográf”, úgyszintén több viszkoziméter típus (1) (5).

A fermentumhatások következtében keletkezett termékek felszaporodásának mérésénél elsősorban a maltóz mennyiségének növekedését igyekeztek alapul venni, pontosabb számszerű értékelésre az ezirányú munkák közül *Rumsey*nek a diasztatikus

aktivitással kapcsolatosan tett megállapításai nyújtottak lehetőséget. *Rumsey* módszerében figyelmet érdemel az, hogy a lisztben levő enzimek aktivitását nem az enzimek optimális hatóhőmérsékletén, hanem viszonylag alacsony, a rendes szobahőmérsékletet nem nagyon meghaladó 27 C° — 30 C° -on állapítja meg.

Molin (2) ezzel szemben az optimális 62 C° hőmérsékletű autolízis folyamán keletkezett vízben oldható anyagok mennyiségének meghatározására alapította módszerét. A meghatározást merülő refraktométerrel hajtotta végre, ami lényegesen egyszerűsítette a módszert, anélkül azonban, hogy az eredmények értékelésére közelebbi támpontot nyújtott volna.

Kozmina (3) a vízben oldható anyagok felszaporodását a csírázottság jellemző kísérő jelenségének minősíti, emellett azonban lisztek esetében döntő fontosságot a diasztatikus hatásnak tulajdonít, számos lisztre és kenyérre vonatkozó adatot közöl, az oldási viszonyokat azonban közelebbről nem ismerteti.

Tájékoztató vizsgálatok arra az eredményre vezettek, hogy a kitűzött célhoz vezető utat legegyszerűbben a vízben oldható anyagok összes mennyiségének meghatározásával lehet megtalálni, mert ezek jellegzeteseknek mutatkoztak. Az oldási idő és hőmérséklet rögzítésével mód nyílt olyan értékek meghatározására, amelyek nem csupán minőségi megállapításra, hanem mennyiségi következtetésre is alkalmasak. Kétségtelen, hogy az oldás ideje alatt, úgy amint azt *Rumsey* is figyelembe vette, a lisztben levő enzimek fermentatív hatásukat a hőmérséklettől függő mértékben fejtik ki, ezért a hőmérséklet és az idő betartására gondot kell fordítani. Az enzimhatást az oldást megelőző megfelelő hőkezeléssel ki lehetne küszöbölni, azonban számos összehasonlító vizsgálat eredménye azt bizonyította, hogy a várható kísérleti pontosság határain belül mutatkozó eredmények figyelembe vételével erre szükség nincs, normális szobahőmérsékleten számottevő hibától, azonos oldási időtartamok betartása mellett nem kell tartani.

Az oldott anyagok mennyiségének meghatározására teljesen kielégítő pontosságot nyújtó a *Molin* által is használt refraktométeres mérés azzal az eltéréssel, hogy merülő refraktométer helyett megfelelő leolvasási lehetőséget és pontosságot biztosító cukorskálás kézi refraktométer szolgáltatva adatokra is lehet támaszkodni. Ez lehetővé teszi igen kis mennyiségű oldatok egyszerű és gyors értékelését. Ehhez a vízben oldható anyagoknak olyan koncentrációjára kell törekedni, amely lehetővé teszi a meghatározásnak refraktométer útján is gyakorlatilag kellő

pontossággal való végrehajtását. Ebből a szempontból egyfelől az oldható anyag aránylag csekély mennyisége, másfelől a liszt-vizes keverék szűrhetősége szab korlátot.

Legmegfelelőbbnek az 1 : 5 (liszt : víz) arány mutatkozott.

Ugyancsak lényeges a lisztrészecskék és a víz bensőséges elkeverése, ami a liszt csomósodási hajlama miatt egyszerű rázogatással nem mindig biztosítható, ezért az elkeverést dörzscsészében kell teljes homogenitásig lehetőleg gyorsan végezni. A tökéletes elkeverés nagyobb mennyiségű liszt és víz alkalmazása esetén huzamosabb időt vesz igénybe, ezért a párolgási veszteségek lehető kiküszöbölése miatt is kisebb mennyiségekből való kiindulási alapra kell törekedni, amit az a körülmény tesz lehetővé, hogy a refraktométeres meghatározáshoz igen csekély mennyiségű oldat is elegendő.

Gyakorlatilag jól alkalmazhatónak találtuk a következő eljárást: légszáraz állapotú lisztből 0,01 g érzékenységu taramerlegem lemérünk 5,00 g-ot, dörzscsészébe töltjük, az esetleges csomókat szét-dörzsoljuk, majd 25 ml 20 C° hőmérsékletű vizet adagolva hozzá az egészet egyenletes péppé keverjük. Néhány pernyi keverés és alapos eldörzsolés után, amely alatt minden rögnék és csomónak el kell tűnnie és sem a dörzscsésze falán, sem a pisztillen sűrűbb részek nem maradhatnak tapadva, a lehetőleg tökéletesen homogenizált pépes anyagot egy teljesen száraz 50 ml-es gömblombikba öntjük át. Az átöntésnek minél gyorsabban kell megtörténnie, nehogy ezalatt a cseppfolyós és szilárd részek szétválása bekövetkezhessenek, ami hibát okozhatna. Ennél a műveletnél nem kell kvantitatív átvitelre törekedni, ezért a pisztillhez, valamint a dörzscsésze falához tapadó és onnan le nem folyó részleteket figyelmen kívül lehet hagyni. Az idáig folytatott műveleteknek kizárólagos célja az, hogy a vizsgálat alá vett lisztből és desztillált vízből 1 : 5 arányú egyenletes szuszpenzió keletkezzék, egyébként a mennyiségeknek már semmi szerepük nincs. A lombikot az anyag betöltése után óraüveggel letakarjuk és félóránként alaposan felrázva úgy, hogy a keletkezett üledék teljesen eloszolják, két órán át 20 C° körüli szobahőmérsékleten állni hagyjuk.

Ez idő letelte után a lombik egész tartalmát felrázva száraz redős szűrőre töltjük, a tölcseért — főként rozslisztek esetében — óraüveggel leföldjük, nehogy a lassú átszűrődés közben párolgási veszteségek hibát okozhassanak és a szűrletet száraz kémcsőbe gyűjtjük. Az első néhány csepp olykor zavarosan cseppen le, ilyenkor a később már tisztán jelentkező szűrletet külön fogjuk fel. A szűrlet néhány cseppjét ezután kompenzált, teljes pontos-

sággal 0-ra beállított, megbízható skálázatú, vagy helyesen kalibrált cukorskálás refraktométer prizájára helyezük, a prizmát azonnal zárjuk és két percnyi állás után, a hőkiegyenlítődség bekövetkeztével 20 C° körüli hőmérsékleten tízed skálarésznyi pontossággal leolvassuk a szűrlet szárazanyag-tartalmát cukorszázalékokban kifejezve.

A kapott refraktometrikus értéket át kell számítani a liszt szárazanyagára. Az átszámításnál figyelembe kell venni, hogy a bemért 5 g liszt légszáraz állapotban volt, tehát ennek nedvességtartalmára is tekintettel kell lenni, amit 12%-os átlagértékűnek tekinthetünk.

Ha a liszt szárazanyagára vonatkoztatott vízben oldható anyag százalékos mennyiségét E -nek, a légszáraz anyagra vonatkozót e -nek, az előbb ismertetett eljárással kapott refraktométer-értéket pedig R -nek jelöljük, akkor — minthogy 100 g légszáraz lisztből a fent leírt művelettel $512 + e$ g oldatot nyerünk, a következő összefüggés adódik :

$$\frac{e}{R} = \frac{512 + e}{100}; \text{ és ebből } e = \frac{512 R}{100 - R};$$

mivel pedig

$$E = \frac{100 \cdot e}{88}; \text{ tehát } E = 1,14 \frac{512 \cdot R}{100 - R};$$

Az 1. táblázat néhány, az 1948 évi termésből származó teljesen normális viselkedésű búza- és rozsliszt adatait tartalmazza,

1. táblázat

| Búzalisztek | | Rozslisztek | |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| hamu % | vizes kivonat % | hamu % | vizes kivonat % |
| 0,52 | 6,1 | 0,62 | 12,4 |
| 0,55 | 6,7 | 0,64 | 12,5 |
| 0,59 | 7,0 | 0,67 | 12,6 |
| 0,66 | 7,2 | 0,74 | 14,8 |
| 0,71 | 7,6 | 1,23 | 19,2 |
| 1,39 | 10,0 | 1,28 | 19,2 |
| 1,48 | 10,7 | 1,32 | 19,3 |
| 1,68 | 11,3 | 1,36 | 19,7 |
| 1,75 | 11,3 | 1,44 | 19,2 |
| 1,77 | 11,7 | 1,48 | 21,0 |
| 1,80 | 12,5 | 1,53 | 21,0 |
| 2,00 | 12,6 | | |
| 2,52 | 13,0 | | |
| 2,62 | 13,3 | | |

feltüntetve a lisztek szárazanyagára vonatkoztatott hamutartalmat is.

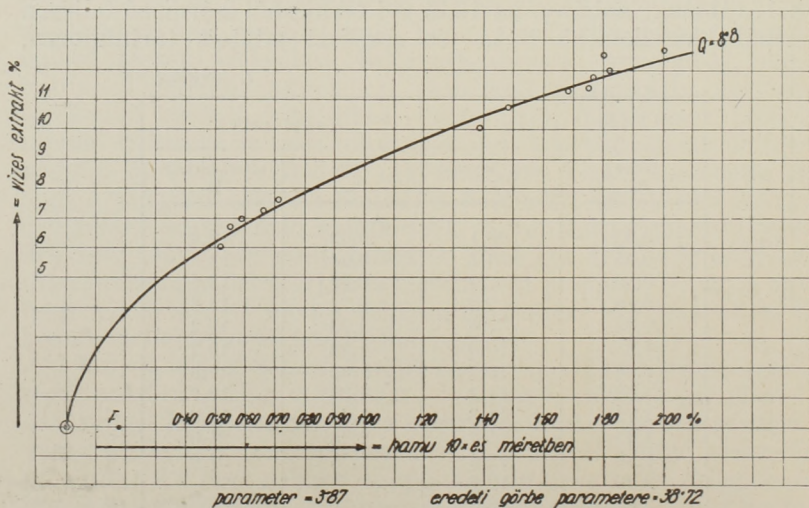
Világosan látható, hogy a hamutartalom emelkedésével növekszik a vizeskivonat mennyisége is, de az is megállapítható, hogy az összefüggés a két érték között nem lineáris, hanem azzá tehető — legalább is közelítőleg — valamely közvetett függvény útján. Tehát általában írható

$$E = Q \cdot f(H)$$

ahol Q egy hányadost, $f(H)$ pedig a szárazanyagra vonatkoztatott hamutartalom valamely alkalmas függvényét jelenti.

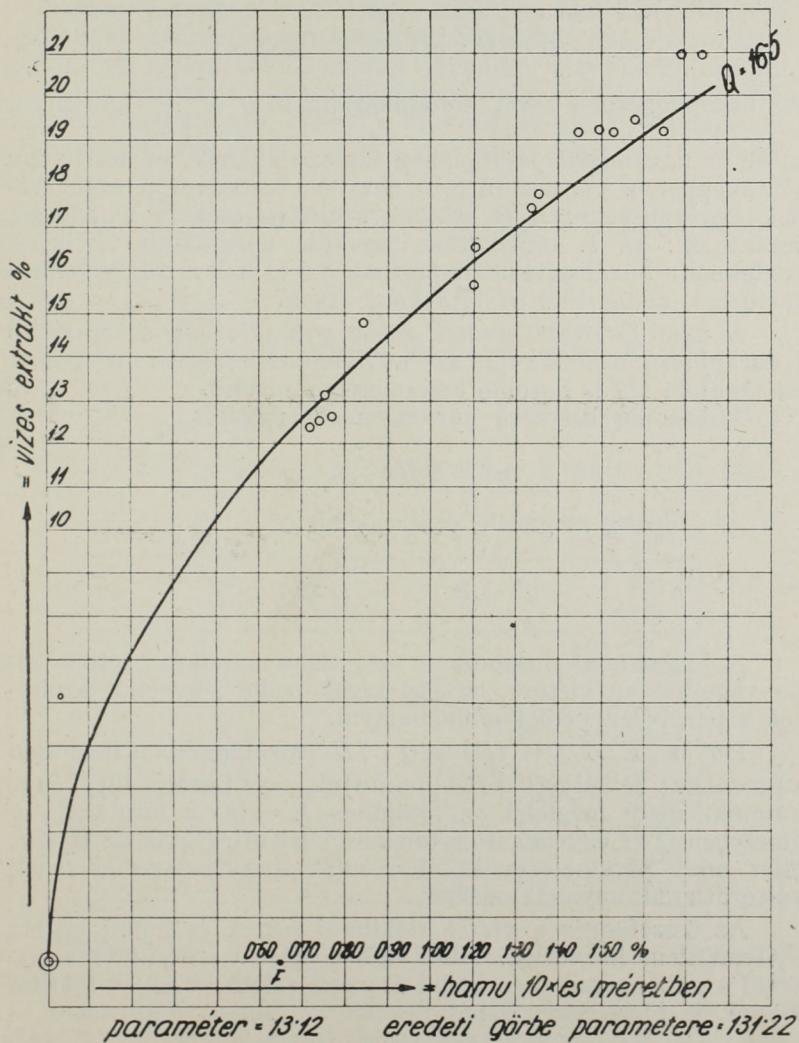
Ha grafikonon tüntetjük fel az egymáshoz tartozó értékeket, (az abszcisszán a hamu, az ordinátán az E értékeket), akkor azt látjuk, hogy mind a búza, mind a rozslisztek esetében egy-egy parabola mentén helyezkednek el az E értékek, miként azt az 1. és 2. ábra mutatja. A szemléletesség és könnyebb ábrázolhatóság kedvéért az ábrázolt parabola mindkét esetben torzított ugyan, amennyiben az x tengely irányában tízszeresen nyújtott, ez azonban az összefüggés lényegén nem változtat és így a fenti általános egyenlet a parabola paraméteres csúcsegyenlete útján megoldható.

1948. évi búzalisztek (normálisak)



1. ábra

1948. évi rozslisztek (normálisak)



2. ábra

A parabola paraméteres csúcsegyenlete $y^2 = 2px$; tehát $y = \sqrt{2px}$; s ha y helyébe E -t téve az általános egyenlet Q -ját $\sqrt{2p}$ -vel azonosítjuk, $f(H)$ -ját pedig \sqrt{H} -val helyettesítjük, adódik az

$$E = Q \cdot \sqrt{H}; \text{ összefüggés.}$$

Az összefüggésben tehát kidomborodik a $Q = \frac{E}{\sqrt{H}}$ hányados,

mint az ugyanazon parabolához tartozó állandó, és amely így voltaképpen a liszthez tartozó parabola kétszeres paraméterének négyzetgyöke. A Q értékek aránylag csekély ingadozást mutatnak: az 1. táblázatban szereplő normálisan viselkedő liszteknél a búzalisztekhez tartozóak 8,0 és 9,5, a rozslisztekhez tartozóak pedig 15,0 és 17,5 közé esnek.

A nem torzított eredeti görbe gyakorlatilag számbajövő ívdarabja tekinthető volna körhöz, vagy ellipszishez tartozónak is, azonban így is hasonló eredményhez jutunk.

A hasonló helyzetű kör egyenlete ugyanis

$$y^2 = 2Rx - x^2;$$

Az ellipszis megfelelő csúcsegyenlete

$$y^2 = 2 \frac{b^2}{a} x - \frac{b^2}{a^2} x^2;$$

A jobboldalak második (x^2 -es) tagja mindkét esetben elhanyagolhatóan kicsiny, az első tagok pedig lényegileg azonosak a parabolaegyenlet jobboldalával.

Ha az $E = Q \cdot (H) = Q \cdot \sqrt{H}$ összefüggésben független változóként H helyett \sqrt{H} -t tekintjük, úgy lineáris függvényt kapunk, mely megfelel az általános $E = Q \cdot x$ formának, s amelyben Q az egyenes iránytangensét jelenti. Q -nak az értéke, akár mint paramétergyök, akár mint iránytangens szerepel, változatlanul ugyanaz marad.

Az összefüggés a vízzel kioldható részek és hamu között nyilván nem közvetlen. Mind a két érték azonban kétségen kívül a gabonaszemekben belüli anyageloszlásnak, így a kiörlési foknak is függvénye. Tehát

$$E = f_1(A); \text{ és } H = f_2(A);$$

az utóbbinak inverz függvényeként $A = f_3(H)$ írható, ennek behelyettesítésével pedig és $f_1(f_3)$ -at $Q \cdot f$ -el jelölve $E = Q \cdot f(H)$ -hoz jutunk, amely azonos a kiindulásnál feltételezett összefüggéssel.

Tekintve, hogy a liszt átlagos 12,0%-os nedvességtartalma a hamunak szárazanyagra vonatkoztatásánál minden számba vehető hiba nélkül alkalmazható, ugyanúgy a Q kiszámításánál az eredeti légszár anyagból közvetlenül nyert hamuszálalék érték is felhasználható. Ha ezt a közvetlenül nyert hamuértéket h -val jelöljük, akkor $H = 1,14 \cdot h$, s ez a kifejezés H helyett tehető.

A $Q = \frac{E}{\sqrt{H}}$ kifejezésbe E -nek és H -nak megfelelő kifejezéseit téve

$$Q = 1,14 \frac{512 \cdot R}{100 - R} \cdot \frac{1}{\sqrt{1,14 \cdot \sqrt{h}}} = 547 \frac{R}{100 - R} \cdot \frac{1}{\sqrt{h}}$$

Az $547 \cdot \frac{R}{100 - R}$ kifejezés minden gyakrabban előforduló értékét a 2. táblázatban, a \sqrt{h} értékeket a 3. táblázatban találhatjuk.

2. táblázat

| R | $\frac{547 \cdot R}{100 - R}$ | R | $\frac{547 \cdot R}{100 - R}$ | R | $\frac{547 \cdot R}{100 - R}$ |
|-----|-------------------------------|-----|-------------------------------|-----|-------------------------------|
| 0,8 | 4,40 | 1,9 | 10,65 | 3,0 | 16,90 |
| 0,9 | 4,95 | 2,0 | 11,20 | 3,1 | 17,50 |
| 1,0 | 5,52 | 2,1 | 11,75 | 3,2 | 18,00 |
| 1,1 | 6,06 | 2,2 | 12,30 | 3,3 | 18,60 |
| 1,2 | 6,65 | 2,3 | 12,90 | 3,4 | 19,30 |
| 1,3 | 7,20 | 2,4 | 13,40 | 3,5 | 19,80 |
| 1,4 | 7,80 | 2,5 | 14,00 | 3,6 | 20,40 |
| 1,5 | 8,35 | 2,6 | 14,60 | 3,7 | 21,00 |
| 1,6 | 8,85 | 2,7 | 15,10 | 3,8 | 21,60 |
| 1,7 | 9,45 | 2,8 | 15,70 | 3,9 | 22,20 |
| 1,8 | 10,00 | 2,9 | 16,30 | 4,0 | 22,80 |

E táblázatok adatainak segítségével a Q értékek egyszerű osztással kiszámíthatók.

A normális, romlatlan lisztekre vonatkozóan közölt értékekkel szemben a csírázott gabonából örölt lisztek Q értékei legtöbbször lényegesen magasabbak. Három, minden idegen

| h | \sqrt{h} | h | \sqrt{h} | h | \sqrt{h} | h | \sqrt{h} | h | \sqrt{h} |
|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|
| 0,40 | 0,63 | 0,66 | 0,81 | 0,92 | 0,96 | 1,20 | 1,10 | 1,46 | 1,21 |
| 0,42 | 0,65 | 0,68 | 0,82 | 0,94 | 0,97 | 1,22 | 1,10 | 1,48 | 1,22 |
| 0,44 | 0,66 | 0,70 | 0,84 | 0,96 | 0,98 | 1,24 | 1,11 | 1,50 | 1,23 |
| 0,46 | 0,68 | 0,72 | 0,85 | 0,98 | 0,99 | 1,26 | 1,12 | 1,52 | 1,24 |
| 0,48 | 0,69 | 0,74 | 0,86 | 1,02 | 1,01 | 1,28 | 1,13 | 1,54 | 1,25 |
| 0,50 | 0,71 | 0,76 | 0,87 | 1,04 | 1,02 | 1,30 | 1,14 | 1,56 | 1,26 |
| 0,52 | 0,72 | 0,78 | 0,88 | 1,06 | 1,03 | 1,32 | 1,15 | 1,58 | 1,27 |
| 0,54 | 0,74 | 0,80 | 0,90 | 1,08 | 1,04 | 1,34 | 1,16 | 1,60 | 1,28 |
| 0,56 | 0,75 | 0,82 | 0,91 | 1,10 | 1,05 | 1,36 | 1,17 | 1,62 | 1,29 |
| 0,58 | 0,76 | 0,84 | 0,92 | 1,12 | 1,06 | 1,38 | 1,18 | 1,64 | 1,30 |
| 0,60 | 0,77 | 0,86 | 0,93 | 1,14 | 1,07 | 1,40 | 1,18 | 1,66 | 1,30 |
| 0,62 | 0,79 | 0,88 | 0,94 | 1,16 | 1,08 | 1,42 | 1,19 | 1,68 | 1,31 |
| 0,64 | 0,80 | 0,90 | 0,95 | 1,18 | 1,09 | 1,44 | 1,20 | 1,70 | 1,32 |

magtól gondosan megtisztított búzatétel, mely csírázatlanul megőrölve 7,8—8,0 Q értéket adott, átlagosan 1,5 milliméter szabad csírahosszig csíráztatott állapotban lisztté feldolgozva 13,2—13,7 Q értékkel volt jellemezhető. Egy negyedik búzatétel a csíráztatásnál csaknem teljesen passzívan viselkedett. Megállapítást nyert, hogy már előzőleg csírázott volt és így csírázóképesége egészen minimálissá vált. Csíráztatás nélkül megállapított Q -ja 12,6, csíráztatás után 13,7 volt. Négy roztétel csírázatlanul lisztté őrlve 15,5—16,4, hét milliméter átlagos szabad csírahosszig csíráztatottan 22,8—26,4 Q értéket adott. Különböző, a malmok gyakorlatában előfordult csírázott búzalisztek Q -ja 10,2—14,0 között, rozsliszteké 18,0—26,8 között váltakozott. Az általunk csíráztatott búzatételek csírázatlan értékei a forgalomból vett lisztmintáknál tapasztalt értékek legalsó határán, sőt némileg az alatt mozogtak, aminek az a valószínű magyarázata, hogy a kísérlethez használt búzatételek minden idegen magtól megtisztítottak voltak, míg a malmi őrlésnél kapott termékek minden esetben főként rozssal szennyezettek.

Az eddigi eredmények alapján mindazon esetekben, amelyekben a liszt viselkedése kifogásolható és a vizsgálat során búzalisztnél 9,5-nél, rozslisztnél pedig 17,5-nél magasabb Q mutatkozik, az abnormis viselkedés okául az őrlésre felhasznált gabona csírázottsága tekinthető, feltéve hogy nem fülledt, dohos, vagy fagyott árurol van szó, mert ez utóbbiak szintén a Q növekedését okozhatják.

Az 1948 óta állandóan végzett megfigyelések szerint a későbbi évek terméséből származó lisztek teljesen hasonló viselkedést tanúsítottak ; a Q értékek szabályszerűsége és számértéke állandónak mutatkozott, sőt megemlíthető, hogy az 1955. év folyamán behozatalra került külföldi, nevezetesen francia és argentin eredetű lisztek is teljesen hasonló módon viselkedtek.

A Q értékek nem csupán arra engednek következtetni, hogy valamely liszt csírázott gabonából származott-e, vagy sem, hanem módot nyújtanak a csírázottság mértékének megítélésére is és ezzel támpontot lehet szerezni arra nézve, hogy valamely normális Q -val rendelkező liszt minő arányú hozzákeverése útján lehet gyakorlatilag használhatóvá tenni a csírázott lisztet. A Q számszerű alapot nyújt az egyébként sütőipari célra alkalmatlan csírázott lisztek felhasználásának és alkalmazásának módjára nézve. *Kozmina* (3) is utal arra, hogy csírázott lisztek megfelelő hibátlan lisztekkel keverve sütési célra alkalmasakká válnak. A keverési arány kiszámítására a Q -k célszerű alapot szolgáltatnak, ha az eredő Q -t búzaliszteknel 8,8-ra, rozsliszteknel 16,2-re állítjuk be.

A jelentse a hibátlan liszt százalékos mennyiségét,

B jelentse a csírázott liszt százalékos mennyiségét,

Q_{IB} és Q_{IR} jelentse a hibátlan búza-, illetve rozsliszt Q értékét,

Q_{IIB} és Q_{IIR} jelentse a csírázott búza-, illetve rozsliszt Q értékét.

Akkor :

$$AQ_{IB} + BQ_{IIB} = 880, \text{ illetve } AQ_{IR} + BQ_{IIR} = 1620$$

$$\text{továbbá mivel } A + B = 100 \text{ és } B = 100 - A$$

$$A(Q_{IB} - Q_{IIB}) = 880 - 100 Q_{IIB},$$

illetve

$$A(Q_{IR} - Q_{IIR}) = 1620 - 100 Q_{IIR}$$

és

$$A(Q_{IIB} - Q_{IB}) = 1000_{IIB} - 880,$$

illetve

$$A(Q_{IIR} - Q_{IR}) = 1000_{IIR} - 1620$$

Ezek szerint tehát

$$\text{a hibátlan búzaliszt } \% = \frac{100 \cdot Q_{IIB} - 880}{Q_{IIB} - Q_{IB}};$$

$$\text{a hibátlan rozsliszt } \% = \frac{100 \cdot Q_{IIR} - 1620}{Q_{IIR} - Q_{IR}}.$$

Pl. ha $Q_{IB} = 8,5$, Q_{IIB} pedig $10,2$, akkor a fenti képlet szerint a $8,5$ -tel jellemzett búzalisztból 82% , a $10,2$ -es Q -jú csírázott lisztből 18% keveréke megfelelő lisztet eredményez.

Felhasználható a Q hányados arra is, hogy búza és rozsliszteket egymástól egy számérték segítségével megkülönböztessük.

Előnyösen hasznosíthatók a Q -k azokban az esetekben, amelyekben azonos, vagy közel azonos kiörlési fokú búza és rozslisztek keverékében az egyes keverékelemek mennyiségi meghatározása a feladat, feltéve, hogy mind a búza, mind a rozsliszt normális minőségű volt, illetve feltéve, hogy az alkotók Q -ja ismeretes. Ha ugyanis a búza-rozsliszt keverékben a búzaliszt százalékos mennyiségét B -nek, a rozstét R -nek, a búzaliszt Q -ját Q_B -nek, a rozslisztét Q_R -nek jelöljük, és gyakorlatilag fennáll a $\sqrt{h_B} = \sqrt{h_R} = \sqrt{h_K}$ egyenlőség, úgy az

$$B + R = 100 \text{ és } Q_B \cdot B + Q_R \cdot R = 100 Q_K$$

egyenletek figyelembe vételével

$$B = \frac{Q_R - Q_K}{Q_R - Q_B} \cdot 100$$

Az 1948 évi liszteknél Q_B $8,8$ -nak, Q_R $16,5$ -nek adódott átlagosan. Az azóta végzett meghatározások átlaga szerint $Q_B = 8,5$, $Q_R = 16,2$. Utóbbi értékek behelyettesítésével;

$$B\% = 13, (16,2 - Q_K)$$

ahol

Q_K a keverékliszt Q -ja.

Meg kívánom említeni, hogy az eddigi megfigyelések szerint a Q -nak a normális értéktől való bármely irányú eltérése a szórási határon túl, minden körülmények között a liszt vala-

mely abnormitására mutat. Így pl. több esetben előfordult az, hogy a normálisnál jóval alacsonyabb Q mutatkozott. Abnormitásokra jellemző, hogy ezek igen gyenge vízfelvevő képességűek voltak, búzalisztekből pedig csak igen csekély mennyiségű sikér (20% alatt is!) volt kigyúrható. Ezek feltételezhetően éretlen gabonából származtak.

Ezzel szemben meg kell állapítani, hogy gyakorlatilag igen rosszul viselkedő rozslisztek is számos esetben normális Q -val rendelkeztek. Ez esetekben az abnormitás oka nem is a csírázottságban, hanem egyes évjáratokban tapasztalt, a rendesnél magasabb trifuktozán tartalomnak volt tulajdonítható.

Várható volt, hogy a lisztekhez hasonlóan — amint azt *Kozmina* számszerű adatokkal igazolta — a csírázott gabonaőrleményekből készült kenyér vízzel kioldható része szintén lényegesen nagyobb, mint a normális lisztből sült kenyérére. *Kozmina* számadatai ezúttal is, csakúgy mint a lisztek esetében abszolútak, nincsenek tekintettel a kiörlési foktól való függőségre, azonban kétségtelenül utalnak arra, hogy a vízben oldható részek mennyisége a megítélés számára jól megfogható alapul szolgálnak.

Ebből kiindulva a lisztekkel végzett vizsgálatok kapcsán kenyerekre is figyelemmel kellett lenni. Az elgondolás az volt, hogy ha normális lisztekkel készült kenyerek vízdoldható részei ugyanolyan törvényszerűség szerint viselkednek, mint a lisztéké, akkor a kiörlési fok okozta eltérések ellenére is egységes elbírálás válik lehetségessé. Nagy számban végzett meghatározások ezt a feltevést teljes mértékben igazolták. Az összefüggés a vízdoldható rész mennyisége és az eredeti liszthamu között teljesen hasonlóan mutatkozott a lisztekéhez, vagyis

$$E = Q \cdot \sqrt{H};$$

Q értéke a tésztavezetés alatt feltétlenül bizonyos mértékig lezajlott enzimhatás következtében — mind a normális búza-, mind a normális rozskenyér esetében magasabb a felhasznált liszt Q -jánál. Amíg a búzaliszteknek meghatározott Q -ja 8,2 értékben volt megállapítható, addig az ugyanezen lisztből készített kenyérére 9,9-nek bizonyult. Különösnek tűnik, hogy a kenyerekhez tartozó Q értékek ingadozása csekélyebb mértékűnek mutatkozott, mint a lisztekhez tartozók, amennyiben búzakenyereknél 9,7—10,3 közötti, rozskenyereknél 21,0 és 22,5 közötti értékek jelentkeztek csírázatlan és egyéb tekintetben is normális tulajdonságú lisztek felhasználása mellett.

Csírázott lisztekéből sült kenyerek ezzel szemben lényegesen magasabb Q -t mutatnak, a csírázás folytán megnövekedett diasztatikus hatás a csírázott gabona lisztjének amúgy is lényegesen nagyobb vízben oldható részét a tésztavezetés és részben a sütés is igen jelentős mértékben megnöveli olyannyira, hogy a Q -ban minden kétséget kizáró feltűnő kiugrás mutatkozik. Így például egy 10,5-ös Q -val jellemzett, tehát nem nagy mértékben csírázott búzalisztből készült kenyér Q -ja 19,5-re, egy 19,0 Q -val jellemzett rozslisztből készülté pedig 27,4-re emelkedett.

A Q érték megállapításához a kenyérnek a lisztalkotórészekből származó vízben oldható részének, valamint a lisztalkotórészek hamutartalmának meghatározására van szükség. A kenyér csaknem minden esetben konyhasót is tartalmaz, ami természetszerűleg növeli a vízzel kioldható részek mennyiségét, ezért tehát a konyhasótartalmat meg kell határozni és a kapott vízoldható részből le kell vonni. Figyelembe kell venni a konyhasó zavaró hatását a hamuérték meghatározásánál is, mert csakis a valódi, a felhasznált lisztnek megfelelő hamuérték alkalmazható kielégítő módon a Q kiszámításához. Erre való tekintettel tehát vagy a kenyérszabvány (MNOSZ 20501) sómentes hamumeghatározási előírása szerint, vagy a gyors elhamvasztással nyert vegyes hamuból akár az MNOSZ 19810 szerint (4), akár alkalimetriás módszerrel megállapított P_2O_5 tartalom kétszeresének számításba vételével határozzuk meg a kívánt hamuértéket. Utóbbi meghatározás azon az általánosan ismert körülményen alapul, hogy a liszt hamujának közelítőleg 50%-a P_2O_5 -ből áll. A vízzel kioldható szárazanyagmennyiség ugyanúgy, mint a liszteknel legegyszerűbben cukorskálás refraktométerrel határozható meg.

A vízben oldható anyagmennyiség meghatározásához a kenyér 105 °C-on teljesen kiszáritott és lisztfinomságúvá porított héjmentes (!) bélzetéből 5 g-ot 0,01 g pontossággal lemérünk, 50 ml-es lombikba töltjük, 25 ml deszt. vizet pipettázunk rá, 1/2 óránként felrázogatva két órán át 20 °C körüli hőmérsékleten állni hagyjuk, majd szűrjük és a szűrlet szárazanyagtartalmát refraktométerrel meghatározzuk ugyanúgy, mint a lisztek esetében. A vízben oldott részeknek a kenyér szárazanyagára viszonyítása is a lisztekéhez teljesen hasonló módon történik, csupán annyi különbséggel, hogy itt teljesen száraz kenyérbélből indultunk ki, míg a liszteknel 12%-os nedvességtartalmú anyag bemérését kellett számításba venni.

A leolvasott refrakciós értékek megfelelő %-os szárazanyagmennyiségeket az

$$E = \frac{500 \cdot R}{100 - R}$$

képlet alapján a 4. táblázat tünteti fel, ahol E a vízzel kioldható szárazanyagszázalékot jelenti száraz kenyérbélre vonatkoztatva az R refrakciós értéknek megfelelően. Az így kapott E -ből, amely nyers értéket képvisel, a konyhasó száraz kenyérbélre vonatkoztatott %-os értékét, valamint a vízzel kioldódó anyagot szaporító járulékos anyagoknak megfelelő értéket is le kell vonni, hogy a tisztán a lisztre eső korrigált E értéket, amely most már a Q kiszámításához alapul szolgálhat, megkaphassuk. Ilyen járulékos anyagok: a burgonyapép, a búzapehely. A burgonyapép különleges számbavételt nem igényel, mert szárazanyagára vonatkoztatott vízben oldható része az átlagos búzalisztét nem haladja meg. A búzapehely 2,5 %-os adagolásban a ref. értéket 0,3-al emeli, ennél fogva alkalmaztatása esetén számításba is kell venni.

4. táblázat

| R | E | R | E | R | E | R | E |
|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| 1,4 | 7,10 | 2,6 | 13,35 | 3,8 | 19,75 | 5,0 | 26,24 |
| 1,5 | 7,61 | 2,7 | 13,87 | 3,9 | 20,29 | 5,1 | 26,78 |
| 1,6 | 8,13 | 2,8 | 14,40 | 4,0 | 20,83 | 5,2 | 27,32 |
| 1,7 | 8,64 | 2,9 | 14,93 | 4,1 | 21,38 | 5,3 | 27,86 |
| 1,8 | 9,16 | 3,0 | 15,46 | 4,2 | 21,92 | 5,4 | 28,40 |
| 1,9 | 9,68 | 3,1 | 16,00 | 4,3 | 22,46 | 5,5 | 28,94 |
| 2,0 | 10,20 | 3,2 | 16,53 | 4,4 | 23,00 | 5,6 | 29,48 |
| 2,1 | 10,73 | 3,3 | 17,05 | 4,5 | 23,54 | 5,7 | 30,03 |
| 2,2 | 11,25 | 3,4 | 17,59 | 4,6 | 24,08 | 5,8 | 30,56 |
| 2,3 | 11,78 | 3,5 | 18,14 | 4,7 | 24,62 | 5,9 | 31,10 |
| 2,4 | 12,30 | 3,6 | 18,67 | 4,8 | 25,16 | 6,0 | 31,64 |
| 2,5 | 12,82 | 3,7 | 19,20 | 4,9 | 25,70 | 6,1 | 32,18 |

A csirázottság felismerése keveréklisztek esetében sem ütözik rendszerint nehézségbe.

Hasonlóan a lisztekhez a Q értékek segítségével kenyereknél is tájékoztató adatot nyerhetünk az alkatrészek aránya tekintetében, ha legalább közelítőleg azonos kiörlési fokú, nem nagyon eltérő hamutartalmú lisztek felhasználásával készültek, normális minőségűek, nem csirázottak, nem fülledtek stb. Ha

Q_K a kérdéses kenyérhez tartozó Q , Q_{BK} a normális búzakenyér, Q_{RK} a normális rozskenyér Q -ja, akkor a kenyérfőzéshez felhasznált lisztben

$$\text{rozsliszt } \% = \frac{Q_K - Q_{BK}}{Q_{RK} - Q_{BK}} \cdot 100;$$

Q_{BK} számos meghatározás középértékeként kerekén 10,0-nek vehető, Q_{RK} 22,0-nak és így

$$\text{rozsliszt } \% = 8,33 (Q_K - 10,0).$$

A sütőipar által készített és forgalomba hozott kenyerekre vonatkozóan számos esetben végzett meghatározásoknál az így kiszámított keverési arány az anyagnorma előírással, illetve a bemondással rendszerint $\pm 5\%$ -on belül egyezett.

Mind a csírázottság mind pedig a keverési arány mindennapos probléma, az első a liszteknel, kenyereknél egyaránt, az utóbbi főként kenyér vizsgálatánál. Ehhez nyújthat segítséget az ismertetett eljárás egyszerű és gyors, tömegvizsgálatok végzésére is alkalmas vizsgálati módszerével.

ÖSSZEFOGLALÁS

Búza- és rozslisztek vízzel kioldható részei a kiörlési fok, ennél fogva a hamutartalom függvényének tekinthetők. Az összefüggés parabola-egyenlettel fejezhető ki. Normális, romlatlan, jól beérett lisztek kettős paraméterei állandó értékűek, ezek négyzetgyökei, búzalisztnél 8,0–9,5, rozsliszteknél 15,0–17,5 értéknagyság közé esnek, csírázott gabona lisztjénél ennél lényegesen nagyobbak. E számok határozott értékűknél fogva nem csupán a csírázottság megállapítására szolgálhatnak, hanem ez esetben megadják a felhasználhatóság módját is, az ép liszttel való keverési arány alapját. A paramétergyökök, a „Q”-k lehetővé teszik ezenkívül búza- és rozslisztek megkülönböztetését, valamint búza- és rozsliszt keverékekben az alkatrészek arányának megállapítását.

Kenyerек esetében a hasonlóképpen megállapítható „Q” indikálja a felhasznált lisztek romlatlanságát, vagy csírázottságát, romlatlan lisztek felhasználása esetében pedig módot nyújt a felhasznált lisztek keverési arányának közelítő megállapítására.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВЕЩЕСТВА ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКИ И ХЛЕБА, КАК ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА, А ТАКЖЕ ПОРЧИ ИЛИ ПРОРОСТАНИЯ ЗЕРНА

Э. Линднер

Водорастворимая часть пшеничной или ржаной муки зависит от степени помола и поэтому зависит от содержания золы. Зависимость можно выражать уравнением параболы. Двойные параметры нормаль-

ной, не испорченной, хорошо созревшей муки постоянные, квадратный корень которых равен у пшеничной муки 8,0—9,5, у ржаной муки 15,0—17,5, а у муки из проросшего зерна значительно больше. Эти данные можно применить не только для определения степени прорастания зерна, а также для выбора отношения смешивания с хорошей мукой при использовании. Квадратные корни параметров — Q — дают возможность кроме этого различить пшеничную от ржаной муки а также установить соотношение составных частей в смеси пшеничной и ржаной муки. Для хлеба значения Q таким же образом дают возможность определить доброкачественность или порчу муки в связи с прорастанием зерна, а при использовании доброкачественной муки приблизительно установить соотношение при смешивании.

DAS WASSERLÖSLICHE TEIL VON WEIZEN- UND ROGGENMEHLEN, SOWIE BROTEN, ALS CHARAKTERISTIK FÜR AUSGEWACHSENHEIT, VERDORBENHEIT, BZW. MISCHUNGSVERHÄLTNIS

von

E. Lindner

Das wasserlösliche Teil von Weizen- u. Roggenmehlen ist als Funktion des Ausmahlungsgrades, bzw. des Aschengehaltes zu betrachten. Der Zusammenhang ist mit einer Parabelgleichung charakterisierbar. Bei normalen, unverdorbenen Mehlen sind die Parameter bzw. deren Quadratwurzel von konstantem Wert, d. i. bei Weizen 8—9,5, bei Roggen 15—17,5, sie sind hingegen bei ausgewachsenen Mehlen bedeutend höherwertig. Diese Zahlen ermöglichen ausserdem die Berechnung des Mischungsverhältnisses für die Nutzbarmachung von ausgewachsenen Mehlen sowie die Unterscheidung von Weizen- u. Roggenmehlen, bzw. die Bestimmung des Mengenverhältnisses der Komponenten in Roggen- u. Weizenmehlmischungen.

Durch ähnliche Zahlen ist auch im Brot die Anwesenheit von ausgewachsenen Mehlen bestimmbar, im Falle von unverdorbenen Mehlen ist hingegen mittels deren auf das Mengenverhältniss der verwendeten Mehle zu schliessen.

IRODALOM

- (1) *Szőke S.*: Gabonalisztek csírázottsági fokának megállapítása. Élelmezési Ipar. 1951., 12.
- (2) *Molin G.*: Determination of sprout damage in wheat and rye by means of the dipping refractometer. *Cer. Chem.* XI. 1914. Nr. 2.
- (3) *Kozmin N. P.*: Das Problem der Backfähigkeit. Verl. Moritz Schafer, Leipzig.
- (4) MNOSZ 19810. Növényi lecithin vizsgálata. 3. 22.
- (5) *Szalai L.*: Üzemi ellenőrző módszer a kenyérgabona csírázottsága mértékének megállapítására. Élelmezési Ipar, 1956. 1.

Növényi fehérjék frakcionálása

— KORPÁCZY ISTVÁN

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1955. november 26.

Osborne (1) klasszikus vizsgálatai bebizonyították, hogy a növényekben előforduló valódi fehérjék nem egységes anyagok, hanem legtöbbjük több összetevő fehérjére bontható szét. Az elválasztás, megkülönböztetés és csoportokba osztás alapjául az egyes elkülönített fehérje összetevők egymástól eltérő viselkedése szolgált különböző oldószerekkel és kiszóó anyagokkal szemben. Ezen az alapon a növényi fehérjéket öt főosztályba sorolták. Ezek: a desztillált vízben oldható, csak nagy sókoncentrációkkal kisózható albuminok; a desztillált vízben nem, de híg sóoldatokban oldható, azonban viszonylagosan kis sókoncentrációkkal kisózható globulinok; a vízben és híg sóoldatokban nem, de 70—75 százalékos alkoholban oldható prolaminek; az előbbi oldószerekben nem, de híg lúgokban oldható glutelinek és végül a közönséges oldószerekben oldhatatlan vázfehérjék, szkleroproteinek.

A fehérjekémia nagyszerű haladása, főleg azonban az elektroforetikus és ultracentrifugás vizsgálatok eredményei folytán kiderült, hogy ezek az addig egységeseknek tartott fehérjék sem egyneműek, majdnem mindegyikük további fehérje összetevőkre különíthető. Ezek a tapasztalatok a jövőben a fehérjék új osztályozását, új ismertetőjelek és értékek megállapítását teszik szükségessé. Az erre irányuló kutatások folyamatban vannak, de addig is, amíg ismereteink gyarapodásával és a beható tanulmányok eredményeképpen ez a helyzet bekövetkezik, nem mondhatunk le az eddig bevált és könnyen kezelhető osztályozásról. Ezért hasznosnak vélem, hogy ismertessem a fehérje frakcionálásának intézetünkben kidolgozott módszerét. Ezt annál is inkább szükségesnek tartom, mert a későbbiek folyamán közölt táblázatból könnyűszerrel kiolvas-

ható, hogy egymással közeli rokonságban álló növényfajták fehérje összetevői közt olyan lényeges különbségek vannak, hogy azok segítségével még akkor is megállapíthatjuk valamely növényi fehérje eredetét, ha a teljes fehérjék aminosavösszetételében jelentősebb eltérések nem tapasztalhatók (2). Meghatározzuk az albumin, kétféle globulin, prolamin és glutelin mennyiségét és a vázfehérje nitrogénjét. A módszer kidolgozásában *Osborne* munkáin kívül *Lózsa Albert* (3) tanulmánya is segítségemre volt.

A minta előkészítése

A fehérjék denaturálásának elkerülése végett légszáraz növényi anyagból indulunk ki. Fehérjében gazdag anyagnál 10 g, szegénynél 50—100 g, sőt burgonyánál 300—500 g szükséges egy frakcionálás eredményes keresztülviteléhez. Fehérjében aránylag gazdag, száraz növényi anyagoknál (olajos magvak, gabonaszemek, hüvelyesek) lehetőleg finomra őrölt lisztjükből 10 g-ot mérünk le, porcelán mozsárba helyezük és ugyanannyi üveggörrel vagy mosott finom kvarchomokkal összekeverve 50 ml petroléterrel néhány percig alaposan dörzsöljük, hogy a zsiradékot belőle kioldjuk. A petroléteres kivonatot óvatosan leöntve vagy lecentrifugálva a petroléteres kivonást addig ismétljük, amíg az őrlemény zsírtalanná válik. (Az egyesített petroléteres kivonatok egy részlegét a zsír meghatározására használhatjuk fel.) A petroléter maradékának kioldására az őrleményt egyízben acetonnal vagy etiléterrel dörzsöljük össze, majd ennek eltávolítása után a zsírmentesített anyagot vékony rétegben üveglapra terítjük ki és levegőn szobahőmérsékleten megszáritjuk. Ezt a folyamatot légárammal, pl. ventilátor vagy „hajszáritó” segítségével meggyorsíthatjuk. Fehérjében szegény anyagoknál 50—100 g-ot őrölünk meg, az esetleg kicsurgó vagy kipréselhető levét külön felfogjuk és néhány csepp kloroformmal konzerválva a szilárd rész kioldásáig félretesszük. Az őrleményt szükség esetén langyos légáramban (hőmérséklete ne haladja meg a 45 C°-t!) megszáritjuk, az esetleg jelenlevő zsiradéktól a leírt módon petroléteres kivonással megszabadítjuk. A burgonya-fehérje frakcionálását később tárgyalom.

A fehérje frakcionált kioldása

Az előbbieket szerint előkészített őrleményt veszteség nélkül visszavisszük a porcelán mozsárba és toluollal telített (azaz néhány csepp toluollal előzetesen összerázott) kb. 40 ml 2 szá-

zalékos nátriumklorid oldattal (vagy helyesebben 1 százalékos káliumszulfát oldattal), amelyet erősen hígított sósavval (illetve kénsavval) 5,7 pH-ra állítottunk be, 20 ± 1 C° hőmérsékleten 5 percig erősen eldörzsöljük. Ezután a keveréket 50 ml-es centrifugacsőbe visszük át és percenkint 2500—3000 fordulattal $1/4$ — $1/2$ óráig centrifugáljuk. A tiszta oldatot 500 ml-es bőszejű Erlenmeyer-lombikba gyűjtjük, a szilárd maradékot pedig a porcelánmozsárba visszavisszük és a használt oldószerrel a leírt módon ismételten mindaddig kioldjuk, amíg oldódást tapasztalunk; 4—5 kivonás rendszerint elegendő. A fehérje kioldását úgy ellenőrizzük, hogy az oldat tisztájából kapillárisal egy cseppet kivesszünk és óraüvegen 1—2 csepp 10 százalékos triklórecetsav oldatba keverjük; legfeljebb igen gyenge opalizálásnak szabad mutatkoznia. A lecentrifugált tiszta oldatokat egyesítjük és a térfogatot megmérve annyi szilárd ammon-szulfátot oldunk benne lassú keverés mellett, hogy 40 százalékos telítést érjünk el. Ekkor a könnyen oldható globulin-1 frakció kicsapódik. A csapadékot 12 órán át szobahőmérsékleten állni hagyjuk, majd leszűrjük vagy lecentrifugáljuk, 40 százalékos telítettségű ammon-szulfát oldattal kimossuk és a mosófolyadékot az albumint oldatban tartalmazó szűrlethez adjuk. A kimosott globulin csapadékot újra oldjuk a toluollal telített oldószerben és teljesen hasonló módon újra kisózzuk, állni hagyjuk, a folyadéktól elválasztjuk, mossuk, e folyadékokat az albumint tartalmazó oldathoz adjuk. A kimosott tiszta globulin csapadékot celofáncsőbe mossuk át, néhány csepp toluollal elkeverjük és gyakran váltott vagy áramló desztillált vízzel szemben a szulfation teljes eltűnéseig dializáljuk. Ezután a globulincsapadékot lemért kristályosító csészébe visszük át és vákuumexszikkátorban foszforpentoxid felett legfeljebb 40 C°-ig terjedő hőmérsékleten kiszárítjuk, lehűlés után mérjük.

Az albumint tartalmazó oldat térfogatát megmérjük és szilárd ammon-szulfát hozzáadásával 60 százalékosra telítjük, amikor az albumin kicsapódik. Az albumint teljesen a globulin-1-re leírt módon nyerjük ki, újbóli oldással és kisózással tisztítjuk, dializáljuk, szárítjuk és mérjük.

Az albumin és globulin kioldása után visszamaradt anyagot a porcelán mozsárban kb. 40 ml, előzetesen toluollal telített, 5,7 pH-ra beállított 10 százalékos nátriumklorid, illetve 5 százalékos káliumszulfát oldattal dörzsöljük el 5 percig. Négy ízben megismételt kioldás itt is elegendő szokott lenni. Egyebekben teljesen úgy járunk el, mint a globulin-1 esetében, csupán a töményebb sóoldatban újra feloldott globulint már nem sózzuk

ki újra, hanem közvetlenül sómentessé dializáljuk desztillált vízzel szemben. A dialízis folyamán válik ki a nehezebben oldható globulin-2 frakció.

A globulin-2 kioldása után a maradékot egyízben összedörzsöljük 5,7 pH-ra savanyított desztillált vízzel, hogy a sómaradékot belőle kioldjuk. Ezt a kivonatot előntjük. Ezután a maradékot 5 percig összedörzsöljük kb. 40 ml 70 térfogat-százalékos etilalkohollal. Háromszoros kivonás elegendő szokott lenni, csak a gabonaneműeknél kell nagy prolamintartalmuk miatt 4—5-ször megismételt kivonást alkalmazni.

Az egyesített alkoholos kivonatok térfogatát megmérjük és kilencszeres mennyiségű vízzel hígítjuk. Ekkor a prolamin kicsapódik, másnap leszűrjük vagy lecentrifugáljuk, az oldatot előntjük. A prolamint tisztítás végett 70 százalékos etilalkoholban oldjuk, kilencszeres mennyiségű vízzel hígítva újra kicsapjuk. Centrifugálás vagy szűrés után egy ízben acetonnal, majd etiléterrel mossuk, szobahőmérsékleten vákuumban foszforpentoxid felett megszáritjuk, mérjük.

A prolamin kioldása után visszamaradt anyagot toluollal telített kb. 40 ml 0,2 százalékos vizes nátriumhidroxid oldattal 5 percig összedörzsölve vonjuk ki, a kioldást még 4—5 ízben megismételjük. Gabonaféléknél e kioldásra 60 százalékos etilalkoholban oldott 0,2 százalékos káliumhidroxidot használunk. Az egyesített oldatokat 0,2 százalékos sósavval 7 pH-ra semlegesítjük, amikor a glutelin kicsapódik.

Másnap leszűrjük, vagy lecentrifugáljuk, kevés desztillált vízzel mossuk, a leírt lúgoldatban újra oldjuk, neutralizálással újra kicsapjuk. E tisztítást megismételve a glutelint vákuumszáritóban foszforpentoxid felett legfeljebb 40 C° hőmérsékleten megszáritjuk, mérjük. A glutelin kioldása után visszamaradt anyagot kiszáritása után lemérjük, egyenletesre eldörzsöljük és mért részlegében Kjeldahl szerint meghatározzuk a nitrogént, amit az egész maradékra vonatkoztatva mint oldhatatlan szkleroprotein-nitrogén-t adunk meg.

Az összes értékeket százalékokban fejezzük ki a kiindulási anyagra vagy a szárazanyagra számítva. Hogy azonban jól összehasonlítható értékekhez jussunk, összeadjuk a meghatározott fehérjefrakciók százalékos mennyiségét és most már erre az adatra vonatkoztatva számítjuk ki az egyes frakciók százalékos mennyiségét, azaz feltüntetjük, hogy a kérdéses növényi anyag oldható fehérjében az egyes frakciók hány százalékban vannak jelen. Itt közlöm néhány élelmiszerként használatos

Egyes növényi élelmiszerek fehérje frakciói

| | A légszáraz anyagban % | | | | | | | Az oldható fehérjében % | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Albu- min | Globu- lin-1 | Globu- lin-2 | Prola- min | Glute- lin | Oldható fehérje | Váz- fehérje N | Albu- min | Globu- lin-1 | Globu- lin-2 | Prola- min | Glute- lin |
| Bánkúti búza | 0,6 | 1,1 | 0,5 | 5,6 | 5,2 | 13,0 | 0,2 | 4,3 | 8,2 | 4,0 | 43,7 | 40,1 |
| Fehér csillagfűrt, Kisvárdá .. | 3,7 | 3,5 | 25,1 | 1,3 | 7,1 | 40,7 | 0,03 | 9,0 | 8,7 | 61,8 | 3,1 | 17,4 |
| Sárga csillagfűrt, Gyulatanya . | 0,6 | 4,6 | 27,0 | 0,9 | 7,3 | 40,4 | 0,04 | 1,5 | 11,5 | 66,9 | 2,1 | 18,1 |
| Zöldborsó | 3,0 | 2,0 | 7,4 | 0,4 | 5,4 | 18,2 | 0,01 | 16,6 | 11,1 | 25,6 | 2,1 | 29,8 |
| Sárgaborsó | 1,2 | 2,2 | 20,3 | 0,6 | 6,6 | 30,9 | 0,03 | 4,0 | 7,1 | 65,8 | 1,9 | 21,3 |
| Fehérbab | 2,5 | 3,4 | 17,2 | 0,6 | 8,1 | 31,8 | 0,2 | 6,0 | 10,9 | 55,7 | 1,8 | 25,6 |
| Tarkabab | 0,6 | 4,5 | 15,4 | 0,9 | 4,6 | 26,0 | 0,1 | 2,3 | 17,4 | 59,5 | 1,1 | 17,6 |
| Szójabab | 1,0 | 2,6 | 31,3 | 0,01 | 1,0 | 35,9 | 0,1 | 2,9 | 7,2 | 87,0 | 0,2 | 2,7 |
| Lencse | 0,2 | 4,1 | 17,4 | 1,3 | 2,5 | 25,5 | 0,2 | 0,8 | 16,2 | 68,4 | 5,1 | 9,7 |
| Ella burgonya | 0,05 | 0,4 | 0,08 | 0,03 | 0,04 | 0,6 | 0,1 | 8,5 | 67,2 | 13,2 | 4,7 | 6,5 |

növénynek a leírt eljárással meghatározott fehérje frakciói táblázatos összeállítását (1. táblázat).

A táblázatból kiderül, hogy a fehérjefrakciók meghatározása alkalmas módszer arra, hogy egy növényi fehérje eredetere következtethessünk, ha az nem denaturálódott túlságosan nagy mértékben. Pl. jelentős különbségeket láthatunk a fehérvirágú csillagfürt és a sárgavirágú csillagfürt között az albumintartalomban. Hasonlóképpen a zöldborsó és a sárgaborsó közt, különösen az albumin : globulin arány között feltűnő az eltérés. Ugyanezt láthatjuk a fehérbab és tarkabab fehérje frakciói esetében is, míg a lencsénél az albumin : globulin hányados még az 0,01 értéket sem éri el.

2. táblázat

Az albumin : glutelin hányados

| | | | |
|-------------------------|------|---------------------|------|
| Búza | 0,35 | Fehérbab | 0,01 |
| Fehér csillagfürt | 0,12 | Tarkabab | 0,03 |
| Sárga csillagfürt | 0,02 | Szójabab | 0,03 |
| Zöldborsó | 0,45 | Lencse | 0,01 |
| Sárgaborsó | 0,06 | Ella burgonya | 0,11 |

Érdekeség szempontjából közlök néhány, az irodalomban a fehérje frakciókra vonatkozólag található adatot (4). Búza : összes fehérje : 10—15 %, ebben albumin : 3—5 %, globulin : 6—10 %, prolamin : 40—50 %, glutelin : 30—40 %. Sárga csillagfürt : összes fehérje : 40 %, ebben albumin : 1 %, globulin : 78 %, prolamin nincs, glutelin : 16 %. Szójabab : összes fehérje : 30—50 %, ebben albumin : kevés, globulin : 85—95 %, prolamin, glutelin : nincs. Amint látható, adataim nem minden esetben egyeznek meg az irodalmi adatokkal, aminek oka részben az eltérő származású növényi nyersanyagban, részben az eltérő meghatározási eljárásban van. Ugyanis csak akkor kaphatunk összehasonlítható és reprodukálható eredményeket, ha szigorúan betartjuk az előírt követelményeket. Nagyon fontos, sőt döntő befolyása van a kioldásra használt só természetének, az oldat töménységének, hőmérsékletének, hidrogénion koncentrációjának, az időtartamnak, a kisózás módjának, mikroorganizmusok behatása kiküszöbölésének, vizsgálati anyag előkészítésének, a fehérjék esetleges denaturálódásának stb.

Az előzőekben ismertetett eljárás némi módosításon megy át, ha burgonya fehérje frakcióit akarjuk meghatározni. Egészen a legújabb időkig azt hitték, hogy a burgonya fő fehérjefrakciója a tuberin, egy könnyen oldható globulin, a mi nomenklaturánk

szerint globulin-1, ami mellett még igen kis mennyiségben albumin fordul elő. Csak 1953-ban számolt be *Schwarze* arról (5), hogy papiroselektroforézissel a burgonya fehérjéjét biztosan négy frakcióra lehet szétválasztani, egy ötödik frakció létezése bizonytalan. E közlés alapján megkíséréltem a burgonya fehérjefrakcióit izolálni. Sikerült először négy (6), majd később öt frakcióját elkülönítenem és ezzel *Schwarze* papiroselektroforetikus megállapítását a frakciók tényleges előállításával megerősíteni. A burgonyafehérje frakcionálását megnehezíti az a körülmény, hogy a burgonya fehérjetartalma viszonylag igen csekély, másrészt szerencsésen megkönnyíti az, hogy e csekély mennyiség túlnyomó része a burgonya levében már oldatban van, aránylag keveset kell kioldani a sejtekből. A módosított eljárás röviden a következő: 500 g burgonyát 5 g porított nátriumhidrogénszulfittal együtt megreszelünk, a pépbe és a préslebe azonnal kevés kloroformot keverünk bele. A pépet nagy porcelán mosárban 100 g mosott finom kvarchomokkal összekeverve 4 ízben az ismert módon összedörzsöljük 100 ml 1 százalékos, előzetesen toluóllal telített, 5,7 pH-ra beállított káliumszulfát oldattal, a kivonatokat a préslehez adjuk. Az oldathoz 40 százalékos telítettségig szilárd ammonszulfátot adunk hogy a tuberint kicsapjuk és másnap leszűrjük. A szűrletből 80 százalékos telítéssel az albumint csapjuk ki, majd másnap szűrjük. A tuberint 1 százalékos káliumszulfát oldatban, az albumint desztillált vízben oldjuk és a megfelelő telítettségi fokokon ammonszulfáttal újra kisózzuk őket, az ismert módon dializáljuk, szárítjuk, mérjük. Közben a pépmaradékból a rendes eljárásnál alkalmazott módon 5,7 pH-ra beállított, toluóllal telített 5 százalékos káliumszulfát oldattal kioldjuk a globulin-2-t, 70 százalékos etilalkohollal a prolamint, 60 százalékos etilalkoholban oldott 0,2 százalékos káliumhidroxiddal a glutelint, az ismert módon tisztítjuk őket, végül meghatározzuk az oldhatatlan vázfehérje nitrogénjét.

A tárgyalás folyamán állandóan szerepelt az ammonszulfátos kisózás 40, 60, 80 százalékos telítettségi fokkal. A telítés mértékéül tekintik azt az értéket, amit egy bizonyos oldathoz telített kisózó oldat hozzáadásakor kapunk, tekintet nélkül a fellépő térfogatváltozásra. Így pl. 1 térfogat víz + 1 térfogat telített ammonszulfát oldat összekeverésével kapott oldatot fél vagy 50 százalékos telítettségűnek tekintjük. Kényelmesebb és gazdaságosabb a telített oldat helyett a szilárd sót hozzáadni, azonban ilyen esetben is megtartjuk a telítettségi fok fogalmát. A számítás a következő (7):

X g sót kell adni 100 ml S_1 telítettségű oldathoz, hogy S_2 telítettségű oldatot kapjunk :

$$X = \frac{0,1 G \cdot (S_2 - S_1)}{1 - \frac{VG}{1000} \cdot S_2},$$

ahol G az ammónszulfát mennyisége g-okban 1000 ml telített oldatban,

V az ammónszulfát látszólagos fajlagos térfogata a telített oldatban.

G , V és $\frac{VG}{1000}$ értékei a 3. táblázatból vehetők ki.

3. táblázat

Telített vizes ammónszulfát oldatok különböző hőmérsékleten

| Hőmérséklet C° | 0 | 10 | 20 | 25 | 30 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Molekula $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 1000 g vízben | 5,35 | 5,53 | 5,73 | 5,82 | 5,91 |
| g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 1000 g víz- ben | 706,95 | 730,73 | 757,16 | 769,05 | 780,95 |
| Súly % | 41,42 | 42,22 | 43,09 | 43,47 | 43,85 |
| Sűrűség | 1,2428 | 1,2436 | 1,2447 | 1,2450 | 1,2449 |
| g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 1000 ml oldatban | 514,72 | 525,05 | 536,34 | 541,24 | 545,88 |
| Molekula $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 1000 ml oldatban .. | 3,90 | 3,97 | 4,06 | 4,10 | 4,13 |
| g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ot kell adni 1000 ml vízhez (G) .. | 706,86 | 730,53 | 755,82 | 766,80 | 777,55 |
| Látszólagos fajlagos tér- fogot a telített oldat- ban (V) | 0,5262 | 0,5357 | 0,5414 | 0,5435 | 0,5458 |
| $\frac{V \times G}{1000}$ | 0,271 | 0,281 | 0,290 | 0,294 | 0,298 |

ÖSSZEFOGLALÁS

A közölt eljárás alapján meglehetősen egyszerűen, reprodukálható módon és megfelelő pontossággal meghatározhatjuk valamely növényi termék oldható fehérjetartalmát és annak frakcióit. E frakciók több komponensből állhatnak ; ha jól definiált fehérjéket akarunk előállítani, sokféle és hosszadalmas tisztítási műveleteket kell elvégezni és még akkor is kiderülhet egy kristályosított fehérjéről is, hogy elektroforetikus vagy ultracentrifugás szedimentálással több összetevőből állónak bizonyul. Ezek ellenére a módszer összehasonlító és tájékoztató ismeretek

szerzésére teljes mértékben alkalmas, bár az ismételt kisózás vagy kicsapás és dialízis ellenére előfordulhat, hogy a frakciókban a fehérje mellett még nagymolekulájú szénhidrátok vagy pektinanyagok is jelen vannak, de ez a lehetőség a klasszikus frakcionálási eljárásnál is fennáll.

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ

Й. Корпацу

Сообщенным способом возможно просто, воспроизводимо и достаточно точно определить содержание растворимых белков и их фракции в растениях. Фракции состоят из нескольких компонент; если необходимо приготовить дефинированные белки для этого необходимо произвести продолжительную очистку и несмотря на это, может получиться, что и кристаллизованные белки по способу электрофореза или ультрацентрифугирования состоят из нескольких составных частей. Несмотря на это, предложенный метод вполне пригоден для понятия и сопоставления. Возможно, что несмотря на повторные осаждения и диализирования может получиться, что в отдельных фракциях кроме белков находятся высокомолекулярные углеводы или пектиновые вещества, но это возможно также и при классических методах фракционирования.

FRAKTIONIERUNG PFLANZLICHER PROTEINE

von I. Korpáczy

Auf Grund des mitgeteilten Verfahrens kann der lösliche Proteingehalt eines pflanzlichen Produktes und dessen Fraktionen einfach, reproduzierbar und mit genügender Genauigkeit bestimmt werden. Die Fraktionen können aus mehreren Komponenten bestehen. Will man gut definierte Proteine darstellen, muss man vielerlei und langwierige Reinigungsverfahren anwenden und selbst in diesem Falle kann es sich von einem kristallisierten Protein herausstellen, dass es elektrophoretisch oder durch Sedimentierung vermittle der Ultrazentrifuge geprüft, aus mehreren Komponenten besteht. Trotz alledem ist die Methode zur Gewinnung vergleichender und orientierender Kenntnisse durchaus geeignet; es kann zwar trotz wiederholter Fällung und Dialyse vorkommen, dass in den Fraktionen neben dem Protein noch grossmolekulare Kohlenhydrate oder Pektinstoffe zugegen sind, doch besteht diese Möglichkeit auch bei dem klassischen Fraktionierungsverfahren.

IRODALOM

- (1) *Osborne T. B.*: The vegetable proteins. 2-nd Ed. Longmans, Green and Co. London—New York. 1924.
- (2) *Lindner K., Jaschik S. és Korpáczy I.*: Egyes hazai élelmiszer-fehérjék aminosav összetétele. Közlés alatt.
- (3) *Lóza A.*: Hazai rizsek fehérjefrakcióinak vizsgálata. Agrokémia és Talajtan. 2, 147, 1953.
- (4) *Neurath H. és Bailey K.*: The proteins. Academic Press Inc. New York. II. a. kötet. 1953.
- (5) *Schwarze P.*: Die Zerlegung des Eiweisskomplexes der Kartoffelknolle durch Papierelektrophorese. Naturwissenschaften. 40, 21, 1953.
- (6) *Lindner K., Jaschik S., Korpáczy I., Polner R., Várdi P.*: A magyar burgonya táplálkozási értéke. Növénytermelés. 3, 261, 1954.
- (7) *Neurath H. és Bailey K.*: Idézett mű I/a kötet.

Új módszer szójaliszt kimutatására búza- és rozsliszt mellett

LÁSZTITY RADOMIR

Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszék, Budapest

Érkezett: 1955. november 17.

Utóbbi időkben egyre nagyobb felhasználást nyert az élelmiszeriparban a szójabab, illetve szójaliszt. Ezzel párhuzamosan számos módszert dolgoztak ki, melyekkel a szója meghatározható az élelmiszerekben, ezen belül búza- és rozsliszt mellett. A felhasznált módszerek két főcsoportra oszthatók: fizikai és kémiai módszerekre. A fizikai módszerek között leggyakoribb a mikroszkópos vizsgálat. Ez a szójabab (és általában a hüvelyesek) jellegzetes paliszád sejtjeinek könnyű felismerhetőségén (1), másrészt a szójaliszt aleuronsejtjeinek, illetve héjrészeinek bizonyos vegyszerkezelések mellett (2, 3, 4) a búza- és rozsliszt részecskéitől eltérő színeződésén alapszik. Ide tartozik az ultrabolya fényben fellépő lumineszcencia jelenségek alapján történő vizsgálat (5). A kémiai módszerek a szójaliszt és a búza, illetve rozsliszt összetételében fennálló nagy különbségen alapulnak (lecitin, fehérje, zsírtartalom) (6). Felhasználható a kimutatásra a szójalisztben előforduló ureáz enzim, oly módon, hogy az enzim által karbamidoldatból fejlesztett ammoniát határozzuk meg (7).

Az alábbi módszer azon alapul, hogy a szójaliszt összlúgosága (az összes bázisos csoportok által megkötött savmennyiség) (8) igen nagymértékben eltér a búza, illetve rozsliszt megfelelő értékeitől (1. táblázat).

Ennek az eltérésnek a szójaliszt mennyiségi meghatározására való felhasználáshoz meg kellett vizsgálni, hogy a lisztkeverékek esetében az összlúgoság értékek lineárisan adódnak-e össze a komponensek adataiból? Vizsgálataink azt mutatják, hogy az összlúgoság értéke a meghatározás hibahatárain belül

1. táblázat

| Liszt fajta | Hamu | Összlúgosság* |
|---------------|------|---------------|
| Szója 1 | 6,85 | 39,8 |
| Szója 2 | 6,15 | 38,0 |
| Búza 1 | 0,38 | 4,0 |
| Búza 2 | 0,49 | 4,1 |
| Rozs 1 | 0,80 | 4,2 |
| Rozs 2 | 1,30 | 3,9 |

* Az összlúgosság értékek 5 g légszáraz anyagra fogyott 0,1 n. sav ml-eket jelentik.

lineárisan adódnak össze, amint ez a 2. táblázat adataiból látható :

2. táblázat

| Keverék-fajta | Szójaliszt tartalom % | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| | összlúgosság | | | | | | | | |
| Búza 1— szója 1 .. | 7,9 | 10,6 | 14,0 | 17,6 | 21,7 | 23,8 | 28,0 | 30,8 | 35,1 |
| Búza 2— szója 1 .. | 7,5 | 10,9 | 13,8 | 17,8 | 21,7 | 24,4 | 28,1 | 31,3 | 36,0 |
| Rozs 1— szója 1 .. | 7,1 | 10,8 | 13,8 | 17,1 | 20,9 | 24,8 | 27,5 | 31,4 | 34,8 |
| Rozs 2 szója 2 .. | 7,9 | 11,4 | 14,2 | 18,3 | 21,3 | 24,5 | 28,6 | 32,0 | 35,7 |

A 3. táblázatban néhány ismert összetételű keverék tényleges és az összlúgosság értékek alapján számított százalékos összetételét közlöm :

3. táblázat

| Keverék-fajta | Tényleges szójaliszt tartalom % | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| | számított szójaliszt tartalom % | | | | | | |
| Búza 1—szója 1 | 2,3 | 4,5 | 10,6 | 16,0 | 19,6 | 24,1 | 31,1 |
| Búza 2—szója 1 | 1,5 | 5,4 | 10,5 | 14,5 | 20,2 | 25,6 | 29,6 |
| Rozs 2—szója 2 | 2,6 | 5,5 | 9,4 | 15,3 | 19,5 | 24,8 | 29,0 |

A táblázat adatai azt mutatják, hogy ily módon a szójaliszt mennyiség a búza- és rozsliszt mellett $\pm 0,7\%$ (abszolút) pontossággal meghatározható. Ez a számítás azonban csak arra az esetre vonatkozik, ha a keveréket alkotó két liszt adatait ismerjük. Ha a két liszt adatai nem ismertek, akkor az elérhető pontosság jóval kisebb. Az általam ajánlott meghatározási módszer: 1 g lisztet 10 ml desztillált vízzel szuszpenzióvá keverünk, majd 90 ml 100%-os acetont és 2 ml timolkék-metilénkék keverék indikátor (0,1%-os alkoholos timolkék és 0,01%-os metilénkék oldat keverési arány 1:1) adunk hozzá. A szuszpenziót 0,1 n alkoholos sósavoldattal titráljuk pH 2,15-ig. (Az indikátor színe zöldből barnáspirosba megy át.) A végpont megállapításához eleinte célszerűt összehasonlító pufferoldatot használni, később kis gyakorlat után a végpont könnyen megállapítható összehasonlító oldat nélkül is. A fogyott ml-ek számából le kell vonni a vakpróba titrálásánál fogyott értéket. Az összlúgosság értékből a szójaliszt tartalom (ha az összlúgosságokat középértékben 39,0-nak, ill. 4,0-nak vesszük), a következő képlettel számítható:

$$Sz \% = \frac{A - 4,0}{0,35}$$

ahol A = a keverék összlúgossága.

A továbbiakban vizsgálatokat végeztem arra nézve, hogy ezen adat alapján lehetséges-e a szójaliszt kimutatása szárított tésztában, illetve kenyérben is. E célból általam készített száraztészták, illetve kenyerek összlúgosságát vizsgáltam. Az adatokat a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

| Tésztafajta | Összlúgosság | Kenyérfajta* | Összlúgosság |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Búza 1 ... | 4,2 | Búza 1 .. | 6,1 |
| Búza 2 ... | 3,9 | Búza 2 ... | 6,4 |
| Rozs 1 | 4,2 | Rozs 1 ... | 5,4 |
| Szója 2 | 35,6 | Rozs 2 ... | 6,0 |
| | | Szója 2 ... | 26,0 |

* Kenyérnél az adatok 5 g kenyérszárazanyagra vannak megadva.

A táblázat adatai azt mutatják, hogy száraztészták esetében gyakorlatilag ugyanaz a helyzet, mint lisztkeverékeknél, tehát a módszer használható és az elérhető pontosság is hasonló. A kenyér esetében a szója és a búza, illetve rozs értékek közeled-

nek egymáshoz, ily módon sokkal kisebb mértékű az elérhető pontosság. Az 5. táblázat néhány keveréklisztből készült tészta, illetve kenyér tényleges és az összlúgosság érték alapján számított összetételét tartalmazza.

5. táblázat

| Vizsgált anyag | Tényleges % | | | | |
|-----------------------|-------------|-----|------|------|------|
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| | számított % | | | | |
| Búza 1 szója 2 kenyér | 0,6 | 6,0 | 10,4 | 14,1 | 21,5 |
| Búza 2 szója 2 kenyér | 1,5 | 4,2 | 11,5 | 13,9 | 19,1 |
| Rozs 1 szója 2 kenyér | 3,0 | 4,5 | 8,9 | 16,1 | 18,8 |
| Rozs 2 szója 2 kenyér | 2,1 | 5,6 | 11,2 | 15,5 | 21,2 |
| Búza 1 szója 2 tészta | 1,5 | 5,2 | 10,6 | 15,3 | 19,3 |
| Búza 2 szója 2 tészta | 1,9 | 4,7 | 9,8 | 15,8 | 21,1 |
| Rozs 1 szója 2 tészta | 2,3 | 4,4 | 10,4 | 14,8 | 20,8 |
| Rozs 2 szója 2 tészta | 1,8 | 5,5 | 10,1 | 15,0 | 20,5 |

A kenyérvizsgálathoz ajánlott módszer: 5 g kenyeret 30 ml vízzel egyenletes szuszpenzióvá dörzsölünk el; hozzáadunk 270 ml 100%-os acetont és 6 ml indikátorkeveréket. 0,1 n alkoholos sósavval pH 2,15-ig titráljuk, a kapott eredményből levonjuk a vakpróbánál fogyott ml-ek számát és az eredményt átszámítjuk 5 g kenyérszáranyagra. A kapott értékből (A) a százalékos szójaliszt tartalom a következő képlettel számítható (ha az összlúgosságokat 26,0-nak, ill. középértékben 5,9-nek vesszük).

$$Sz \% = \frac{A - 5,9}{0,2}$$

Ha a keveréket alkotó lisztek adatai nem ismertek, akkor kenyér esetében a szójaliszt tartalomra csak közelítő értékű adatot kaphatunk. Befejezésül köszönetet mondok *Telegdy-Kováts László* egyetemi tanárnak, a munkám során nyújtott tanácsaiért.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző a szója, illetve rozs- és búzaliszt összlúgossága közötti nagy eltérés alapján új módszert dolgozott ki szójaliszt kimutatására búza- és rozsliszt mellett. A módszer alkalmas szójaliszt kimutatására búza- és rozslisztből készült száraztésztaiban és kenyérben is.

НОВЫЙ СПОСОБ ДЛЯ ПОКАЗАНИЯ СОИ ПРИМЕШЕННОЙ К ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКЕ

P. Ласztity

Автор разработал метод для определения сои в пшеничной и ржаной муке на основе разницы общей щелочности между соей и ржаной или пшеничной мукой. Метод пригоден для показания сои в изделиях теста и в хлебе, приготовленных из пшеничной и ржаной муки.

EINE NEUE METHODE FÜR BESTIMMUNG VON SOJAMEHL NEBST WEIZEN- UND ROGGENMEHL

von

R. Lásztity

Auf Grund der sich in der Gesamtalkalität von Weizen-, Roggen- und Sojamehl zeigenden grossen Abweichung, arbeitete der Verfasser eine neue Methode für Bestimmung von Sojamehl neben Weizen- und Roggenmehl aus. Die Methode ist gebrauchsfähig auch für Bestimmung von Sojamehl in Teigwaren und in Weizen- und Roggenbrot.

IRODALOM :

- (1) *Beythien—Hartwig—Klimmer* : Handbuch der Nahrungsmittel-untersuchung, Leipzig, 2. rész. 77, 1915.
- (2) és (6) Schweizerisches Lebensmittelbuch IV. kiad. Bern. 129 és 137, 1937.
- (3) és (7) *Pelschenke P.* : Untersuchungsmethoden für Brotgetreide Mehl und Brot Leipzig, 228 és 229, 1938.
- (4) *Peyer W., Gruschwitz K. H.* : Zeitschrift f. d. Ges. Getreide Mühle u. Bäckereiwesen. 22, 111, 1935.
- (5) *Capelli G.* : Chem. Zentralbl. 180, II., 1927. (ref.)
- (8) *Lásztity R.* : Élelmezési Ipar, 9, 189, 1955.

Papíroskromatográfiás eljárás mesterséges élelmiszerszínezékek elválasztására és felismerésére

JASCHIK SÁNDOR

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1955. december 8.

Az élelmiszerek és más cikkek színezését szabályozó rendelet folyamatban levő revíziója időszerűvé tesz olyan gyors és biztos eljárást, amely az engedélyezett mesterséges élelmiszer színezékek elválasztását és felismerését teszi lehetővé.

Az eljárás papírkromatográfiás módszer és lényegében az 1951-ben már közölt egydimenziós eljárásnak (1) két dimenzióssá fejlesztése. Első dimenzióban amilalkohol, etilalkohol és víz keverékével fejlesztjük ki a kromatogramot, a második dimenzióban pedig *Thaller* és *Sommer* által ajánlott (2) citrátos ammónia oldattal. Az eljárást 12 színezékre dolgoztam ki.

A módszer keresztülvitelére kevés eszközre van szükségünk. Egy alapul szolgáló 25×25 cm nagyságú négyzetes üveglap, egy megfelelő nagyságú Petri-csésze az oldószer részére, egy 15 cm belső átmérőjű és 40 cm magas, alól csiszolt, felül zárt üveghenger, amely a telített gőztér előállítására burául szolgál és egy négyzetes alakú, hengerré hajlított és két cérnaöltéssel lazán rögzített Schleicher és Schüll 2043/b számú szűrőpapíroslap az egész felszerelés.

Az oldószerek a következők:

Kifejlesztéshez az első dimenzióban I. amilalkohol, etilalkohol és víz (38 : 38 : 24) súlyarányú keveréke.

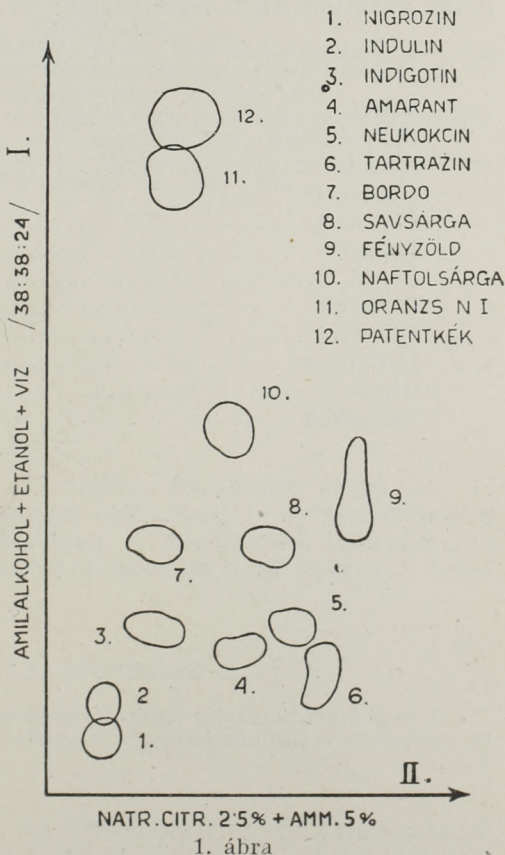
Kifejlesztéshez a második dimenzióban II. 2% semleges nátrium-citrátot tartalmazó 5%-os ammónia oldat.

A színezékkeverék oldatából, amely 1–10%-os lehet, kis üvegkapilláris segítségével helyezzük el a 4–7 mm átmérőjű foltot a papíros bal sarkában a szélektől 2–2 cm távolságban, majd a papírost hengerré formáljuk, cérnával rögzítjük és óva-

tosan behelyezzük az alapul szolgáló üveglapon fekvő Petri-csészébe, amelyben 1 cm magasságban áll már az I. számú oldószer, de úgy, hogy a foltocska alulra kerüljön és közvetlenül a folyadékréteg fölött álljon. Ha 25×25 cm nagyságú papiroson végezzük a kromatografálást, akkor az ebből alakított hengert a késő délutáni órákban helyezzük az oldószerbe, borítsuk le a burával és hagyjuk az oldószert a papirosonban másnap reggelig emelkedni, akkor emeljük ki a papírhengert az oldószerből és szárítsuk ki a papirost szobahőmérsékleten vagy fűtőtest felett. Azután felvágjuk a varratokat és ismét hengerré formáljuk a papirost, de most 90° -kal elfordítva és két laza varrattal ismét rögzítjük. Ezután a II. oldószerbe állítjuk a papírohengert úgy, hogy az I. oldószerben már elvált foltok vonala az oldószer fölé kerüljön és a hengerrel leborítjuk. A II. oldószerrel elég 1—3 órai kifejlesztés. Utána kivesszük a papirost és szárítjuk.

A fényzöld a II. oldószerben teljesen elhalványul, de mint szintelen vegyület az oldószerrel halad és a kiszáritott papiroson ismét eredeti színével jelentkezik. Az oranzs a II. oldószerben piros színű, de szárítás után újra narancsszínű lesz.

A kifejlesztett kromatogrammon a startponton marad a nigrozin, valamivel felette van az indulin. Jóval fölöttük balról



jobbra az indigókarmin, amarant, neukokcin és tartrazin foglal helyet. Ezek fölött a bordó és savsárga, feljebb a naftolsárga és a fényzöld, míg egészen fent az oranzs I. és patentkék, amint azt az 1. ábra mutatja.

Ha a fent jelzett papiroost és a leírt összetételű oldószereket használjuk, úgy az egyes színezékek *R_f* értékei az I. és II. oldalra vonatkozóan a következők :

| | I. <i>R_f</i> | II. <i>R_f</i> |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| Nigrozin | 0,00 | 0,00 |
| Indigókarmin | 0,04 | 0,00 |
| Amarant | 0,09 | 0,31 |
| Neukokcin | 0,11 | 0,73 |
| Tartrazin | 0,09 | 0,81 |
| Indigotin | 0,12 | 0,31 |
| Bordó | 0,21 | 0,32 |
| Savsárga | 0,24 | 0,67 |
| Fényzöld | 0,28 | 0,95 |
| Naftolsárga | 0,33 | 0,54 |
| Oranzs I. | 0,60 | 0,36 |
| Patentkék | 0,66 | 0,38 |

Az egyes színezékek foltjai U. V. fényben jellegzetes fluoreszcenciát mutatnak. Más reakciókat is végezhetünk a színezékekkel közvetlenül a papiroson, vagy úgy, hogy a foltot kivágjuk és a színezéket belőle kioldjuk (3).

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző kétdimenziós papiroskromatográfiás eljárást dolgozott ki 12 mesterséges élelmiszerszínezék elválasztására.

БУМАЖНЫЙ-КРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ КРАСОК ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Ш. Яшик

Автором выработан метод двух-димензионной бумажной хроматографии для разделения 12-и искусственных красок применяемых для окраски пищевых продуктов.

PAPIERCHROMATOGRAPHISCHES VERFAHREN ZUR TREN-
NUNG UND AUFFINDUNG KÜNSTLICHER LEBENSMITTEL-
FARBSTOFFE

von
S. Jaschik

Verfasser hat ein zweidimensionales Verfahren zur Trennung von
12 künstlichen Lebensmittelfarbstoffen ausgearbeitet.

IRODALOM

- (1) *Jaschik S. és Krámer M.-né*: A megoszlásos papiroskromatográfia alkalmazása mesterséges élelmiszerfestékek elválasztására és felismerésére. Magyar Kémiai Folyóirat. 37, 140, 1951.
- (2) *Thaller H. és Sommer G.*: Studien zur Farbstoffanalytik. Zeitschr. f. Lebensmittel-Unters. u. Forsch. 97, 345, 1953.
- (3) *Jaschik S. és Krámer M.-né*: Mesterséges élelmiszerfestékek vizsgálata. Magyar Kémiai Folyóirat. 56, 309, 1950.

Emulzióslikőr vizsgálatok

KOTTÁSZ JÓZSEF

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete, Budapest

*Emulzióslikőrök szárazanyagtartalmának meghatározása infravörös sugárzókkal**

Az emulzióslikőrök (különösen a tojás felhasználásával készültek pl. „tojásbrandy” stb.) szárazanyagtartalmának meghatározásánál (pl. elektromos szárítószekrényben) 100 C°-on huzamosabb ideig történő hevítésnél bomlás következik be, s így a látszólagos súlyállandóság elérésekor hamis eredményeket kaphatunk. Homokos szárítással sem lehet ezen bomlási veszteséget tökéletesen kiküszöbölni. Megfelelő eredményeket nyerünk vákuumszárítással. Ekkor legcélszerűbben a következőképpen járunk el (1):

Zsírintes vattacsomót egy mérőedényben 105 C°-os szárítószekrényben kiszárítunk, majd mérünk. Kb. 5 g emulziós likőrt mérünk a vattára és vízfürdőn, majd 5—6 óra hosszat vákuumszárítószekrényben 55 C°-on szárítjuk. Ezen eljárás pontos és megbízható, de hosszadalmas és körülményes.

A gyakorlat szempontjából kielégítő eredményeket kapunk az infravörös sugárzókkal való szárítással. Az infravörös sugárzókkal való szárítás — amellet, hogy gyors módszer — különösen azon vizsgálatoknál előnyös, ahol a szokásos szárítási eljárásoknál nehézségek lépnek fel (pl. fagyaltvizsgálatoknál (2)). Az emulzióslikőr vizsgálatoknál is az említett bomlási folyamatok okozta hibák ezen sugárzó felhasználásával kiküszöbölhetők. Az infravörös sugarak hatásukat nem a besugárzandó anyag felületén fejtik ki, hanem behatolnak annak belsőjébe is mindaddig, míg valamely szilárd felülethez érkeznek,

* A „Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung- und Forschung”-ban megjelent dolgozat. (101, 386, 1956.) (Szerk.)

mely a sugarakat visszaveri (2). Így a hőközlés magában az anyag belsejében következik be, ahonnan a nedvesség a felületi rétegek felé vándorol, s a felszínen elpárolog.

A vákuumszárítással és az infravörös besugárzással végzett vizsgálataink eredményeit az 1. táblázat mutatja :

1. táblázat

| | Száranyag tartalom g/kg | | Megjegyzés |
|---------------|-------------------------|--------------------------|--|
| | Vákuum szárítással | Infravörös besugárzással | |
| Tojáslikőr | 522,6 | 525,0 | MNOSZ 9595 |
| Csokoládéflip | 518,2 | 518,9 | MNOSZ 9595 |
| Tojáslikőr | 432,5 | 434,1 | Laboratóriumi készítmény, tej felhasználásával |

Az infravörös besugárzással a következő módon végeztük a vizsgálatokat :

Mintegy 10 g emulziólikőrt 8—10 cm átmérőjű platina csészébe mérünk, majd a csészét egy 250 W-os infravörös sugárzó (sugárzók) alá helyezzük. A sugárzónak a csészétől mért távolságát (besugárzási távolság) alkalmasan kell megválasztani, nehogy túlhevítés folytán a tojássárgája tartalomban bomlás, vagy a cukortartalomban karamellizálódás következzen be. Ezért célszerű a sugárzót (sugárzókat) egy állványra szerelni, ahol a besugárzási távolságot tetszőlegesen változtatni tudjuk. A fenti platina csészék és 250 W-os sugárzók használata mellett az optimális távolságot mintegy 18 cm-nek találtuk (a sugárzó fémbevonatától számítva). A súlyállandóság mintegy 25 perc alatt érhető el.

Ezen módszer előnye az is, hogy a szárítási hőmérséklet óvatos fokozatos emelésével (a besugárzási távolság fokozatos csökkentésével) a vákuumszárításnál szükséges vízfürdön való melegítést is elhagyhatjuk, s így a módszer a vizsgálathoz szükséges időtartamban jelentős megtakarítást jelent.

Emulziólikörök tojássárgája tartalmának gyors meghatározása

Az emulziólikörök gyártásánál járulékos anyagként zsirtartalmú anyagokat (tej, tojás, kakaó) használnak fel. A zsirtartalom emulzió alakjában van jelen. A tojássárgája a tojáslikörök („tojásbrandy”, helytelenül „tojáscocktailek”)

lényeges alkotórésze. Tojássárgáját felhasználhatnak azonban a kakaóval készített emulzióslikőröknél is („csokoládé flip”). A tojássárgáját a tojásfehérjétől elkülönítve adagolják, s így ezen likőrök tojástartalmát 1 liter, vagy 1 kg likőrben levő ú.n. „tojássárgája darabszámmal” szokták kifejezni.

A tojástartalmat általában a következő eljárások szerint állapítják meg:

1. Zsirtartalom alapján.

10 ml (vagy 10 g) likőr zsirtartalmát Röse—Gottlieb szerint, vagy triklóretilénis extrakcióval Grossfeld szerint meghatározzuk. A „tojássárgája darabszám” a *g*-ban kifejezett összzsirtartalom 1/5 része. Ezen számítás természetesen csak közelítő értékeket ad és csak akkor használható, ha a tojásból eredő zsiradékon kívül az emulzióslikőr egyéb zsiradékot nem tartalmaz. A tojástartalom,

$$T = \frac{Z}{5,0} \quad (I.)$$

ahol *Z* az emulzióslikőr zsirtartalma (grammokban kifejezve).

2. Összes foszforsavtartalom alapján (3)

5 g jól összekevert (homogenizált) emulzióslikörhöz platina csészében 5 ml magnéziumacetát oldatot (50 g/CH₃COO/2Mg-ot desztillált vízzel 100 ml-re oldunk) adunk, megkeverjük, vízfürdőn szárazra pároljuk, majd szárítószekrényben mintegy 110 C°-on kiszáritjuk. A száraz anyagot elhamvasztjuk és a hamu foszforpentoxid tartalmát Woy szerint határozzuk meg (4). Mivel a tojássárgája mintegy 1,42% foszforpentoxidot (P₂O₅) tartalmaz (a tojásfehérje viszont csak 0,036%-ot) a tojássárgája tartalmát (súlyszázalékban kifejezve) megkapjuk, ha a foszforpentoxid tartalmát 70-el megszorozzuk. 1 liter tojáslikőr tojássárgája tartalmát pedig grammokban kifejezve (*T*) úgy kapjuk meg, ha a súlyszázalékos tojássárgája tartalmát a tojáslikőr fajsúlyának 10-szeresével megszorozzuk.

A tojássárgája tartalom,

$$T = 700 \cdot P_2O_5 \cdot fs,$$

ahol P₂O₅ a foszforpentoxid tartalom,
fs pedig az emulzióslikőr fajsúly.

3. *Lecitinfoszforsavtartalom alapján* (Juckenack (5), Grossfeld és Peter módosítása szerint (6) :

10 g tojáslikórt egy 100 ml-es mérőlombikba mérünk. Kis részletekben 70 ml 96 tf. %-os alkoholt adunk hozzá és vízfürdőn, visszafolyós hűtővel 15 percig forraljuk. Még melegen benzollal a jelig töltjük és szobahőmérsékletre való lehűtés után ismét a jelig töltjük majd összerázzuk. Késhegynyi kovaföldet adunk hozzá és redős szűrőn szűrjük az első részlet eldobása után egy 50 ml-es mérőlombikba. A lombik tartalmát platina csészébe öntjük, kevés alkohollal átmoszuk, 2,5 ml magnézium-acetát oldatot (50 g 100 ml-ben) adunk hozzá és vízfürdőn óvatosan melegítjük (óraüveggel lefedjük), majd szárítjuk és hamvasztjuk (l. fent).

A tojástartalom,

$$T = 99 \cdot 0,790 \cdot M,$$

ahol M a vakpróba levonása útján nyert értéket jelenti (5).

Ha etilalkohol helyett 50 ml izopropilalkoholt használunk, s a fentiek szerint járunk el, úgy a bomlatlan lecitinfoszforsav mennyiségéből megállapíthatjuk, hogy a gyártásnál friss, vagy állott tojást használtak-e fel. Az izopropilalkohol ugyanis a lecitinfoszforsav bomlásakor keletkező glicerin-foszforsavat nem oldja.

A Grossfeld-féle bomlási hányados,

$$ZQ = 100 - 100 \cdot \frac{\text{isopropilalkoholos } P_2O_5}{\text{etilalkoholos } P_2O_5}$$

ZQ értéke friss tojások felhasználása esetén 0 körül van.

4. *Fehérjetartalom alapján*. Az MNOSZ 9589 szabvány a tojástartalmat a fehérjetartalom Kjeldahl-féle meghatározása alapján számítja.

A fenti módszereknél számos hibaforrást találunk. Ha a tojássárgáját nem a legmesszebbmenő gondossággal választják el a tojásfehérjétől, úgy tojásfehérje kerül a likőrbe, s ez pl. a meghatározás fehérje értékét növelve az eredményt erősen eltorzíthatja; ha a gyártásnál alapanyagként nem csupán alkohol, cukor és tojássárgája szolgálnak, hanem a víztartalmat, vagy annak egy részét tej helyettesíti, úgy a fehérjetartalom alapuló meghatározás szintén teljesen bizonytalaná válik.

5. Refraktométeres módszer

Célszerűnek látszott tehát a tejfagylaltok tojássárgája tartalmának megállapítására szolgáló *Lindner*-féle módszer, illetve számítás (7) alkalmazása. Ezen fizikokémiai módszer a gyakorlati pontossági követelményeknek megfelel, gyors és egyszerű. A tojástartalom meghatározásánál a likőr zsirtartalmát és ennek refrakciós értékét használjuk fel a számítás alapjául. A számítás a fagylaltok refraktometrikus vizsgálatához hasonló (8).

A tojáslikőr zsirtartalma,

$$Z = Z_t + Z_v \quad (\text{II.})$$

ahol Z_t a tojássárgájából, Z_v az esetleg felhasznált tejből (tejpor) eredő vajzsirtartalmat jelenti. A tojáslikőr egyéb eredetű zsiradékot nem tartalmazhat.

Ezen zsiradékok refrakciós egyenlete :

$$RZ = R_t Z_t + R_v Z_v \quad (\text{III.})$$

ahol R az összes zsiradék, R_t a tojássárgájából, R_v pedig az esetleg felhasznált tej zsirtartalmából eredő zsiradék refrakciós értéke.

Ha a tojászsír refrakciós értékét 60-nak, a vajzsíréét pedig 44-nek vesszük, vagyis

$$R_t = 60 \text{ és } R_v = 44,$$

akkor

$$RZ = 60 Z_t + 44 Z_v$$

II-ből és III-ból

$$Z_t = \frac{R - 44}{16} \cdot Z$$

Egy db. tojássárgája zsirtartalmát 5,0 g-nak számítva 1 liter tojáslikőr „tojássárgája darabszáma”, vagyis a felhasznált tojások (tojássárgáják) száma

$$T = \frac{1}{16 \cdot 5,0} = (R - 44) \cdot Z = \frac{1}{80} (R - 44) Z \quad (\text{IV.})$$

Ha a tojáslikőr tej felhasználása nélkül készült, akkor a fentiek szerint

$$R = 60$$

és így

$$T = \frac{Z}{5}$$

vagyis a IV. egyenlet I.-é redukálódik.

Vizsgálati eljárás

A zsirtartalom meghatározása (Röse—Gottlieb-féle módszer).

A vizsgálandó tojáslikőrből 10 ml-t 100 ml-es becsiszolt üveg dugós rázóhengerbe pipettázunk (vagy 10 g-ot mérünk be taramérlegen), hozzáadunk 1,5 ml tömény ammónium-hidroxid oldatot, majd 10 ml 96 tf. %-os alkoholt és össze-rázzuk. 60 ml éter-petroléter (40—60 C° közötti forrponnttal) elegyet öntünk hozzá és rázógépből 1/2 óráig rázzuk. A hengert rövid ideig állni hagyjuk, hogy a két fázis éles határral elkülönüljön, majd az éteres fázisból 50 ml-t 50 ml-es pohárba („zsír-pohár”) pipettázunk és az oldószert 40—60 C°-on (pl. elektromos szárítószekrény tetején) elpárologtatjuk, vagy ledesztilláljuk (9). Ha a pohárban levő oldatot mintegy 3—4 ml-nyi térfogatra bepároltuk, akkor néhány percre a 105 C°-ra beállított szárítószekrénybe tesszük, hogy a még jelenlevő oldószert és az esetleges víznyomokat is elűzzük. (A pohárnak szagtalan-nak kell lenni.) Exszikkátorban való lehülés után mérjük. A likőr zsirtartalma

$$Z = \frac{(P - P_1) \cdot 0}{50} \cdot 100,$$

ahol P a pohár és a zsiradék együttes súlya,

P_1 a pohár súlya,

O az éteres fázis térfogata ml-ekben.

A zsiradék refrakciójának meghatározása

A pohárban levő zsiradékot szabad lángon óvatosan meg-olvasztjuk, majd néhány cseppet a 40 C°-ra beállított Zeiss-féle vajrefraktométer prizmájára kenünk üvegbottal. A leolvasott skálarész a zsiradék refrakciója, R . R és Z fenti értékét a IV. egyenletbe helyettesítve megkapjuk az emulziólikőr „tojás-sárgája darabszámát”.

Megjegyezzük, hogy a fenti számítás emulziós kakaólikőrök vizsgálata esetén is használható („csokoládé flip”), mert ezen likőrök zsírtartalma (kakaóvaj) optikailag a vajzsíradékhoz hasonlóan viselkedik, s így törésmutatója gyakorlatilag a vajzsíréval azonosnak tekinthető.

Az alábbi táblázatban a fenti módszerekkel végzett összehasonlító vizsgálatok eredményeit foglaltuk össze :

2. táblázat

| | Tojássárgája darabszám | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|
| | Összes foszforsav tartalom | Lecitin-foszforsavtartalom | Fehérje tartalom | Refraktometriku-san |
| | a l a p j á n | | | |
| Tojáslikőr (Unicum Likörgyár) ... | 10,0 | 10,2 | 10,3 | 11,0 |
| Tojásbrandy, laboratóriumi készítmény (8 db/l) | 8,0 | 8,0 | 8,2 | 8,6 |
| Tojáslikőr, laboratóriumi készítmény (6 db/l) | 6,0 | 6,0 | 6,1 | 6,0 |
| Csokoládéflip (Unicum Likörgyár) | | | | 0,0 |
| Csokoládéflip, laboratóriumi készítmény (1 db/l) | | | | 0,7 |

A 2. táblázat értékeiből kitűnik, hogy a refraktometrikus módszerrel kapott értékek kicsiny (1—2 db/liter) és nagy (10—12 db/liter) tojástartalom esetén a valódi tojástartalom értékektől eltérnek. Ezen hiba azonban korrekciós értékek alkalmazásával könnyen kiküszöbölhető. Vizsgálataink szerint a gyakorlati követelményeket kielégítő tojástartalom értékeket kapunk az alábbi korrekciós táblázat figyelembe vételével.

Megjegyezzük, hogy a fenti hiba a gyakorlatban főként a nagy tojástartalmú emulzióslikőrök (tojáslikőrök) vizsgálatánál jelentkezik. A tojáslikőrök tojástartalma rendszerint 10 db/liter, (MNOSZ 9595), vagy ennél nagyobb. Ezen likőrök megfelelő higitásával nyert oldatok tojástartalmának meghatározásánál pedig már nem szükséges a korrekció alkalmazása, és így refrak-

tometrikusan gyors és megbízható eredményeket kaphatunk (pl. 50 ml tojáslikőr 50 ml víz).

3. táblázat

| Tojástartalom refraktometrikus értéke db/liter | Korrektció db/liter |
|--|---------------------|
| 12,0 | —1,0 |
| 11,0 | —0,8 |
| 10,0 | —0,5 |
| 9,0 | —0,2 |
| 8,0 | —0,1 |
| 7,0 | ±0,0 |
| 6,0 | ±0,0 |
| 5,0 | ±0,0 |
| 4,0 | ±0,0 |
| 3,0 | +0,1 |
| 2,0 | +0,2 |
| 1,0 | +0,5 |

ÖSSZEFOGLALÁS

Az emulzióslikőrök szárazanyagtartalmát gyorsan és kielégítő pontossággal meghatározhatjuk infravörös sugárzókkal történő besugárzással (száritással).

Az emulzióslikőrök (tojáslikőrök) tojássárgája tartalmának meghatározására alkalmas a likőr zsirtartalmának és ezen zsirtartalom refrakciós értékének figyelembevételével történő számítás. A számítás útján nyert eredmények pontossága a közölt korrekciós értékek alkalmazásával fokozható.

ИССЛЕДОВАНИЯ ЯИЧНЫХ ЛИКЕРОВ

И. Котас

Содержание сухих веществ яичных эмульсионных ликеров можно быстро и достаточно точно определить высушиванием инфракрасными лучами.

Для определения содержания яичного желтка в ликерах можно применить метод вычисления основанный на определении содержания жира и величине рефракции последнего. Точность результатов, полученных вычислением можно уточнить применением коррекции.

UNTERSUCHUNGEN AN EMULSIONSLIKÖREN

von

J. Koltász

Der Trockensubstanzgehalt von Emulsionslikören kann durch Einstrahlung (Trocknung) mit infraroten Strahlern rasch und mit genügender Genauigkeit bestimmt werden.

Zur Bestimmung des Eidottergehaltes von Emulsionslikören (Eierlikören) ist die Berechnung seines Fettgehaltes mit besonderer Rücksicht auf dessen Refraktionswert geeignet. Die Genauigkeit der auf rechnerischem Wege erhaltenen Ergebnisse kann durch Zuhilfenahme der angegebenen Korrektionswerte erhöht werden.

IRODALOM

- (1) *Feder, E.* : Zeitsch. f. L. U. 25, 277, 1913.
- (2) *Koltász, J.* : Mitt. Leb. Unters. 45, 331, 1954. és Élelmiszervizsgálati Közlemények I., 81, 1955.
- (3) *Grossfeld, J.* : Deutsch. Dest. Ztg. 552, 1934.
- (4) *Woy, R.* : Chem. Ztg. 21, 442 és 469, 1897.
- (5) *Juckenack, A.* : Zeitschr. L. U. 6, 829, 1903.
- (6) *Grossfeld, J., Peter J.* : Zeitsch. f. L. U. 69, 16, 1935.
- (7) *Lindner, E.* : Kísérletügyi Közlemények, XLII. 43, 1939.
- (8) *Koltász, J.* : Deutsche Obst-Gem-Zuck. Süßw. Z. 5, 251 és 278, 1953. és Élelmezési Ipar, VI. 166, 1952.
- (9) *Koltász, J.* : Élelmiszervizsgálati Közlemények, I. 37, 1955.

Szénsavtartalom meghatározása patentzáros üvegekben forgalomba hozott szénsavas üdítő italokban

MAUCHSNÉ KÁROLY ERZSÉBET ÉS ÁDÁM ANNA

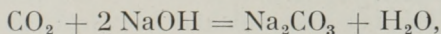
Megyei Minőségvizsgáló Intézet, Miskolc

Érkezett: 1955. december 14.

A szénsavas üdítő italok jelentékeny része ún. patentzáros vagy kengyelzáros üvegekben kerül forgalomba. Az így kiszerelt italok szénsavtartalmának meghatározásánál nehézséget okoz a szénsavveszteség elkerülése, mert az üvegek nyitásakor és a folyadék lombikba öntésekor számottevő mennyiségű szénsav-gáz távozhat el.

Bár ezen szénsavveszteséget teljesen nem küszöböltük ki, mégis a gyakorlat szempontjából megfelelő pontosságú eredményeket kaptunk az alábbi eljárással. Az üdítő ital szénsavtartalmát karbonátmentes szilárd nátriumhidroxid hozzáadásával kötjük meg és az így nyert karbonát oldat CO_2 tartalmát tetszőleges mennyiségű folyadéktérfogatban gázvolumetriásan határozzuk meg.

A szénsav és nátriumhidroxid közti reakciónál

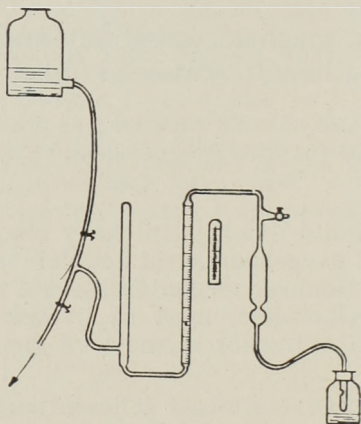


a nátriumhidroxidot feleslegben alkalmazzuk, hogy a nehezen oldódó nátriumhidrokarbonát keletkezését elkerüljük. A nátriumhidroxid a folyadéktérfogatot csak egészen lényegtelenül növeli: az ebből származó hiba (az eredmény 3. tizedesében) elhanyagolható.

M e g h a t á r o z á s. A meghatározás kivitele előtt a bontatlan palackot kb. 5 C° -ra hűtjük le. Ezután a hirtelen megnyitott palackba előre elkészített 10 g karbonátmentes nátriumhidroxidot csúsztatunk (e célból mintegy 10 g súlyú nátriumhidroxid rudat kiforralt desztilláltvízzel leöblítünk és ezt ejtjük hirtelen a palackba), majd az üveget a patentzárral azonnal

lezárjuk és a folyadékot összerázzuk. Hogy a reakció teljesen végbemenjen az üveget 1/2 órán át rázógéppel rázatjuk. Ha az oldat megzavarosodott volna, redős szűrőn átszűrjük.

Az oldatból 50 ml-t a *Passon*-féle készülék (1. ábra) gázfejlesztő palackjába pipettázunk. A palack záródugójába egy kis üvegedényke illeszkedik, melyet kb. 20 ml 10%-os sósavval töltünk meg. Ezután az U alakú gázbürettát az oldalsap ki-



1. ábra

nyitása mellett a nivóedény és a szorítócsapok segítségével a ml beosztás 0 jeléig vízzel töltjük meg, majd az oldalsapot elzárva a palack mozgásával a sósavat az oldatba juttatjuk. A fejlődő széndioxid térfogatát a gázbürettán leolvassuk, ugyancsak leolvassuk a szobahőfokot és a barométerállást is.

S z á m í t á s. Ha a készüléken leolvasott gáztérfogat V_1 ; a hőmérséklet t C°; a barométerállás B ; és a vízgőz tenziója p , akkor a levezetések mellőzésével a normál állapotra redukált gáztérfogat

$$V_0 = \frac{V_1 (B - p) 273}{760 / 273 + t}$$

és a CO₂ tartalom

$$\text{CO}_2 \text{ liter} = \frac{V_0 \cdot 44 \cdot 20}{22,412} = V_0 \cdot 39,25,$$

ahol 44 a széndioxid molekulásúlya, 22,412 pedig a gramm-molekulásúlynyi gáz térfogata normál állapotban.

ÖSSZEFOGLALÁS

Üdítő italok szénsavtartalmát meghatározhatjuk, ha a CO_2 -t karbonátmentes szilárd nátriumhidroxid hozzáadásával megkötjük és az így nyert karbonát oldat CO_2 -tartalmát tetszőleges mennyiségű folyadéktérfogatban gázvolumetriásan mérjük meg.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕКИСЛОТЫ В ЖАЖДОУТОЛЯЮЩИХ НАПИТКАХ, НАХОДЯЩИХСЯ В ПАТЕНТНО-ЗАКРЫТЫХ БУТЫЛКАХ

M. Э. Карол и А. Адам

Содержание углекислоты жаждоутоляющих напитков определимо, если CO_2 связывается добавлением твердой натриевой щелочи без карбонатов и после этого содержание CO_2 полученного раствора карбонатов измеряется газообъемным методом.

BESTIMMUNG DES KOHLENSÄUREGEGHALTES IN MIT PATENTVERSCHLUSS VERSEHENEN FLASCHEN IN VERKEHR GEBRACHTEN, KOHLENSÄUREHALTIGEN ERFRISCHENDEN GETRÄNKEN

von

Frau Mauchs E. Károly und A. Ádám

Zusammenfassung: Der Kohlensäuregehalt erfrischender Getränke kann bestimmt werden, indem man das CO_2 durch Hinzufügen karbonatfreien festen Natriumhydroxids bindet und den CO_2 -gehalt der so erhaltenen Lösung in einem beliebig grossen Flüssigkeitsvolumen gasvolumetrisch misst.

Tapasztalatok sütőipari ellenőrzéseknél

BACHLER ISTVÁN

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete, Budapest

A fogyasztóközönség és a vele közvetlen kapcsolatban álló kereskedelmi vállalatok részéről gyakori, sok esetben indokolt panasz, hogy a kenyér nincs eléggé kisütve, gombócosodó belü, idegen anyag (acélzár, faszilánk stb.) van belesütve.

A megfigyelések azt mutatják, hogy ezeknek a panaszoknak egy részénél a sütőiparos a hibás, egy részénél a felhasznált liszt minősége. Az 1955. évi rendkívül vizenyős időjárás következtében a termés betakarítása alkalmával ugyanis a gabona, melyből a lisztet őrölték, helyenként csirázásnak indult. Ami a belesütött idegen anyagokat illeti, szinte majdnem minden esetben sütőipari hibával állunk szemben. Jól kiszitált liszt, ép szelű vetőlapát és jól kitakarított kemence használata esetén ugyanis sem plombát, sem faszilánkot, sem salakdarabot vagy egyéb szennyezést nem találunk a kenyérben, vagy a süteményben.

A sütőüzemek állapota és felszerelése körül még igen sok a kívánnivaló, bár az utóbbi években ezen a téren komoly fejlődés mutatkozott, különösen fővárosi vonatkozásban. Az üzemek gépesítését nagy részben végrehajtották; a kemencéket átépítették és karbantartásuk is megfelelő; sok üzem kapott öltöző és mosdóhelyiséget. Azonban a kenyér és főleg a liszt raktározása még csak részben megoldott kérdés, mert itt a közelmúltban is, kifogásolható állapotokat tapasztaltunk. A gépesítéssel kapcsolatban több alkalommal nehézségek léptek fel. Például a vibrátor (kis gépi szita) használatánál. Ez abban nyilvánult meg, hogy — feltevésünk szerint — a vele dolgozókkal való előzetes megbeszélés nélkül állították be a vibrátort az üzembe, ahol az ellenőrzésnél feltett kérdésre túlnyomórészt azt a választ kaptuk, hogy „van vibrátorunk, de hibás, javítás alatt áll”, „az áramkörünk nem megfelelő, nem tudjuk hasz-

nálni, ezért kéziszitával dolgozunk” stb. Ahogy utólag kiderült az volt a vibrátor hibája, hogy a sűrű szitaszövet miatt hosszadalmas a szitálás, de ahogy azt átcserelték ritkább szövetre már szívesen használják és így a káros anyagok tökéletes eltávolításával, s a szellőzéssel a lisztek tisztaságában, sütőképességében és ízében lényeges minőségjavulást érhetünk el. Itt jegyezzük meg, hogy célszerűnek látnánk, ha a nagyméretű gépszitálásnál a MEO a szitált lisztből a dagasztó csészébe való beöntésnél venne a liszt tisztaságának ellenőrzésére mintákat.

A kenyér belében néha száraz lisztcsomókat találhatunk. Magyarázatul az egyik budai sütőüzemben előadták, hogy „nincs összhangban a dagasztócsésze mérete a dagasztógép karjának hosszával, s így a csésze alján maradó kidolgozatlan tésztaból származnak a lisztcsomók.”

Két szempont betartásával lehet a fenti hibát kiküszöbölni, először a technológia előírását betartva a megszitált liszthez fokozatosan kell adagolni a vizet, hogy a „massza” jól kidolgozható legyen; ezzel a csomósodást előidéző okot már nagyrészt elhárítottuk, másodsor a rövid, vagy kopott dagasztógépkarokat ki kell javíttatni, hogy a csészék fenekén ne maradjon ún. „vakarék”. A csészék ónozását sok helyen fel kellene frissíteni, mert sérült ónozás esetén a tejsav megtámadja a vasfelületet és így a kenyérbe tejsavas vas kerülhet, ami az áru minőségét rontja. A szakajtók faanyaga (lemezfa) nem időtálló és megállapításunk szerint nincs eléggé kitakarítva (csak szórványosan fordul elő). Ha felhívjuk erre a figyelmet, azt a választ kapjuk, hogy akkor fekete lesz a kenyértészta. Persze ez csak akkor következhet be, ha a lerakódott tésztarétegek alatt a legöregebb rétegek már penészesedésnek indultak, s „befogták” (megfestették) a szakajtókat.

A kenyérraktárak befogadóképessége kicsi, gyakran a lécellványfelület sem elegendő. A liszt raktározásánál a deszka alátét, a falnál alkalmazott bordázat, vagy elhárító korlát hiányzik. Sok kisüzemben láttuk, hogy a — „csak aznapi fel dolgozásra” bekészített — néha elég tekintélyes lisztmennyiséget igen helytelen módon a kemence átfűlt oldalához közel tárolják. Ennek rendkívül hátrányos volta akkor jelentkezik, ha történetesen csírás liszt érkezik az üzembe és abban a fenti tárolási körülmények között erősen elszaporodnak a kenyér minőségét veszélyeztető (amiláz — proteáz) enzimek. Itt jegyezzük meg, hogy a csírás lisztek megjavítására, helyesebben a kelesztés alatti káros enzimhatás meggátlására igen jól felhasználható lenne Lindner E. által ajánlott módszer: csírás

lisztekben az enzimek aktivitását megszüntethetjük, ha a lisztet fokozatosan (1/2 óra alatt) 80 °C-ra felmelegítjük, majd lehetőleg gyorsan lehűtjük a raktár hőmérsékletére.

Igen jónak tartjuk az egyik pilisvörösvári üzem vezetőjének javaslatát, mely szerint a csírás lisztet tartalmazó zsák kártyáján kötelezően rendeljék el, ennek a körülménynek a feltüntetését. Sok kísérletezést és főleg sok selejtkenyeret lehetne megtakarítani ezzel a rendszabállyal.

Inkább malmi vonatkozású, de a sütőiparral szorosan összefüggő érdekes eset a következő:

A „fil”-ben fekete pontokban jelentkező szennyezés volt. Megállapítottuk, hogy csonthéjas gyümölcs kőmagjának törmeléke a szennyező anyag, s valószínűleg úgy került a lisztbe, hogy a malmi síkszítákba az őrlemény terelésére használt műanyag (bakelit) helyett őszibarack magokat használtak, melyeknek erősen barázdált felületén, a kiálló bordák keskeny gerincei igen hajlamosak a morzsalékos leválásra, s így a lisztbe kerültek.

A termékek és a raktárak terepszerinti elhelyezése is fontos. Egy vidéki ellenőrzés alkalmával tapasztaltuk a következőket: egy hegyoldalon épült község szérűkertjét a falu legmélyebb és így a leg-, vízveszélyesebb” helyére állították, így a tavalyi esős nyár folyamán az asztagok néha 1/2 méteres vízben álltak. Egy másik esetben egy vidéki nagyközség sütőüzemét úgy építették meg — valószínűleg az építési tervet jóváhagyó hatóság helyszíni szemléje nélkül és az illetékes sütőipari vezetőség gondatlansága miatt —, hogy a kemencék mellett elfutó főfal kívülről egy erősen igénybevett vízlevezető árokkal szomszédos. Így a vető, a vetőgödörben felgyűlő víz miatt gyakran csak gumicsizmákban tudja elvégezni munkáját.

A késztermékek szállításánál két fontos hibaforrást említhetünk meg. Az egyik a melegen történő szállítás, a másik a tisztasági szempontok figyelmen kívül hagyása. Az első összefügg a raktárhelyiségek bővítésének és a szállítóeszközpark növelésének kérdésével. Tisztasági szempontból lényeges javulást lehetne elérni, ha a koci rakfelületén járó rakodó lábbelijére szalmacsizmát húzna, ha kereken guruló kosarakat konstruálnának, vagy ha a szállító eszközök kétoldalról történő berakásra alkalmas, megfelelően megosztott rakfelülettel lennének megépítve stb.

Javítana a szállítási nehézségeken a decentralizáció megvalósítása is — a város szegélyén levő — jókarban maradt, de jelenleg nem működő üzemeket, ha — talán átmeneti időre — újra üzembe helyeznék, megoldódna az ottani lakosság hely-

szini kenyérellátása, ami általában a szállítás komoly tehermentesítését jelentené.

Célravezetőnek tartanánk, ha a sütőüzemekben egy üzemi naplóban, vagy egy erre a célra rendszeresített „feljegyzési könyv”-ben az észlelt rendellenességeket és az ezzel kapcsolatos tapasztalatokat feljegyeznék. Ezt pl. a következővel indokoljuk: egy fehér sütőüzem termékeinél fekete színű szerves eredetűnek látszó szennyeződés jelentkezett a termék felfekvő lapján. Emlékeztünk szerint ez a fenti üzemben kb. másfél évvel ezelőtt történt; akkor a sütőlap kenőolajára gyanakodtak. Megvizsgáltuk az olajat, de az kifogástalannak bizonyult. Viszont a panasz önmagától megszűnt. Mintegy 2 hónappal ez előtt — ugyanez a panasz megismétlődött. A mintavevő szerint nem gondatlanság volt az oka a szennyeződésnek. Ismét olajvizsgálatra kértek tehát fel, amely természetesen ismét negatív eredménnyel végződött. Végülis kiderült, hogy mégiscsak a gondatlanság volt a hiba, mert a sütőlemezen az előző sütésből visszamaradt tésztalemezekék feketén ráégtek az utánsütött termék felfekvő lapjára. Ha a fentjavasolt feljegyzésekben hasonló esetekről az üzemek naplót vezetnének, hibaismétlődés esetén az új üzemvezetés is rögtön megtalálná a felvilágosítást és a hiba kijávitásának módját. Feljegyzési könyvecskét természetesen fel lehetne használni az üzem életében fontos egyéb feljegyzésekre is, s ez számos esetben nyújtana felvilágosítást és magyarázatot az üzemek életét nem kellő részletességgel ismerő ellenőrök előtt talán érthetetlen jelenségek felmerülése esetén is. Ilyen könyvecske tudomásunk szerint sehol sincs, viszont pl. egy üzemben 7 db ellenőrző naplót tettek elénk; ez erősen megnehezíti az ellenőrzést, hiszen az összes naplót tüzetesen át kell néznünk az észrevételek megállapítása céljából. De egy egész „könyvtár” áttanulmányozása nem illeszthető egy üzemellenőrzés keretébe.

A fentieket összefoglalva javasolnánk a következőket:

1. a nyersanyag minőségének (vagy hibájának, pl. „csírázott”) jelzését,
2. a lisztek felhasználás előtti újbóli gondos átszitalását
3. a nyersanyagok és késztermékek megfelelő raktározását,
4. a gyártás technológiának és az anyagnormának pontos betartását,
5. a gépi felszerelésnek karbantartását és
6. a késztermék szállítás tökéletesítését.

Ezen szempontok figyelembevételével a sütőipari termékek forgalmában lényeges minőségjavulást érhetnénk el.

Rovatvezető: Gál Ilona

TEJIPARI KÉMIAI KÍSÉRLET-
ÜGYI ÉS KUTATÓ INTÉZET,
KIEL:

A tej fényokozta ízváltozása

Milchwissenschaft 10, 74, 1955.

A tejnek nagy része üvegekben kerül forgalomba és így erős fényhatásnak van kitéve, különösen a tavaszi és őszi hónapokban, amikor a tejes üvegeket gyakran ablak között tárolják. Már a diffúz fény is, ha hosszabb ideig hat a tejre, ízhibát válthat ki. Ultraibolya és kék fény különlegesen elősegíti az ízhiba keletkezését, ugyanakkor a leggyakrabban használt sárgafényű világítás közömbös. Sterilizálás csökkenti a tej fényérzékenységét. Stull már 1953-ban kb. 100 adat alapján megállapította, hogy a fényokozta ízhiba fellépése együttjár a C és B₂ vitamin csökkenésével. Patton és Josephson a metionin és laktoflavin jelenlétével magyarázza a fényokozta ízhiba fellépését. A metionin a napfény hatására a laktoflavin segítségével átalakul metilmerkaptó-propionaldehyddé. Ezt a folyamatot leginkább ahhoz az enzim-kiváltotta folyamathoz lehet hasonlítani, melyet a szakirodalom „átaminálódási folyamatként” (Umaminierungsreaktion) tart nyilván.

Kutassy E.-né (Budapest)

BAUER, O.:

Zsírok tartósítása antioxidánsokkal
D. L. Rundschau 50, 109, 146,
175, 192, 218, 259, 1954.

Szerző összefoglaló képet ad az antioxidánsok kérdésének mai állásáról. Kifejti, hogy a zsírok romlása nem mikroorganizmusok kiváltotta, hanem oxidációs folyamat, ezért a zsírok tartósítása nem a szokásos konzerválószerekkel, hanem antioxidánsokkal történik. A zsíradékok raffinált állapotban avasodnak legkönnyebben, a nyerszír tartósabb, az élő szövetekbe beágyazott zsíradék avasodási sebessége pedig a legcsekélyebb. Ebből következik, hogy a zsírok kísérőanyagai között természetes antioxidánsok vannak. — 476 önálló dolgozat alapján áttekintést ad a szerző arról a többszáz szerves és szervesetlen vegyületről, melyeket stabilizálóképesség szempontjából már megvizsgáltak. Ezeknek az anyagoknak túlnyomó része redukáló és többnyire specifikus hatású; a gallatok pl. csak állati zsíradékokra gyakorolnak megfelelő védőhatást, növényi olajokra nem. Tárgyalja a színergisták kérdését, vagyis azokat az anyagokat, melyek valamely antioxidáns hatását fokozzák és így szükséges koncentrációját leszállítják (citromsav, aszkorbinsav, metionin stb.). Megemlíti az engedélyezés körül felmerülő problémákat, valamint a leggyakoribb antioxidánsok kimutatására szolgáló analitikai módszereket.

Gál I. (Budapest)

RICHTER, J. :

Koffein fotometriás meghatározása kávéfőzetekben

Z. U. L. 98, 107, 1954.

Alapelv : A koffeint a kávéfőzet egyéb alkotórészeitől való különválasztása után savanyú közegből 0,1 n jódooldattal mint koffeinperjodidot ($C_8H_{10}O_2N_2 \cdot HJ \cdot J_4$) választjuk le. A perjodidot elkülönítjük, metilalkoholban oldjuk és a sárga oldatot Pulfrich fotométerben S 47 szűrő alkalmazás mellett mérjük.

Kivitelezés : 10 ml kávéfőzetet (40 mg% koffeintartalomnál kevesebbet tartalmazó térfogatot) választótölcsérben 0,5 ml 15%-os nátronlúg hozzáadása után 20 ml kloroformmal egy percig rázunk. Az elkülönült kloroformrétegből 10 ml-t 50 ml űrtartalmú főzőpohárba viszünk át és 5 ml víz hozzáadása után kis Bunsen láng (azbesztháló) fölött óvatosan elűzzük a szerves oldószert.

A visszamaradt vizes oldatot lehűlés után ha szükséges, megnedvesített papirosszűrőn (átmérő 3 cm) 50 ml-es főzőpohárba szűrjük. A szűrőt 1 ml 16%-os kénsavoldattal utánamossuk. 1 ml vízzel való átöblítés után a szűrlet jénai G_4 üvegszűrőre visszük, amelyre előzőleg 2 ml 16%-os kénsavat és 2 ml 0,1 n jódooldatot öntöttünk (ebben a sorrendben). Kb. egy perc múlva leszívatjuk a folyadékot és a maradékon (koffeinperjodid) két percig levegőt szívattunk át. Ezután a szívat leállítjuk, a szívópalackot megtisztítjuk, a koffeinperjodidhoz 25 ml metilalkoholt adunk és lassan leszívatunk. A koffeinperjodid bomlás közben oldódik, az alkohol megsárgul. A szűrőt 25 ml vízzel utánamossuk és a sárga alkoholos-vizes elegyet a 2 cm-es küvetzában az S 47-es színszűrő alkalmazása mellett foto-

metráljuk. — A kompenzációs küvettát megfelelő vakoldattal töltjük meg (úgy készül, hogy az üvegszűrőbe 2 ml 16%-os kénsavat, 2 ml 0,1 n jódooldatot, 5 ml vizet stb. adunk). — A kalibrációs görbe 0,900-as extinkcióig közelítőleg egyenes. Vizes koffeinoldat segítségével (20 és 40 mg%) veszünk fel, amelyet úgy állítunk elő, hogy a perjodidot üvegszűrőben leválasztjuk stb. A standardoldatokból 5–5 ml-t használunk fel a kalibráláshoz.

A legkisebb, ezzel a módszerrel kimutatható koffeinmennyiség 5 mg-%. Cukor, tej és pótkávé nem zavarják a meghatározást.

Gál I. (Budapest)

SIMONART P. és DEBEER G.:

Centrifugálás és a tej zsírtartalma

(Nederlands Melk-en zuiveltijdschrift, 8, 101, 1954.)

A szerzők szerint nagy jelentősége van a tejpar szempontjából a tejkészlet centrifugálásának 14 000–20 000 percenkénti fordulatszámú centrifugában, ahol 15 000 g-nak megfelelő centrifugális erővel kell számolni. Vizsgálataik eredményei szerint az ily módon centrifugált tej eredeti csiráinak 90–95%-át lehetett eltávolítani anélkül, hogy annak összes szárazanyagtartalmában gyakorlatilag jelentős veszteséget tudtak volna kimutatni. A csírtartalom nagymértékű csökkenése mellett vizsgálataik szerint a tej metilénkékes-reduktáz próbája is jelentős mértékben megjavult. A szerzők vizsgálati eredményei arra mutatnak, hogy e módszer minél szélesebb körű nagyüzemi kipróbálásával érdemes foglalkozni, mert még nagy jelentősége lehet a tejipari gyakorlatban.

Zakariás J. (Budapest)

Aerosil a viasz és tisztítószeriparban

Fette u. Seifen 57, 478, 1955.

Az aerosil igen finom eloszlású, 99,9%-os SiO_2 , melynek számos gyakorlati felhasználási lehetőségét ismerték fel, különösen a viasz és tisztítószeriparban. Az aerosil szemcse nagysága 4–20 μ , súlya 40 g/l, azaz 21× könnyebb, mint ugyanazon mennyiségű benzín. A tisztítóiparban használt oldószerrel, pl. benzinnel tisztja vagy gyengén zavaros gel-t képez, melyben az ásványi anyagtartalom nem vehető észre. Ennek a pehelykönnyű anyagnak egész csekély mennyisége a viaszok keménységét növeli, ami nemcsak a kristályos viaszszerű anyagokra, pl. a paraffinra korlátozódik, hanem a mikrokristályos szénhidrogének-nél, pl. nyers kontaktparaffinnál, továbbá izoparaffinnál is mutatkozik. A keménység növekedése 1% aerosil felhasználása esetében 375%, 5%-nál 1800%. — Az aerosil paszták — pl. paraffin-lakkbenzín paszta — retenzióját is erősen növeli. Egy 30% viaszból és 70% oldószerből álló padlópaszta retenziójának optimumát 1,8% aerosiltartalom mellett találták.

Hatással van az aerosil a padlópaszta fényesítőképességére is, mégpedig növekvő aerosil mennyiséggel gyakorlatilag lineáris fénynövekedés lép fel. Az abszolút fényszámokat (Glanzahlen) Lange-féle elektromos fotométerrel mérték. Az elsődleges fénynél azonban fontosabb a fény tartóssága. Egyformán kezelt, viaszolt és polirozott linoleumdarabokból, melyeknek fényszámát 8 mérésből állapították meg — egy polirozó textilkoronggal az elsődleges fényre teget ledörzsölték. 1% aerosiltartalom mellett 28%-ról 5%-ra csökkent az eredeti fényvesztéség.

Holényi L.-né (Budapest)

Újabb konzerválási eljárások**1. Szárításos-hűtéssel konzervált élelmiszerek**

(Die ind. Obst u. Gemüseverw. 40, 248, 1955.)

Az eljárás lényege, hogy gyors víztelenítés után következik a fagyasztás. Tárolás és szállítás -18°C -on. Az eljárás előnye, hogy konzerváló és súlycsökkentő hatású és a szárításos-hűtéssel (trockengekühlt) konzervált gyümölcsök és főzelékfélék ízüket és sejtszerkezetüket megtartják, a felengedésnél nem esnek össze.

2. Sterilizálás gamma-sugarakkal

(Die ind. Obst u. Gemüseverw. 40, 320, 1955.)

Az USA-ban az egyetemeken, élelmiszergyárak és a hadsereg laboratóriumaiban foglalkoznak a gamma-sugarak konzervipari alkalmazásával. Kikísérletezik minden fajta élelmiszerre gyakorlati konzerváló és egyéb hatásait. A gamma-sugarakkal konzervált élelmiszerekkel állat-kísérleteket végeznek. Eddig legjobb eredményeket a főzelék-féléknél kaptak. Gyümölcsleveknél íz-elváltozást észleltek. A kutatók szerint megvan a remény, hogy a gamma-sugarakat széles körben tudják majd sterilizálási célokra alkalmazni.

3. Újabb lépések az ozonnal való konzerválásban

(Die ind. Obst u. Gemüseverw. 40, 335, 1955.)

Rothadási és penész baktériumok működését ozonizálással meg lehet akadályozni. Már 30 évvel ezelőtt kezdtek ezzel a problémával foglalkozni, de az akkori ozon-előállító készülékkel nem tudták a káros nitrogénmonoxid képződését elkerülni. A jelenlegi svejci gyártású készülékkel ez már sikerült, és a konzervgyári tároló-

hűtőterben felállítva, igen jó eredménnyel alkalmazható. Az ozon-oxigénnek nagy a szaganyagokra gyakorolt oxidáló hatása, így a tároló-hűtőterek kellemetlen „pinceszagát” is ki lehet vele küszöbölni.

4. Új svéd sterilizálási kísérletek forró levegővel

(Die ind. Obst- u. Gemüseverw. 40, 335, 1955.)

Az új svéd eljárásnál víz vagy gőz helyett cirkuláló száraz levegőt alkalmaznak atmoszferikus nyomásnál és magas hőmérsékleten. A hőlégsterilizátorban a konzerválandó dobozok minden irányban forognak, ami által a hőátvitel egyenletes és gyors. Az így sterilizált termékek minősége összehasonlítva az eddigivel, különösen gyümölcsök és főzelékek esetében, erős javulást mutat.

5. Radioaktív besugárzással kezelt élelmiszerek

(Die ind. Obst- u. Gemüseverw. 41, 14, 1956.)

Amerikai kísérletek és tanulmányok szerint a beta-sugarakkal kezelt húsárak és főzelék-félék eltarthatósága normális hűtőtárolás mellett, lényegesen hosszabb. A besugárzott élelmiszerek nem tartalmaznak az egészségre káros tényezőket.

Orentsák A.-né (Budapest)

Nehézfémek meghatározása szőlőlében (mustban)

Die ind. Obst- und Gemüseverw. 40, 252, 1955.

A szőlőmust vas mellett jelentős mennyiségben tartalmazhat rezet és ólomot. Az utóbbiak a vastartalom többszörösét is elérhetik.

A vas meghatározása Bencze kolometrikus módszere szerint viszonylag egyszerű. Ferri sók sósavas oldatban hidrokinnal redukálандók. Az o-phenanthrolin ol-

dat hozzáadásával keletkező vörös színű ferro-o-phenanthrolin komplex vegyület, ammoniacetátos közegben, elég állandó jellegű. Csak a kalcium ionok zavarnak, amennyiben töménységük a 100 mg/100 ml-t meghaladja. Az opálos oldat, megszűrése után, közvetlenül kolorimetrárlható Pulfrich fotométerrel (vakpróba: o-phenanthrolin nélkül).

Réz és ólom meghatározása vas jelenlétében Strohecker, Riffart és Haberstock megfelelően átdolgozott elválasztásos módszerével megbízható eredménnyel végezhető el. — A platinacsészében bepárolt must maradékát elhamvasztják, a hamut salétromsavval felveszik és 2×deszt.-vízzel átmoszák. Az oldatot 10%-os ammóniumhidroxid oldattal semlegesítik, majd 10%-os kénsavval megsavanyítják és dithizon oldattal részletekben többször kirázzák. Az összegyűjtött réz- dithizon oldatokat 0,5%-os ammóniumhidroxid oldattal ismételtlen összerázzák, a felesleges dithizon eltávolítása céljából. A tisztított réz-kivonatokat széntetrakloriddal feltöltik, 10%-os kénsavval megsavanyítják, összerázzák s a leszűrt oldatot kolorimetrárlják. (Vakpróba: tiszta széntetraklorid.)

A réztől megszabadított oldatot rázótlérsérben 0,5 g citromsavval rázzák össze, 10%-os ammóniumhidroxiddal beállítják 7,5 pH-ra, 5%-os káliumcianid oldattal lekötik a vasat, majd 5 ml dithizon oldattal kirázzák (világos piros lesz az ólomtól). Kismennyiségű dithizon oldatokkal ismétlik a kirázást, míg az ólomszíneződés már nem lép fel (összesen legfeljebb 30 ml dithizon oldat használható fel). Az összegyűjtött ólom-dithizon oldatokat a megfelelő kezelés (mosás, savanyítás, leválasztás, szűrés) után kolorimetrárlják. (Vakpróba: tiszta széntetraklorid.)

Mara J. (Budapest)

A víz keménységének befolyása az uborkakonzervek minőségére

Die ind. Obst- und Gemüseverw. 40, 210, 1955.)

A víz keménységének befolyása általában kedvezőnek mondható. Mindamellett ez csak bizonyos határokon belül állítható. Tapasztalatok, vizsgálatok igazolják, hogy a nagy összes keménységi fokkal

rendelkező vizek az uborkára hátrányos hatással vannak: mind a sós-vizes uborka, mind a sterilizált uborka „nyerszöld” színű marad, vagy olyan zöld foltok lepik el, mintha az uborkát rézsókkal kezelték volna. — Az uborka-készítmények készítésénél felhasználó víz összes keménysége ne haladja meg a 20–22 német keménységi fokot. *Mara J. (Bpest)*

S A R L Ó K Á R O L Y
(1885—1956)

1956. március 12-én váratlanul rövid szenvedés után Budapesten elhunyt Sarló Károly kutatóvegyész.

1885-ben született Árvaváralján; gimnáziumi, majd egyetemi tanulmányai elvégzése után a szegedi Tudományegyetemen nyerte el a doktori diplomát.

1913-ban lépett a Főváros szolgálatába, hol megszakítás nélkül 1950-ig teljesített szolgálatot.

Munkájában a fáradhatatlan buzgalom, a természet világának kiismerése utáni vágy vezette, amit önálló kutatáson alapuló tudományos dolgozatainak serege bizonyít.

Az élelmiszerkémia számos ága közül különösen a vízvizsgálatokkal foglalkozott behatárolt. Hazánk ásványvizeinek kutatása, sok, még eddig részletesen nem ismert forrás vizsgálata fűződik nevéhez.

Nemesak mint kiváló analitikus vegyész emelkedett ki, hanem önálló készülékek konstruálásával, nagyjelentőségű újításokkal is elismerésre tett szert hazai és külföldi tudományos körökben egyaránt.

Élete utolsó napjáig kutatómunkájának élt s szinte laboratóriumi dolgozóhelyéről ragadta el a sors.

Halálával nemesak a kutatóintézeteket, hanem volt munkatársait is nagy veszteség érte, kik előtt még sokáig áll példaképül a mindig derűskedvű, bizakodó, jóindulatú, szerény és készséges Károly bácsi. (Szerk.)

A MINŐSÉGVIZSGÁLÓ INTÉZETEK HÍREI

BUDAPEST

1956. jan. 31. Galambos Mária „Állati és növényi kártevők az élelmiszeriparban” c. előadása a Műszaki Továbbképző Előadássorozat (MTE) keretében a Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetben.
1956. jan. 31. Állomásvezetői értekezlet a Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetben Rajky Antal (Élelmiszeripari Minisztérium) elnökletével.
1956. febr. 1. Kovács Rózsa „Liszt, kenyér és péksütemények helyszíni vizsgálata és mintavétele” c. előadása. (MTE előadás.)
1956. febr. 28. Szakirodalmi ismertetések a Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetben.
1956. febr. 28. Állomásvezetői értekezlet a Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetben Rajky Antal (Élelmiszeripari Minisztérium) elnökletével.
1956. febr. 29. Kajdacsai Ferenc „Élelmiszeripari festékek kromatográfiai vizsgálata” c. előadása (MTE).

A szerkesztőség kéri a Minőségvizsgáló Intézetek vezetőit, hogy Intézetük híreit minden hónap utolsó napjáig a felelős szerkesztő címére elküldeni szíveskedjenek.