

Szemelvények a zsiradékok papírkromatografiai vizsgálatai köréből.\*

JÁKY MIKLÓS

Növényolaj és Háztartás Vegyipari Kutató Intézet, Budapest.

Érkezett: 1958 február 18-án.

A zsiradékok PK-ja még csak kezdeti sikereket könyvelhet el, a terület igen nagy és még sok a bizonytalanság. Elsősorban Kaufmann professzor és munkatársai eredményeit kell kiemelni, melyek alapját képezik a zsiradékok jelenlegi papírkromatografiai vizsgálati módszereinek. Számos egyéb külföldi kutatás mellett, hazai eredményeink is vannak már e téren.

Az anyagot a következő felosztásban tárgyaljuk:

1. zsírsavak papírkromatografiája,
2. kísérő anyagok papírkromatografiája,
3. gliceridek papírkromatografiája.

1. Foglalkozunk először a fontosabb egyedi zsírsavak papírkromatografikus viselkedésével.

Az általános vizsgálatok szempontjából szóba jöhető zsírsavak száma nem nagy, ezek a következők:

Növényi zsiradékoknál a telítettek: kaprin (K<sub>ap</sub>), laurin (L<sub>a</sub>), mirisztin (M), palmitin (P), sztearin (Sz<sub>te</sub>), arahin (Ar), telítetlenek: olaj (O), linol (L), linolén (Lén) savak. Külön kell foglalkozni a konjugált zsírsavakkal (eleosztearin és líkán sav). Állatiak közül: vaj, valérián, kapron, kapril és a már fent említett zsírsavak.

Az egyes zsírsavaknak a felismerése, illetve azonosítása kromatografiai papíron vagy színreakciókkal, R<sub>f</sub> értékekkel, illetve modell zsírsavakkal való együttes futtatással történhet.

Ha modell zsírsavak kb. 1%-os benzolos oldataiból 0,001—0,01 ml-t azaz kb. 10—100 γ zsírsav mennyiséget esepentünk kromatografiai papírra, az oldószer elpárolgása után látható olajos folt marad vissza, mely különféle reagensekkel specifikus színeződést mutat. Általában a telített és telítetlen zsírsavak csoportját megkülönböztető csoport reagensek közül legjobb a lúgos káliumpermanganát oldat (2). A telített zsírsavak foltjai élénk pirosak maradnak, a telítetlenek telítetlenségi fokuk szerint előbb, vagy utóbb sárgaszínűvé válnak a káliumpermanganát redukciója folytán. Ez a reakció alkalmas a telítetlenségi fok megállapítására is. Így például az olajsav kezdetben vörös marad, de néhány másodperc múlva sárgává válik. Linolsav azonnal sárgaszínű lesz. A reakció igen érzékeny, még 0,05 mg zsírsav telítetlensége is megállapítható. Hátránya a káliumpermanganátnak, hogy a jellegzetes színreakció csak pár másodpercig figyelhető meg, azután egységesen barna szín lép fel (barnakő kiválás).

\* Szemelvények a szerzőnek a Minőségvizsgáló intézet vezetői értekezleten, Budapesten 1957 június 5-én tartott „Zsiradékok papírkromatografiája” c. előadásából. (Szerk.)

Jó reagens olaj és linolsav részére a rézacetát (3). Hidegen telített vizes rézacetát-oldat az olaj és linolsavat kékre színezi. Levegőn szárítva 24 óra alatt a linolsavfolt zöld lesz, az olajsav viszont kék marad. A színátcsapás siettethető, ha a rézacetátos papírt áztatás után az előbb említett lúgos káliumpermanganát oldatba mártjuk. A reakció érzékenysége 5 gamma. A rézacetát sokszor előnyösebb a káliumpermanganátnál, annak ellenére, hogy az érzékenység gyengébb, viszont a reakciótermék állandó és további karakterizálásra alkalmas.

Osmiumtetroxid csak a telítetlen zsírsavakkal ad színeződést (4) (szürke-feketés). A linolsavnál lényegesen erősebb a színeződés, mint az olajsavnál.

Egyedi zsírsavak identifikálására a papirogrammos habzási módszert („Schaumtest”) dolgozta ki Kaufmann (5). A módszer azon alapszik, hogy a zsírsavak alkáli sói különféle habzásokat mutatnak katalizátor és gázfejlesztő anyagok jelenlétében. Gázfejlesztő anyagnak a  $H_2O_2$  vált be, katalizátor nátronszappan esetében mangánsó vagy koloid ezüst. Ammonszappan esetében a rézacetát felel meg.

A vizsgálandó zsírsavat vagy zsírsavakat szerves oldószerben oldjuk 2—5%-os mennyiségben (benzol, alkohol stb.). Ebből az oldatból olyan krom. papírra viszünk fel cseppeket (0,1—0,2 mg zsírsav), melyet előzőleg rézacetát oldattal impregnáltunk és kiszáritottunk. A zsírsav foltra az oldószer elpárolgása után mikropipettával cseppentünk az  $NH_4OH + H_2O_2$  1:1 arányú keverékből; azonnal hab keletkezik, melynek térfogata és konzisztenciája a zsírsavra jellemző.

Alacsony mol. súlyú zsírsavak (vajsav, kapronsav, stb.) nem képeznek habot és csak oktánsavtól (pl. kaprilsav) kezdődik habképződés. A módszer érzékenysége: 10 gamma olajsav, vagy 5 gamma olajsav + eleidinsav keverékben a komponensek jól felismerhetők. Egy zsiradékából, melynek 3—5%-a szabad zsírsav 0,1 mg alkalmaszava, az olajsav még jól felismerhető. A módszer sok esetben jó segítséget nyújt a kromatografiás zsírsavvizsgálatoknál, továbbá szappanok minősítésénél. Döntő módszer annak megállapítása, hogy a krom. folt valóban zsírsavtól ered-e vagy sem.

A kvalitatív vizsgálatokkal kapcsolatban meg kell emlékezni a konjugált telítetlen zsírsavak kimutatásáról. Ezek közül a természetben előforduló 3 legfontosabb zsírsavra térünk ki: 9—11 linolsav, eleostearinsav, likánsav.

A fémsó reagensek közül itt a réz, vas és nikkell specifikus. Az alábbi I. táblázat szemlélteti a fellépő színelkülönbségeket.

I. táblázat

Fémsó reagens	9,12 linolsav	9,11 linolsav	$\beta$ -eleo-sztearin sav	$\beta$ -likánsav
Réz .....	sötétzöld	világos kékeszöld	gyenge zöld	sárgászöld
Vas .....	vörösbarna	barnássárga	sárga	világossárga
Nikkel .....	gyengén zöld, később sárga	nagyon gyengén zöld	gyengén rózsaszín, zölde szegéllyel	gyengén zöld

A konjugált zsírsavak eltérő színárnyalatait az izoláltakkal szemben a könnyebb oxidálhatóság eredményezi.

A színelkülönbségeken alapuló felismerés természetesen csak tiszta zsírsavak esetében lehet megbízható. Amennyiben zsírsav keverékekről



van szó, úgy a zsírsavakat előzőleg kromatográfiai futtatásokkal szét kell választani. A szétválasztás azért előnyös, mert így az előbb említett 3 konjugált savfolt helyzetéből is meg lehet állapítani a mineműséget. Így pl. a 9,11 linolsav  $R_f$  értéke kisebb, mint a 9,12 linolsavé. A  $\beta$ -eleostearinsav viszont a startponton marad, azaz  $R_f$  értéke gyakorlatilag nulla. Petroléteres futtatás esetében viszont a  $\beta$ -likánsav marad a startponton, a többi sav kivándorol.

A legmegbízhatóbban úgy identifikálhatjuk a zsírsavakat, ha tiszta modell zsírsavakkal rendelkezünk és ezekkel párhuzamosan futtatjuk az ismeretlen zsírsavakat egyedül vagy keverékekben ügyelve arra, hogy jól szeparált foltokat tartalmazó kromatogramokat kapjunk. Meghatározzuk az  $R_f$  értékeket és ezek alapján a legtöbb esetben megbízhatóan identifikálhatjuk a zsírsavakat.

Tájékoztatóként közöljük néhány fontosabb zsírsav  $R_f$  értékeit (80%-os ecetsav futtatás):

Laurinsav	= 0,550 ;	Olajsav	= 0,108 ;
Mirisztinsav	= 0,383 ;	Linolsav	= 0,310 ;
Palmitinsav	= 0,220 ;	Linolénsav	= 0,440 ;
Sztearinsav	= 0,050 ;	Erukasav	= 0,105 ;
Arachinsav	= 0,025 ;	Ricinolsav	= 0,650 ;

A táblázatos kimutatásból megállapíthatjuk, hogy azoknál a zsírsavaknál, melyeknek  $R_f$  értékei között lényegesebb eltérések vannak, a keverékekből való szétválasztás papíron való futtatásnál teljes lesz, azaz jól definiált különálló zsírsavfoltokat kapunk. A felsorolt zsírsavak közül az olaj és palmitinsav  $R_f$  értékek közel állanak egymáshoz, (kritikus pár), ezeket tehát nehéz különálló foltokra különíteni. A gyakorlat is azt mutatja, hogy ennek a két savnak az elválasztása papíron nehezen valósítható meg és ha szét is váltak a foltok, ez többnyire nem kvantitatíve történik.

A papírkromatográfiai vizsgálatok gyakorlati alkalmazása a zsíradékok vonalán már több hasznos útmutatást nyújt.

A zsíradékok szabad zsírsavtartalmának meghatározására már több módszert dolgoztak ki. Ezek közül egy gyakorlatilag jól reprodukálható saját módszert részletesen ismertetek (7).

A módszer kiindulási alapja az, hogy kapillár-aktív felületen, tehát pl. egy kromatografáló papíron vagy egyszerű laboratóriumi szűrőpapíron folyékony zsíradékkal foltot képezünk és ezt a foltot olyan fémsóoldatban áztatjuk, mely a szabad zsírsavakkal színes, vízben oldhatatlan fémszappant képez. A fellépő szín intenzitása ráeső vagy áteső fényben becsülve vagy mérve a szabad zsírsavak mennyiségével arányos. Ha a savkoncentráció nagyon csekély volt, akkor pl. a rézsó foltok nagyon halványak, esetleg szabadszemmel nem is láthatók. Ezért ún. erősítő vegyszerek váltak szükségessé, melyek közül jól bevált a káliumferrocianid, melyet ugyancsak vizes oldatban lehet használni. A sárga vérlúgsó a rézszappannal reakcióba lép és barna színű rézferrocianid keletkezik.

A rézszappanból keletkező rézferrocianid lényegesen intenzívebb színű, mint a rézszappan. Ez módot ad arra, hogy a szabad szemmel nem látható igen kis mennyiségű rézszappant tartalmazó foltok sárga vérlúgsóval kezelve, jól látható barna foltokat eredményezzenek.

Méréseket végeztünk annak megállapítására, hogy milyen nagyságrendű zsírsavmennyiségek regisztrálhatók a fenti szín-reakciókkal.

Megállapítottuk, hogy 1 mikrocsepp, 1-es savszámú olaj (0,01 g olajban 50 gamma, azaz 0,00005 g szabad zsírsav) szűrőpapírra felitavva és az ismertetett vegyszerekkel kezelve még szabad szemmel is jól látható,

értékelhető színfoltot ad, tehát a reakció rendkívül érzékeny. Szemrevételezett méréseknél a pontosság 1 savszámértéken belül van, műszeres színméressel (reflektométer) tizedes értékekig fokozható a pontosság. A nagy savtartalmaknál szabad szemmel csak közelítő becsléseket lehet eszközölni. Reflektométerrel ezen a területen is pontosabb méréseket lehet végezni.

A módszer nagy előnnyel alkalmazható sorozatvizsgálatoknál, továbbá magnemesítési kísérleti anyagok vizsgálatánál, ahol módunkban áll pl. egy szem olajos magban levő olaj savszámát is könnyűszerrel megmérni.

A továbbiakban azokat a zsíradékvizsgálati módszereket ismertetjük, amelyek papirkromatográfiai kifejlesztéseken alapulnak.

Ezek közül a következő vizsgálatokat fogjuk ismertetni:

1. Természetes zsíradékok zsírsavjainak szétválasztása és kvalitatív meghatározása;

2. zsíradékeverékek kvalitatív vizsgálatai  
zsírsavak kvantitatív meghatározása.

3. Zsíradékkísérő anyagok minőségi vizsgálatai (szterinek, tokoferol stb.).

4. Monogliceridek vizsgálatai.

5. Zsíradékok glicerid szétválasztása.

Természetes zsíradékok zsírsavjainak szétválasztására a Kaufmann által ajánlott jégecet + víz poláros oldószer alkalmas hidrofob stacioner fázisban, azaz szénhidrogénnel telített oldószerrel és impregnált kromatográfiai papíron (8).

Ilyen rendszerben a homolog zsírsavak a kaprinsavtól a sztearinsavig jól elválaszthatók. Ezen az úton haladva olyan munkamódszert dolgoztunk ki, mellyel nemcsak a telített homolog sor tagjait, hanem az azonos szénlánc-hosszúságú telítetlen savak egy részét is sikerült értékelhetően szétválasztani.

A természetes zsírsavkeverékeket egyes növényi olajokból állítottuk elő. A frissen sajtolt nyersolajokat alkoholos közegben kálilúggal szappanosítottuk el, a szappanos olda-



1. ábra

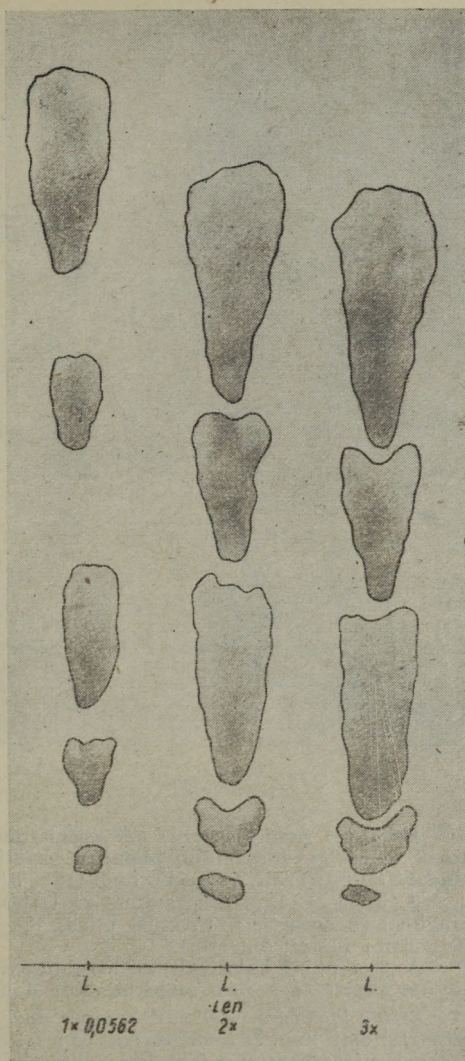


tokat vizes hígítás után sósavval kezelve felszabadítottuk a szabad zsírsavakat. Ilyen módon kb. 12 természetes zsíradék zsírsavkeverékeit állítottuk elő, melyekből 0,5, 1 és 2%-os benzolos oldatokat készítettünk. A benzolt előzőleg aromás alkatriéseiteől kénsavas roncsolással, mosással, szárítással és lepárlással megtisztítottuk. A zsírsavak futtatását a Macherey—Nagel 62 és Sch. et Sch. 2043/b papírokon végeztük.

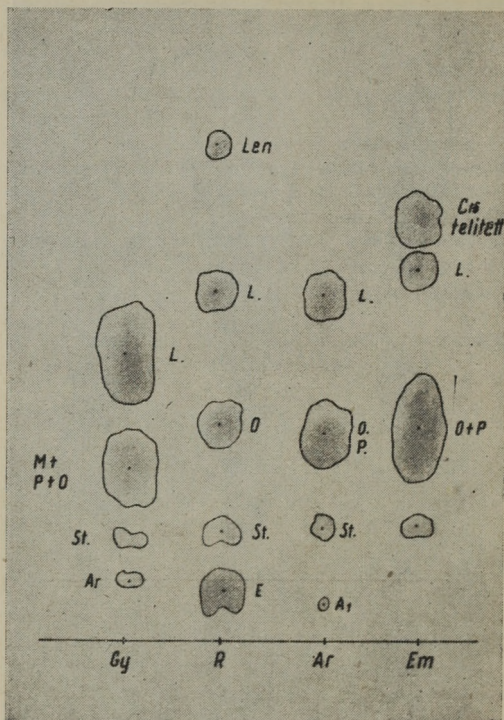
A papírok impregnálását (hidrofobizálását) Kaufmann szerint a petróleum frakciónak 190—220 C° közti részével végeztük az általa közölt előírás szerint. A futtató poláris oldószert (jégecet + víz) ugyancsak Kaufmann előírása szerint teltetjük ugyanazzal a petróleum frakcióval, mellyel a papírt impregnáltuk.

A kromatografálást a szokásos méretű szekrényben lefelé vagy felfelé futtatással végeztük 20 C° körüli konstans hőmérsékleten. A papír startvonalára kalibrált kapillárpipettával vittük fel a vizsgálandó zsírsavoldatokat. A felvitt oldatok mennyisége 0,006—0,03 ml között változott. A telítetlen zsírsav kromatografálásokat szénsav atmoszférában végeztük. A kész kromatogramokat szárítottuk, a foltok előhívását rézacetát és káliumferrocianiddal végeztük, illetve speciális esetekben a zsírsav telítettsége és telítetlenség vizsgálatoknál káliumpermanganát és rodamin B festéseket alkalmaztunk.

Az alábbi ábrák az eredeti kromatogramm fényképeken szemléltetik egyes természetes zsíradékok zsírsavkeverékének szelektációit: Sch. et Sch.



2. ábra



3. ábra

Az L-nél (len) (2. ábra) azt látjuk, hogy igen kevés sztearin mutatkozik (2–3%), ennél több palmitin (5–6%), a linolnál lényegesen több olajsav (30% körül), kevesebb linol (15% körül) és sok linolén (40–45%).

A 3. és 4. kromatogramokon látjuk feltüntetve a gyapotot, repcet, arachisz és emberzsír, továbbá olíva, tök kromatogramokat. (Gy; R; Ar; Em; ill. d; T; stb.).

A gyapotnál különvált az arachinsav, sztearin, palmitin és olajsav együtt futott és szépen szelektálódott a linolsav.

Szinte ideálisan viselkedik a repace, mely 5 savra szelektálódott (eruka, sztearin, olaj, linol és linolénsavra) és a foltok nagyságrendje is kb. egyezik a repceszírsavösszetétel irodalmi adataival (45–47% eruka-, 1–2% palmitin-, 30–35% olaj-, 15–17% linol- és 1–2% linolénsav).

Ugyancsak jó szelektációt mutat az arachisz-zsírsavkeverék: arachin sztearin, palmitin + olajsav és linolsav. Ugyanaz látható az emberzsírnál is, ahol a linolsav mellett külön futott ki a C<sup>16</sup>-os telítetlen zsírsav is. Az olajnál a palmitin és olein szintén együtt futott, a töknél már szépen különvált, viszont a tengeri csiránál megint együtt látni a palmitin és olajsavat.

2043 b, papíron 75%-os ecetsavval lefelé futtatva 20 óra alatt. Felvitt zsírsavmennyiségek 0,37 mg.

Az 1. ábrán K-val jelölt kókusz zsírsavak közül a foltmagyságok is nagyjából érzékeltetik a főbb zsírsavak mennyiségi viszonyait. Alulról kezdve a sztearin, palmitin, mirisztin és laurinsav növekvő és jól szelektált foltjai láthatók az F (napraforgó) minta három foltra szelektálódott: legalul a telített zsírsavak (főként sztearinsav), felette az olajsav és palmitinsav és legfelül a linolsav foltja.

Bcs = búzacsíraolaj-zsírsav keverék: legalul sztearinsav, a következő szívalakú folt az olajsav és valószínűleg palmitinsav frakciót együtt tartalmazza, a felett a linolsav folt helyezkedik el és legfelül kis folt alakban erősebben telítetlen részt is feltételezhetünk (linolénsav).

Az Rcs = rizscsíraolaj-nál kb. ugyanaz a helyzet, mint a Bcs-nél.



Úgy látszik azoknál az olajoknál, melyekben a palmitin-olajsavarány nagy, e két zsírsav szétválása nehezen megy végbe és sok esetben csak nyújtott vagy két dimenziós futtatással választható szét.

Tudjuk, hogy a zsírsav komponensek  $R_f$  értékeinek alakulása sok körülménytől függ. Érdekes, hogy e sok körülmény között a kísérő alkatrészek szintén befolyásolják ennek értékűségét. Az 5. ábra szemléltetően mutatja a sztearin, palmitin, olaj és linolsav  $R_f$  értékeinek alakulását a különböző természetes zsírsavkeverékekben.

Legszembetűnőbb a palmitin és olajsav  $R_f$  értékeinek alakulása. Látjuk, hogy azoknál az olajoknál, melyeknél a palmitinsav az olajsavtól nem különült el, vagy tökéletlenül szelektálódott, az olajsav görbe a palmitinsav görbéhez közel simul.

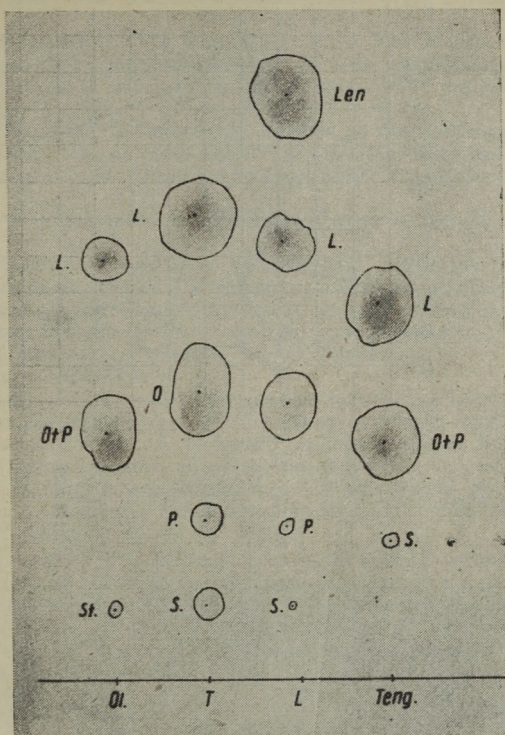
Ugyancsak leolvasható, hogy azokból a természetes zsírsavkeverékekből adódott a legjobb szelekció, ahol az egyes zsírsav  $R_f$  értékpontjai, ill. a görbe legtávolabb fut egymástól.

Mind a négy zsírsavban jó szétválasztás csak a napraforgónál és lennél tapasztalható. A sztearin, palmitin + olaj és linolsav nagyságrendben viszont a többi olaj is szétválasztást mutat.

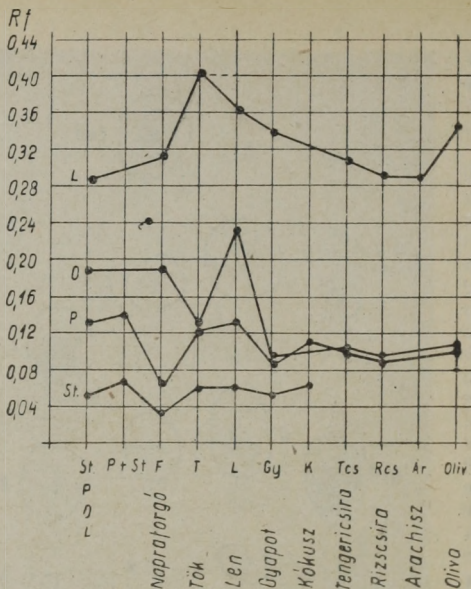
A legtöbb természetes olajzsírsavkeverék — mint a már ismertetett kromatogrammból is megállapítható — jellegzetes kromatogrammot ad. Ebből önként következik, hogy ha a természetes zsíradékokat egymással összekeverjük, az eredeti kromatogrammok torzulást szenvednek, illetve új zsírsavfoltok jelenhetnek meg. Egyelőre két zsíradékból készített keverék kromatogrammjait vizsgáltuk oly módon, hogy napraforgóolajhoz 10%-ban különböző olajokat kevertünk.

Jellegzetes különbséget látunk a 6. ábrán, ahol különösen a len, kókusz és repecolajok jelenléte újabb zsírsavfoltok megjelenésével (linolén, laurin, eruka) árulják el a napraforgóolajban levő jelenlétüket.

Az olivánál az olaj és linolsav foltok eltolódásában látszik a különbség.

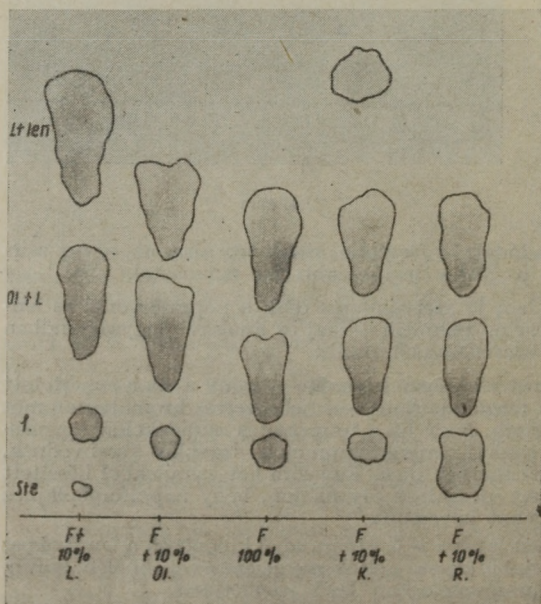


4. ábra



5. ábra

Jól tudjuk, hogy a zsíradék-elemzések legnehezebb feladata közé tartozik keverék-zsíradékok esetén az idegen olajok minőségi kimutatása különösen akkor, ha az idegen zsíradékokra nem ismerünk speciális kémiszert, vagy értékjellemzőt. Leginkább a refrakció, jódszám és telített zsírsavak mennyisége az a három értékmérő, mellyel idegen zsíradékok nagyobb mennyiségű jelenléte megállapítható. A jelenlévő idegen zsíradék minőségét azonban a legtöbb esetben még így sem tudjuk eldönteni.



6. ábra

Az ismertetett kromatografiai módszerrel mint látjuk, aránylag már kis idegen olajmennyiség és minőség jelenléte is egyszerű eszközökkel megállapítható. A kromatogramokból látható, hogy sok esetben a torzulások és feltelődések olyan mértékűek, hogy még kisebb mennyiségű szennyezés esetét is meg lehet állapítani és az idegen olaj minőségét eldönteni.

A továbbiakban megpróbáltuk a kromatogramok kvantitatív kiértékelését. Természetesen itt csak azok a zsíradékok jöhetnek tekintetbe, melyeknél a kromatografiai futtatásoknál a főkomponensű zsír-



savak éles szelektációt mutatnak. Az előzőek alapján erre többek között a napraforgóolaj alkalmas.

A mennyiségi értékelésnek több útja lehetséges: 1. A zsírsavfoltok szeparálása és mikro-titrálása, fémszappanoképzés és a fém kvantitatív meghatározása, retenciós analízis, a foltok fotometrikus színerősség mérése stb.

Mi először ezektől eltérő utat választottunk. Fischer és munkatársai aminosavaknál megállapították, hogy lineáris összefüggés áll fenn a kromatogram foltok területe és a kiindulási aminosavkoncentrációk logaritmusai között.

Megállapítottuk, hogy a zsírsavakra is alkalmazható ez a törvény-szerűség (9).

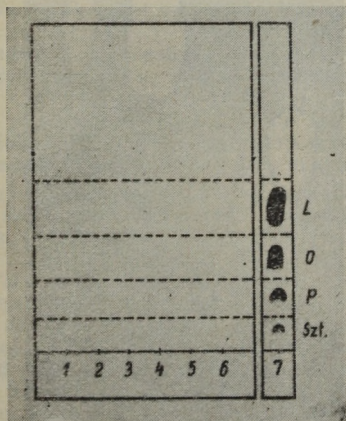
Pontosabb és megbízhatóbb kvantitatív módszernek bizonyult a papírkromatografiai elválasztással kombinált mikrotitrimetrikus módszer (10). A módszer azon alapszik, hogy a jól kifejlesztett kromatogramokból kivágjuk a zsírsavfoltoknak megfelelő darabokat és a zsírsavakat oldószerrel kivonva, titrálással határozzuk meg a mennyiségét.

A módszer részleteiben a következő:

20 cm széles 35 cm hosszú 2043/b papírra egymástól 2,5 cm távolságra több startpontot jelölünk meg a papír alsó végétől 3 cm-re létesített startvonalra. Ezekre a startpontokra 0,06 ml térfogatú mikropipettával felvisszük az 1%-os benzolos zsírsavoldatot. Startpontként tehát 0,6 mg zsírsavat vittünk fel, mely 6 startpontra átszámítva 3,6 mg összes zsírsavnak felel meg, azaz még a legkisebb mennyiségben levő sztearinsavra is kb. 0,1 mg mennyiséget jelent.

A kromatogram kifejlesztését 48—72 óra közötti időtartamig végezzük 20—21 °C hőmérsékleten 80—85%-os ecetsavban fordított fázisban. A mi esetünkben 85%-os ecetsav használata mellett 56 órai futtatás volt szükséges. Kromatografálás után a papírról levágjuk a legszélső startpontnak megfelelő csíkot, desztillált vízzel savmentesre mossuk, majd a szokásos módon rézacetáttal, illetve káliumferrocianiddal a zsírsavfoltokat előhívjuk. Az eredeti papírt ezalatt visszahelyezzük a kromatografáló szekrénybe anélkül, hogy a futtató ecetsavba merítenénk be. Erre az elővigyázatosságra azért van szükség, mert ha az előhívott csíkon a zsírsavfoltok még nem mutatnak kielégítő szétválást, módunk legyen az eredeti papíron a futtatást tovább folytatni. Amennyiben a próba kielégítő, végérvényesen kivesszük a szekrényből az eredeti papírt, vákuum exsikkátorban kiszáritjuk (kb. 1/2 óra). A száraz, de még ecetsavszagú papír mellé fektetjük az előhívott próbacsíkot és pontosan megjelöljük a 7. ábrán felüntetett módon az egyes zsírsavfajták helyzetét.

A keresztcsíkokat megjelölve szétvágjuk, majd apró négyzetekre vágjuk és külön-külön megjelölt 100 ml-es lombikba helyezve desztillált vízzel ecetsavmentesre mossuk; ez ötszöri mossással

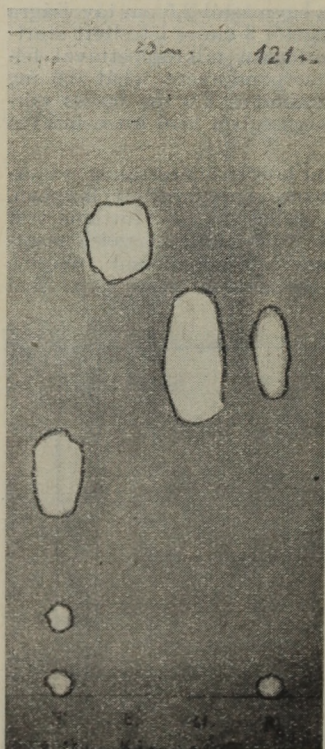


7. ábra

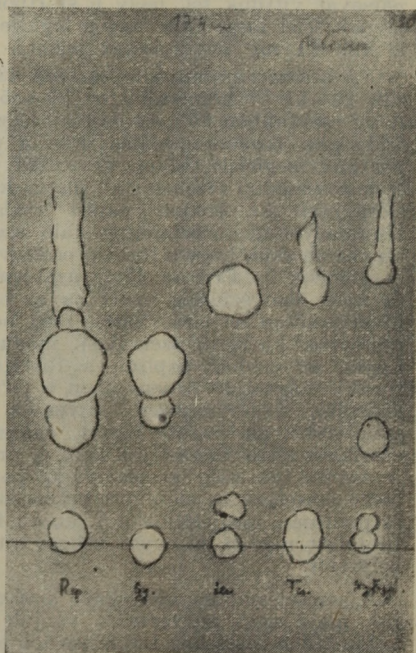
Zsírsvajta	Fogyott n/200 NaOH ml	Számított zsírsvajta mg	Zsírsvajta % tritimetikusán számított összes zsírsvajtra (3,5141 mg)
Sztearinsav.....	0,035	0,04970	1,4
Palmitinsav.....	0,134	0,17152	4,9
Olajsav.....	0,838	1,19568	34,0
Linolsav.....	1,498	2,09720	59,6
Összesen.....	2,515	3,51410	99,90

(20—20 ml desztillált vízzel) elérhető. Utolsó mosás után a vizet jól ki-csepegtetjük, majd 10 ml absz. alkohollal, a továbbiakban 5—5 ml 1 rész benzol + 2 rész absz. alkoholkeverékkel négy ízben 50—60 C°-on kiextra-háljuk a papírdarabkákból a zsírsvajtaakat és az extraktumokat külön meg-jelölt tiszta száraz 100 ml-es Erlenmayer lombikban gyűjtjük össze.

Minden egyes zsírsvajta mellé vak-próbát is beállítunk, melyet teljesen azonos körülmények között készítünk el



8. ábra



9. ábra



(azonos nagyságú üres papíresík, ill. darabkák, ugyanolyan vizes mosás és azonos oldószer mennyiségekkel előállított extrakt stb.).

Az extraktumokhoz 4 mikrocsepp 1%-ös bromfenolkék alkoholos oldatát adva n/200 vizes NaOH-val mikrobürettából a zsírsavakat megtitráljuk. Először mindig a vakpróbát titráljuk határozott zöldes szín felépéséig, majd ugyanilyen színig titráljuk a zsírsavat tartalmazó extraktot. A két érték különbsége adja a kérdéses zsírsav semlegesítéséhez szükséges n/200 NaOH ml-einek számát.

Egy hazai napraforgóolajjal végzett vizsgálati eredményeket a II. táblázat mutatja.

A módszer kidolgozásával kapcsolatban sorozatvizsgálatokat végeztünk és kontrollképen Kaufmann-féle jódszám-rodánszám alapján törtenő számításon eljárással hasonlítottuk össze az eredményeket. Vizsgálandó természetes zsírsavkeverék az előbbieken említett napraforgó volt.

Megállapítottuk, hogy amennyiben a kromatografiai fejlesztésekkel a zsírsav komponensek jól szétválaszthatók, a vizsgálati eredmények teljesen függetlenek attól, hogy a kromatografálást milyen körülmények között végeztük. A módszer arra is alkalmas, hogy semleges zsiradékokban a szabad zsírsavak mennyiségét meghatározzuk.

#### *A zsiradék kísérő anyagok papírkromatografiai vizsgálatai*

Átfogó egységes módszert eddig nem ismert az irodalom. Vannak eljárások, melyek külön a szterinek szétválasztására, mások a karotionidok továbbá E-vitamin szeparálására és identifikálására vonatkoznak.

Saját vizsgálati módszerünket ismertetem (11), mely alkalmas arra, hogy a zsiradékok el nem szappanosítható részéből a szterineket és az E-vitamint elkülönítsük és minőségileg meghatározzuk.

Vizsgálatra néhány ismertebb olaj el nem szappanosítható részeit különítettük el az ismert analitikai módszer alapján. Az anyagot 1%-nyi mennyiségben kénsavval tisztított 70–80 °C-on forró petroléterben oldottuk.

Papír: petroleumfrakcióval impregnált Macherey—Nagel 62 és 2043 B-s Sch et Sch, a kifejlesztő oldószer általunk kikísérletezett keverék volt, mely 80% etilalkohol 8% izopropilalkohol és 12% víz keverékéből állt. Az oldószert használat előtt szintén petróleumfrakcióval telítettük. A foltokat Rodamin-B-val hívtuk elő.

A 8. ábra a tokoferol (bázis), ergoszterin, sztigmaszterin és búzacásra készítmény foltjait mutatja. Az egyes modellek között az  $R_f$  értékek lényegesen eltérnek egymástól.

A tokoferol készítmény nem látszik egységesnek, három külön foltban jelent meg, valószínű, hogy  $\alpha$ ,  $\beta$  és  $\delta$  tokoferolból állt, mely komponensek közül a startponthoz közelálló az  $\alpha$ , a felette levők a  $\gamma$  és  $\delta$  formáció.

Az ergoszterin magas  $R_f$  értékkel egy foltban futott ki, ugyancsak a sztigmaszterin is. A búzacásra el nem szappanosítható részében legalul a tokoferollal azonos  $R_f$  értékű folt látszik, e felett a sztigmaszterin helyén van nagy éles folt.

A 9. kromatogram különféle olajok el nem szappanosítható részeinek sztearin és tokoferol kromatogramjait szemlélteti. Ezek szerint mind az öt olajféleség tokoferoltartalmú és pedig az  $\alpha$  formációból a legnagyobb mennyiséget a tengericsíra, gyapotmagolaj, repace tartalmazza. A lenben és napraforgóban az  $\alpha$  formáció mellett  $\beta$  és  $\gamma$  formáció is feltételezhető. A szterinfoltok közül a repace és gyapot foltjai azonos helyeken vannak. Úgy látszik a gyapotmagolaj szterinjai is főképpen a brassikaszterinhez hasonlóak, vagy ezzel azonosak. A len, tengericsíra és napraforgó szterinjai egymáshoz közelálló  $R_f$  értékekkel jelentkeznek.

*Folytatjuk.*

## Húsok és húskészítmények érési és romlási folyamatainak vizsgálata\*

KAFFEHR BÉLA és K. SÁROSSY GABRIELLA  
Vas Megyei Közegészségügyi Járványügyi Állomás, Szombathely

Érkezett: 1957. augusztus 12.

Élelmiszerhigiénés vizsgálataink során húsok, húskészítmények romlottságának megállapítása, illetve a húsfehérje bomlási folyamatainak értékelése gyakran súlyos nehézségekbe ütközött. A rendelkezésre álló klasszikus húsromlottsági vizsgálatok alapján végzett minősítés is igen gyakran kritika tárgyát képezhette, sőt esetenként nem minden alap nélkül támadási felületet is jelentett. A gyakorlat ugyanis lényegében csak az érzékszervi vizsgálatokra támaszkodik, amelyet a bakteriológiai vizsgálatok támasztanak alá. Ezek is azonban — nem beszélve a könnyen romló élelmiszernél túl hosszú két napos inkubációs időről — gyakran ellentmondásba kerülnek egymással. A klasszikus húsromlottsági vizsgálatok, az *Éber*-próba és metilénkék redukciós próba a kérdést nem vizszik lényegesen előbbre (1).

Objektívebb húsromlottsági vizsgálati módszerek kidolgozására számos próbálkozás történt. Legáltalánosabban használt ezek közül az isonitril-reakció. Előnye, de egyben hátránya is igen nagy érzékenysége. A romlási fokozatok értékelése, tekintve hogy a primer aminokból keletkező isonitril szagáról van szó, nagyon labilis. A metilénkék redukciós módszert érzékenyebb festékek alkalmazásával (TTC) lehet módosítani. A hús érése és bomlása során beálló pH változás észlelésén alapszik a *Walkiewicz*-próba. *Tirazuan* a standard viszonyok között készített vizes kivonatnak a desztillált vízre vonatkoztatott szűrődési idejét használta fel a romlottság megállapítására (2). *Lyubin* és *Lebedeva* a hús által leadott és zárt rendszerben mért  $\text{CO}_2$  mennyiségéből vont le következtetést a hús állapotára vonatkozóan (3). *Paikina* és *Podossinikova* szerint a Nessler-szám emelkedése jellemző a kezdődő romlásra (4).

Anélkül, hogy e helyen a módszerek részletes értékelésére, illetve a vonatkozó szakirodalom ismertetésére kitérnénk, általánosságban kell egy-két megjegyzést tennünk. A módszerek fő hiányossága, hogy a sokoldalú, számos tényezőtől függő problémát egy-egy csoportjellemzővel, a romlási folyamatok egy-egy jellegzetes vagy tipikus jelenségével közvetve kívánják jellemezni. A hús fehérje-, szénhidrát- és zsírtartalma, ezeknek egymáshoz való aránya, enzim- és pufferrendszere, eredeti és szekunder baktériumflórája,

\*Előzetes közlemény (Szerk.).



a gyártás és tárolás körülményei mindmégannyi befolyásoló tényezője a romlási folyamatoknak. Ezt tekintetbe véve nem is várható, hogy a romlási folyamatok adott helyzetét egy-egy állandóval, jellegreakcióval rögzíteni lehessen. Számos, esetleg egymásnak ellentmondó jelenség alapos értékelése hozhat csak eredményt.

Kísérleteink céljából olyan módszerek kidolgozását tűztük ki, amelyek lehetőleg közvetlenül jellemezzék a húsfehérje bomlási folyamatait és lehetőleg objektív képet adjanak azok lefutásáról.

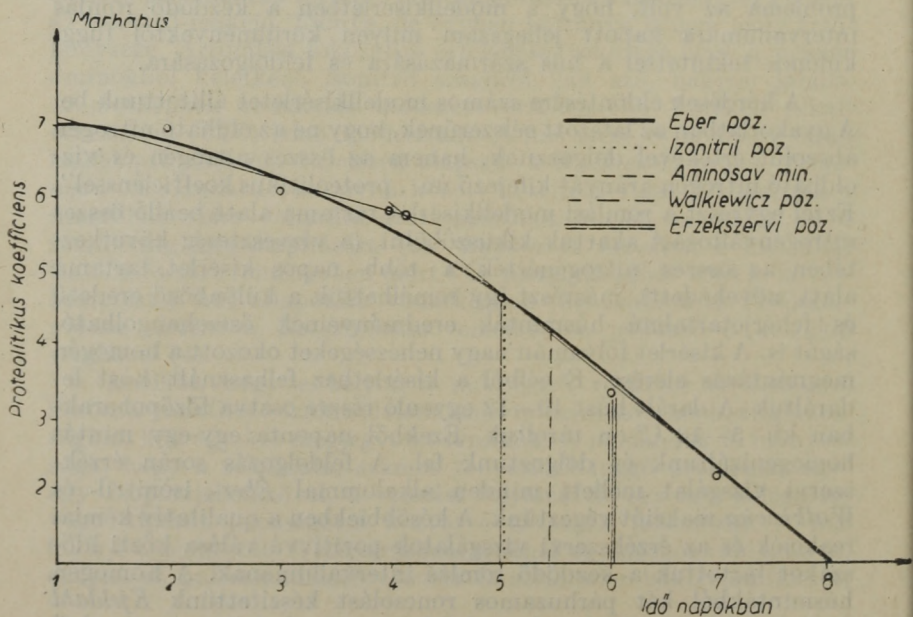
Ilyen módszernek találtuk a hús vízoldható nitrogén-tartalmának meghatározását. A módszer alapelvét a gyakorlat fehérjetartalmú élelmiszerek vizsgálatánál kiterjedten alkalmazza. Feltevélezésünk szerint az érés, majd később a romlás folyamán a hús nitrogéntartalmú anyagai között az egyensúly fokozatosan a kis molekula súlyú, poláris oldószerekben oldódó anyagok felé tolódik el.

A módszer alkalmazhatósága számos problémát vetett fel. Az első elvi kérdés az volt, hogy a fehérjék leépítésében az érés és romlás közti minőségváltozás kapcsolatba hozható-e az oldható nitrogén mennyiségének valamilyen relációjával? A másik alapvető probléma az volt, hogy a modellkísérletben a kezdődő romlás intervallumára kapott jellegszám milyen körülményektől függ, különös tekintettel a hús származására és feldolgozására.

A kérdések eldöntésére számos modellkísérletet állítottunk be. A gyakorlatban az látszott célszerűnek, hogy ne az oldható nitrogén abszolút értékével dolgozzunk, hanem az összes nitrogén és vízoldható nitrogén arányát kifejező ún. „proteolitikus koefficienssel”. Ezzel egyrészt a romlási modellkísérlet tartama alatt beálló összes nitrogénváltozást akartuk kiküszöbölni (a vízvesztés következtében az összes nitrogénérték a több napos kísérlet tartama alatt növekedett), másrészt így remélhettük a különböző eredetű és fehérjetartalmú húsminták eredményeinek összehangolhatóságát is. A kísérlet folyamán nagy nehézségeket okozott a homogén megmintázás elérése. E célból a kísérlethez felhasznált húst ledaráltuk. A darált húst 10–12 egyenlő részre osztva főzőpoharakban kb. 5–10 °C-on tároltuk. Ezekből naponta egy-egy mintát homogenizáltunk és dolgoztunk fel. A feldolgozás során érzékszervi vizsgálat mellett minden alkalommal *Éber*-, isonitril- és *Walkiewicz*-reakciót végeztünk. A későbbiekben a kvalitatív kémiai reakciók és az érzékszervi vizsgálatok pozitívvá válása közti időszakot tartottuk a kezdődő romlás intervallumának. A homogén húsmintákból két párhuzamos roncsolást készítettünk *Kjeldahl* szerint. A roncsolmányokat felhígítva, azok aliquot részéből

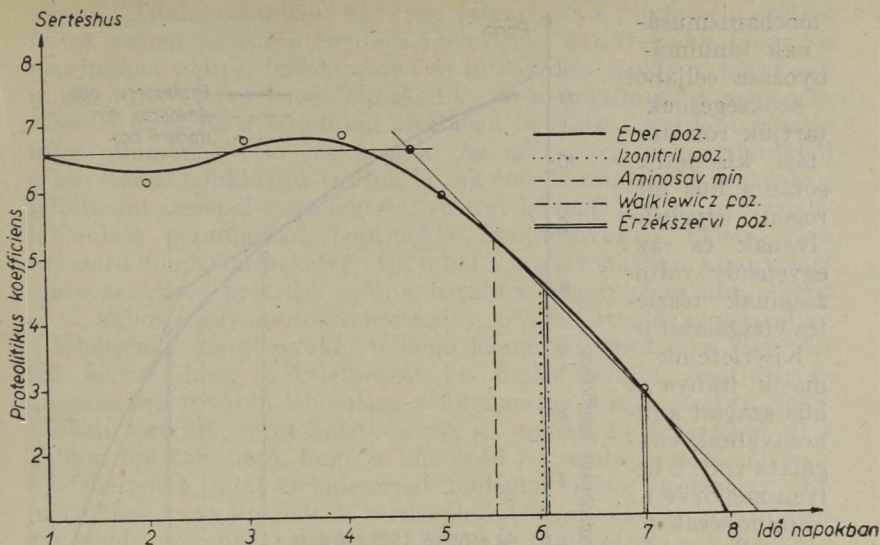
*Parnass-Wagner* készülékben két-két desztillálást végeztünk. n/100 mérőadatokat alkalmazva a párhuzamos vizsgálatok jó egyezést mutattak. Nagy gondot okozott a vizes kivonat készítésénél a konstans körülmények biztosítása. Ezt a rázógépen való rázás idejének pontos betartásával és azonos minőségű szűrőpapíron való spontán átszűrődés alkalmazásával próbáltuk elérni. A szűrlet mennyiségét minden esetben a hozzáadott víz mennyiségére vonatkoztattuk. A vizes kivonat turbiditásának változása és szűrődési sebessége általában igazolta a *Tirazuyan* által kidolgozott módszerrel kapott eredményeket. Véleményünk szerint azonban ilyen vizsgálatok céljából a húsminta zsírtalanítása elengedhetetlenül szükséges. A zsírszövetek mennyisége és eloszlása, különösen sertéshúsnál, erősen befolyásolja a proteolízis lefutását is.

Modellkísérleteinket sovány marha- és sertéshússal, továbbá párisi készítményekkel végeztük. A kapott összefüggéseket az 1., 2. és 3. ábrákban közöljük. A proteolitikus koefficiensnek az időtől, — tehát a bomlási folyamatok lefutásától — való függését ábrázoló diagramokban mindhárom esetben voltak közös jellemzők.



1. ábra. Marhahús proteolitikus diagramja





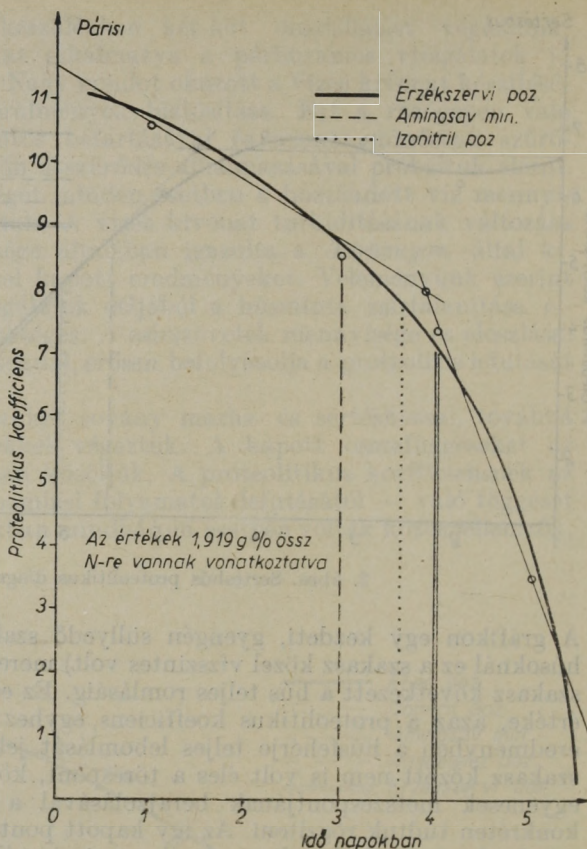
2. ábra. Sertéshús proteolitikus diagramja

A grafikon egy kezdeti, gyengén süllyedő szakasz után (sertéshúsoknál ez a szakasz közel vízszintes volt) meredekebben süllyedő szakasz következett a hús teljes romlásáig. Ez esetben a függvény értéke, azaz a proteolitikus koefficiens, egyhez tartott, ami végeredményben a húsfehérje teljes lebomlását jelentette. Ha a két szakasz között nem is volt éles a töréspont, középértéküket jelző egyenesek metszéspontjának berajzolásával a változást mindig konkrétan tudtuk rögzíteni. Az így kapott pont mindig megelőzte mind a kémiai, mind pedig az érzékszervi vizsgálatok pozitivitását. Az e pontra eső proteolitikus koefficiens értéke eddigi vizsgálataink alapján nyers húsoknál 5,5–6,5-nek adódott, párisi készítményeknél 7,9–8,3 között volt. Ezt a pontot az érési és romlási folyamat határának tekinthetjük. Nagyobb ingadozásokat találtunk már az általunk feltételezett romlási intervallumra vonatkozóan a hús eredetétől függően. További vizsgálataink során eddigi feltevéseinket nagyszámú modellkísérlet beállításával kívánjuk igazolni, különös tekintettel arra, hogy mennyiben függ a proteolitikus görbe töréspontja a húsfajtától, az állat korától, nemétől vagy a hús zsírtartalmától, továbbá hogy megállapítható-e a proteolitikus koefficiens alapján jellegszám húsok és hús-készítmények kezdődő romlottságának megállapítására. A folyamatok

mechanizmusának tanulmányozása céljából szükségesnek tartjuk romlasztási kísérletek során a hús nitrogén egyensúlyának és az egyensúly változásainak részletes vizsgálatát is.

Kísérleteink másik iránya a hús szabad aminosavainak vizsgálata volt. E helyen mellőzve az aminosavakra vonatkozó bő szakirodalom ismertetését, csak egyrészt Greenwood, Kraybill, Schweigert (5), másrészt Schweigert és Guthneck (6) adataira hivatkozunk. Vizsgálataink szerint a különböző

nyers és főtt marha-, illetve sertéshúsok aminosav-összetétele közel azonosnak bizonyult. Az aminosavak hőkezelés során legfeljebb jelentéktelen veszteséget szenvednek. Ez a maximálisan 10%-os veszteség is főként az isoleucin, histidin és szerinnél jelentkezik. Tájékoztató kísérleteinkben a hús vizes, illetve 80%-os alkoholos kivonatában vizsgáltuk papirkromatográfiásan a ninhidrin pozitív alkatrészek alakulását. Marha- és sertéshúsokban, illetve húskészítményekben végzett számos kísérlet alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy a hús érése és romlása során a ninhidrin pozitív alkatrészek számában és mennyiségében lényeges és következetes változások mennek



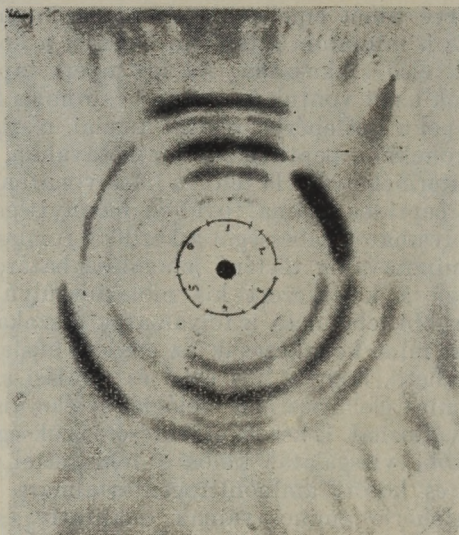
3. ábra. Párisi proteolitikus diagramja



végbe. Általánosságban az érés folyamán a ninhidrin pozitív foltok száma és színintenzitása növekszik. A növekedés bizonyos maximuma után a foltok száma és intenzitása csökken, majd egy minimumot elérve ismét emelkedik, de a maximumot már nem közelíti meg. Ez a minimum általában belesik a kezdődő romlás intervallumának első szakaszába. Az így nyert tapasztalatokból a következő konklúziót vontuk le. Az érés és romlás folyamatában feltétlenül szerepel a húsfehérje részint kémiai, részint bakteriális lebomlása peptonokká, peptidekké, aminosavakká, illetve azok egyszerű bomlástermékeivé. Ha tehát a húskivonatban kimutatott aminosavak és peptidek száma, továbbá mennyisége minimumot ér el, akkor a folyamatok sebességét a kezdődő romlás szakaszában a fehérjének aminosavakig történő lebomlása határozza meg. Ez azt jelenti, hogy a keletkezett kis molekulású peptidek és aminosavak további lebomlása a folyamatok e szakaszában gyorsabban történik, mint keletkezésük az eredeti húsfehérjéből. Ily módon feltételezhető, hogy a hús érési és romlási szakaszában a húsfehérjének, mint élelmiszernek biológiai értéke kisebb-nagyobb mértékben megváltozhat. E kérdés eldöntésére szükséges a nitrogén-egyensúly további vizsgálata, különös tekintettel a vízoldható frakció szabad és kötött aminonitrogéntartalmára vonatkozóan, továbbá a húsfehérje aminosavainak kvalitatív és kvantitatív vizsgálata a modellkísérletek során. A biológiai érték változására, a lebomlási folyamatoknak a hús baktériumflórájától való függésére vonatkozó kísérleteink eredményeit később közöljük.

Már eddigi kísérleteink során is bebizonyosodott, hogy a ninhidrin pozitív anyagok számának és koncentrációjának papírkromatográfiás képéből ki lehet emelni olyan jellemző foltokat, amelyekkel bizonyos mértékig értékelni is lehet a lezajló folyamatok adott helyzetét. E kérdés részletes vizsgálatára olyan papírkromatográfiás módszert kellett keresnünk, amely gyorsan ad eredményt, szelektív és amelynek segítségével egy-egy modellromlasztási kísérlet eredményeit összehasonlítva lehet vizsgálni. Erre a célra az egy dimenziós körkromatográfia bizonyult alkalmasnak. Oldószerül legjobban a fenol—butanol—ecetsav-víz (20 : 20 : 8 : 40) arányú elegye vált be. Ha a vizsgált kivonatot vonalasan vittük fel, a 8—10 órás futási idő alatt éles elválasztást kaptunk. További munkánkat a húsfehérje bomlására jellemzőnek talált három folt azonosítása jelenti. Az azonosítás még bizonyításra szorul, ugyanis nemcsak aminosavak jöhetnek számításba, hanem egyrészt eredetileg is jelenlevő ninhidrin pozitív anyagok, másrészt szekunder bomlástermékek is. Az alkalmazott technikát és az azonosítás végső eredményeit későbbi részletes közleményünk-

ben ismertetjük. Így a modellkísérletek tanúsága szerint módnyílik a hús romlási folyamatainak átfogóbb értékelésére és a húsfehérje adott állapotának gyors diagnosztizálására. A között



4. ábra. Szobahőfokon romlasztott marhahús szabad aminosav kromatogramja. 1. (fent) IV. 27. 2. Arginin-HCL., 3. IV. 28., 4. (alul) IV. 29. 5. (balra lent) Alanin., 6. IV. 30

4. ábra IV. 27. és 30-a között szobahőfokon tárolt marhahús-minta romlásának körkromatogramját adja. A húsminta a romlottsági próbák és érzékszervi vizsgálat alapján 30-án vált pozitívvá. Az 5. ábra fagyasztott sertéshús kromatogramja, amelyet jégszekrényben  $+2-+5$  C° között romlasztottunk, VI. 3-9-ig. A húsminta VI. 8-án lett isonitril pozitív, de érzékszervileg még romlottságot nem észleltünk. VI. 9-én érzékszervileg is romlottnak bizonyult.

A gyakorlat természetesen e módszerrel szemben is sok nehézséget támaszt. Különbségek adódnak a kromatográfiás képen attól függően, hogy a hús milyen körülmények között romlott meg, sőt valószínű van összefüggés a bakteriális szennyeződés nagyságával és minőségével is. A rutinszerűen elvégzett számos, kb. 60 vizsgálat igazolni látszik a fentebbieket, de bizonyítja a romlási reakciókra tett áltaiános megállapításainkat is. Ez a reakció is, az eddigiekhez hasonlóan, csak számos egyéb vizsgálati adattal közösen értékelve ad megbízható eredményt. Szükség





5. ábra. Jégszekrényben romlasztott fagyasztott sertéshús szabad aminosav kromatogramja. 1—7 (jobbra). A húskivonatok időrendi sorrendben

lenne az egyes befolyásoló tényezők szeparált vizsgálatára. Ez azonban különösen a baktériumflóra minőségének és szaporodásának nehéz befolyásolhatósága, a mennyiségi és minőségi bakteriológiai módszerek nagy szórása miatt szinte megoldhatatlan. További nehézséget jelent a baktériumok biokémiájára vonatkozó ismereteink erősen korlátozott volta.

A hús romlásának értékelését mindig az összes rendelkezésre álló adatok gondos összevetésével kell végeznünk. A hús romlása a proteolízis vizsgálatával viszonylag jól követhető. Ez utóbbira vonatkozóan a nitrogénegyensúly meghatározásával, illetve az aminosavak és más ninhidrin pozitív anyagok kvalitatív és fél-quantitatív vizsgálatával kaphatunk használható adatokat.

- (1) *Beythien, A.*: Laboratoriumsbuch für den Lebensmittel Chemiker. 1951.
- (2) *Tirazuyan, S. M.*: Vopr. Pitaniija. 9. 6, 66, 1940.
- (3) *Lyubin, B. O.—Lebedeva, M. A.*: Vopr. Pitaniija 10. 2, 32, 1941.
- (4) *Paikina, S. Sh.—Podossinnikova, M. P.*: Vopr. Pitaniija 10, 2, 49, 1941.
- (5) *Greenwood, D. A.—Kraybill, H. R.—Schweigert, B. S.*: J. Biol. Chem. 193, 23, 1951.
- (6) *Schweigert, B. S.—Guthneek, B. T.*: J. Biol. Chem. 180, 1077, 1949.

## UNTERSUCHUNG DER REIFE- UND VERDERBPROZESSE BEI FLEISCH UND FLEISCHWAREN

*B. Kaffehr und Frau K. G. Sárossy*

Verfasser empfehlen zur Feststellung des beginnenden Verderbs von Fleisch und zu der Untersuchung des Mechanismus der Verderbprozesse die komplexe Auswertung der Proteolyse des Fleisch-Eiweisses. Die Proteolyse kann vor allem durch Prüfung der löslichen Nitrogenfraktionen verfolgt werden. Bei der papierchromatographischen Prüfung des freien Aminosäuregehaltes von Fleisch sind während der Reife- und Verderbprozesse wesentliche und konsequente Veränderungen wahrnehmbar welche zur objektiven Feststellung des beginnenden Verderbs von Fleisch geeignet sein können.

## Fagyaltvizsgálati módszerek (VI. rész)

Fagyaltok szárazanyagtartalmának meghatározása infravörös besugárzással szűrőpapír és alumíniumfólia felhasználásával

KOTTÁSZ JÓZSEF

Technikai munkatárs:

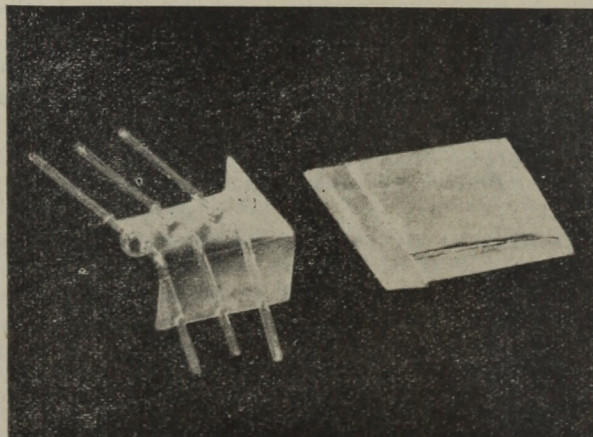
HORÁK LUJZA

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete.

Érkezett: 1958. február 27.

Szárazanyagtartalom alatt általában a víztartalmú anyagnak 105 C°-on történő szárítása után visszamaradó mennyiségét értjük.

A szárazanyagtartalom meghatározása tehát többnyire a víztartalom elpárolgatásán alapul. A víztartalom elpárolgatásához azonban sokszor jelentős időtartam szükséges. A meghatározáshoz szükséges időtartamot lényegesen meg rövidíthetjük a párolgási felület növelésével. Ezt a gyakorlati célt szolgálja pl. a klasszikus homokos szárítási eljárás is. *Schultz* és munkatársai szűrőpapír-alumíniumfólia kombinációt használtak fel tej, tejföl stb. szárazanyagtartalmának gyors meghatározására (1). Eljárásuk a következő: a vizsgálandó (szárítandó) anyagot pipettával cseppentve szűrőpapírra visszük, víztartalmát szárításcsékényben 105 C°-on elpárolgatjuk, a szűrőpapírt az alumíniumfóliába csomagoljuk, s az alumíniumfólia tasakot mérjük. Az eljárásnál nehézséget okoz a szűrőpapír higroszkopicitása, s így a bemérés és visszamérés bizonytalan volta. A nehézséget kiküszöbölhetjük, ha a szűrőpapírt az anyag bemérése előtt kiszárítjuk (súlyállandóságig), a közvetlen bemérés helyett pedig indirekt bemérést alkalmazunk. Az alumíniumfólia egyrészt nedvességszigetelő burkolatot képez, másrészt jó hővezetőképessége miatt a szokásos hosszadalmas exsikkátorban történő lehűtést szükségtelenné teszi. A szűrőpapír-alumíniumfólia kombinációs szárítási eljárás tehát pl. a homokos szárítási módszerrel szemben igen lényeges időmegtakarítást jelent (I. II. táblázat).



1. ábra



A víztartalom elpárologtatására, vagyis a szárazanyag-tartalom meghatározására előnyösen használhatjuk fagyaltvízgátoknál az infravörös sugárzást. A besugárzási időtartam és a besugárzási távolság alkalmas megválasztásával sem a fagyaltok nagy cukortartalmában karamellizálódás, vagy az egyéb extraktanyagokban (gyümölcs-szárazanyag-tartalom stb.) káros elváltozás nem következik be (2).

Lerövidíthetjük a vizsgálathoz szükséges időtartamot, ha a fenti szűrőpapír-alumínium-foliás eljárást az infravörös besugárzással kombináljuk. Az infravörös sugarak az anyag belsejébe hatolnak be, s így a víztartalomnak a felületen történő elpárologását nagyban elősegítik; a párolgási felület növelésével azonban még ezt az eljárást is meggyorsíthatjuk.

A vizsgálatot a következőképpen végezzük:

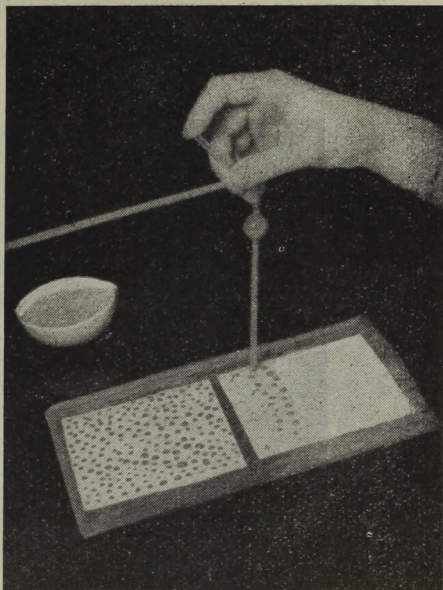
1. A szűrőpapír előkészítése a vizsgálathoz.

Különösen fontos a megfelelő minőségű szűrőpapír kiválasztása. Ugyanis ha az anyag felvitelekor (1. alább) a szűrőpapíron a cseppek összefolynak, hamis eredményre juthatunk. Az ún. kvantitatív szűrőpapírok általában megfelelőek. Ezen papírosból 2—2  $12 \times 12$  cm-es darabot lakkozatlan 0,015 mm vastagságú alumíniumfóliából készített  $16 \times 16$  cm-es kinyitott „tasakra” helyezünk, majd a tasakot 250 W-os infravörös sugárzó alá tesszük. A besugárzási távolság 16—18 cm, a sugárzó fémbevonatától mérve. A szűrőpapírokat súlyállandóságig (általában három perc elégséges) szárítjuk, majd a két papírt az alumíniumfóliával gyorsan egymásra hajtjuk, az alumíniumfólia széleit mintegy 2 cm-nyire visszahajtjuk, s így a szűrőpapírt légmentesen a tasakba zárjuk (1. 1. ábra); a tasak súlyát analitikai mérlegem megmérjük.

2. Az anyag felvitele a szűrőpapírosra.

A megolvadt és alapos keveréssel egyneműsített fagyalttal az 1. ábrán szemléltetett bemérőpipettákat megtöltjük, hogy egy-egy pipetta mintegy 3 g anyagot tartalmazzon. A pipettáknak széles kifolyónyílása van a vizsgálható anyag nagy viszkozitása miatt. A megtöltött pipettákat az 1. ábra szerinti alumíniumból készült tartóállványra helyezzük és az állvány súlyát analitikai mérlegem megmérjük.

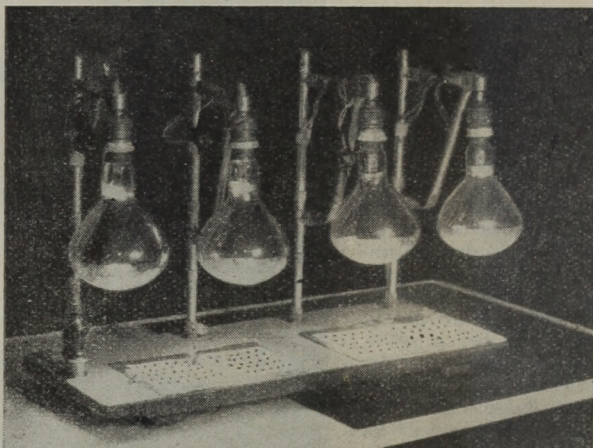
A mérőpipettából az anyagot cseppenként a szűrőpapírosokra vesszük (2. ábra) ügyelve arra, hogy a cseppek össze ne foylanak. Az összefolyásból eredő „töcsa” hibaforrásul szolgál. Az üres pipettát az állványra helyezzük, súlyát analitikai mérlegem megmérjük, s így megkapjuk a szűrőpapírosokra felvitt anyag súlyát.



2. ábra

### 3. Szárítás az infravörös sugárzókkal.

Az alumíniumtasakot — nyitva — a szűrőpapirosokkal az infravörös sugárzó alá helyezzük (3. ábra) és súlyállandóságig szárítjuk (általában mintegy 15 perc).



3. ábra

### 4. Visszamerés.

A két papírt az alumíniumfóliával gyorsan egymásra hajtjuk, s — mint fent — az alumíniumfolia széleit mintegy 2 cm-nyire visszahajtjuk, s az így elkészített „tasak” súlyát analitikai mérlegen mérjük.

A szárazanyagtartalmat a következőképpen számítjuk:

$$E = \frac{100(b-a)}{c}$$

ahol  $a$  a tasak súlya üresen (fagyalt nélkül),

$b$  a tasak súlya a kiszárított fagyalltal

és  $c$  a tartóállvány súlycsökkenése (a papirosokra vitt anyag súlya).

Különböző szárazanyagtartalom meghatározási eljárásokkal végzett összehasonlító vizsgálati eredményeinket az alábbi I. táblázat mutatja:

I. táblázat

A fagyalt fajtája	Szárítással %				Refraktométerrel %
	Platinacsészében		Al-folia tasakkal		
	Szárító-szekrényben	Infravörös besugárzással	Szárító-szekrényben	Infravörös besugárzással	
	A	B	C	D	
Vanília .....	36,0	36,2	37,0	36,8	33,2
Csokoládé .....	36,8	37,1	36,6	37,5	
Parfait .....	38,2	38,9	39,1	38,5	
Tejszínes eper .....	38,1	37,5	37,2	37,3	
Málna .....	33,0	33,2	33,9	33,0	



A fenti vizsgálati értékeket a következő eljárások szerint határoztuk meg:

- A* értékek mintegy 10 g anyag 8 cm Ø platinacsészébe mérve, homokos szárítással, súlyállandóságig 105 C°-on szárítószekrényben szárítva.
- B* értékek mintegy 10 g anyag 8 cm Ø platinacsészébe mérve, homokos szárítással, súlyállandóságig infravörös besugárzással szárítva.
- C* értékek mintegy 3 g anyag a fent leírt szűrőpapír-alumíniumfólia kombináció szerint 105 C°-on szárítószekrényben szárítva.
- D* értékek mintegy 3 g anyag a fent leírt szűrőpapír-alumíniumfólia kombináció szerint infravörös besugárzással szárítva.
- E* értékek Zeiss-féle szárazanyagtartalom refraktométerrel 20 C°-on (3).  
Az egyes meghatározásokhoz általában szükséges időtartamok:

II. táblázat

Időtartam percekben	A	B	C	D	E
Előkészítésre és beméréshez	120	60	10	7	2
Szárításhoz .....	180	60	40	20	—
Lehűtésre és visszamérésre.	60	60	10	7	—
Összesen .....	360	160	60	34	2

Az *A* értékek tehát a *D* értékeknek mintegy tízszeresei, vagyis a szűrőpapír-alumíniumfólia kombináció infravörös sugárzásos szárazanyag-tartalom meghatározásoknál a vizsgálati idő a homokos szárításos eljárás-hoz szükséges időtartam tizedrésze. Méggyorsabb a refraktometrikus eljárás *E*. Ez azonban csak gyümölcsfagylaltoknál, vagy műfagylaltoknál használható, de ezeknél is csak akkor, ha a fagylalt vizen és vízben oldható szárazanyagon (cukor, sav) kívül egyéb anyagot (pl. tejből, vagy tojás-sárgájából eredő zsiradék) nem tartalmaz. Ilyenkor ugyanis a refraktometrikus érték teljeseen eltorzul (3).

#### IRODALOM

- (1) *Schultz M., E.* és munkatársai: *Milchwissenschaft*, 12, 291, 1957.
- (2) *Kottász, J.*: *Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmittelunters und Hyg.*: 45, 331, 1954. és *Élelmiszervizsg. Közlem.* 1, 107, 1955.
- (3) *Kottász J.*: *Deutsche Obst—Gemüse—Zucker—Süßwaren Zeitschr.* V, 251, 1953 és *Élelmézési Ipar VII*, 343, 1953.

#### TROCKENSUBSTANZGEHALTSBESTIMMUNG VON SPEISEEIS VERMITTELS INFRAROTER BESTRAHLUNG UNTER ANWENDUNG VON FILTERPAPIER UND ALUMINIUMFOLIEN

*J. Kottász*

Zur Trockensubstanzgehaltsbestimmung von Speiseeis eignet sich die kombinierte Filterpapier-Aluminiumfolien-Methode sehr gut. Die zur Trocknung nötige Zeitdauer kann mit Hilfe von infraroter Bestrahlung noch verkürzt werden.

---

# MŰSZAKI FEJLESZTÉS — GYAKORLATI KÖZLEMÉNYEK

---

## BESZÁMOLÓ

A Naczelna Organizacja Techniczna (NOT) warszawai nemzetközi Kongresszusáról.

dr. KOTTÁSZ JÓZSEF

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete.

A Naczelna Organizacja Techniczna (Műszaki és Tudományos Egyesületek Szövetsége, NOT) 1958 április 22—24-én rendezte Warszában tudományos és technikai ülészakát címmel.

„A műszaki ellenőrzés módszereinek fejlődése az élelmiszeriparban”.

A kongresszuson a lengyel élelmiszeripar, a kutató és ellenőrző intézetek vettek részt. A lengyel szakembereken kívül az alábbi külföldi országok képviselői is jelen voltak: Szovjetunió, Franciaország, Német Demokratikus Köztársaság, Jugoszlávia, Románia és Magyarország. A külföldi képviselők a következők voltak: *H. F. Dupont*, a Commission Internationale des Industries Agricoles főtitkára (Paris), *W. Solowiew* (Moskwa), *G. M. Krásniuk* (Moskwa), prof. dr. *G. Balanescu* (Bucarest), prof. *F. Gerl* (Ljubljana), dr. *M. Blinc* (Ljubljana), *J. Grom* (Ljubljana), dr. *K. Rauscher* (Potsdam), dr. *J. Trubsch* (Karl—Marx—Stadt), dr. *Torbágyi—Novák L.* (Budapest), *Kismarton K.* (Budapest) és dr. *Kottász J.* (Budapest).

A plenáris ülést április 22-én az elnöklő Doc. *P. Wojcieszak* nyitotta meg, majd *Z. Ziolkowski* tartotta meg előadását. „A műszaki ellenőrzés szerepe és szervezete az élelmiszeriparban” címmel. Ezután az egyes szekciók szerinti előadások következtek: a biológiai módszerekről prof. dr. *J. Jakubowska*, az organoleptikus módszerekről, prof. dr. *D. J. Tülgner*, a kémiai módszerekről prof. dr. *K. Monikowski*, a fizikai és fizika-kémiai módszerekről prof. dr. *St. Zagrodzki*, az elektronika jelentőségéről a gyártásellenőrzés automatizálásánál pedig *M. Lapinski* beszélt. Az egyes speciális előadásokat prof. dr. *R. Majchrzak*, *B. Lewandowska*, prof. dr. *St. Krauze* és prof. dr. *E. Pijanowski* vezették.

A magyar delegáció előadásai a következők voltak:

dr. *Torbágyi—Novák L.*: Normungsarbeit zur Unterstützung der Qualitätskontrolle von Lebensmitteln.

dr. *Torbágyi—Novák L.*: Auswahl lebensmittelanalytischer Methoden für kontrollierende und qualifizierende Untersuchungen.

dr. *Spanyár P.*: Die Rolle der organoleptischen Bewertung und die Bedingungen ihrer erfolgreichen Anwendung bei den Lebensmitteluntersuchungen.



dr. *Spanyár P.*: Bestimmung wichtiger in geringer Menge verhandelter organischer Stoffe in Lebensmitteln.

*Kismarton K.*: Untersuchung einiger die Lebensmittelindustrie betreffenden technologischen Prozessen durch Papierelektrophorese.

dr. *Kottász J.*: Le contrôle et l'analyse des denrées alimentaires en Hongrie.

dr. *Kottász J.*: Einige neue Methoden auf dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung.

1958. április 24-én ünnepi plenáris üléssel, doc. P. Wojcieszak összefoglalójával és zárszavaival ért véget a konferencia.

A konferenciát a jó szervezethez és a résztvevők élénk érdeklődése jellemezte. Számos esetben élénk vita is kialakult. Anyagáról már a megnyitás előtt lengyelnyelvű ismertetőt adtak ki, az előadások teljes anyagát pedig a közeljövőben nyomtatásban is közölni fogják.\*

A NOT vezetősége *P. Wojcieszak* elnök és *A. Swietorzecka* főtitkár mindenkor a legkészségesebb kollegiális udvariassággal állt a konferencián résztvevő honfitársai és külföldi vendégei rendelkezésére; lehetővé tették a lengyelországi élelmiszeripari üzemek, kutató- és ellenőrző intézetek megtekintését, s így hasznos tapasztalatok szerzését.

Jelentősen megerősítette a konferencia a résztvevő országok közötti tudományos és kulturális kapcsolatok fejlesztését, a békés építő munka további megerősítését.

Warszawa, 1958. április 25.

\* A kiadványt megjelenése után a konferencia rendezősége a szerkesztőbizottságnak meg fogja küldeni (Szerk.)

# Rádióaktív sugárzás és élelmiszerek (I. rész)

GÁL ILONA

## I.

*Alapfogalmak. Élettani hatás. Természetes rádióaktivitás forrásai*

Radioaktív sugarak — mint ismeretes — atombomlás alkalmával keletkeznek és képesek arra, hogy az útjukba eső anyagokat ionizálják. Lehetnek energiában gazdag elektromágneses hullámok  $\gamma$ -sugarak) és korpuszkuláris sugarak. A korpuszkulák:

1. Elektronok (negatív töltésű részecskék,  $\beta$ -sugárzás)
2. Pozitronok. Tömegük az elektronokéval egyenlő, de töltésük pozitív
3. Könnyű atomok pozitív töltésű magjai, mégpedig
  - a) protonok (a hidrogén atommagjai)
  - b) deuteronok (a nehéz hidrogén atommagjai)
  - c)  $\alpha$  részecskék (a hélium két pozitív töltéssel rendelkező atommagjai)
4. Neutronok. Elektromosan semleges részecskék, tömegük a protonokéval gyakorlatilag egyenlő.

*Sugárenergiaák mérésére használatos egységek (sugáregységek)*

Mikrofizikai energiamértékül szolgál az *elektronvolt* (eV), vagyis az a kinetikai energiamennyiség, melyet egy elektron egy voltnyi feszültségkülönbség hatására felvesz.

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-12} \text{ erg}$$

Az egység többszörösei:

Kiloelektronvolt	1 KeV = 1000 eV
Mega elektronvolt	1 MeV = 1 millió eV
Giga elektronvolt	1 GeV = $10^9$ eV

Az I. táblázat különböző fajta sugarak megaelektronvoltokban kifejezett energiájának összehasonlítására szolgál:

I. táblázat

Sugárfajta	Mev.
<i>Elektromágneses sugarak:</i>	
$\gamma$ .....	0,01—2,5
Röntgen .....	$10^{-4}$ — $10^{-3}$
Ultraibolya .....	$10^{-6}$ — $10^{-5}$
Látható .....	$10^{-6}$
Infravörös .....	$10^{-7}$ — $10^{-5}$
<i>Korpuszkuláris sugarak:</i>	
$\alpha$ .....	2—400
$\beta$ .....	$10^{-2}$ —250
Protonok, deuteronok .....	0,07—3000
Neutronok .....	0,02—10

Az atommagátalakulás mértéke a *curie* (C). Curie egységekben fejezik ki a sugárforrás aktivitását. 1 C erősségű az a sugárforrás, melyben másodpercenként  $3,7 \cdot 10^{10}$  atom bomlik el, függetlenül attól, hogy milyen sugárzást bocsát ki. 1 curie éppen 1 g rádiumnak felel meg. A gyakorlatban inkább a  $\mu\text{C}$  ( $10^{-6}$  C),  $\text{m}\mu\text{C}$  ( $10^{-9}$  C) vagy  $\mu\mu\text{C}$  ( $10^{-12}$  C) használatos.



További mértékegység a *MeVcurie*. A curiek számának és a kibocsátott sugárzás energiájának szorzata mértéke annak az összenergiának, amelyet egy sugárforrás másodpercenként kibocsát, feltéve hogy minden egyes bomlás egy foton, vagy egy  $\gamma$ -részecske felszabadulásával jár együtt. (Anglia arra számít, hogy 1970. végéig atomreaktorok hulladékai révén mintegy  $2 \cdot 10^{10}$  MeVcurievel rendelkeznek majd.)

Az élettani hatás mértéke a *sugárdózis*, vagyis a sugárenergiának az a hányada, amely a kérdéses biológiai hatást kiváltja. A sugárdózis egysége  $\gamma$  vagy röntgensugaraknál a *röntgen* (*r*). Hogy a többi ionizáló sugár hatása ezzel összehasonlíthatóvá váljék, bevezették a *rep* egységet (roentgen equivalent physical):

1 r (illetve 1 rep) 1 ml száraz levegőben 0°-on és 760 Torr-nál  $2,083 \cdot 10^9$  ionpárt létesít. Ez megfelel 83,8 erg/g, levegőre vonatkoztatott energia-abszorpciónak, vagy kereken 94 erg-nek élőlény grammjára számítva.

Az abszorbeált sugárdózis egysége a *rad*, amely 100 erg/g energia-abszorpciónak felel meg  $\gamma$  és röntgensugarak esetében. 1 rad gyakorlatilag egyenlő 1 r-rel.

#### *Energiaviszonyok az atomon belül*

Bármely atom energiafelvétellel (5–10 eV) *gerjeszthető*, miáltal egy elektron magasabb (nagyobb átmérőjű) pályára kerül. Az energiafelvétel fénykvantum (foton) abszorpciója útján mehet végbe. A gerjesztett állapot időtartama rövid.

Energiában eléggé gazdag kvantum abszorpciója révén az elektron teljesen kiszakadhat az elektronburok kötelékéből, az atom pedig mint pozitív töltésű ion marad vissza. Végeredményben tehát egy ionpár keletkezik (pozitív ion és negatív elektron). Ebben az esetben beszélünk *ionizációról*.

Élő szövetekben egy ionpár képződéséhez kereken 32,5 eV szükséges. A molekulában energiafelvétel vegyi kötés szétszakadásához vezethet és a molekula disszociálódik.

Az atommagreakcióknál lényegesen nagyobb energiákról van szó. A kötési energia nukleononként (protonok és neutronok) kereken 8 MeV. Ez az jelenti, hogy ezt a határt nem léphetjük túl, ha nagyenergiájú sugarakkal nem a magot, hanem csak az elektronburkot akarjuk befolyásolni.

#### *Élettani hatás*

A sugárhatás élő szervezetre *mindig káros*. Az atomok gerjesztése, valamint az ionizáció a molekulák szokatlan átalakulását idézi elő, anyagcsere-zavarok lépnek fel, melyek a sejt építőköveinek bioszintézisét és a szaporodással és öröklődéssel kapcsolatos biokémiai folyamatokat kisebb-nagyobb mértékben módosítják.

A károsodás mértéke több tényezőtől függ éspedig a sugárzás áthatoló képességétől („keménységétől”), ionizációs képességétől és összenergiájától. A sugarak élettani hatása az élőlény minemősége, a szerv helyzete, a sugarak adagolási módja, a sejtek mindenkori fiziológiai állapota szerint igen különböző lehet. A sugárzás elsősorban a sejtek makromolekuláris építőköveit (különösen a nukleinsavakat és a fehérjéket) támadja meg, minthogy ezek a leglabilisabbak.

A „beletalálási elmélet” („Trefferttheorie”) szerint a makromolekuláris anyagok elváltozásait a sejt sugárérzékeny helyein végbemenő egy vagy több ionizáció idézi elő, ezek ugyanis a fizikokémiai reakcióknak egész láncolatát indítják meg.

Tudásunk jelenlegi állása szerint a sejt legérzékenyebb része a sejt-mag, a legsúlyosabb következményekkel pedig a rendkívül érzékeny csira-sejteket érő sugárhatások járnak.

Ha maga a sugárzó anyag kerül be a szervezetbe, a radioaktív elemből kiinduló sugárak romboló hatása ezek fizikai tulajdonságaitól (a sugárzás fajtája és energiája) az illető elem elért töménységétől és felezési állandójától eltekintve az anyagcsereben tanúsított magatartásától (eloszlás, tárolás, kiválasztás) is függ. Lényeges szerepet játszik e tekintetben a biológiai bomlási félidő, vagyis az az időtartam, mely alatt az illető elem koncentrációja kiválasztás következtében felére csökken.

### *Természetes radioaktivitás*

Bizonyos igen csekély mértékű radioaktivitás minden élőlényben, így az emberben is kimutatható. Két legfontosabb normális sugárzó alkotórésze a  $K^{40}$  és a  $C^{14}$ . A  $K^{40}$  a természetben előforduló nem sugárzó kálium 0,012%-át alkotja, a  $C^{14}$  pedig a természetben előforduló szénben  $10^{-12}$ : 1 arányban foglaltatik. Ezekhez járul harmadik radioaktív elemként a rádium.

A felsorolt három elemből az emberi szervezet normális körülmények között a következő mennyiségeket tartalmazza:

$C^{14}$  0,1 $\mu$ C

$K^{40}$  0,1 $\mu$ C

Ra és bomlástermékei: 0,0001  $\mu$ C

Mint ahogy *élelmiszereinkkel* folyamatosan veszünk fel káliumot és szenet, azok is feltétlenül radioaktívak. Hogy milyen mértékben, arra vonatkozóan mért adatok nem állnak rendelkezésünkre. Számítás útján azonban könnyűszerrel tájékozódhatunk a táplálékkal felvett radioaktivitás nagyságrendjét illetően:

Feltéve, hogy egy ember naponta 400 g szénhidrátot, 55 g zsírt és 70 g fehérjét fogyaszt (kerekén 2500 kcal értékben), ami a közepes fizikai munkát végző ember napi szükséglete), úgy ebből kerekén 250 g szén kerül a szervezetébe. Mint ahogy 1 g szénben percenként 15 atom bomlik el, 250 g szén radioaktivitás 1,7  $\mu$ C. Az emberek káliumfogyasztása tág határok között változik, elérheti a napi 3,9 g-ot is. Mint ahogy 1 g  $K^{40}$ -ben 1980 atommagbomlás megy végbe percenként, 3,9 g aktivitása 3,5  $\mu$ C. Az ember szervezetébe tehát naponta átlagosan 5  $\mu$ C-nek megfelelő radioaktív anyag jut, nehéz fizikai munkánál ennek kétszerese is.

Mint ahogy azonban az egészséges embernél kálium és szén tekintetében anyagseregyensúly áll fenn, tehát nem halmozza fel szervezetében a két elemet, sugárzó izotópjaik természetes radioaktivitású táplálék felvétele útján nem gyarapszanak szervezetében. Más a helyzet a rádiumnál, amelyet a szervezet a csontokban raktároz.

A *levegővel* is kerülhet természetes radioaktivitású anyag a szervezetbe. A földkéregben ugyanis radioaktív elemek is előfordulnak, mégpedig urán, tórium és bomlástermékeik: Az uránnak gázalakú radioaktív bomlásterméke a radon. Ennek koncentrációja a levegőben legtöbbször csak mintegy 0,3  $\mu$ C. Olyan vidékeken, ahol sok szénét égetnek, tízszeres mennyiségben is előfordul. Belélegezve bomlástermékei alakjában halmozódik fel a szervezetben.

Az élő szervezetet nemcsak belékerült radioaktív anyagoktól származó sugárhatások érik, hanem rajta kívül maradó sugárforrásokból kiindulók is. Itt elsősorban a *kozmoszus* sugárzást kell megemlíteni. Szerencsére a Föld levegőburka hatásos szűrőként szerepel és ennek a nagyon kemény sugárzásnak nagyobb részét abszorbeálja.



Meg kell még említeni a földkéregből származó, vidékenként természet-szerűleg nagyon különböző földsugárzást (lényegileg  $\gamma$ -sugárzás). Különlegesen erős radioaktivitása a gránit. A talaj radioaktivitása folytán épületeinkből is kiindul ilyen jellegű sugárzás s ez is hozzájárul az ember „sugármegterheléséhez” (Strahlenbelastung).

## II.

*Élelmiszerek megnövekedett aktivitása atombomba kísérletek következtében.  
A veszélyesség kérdései*

Atombombabarobbanások alkalmával jelentékeny mennyiségben keletkezik radioaktív anyag, amely nagy magasságokba felrepítve ott széles területen nagy távolságokra jut el és azután lassanként mint radioaktív por, vagy esővízben, esetleg más atmoszférikus lecsapódásokban oldva visszahull a Földre. A sztratoszférába fellövelt anyagból évenként kb. 10% esik le a Föld különböző tájaira, a csak a troposzférába eljutott anyag pedig néhány hét múlva gyakorlatilag teljesen visszakerül.

Néhány év óta a föld különböző helyein rendszeresen mérik a *csapadékok radioaktivitását*. Münchenben például 1956 VII. 1. és XII. 31. között azt találták, hogy az esővízben gyakran kimutatható 0,2—0,4  $\mu\text{C/liter}$  radioaktív anyag, sőt az aktivitás egyes napokon eléri az 1—3  $\mu\text{C/litert}$  is. Ez a mennyiség — bár az ivóvíz maximális megengedhető aktivitása mindössze 0,1  $\mu\text{C/liter}$  — gyakorlatilag mégsem jelentős, mert az esővíz beszivárgásakor úgyszólván teljesen átadja radioaktivitását a talajnak. Éppen ezért *ivóvízünkben mérhető nagyságrendű aktivitás nem mutatható ki*.

Az atomrobbantások alkalmával keletkezett radioaktív anyagok közül az ember számára a  $\text{Sr}^{90}$  a legveszélyesebb. Ennek egyik oka az, hogy aránylag hosszú életű izotop (bomlási félidő 19,9 év), de ártalmas azért is, mert az anyagcserében a kalciumhoz hasonlóan viselkedik, tehát az élő szervezetben felhalmozódik. 1955. év végéig az USA-ban 13 mC  $\text{Sr}^{90}$  hullott le négyzetméterenként. (A világlátlagot ugyanakkor 8 mC/m<sup>2</sup>-re becsülték.) A  $\text{Sr}^{90}$ -t a talajból felveszik a növények, természetesen különböző fajok különböző mértékben. Az ember szervezetébe leginkább főzelék- és gyümölcsfélék, vagy tej fogyasztásával jut, ez utóbbival tekintélyes mennyiségben, mert a tej az ember számára a legjelentősebb Ca forrás. 1955-ben az USA-ban Ca grammonként 7  $\mu\text{C}$  aktivitású  $\text{Sr}^{90}$  került be az emberi szervezetbe. (A felnőtt ember optimális napi Ca-fogyasztása 1 g.)

Szerencsére a radioaktív stroncium viselkedése csak hasonló a kalciuméhoz, de nem azonos vele. Ca és Sr közti konkurencia esetében az élő szervezet (a növényé is) a Ca-t részesíti előnyben (így pl. a Sr a bélből rosszabbul szívódik fel, a vesében jobban választódik ki). A vérben tehát lényegesen kisebb lesz a Sr koncentrációja, mint a Ca-é és ezáltal a csontokba való beépülése emennél jóval csekélyebb mértékű. Ehhez járul még az a szerencsés körülmény is, hogy a tejbe elsősorban a Ca megy át, így a Ca—Sr arány a tejben kedvezőbb, mint a takarmányban. Különböző mérések arra engednek következtetni, hogy az emberben a Sr koncentráció csupán 1%-a annak a töménységnek, mely leírt biológiai hígtársa nélkül létesült volna.

Az ember veszélyeztetettsége mértékül választható a csontokban felraktározódott  $\text{Sr}^{90}$  mennyisége. Ennek megállapítására világszerte számos mérést végeztek emberi és állati csontokon. Ezek eredményeképpen a világlátlag 1955-ben az ember csontvázában 0,12  $\mu\text{C}$ -nek adódott kalcium-

grammonként, a növényevőknél (juhok) lényegesen nagyobbak (14  $\mu\text{C}$ ). Megállapították azt is, hogy a gyermekek veszélyeztetettsége sokkal nagyobb a felnőtteknél, mert a gyermekek csontjai a Ca-t nagyobb mértékben cserélik ki Sr<sup>90</sup>-re, mint a felnőttek csontjai. A II. táblázat világátlagértékeket tartalmaz emberi csontok Sr<sup>90</sup> tartalmára vonatkozólag különböző életkorokban (J. L. Kulp, W. R. Eckelmann és A. R. Schulert szerint).

II. táblázat

Életkor években	$\mu\text{C}$ Sr <sup>90</sup> csontokban Ca grammonként	Mérések száma
0—4 .....	0,31	62
5—9 .....	0,14	33
10—19.....	0,12	70
20—29.....	0,09	118
30—39.....	0,08	106
40—49.....	0,07	47
50—59.....	0,06	22
60-on felül.....	0,09	26

A radioaktív porban foglalt *plutonium-izotop*, Pu<sup>239</sup> (bomlási félidő 24,000 év) nem jelent komolyabb veszélyt az élőlényekre, mert aktivitása a radioaktív porban igen csekély és az elem gyakorlatilag nem szívódik fel. (A szájon át felvett mennyiségnek csak mintegy 0,1%-a tud felszívódni.)

Atombombák robbanása alkalmával *radioaktív jód* is keletkezik J<sup>131</sup>. A jód, mint ismeretes, főleg a pajzsmirigyben halmozódik fel, ezért 1955/56-ban az USA-ban széleskörű vizsgálatokat folytattak, összesen 853 szarvasmarha- és 1165 emberi pajzsmirigyen. Kiderült, hogy a radiojódtartalom mindkettőnél erősen függ az atomrobbantások számától és intenzitásától, továbbá lényeges szerep jut a robbanások helyétől való távolságnak is: a maximumot Nevada—Utah államban mérték, ahol emberek pajzsmirigye 0,030, szarvasmarháké 0,15  $\mu\text{C}$  J<sup>131</sup>-et tartalmazott grammonként. Az Sr<sup>90</sup>-hez hasonlóan itt is bebizonyosodott, hogy a növényevő állatok szervezete nagyobb mennyiségeket tárol a radioaktív elemből, mint az emberé. Az emberi pajzsmirigy J<sup>131</sup> tartalmát átlagosan grammonként 0,005  $\mu\text{C}$ -nek találták. Tekintettel arra, hogy az USA National Committee in Radiation Protection 15  $\mu\text{C/g}$ -t tart maximális, még megengedhető mennyiségnek, a mért átlagértékek a jelzett időpontban még nem adtak aggodalomra okot. Hasonló a helyzet a tejet (legfontosabb jódforrás) illetőleg is. Az 1955-ös maximálidőszakban a tej 100 ml-ében átlag 0,02  $\mu\text{C}$  aktivitású sugárzó jódot találtak. A még megengedhető mennyiséget 3  $\mu\text{C}/100$  ml (víz-jre becsülik).

Élelmiszerekben és emberben még *radioaktív céziumot* (C<sup>137</sup>) is kimutattak. (Bomlási félidő 27 év, főleg  $\gamma$ -sugarakat bocsát ki.) A cézium kémiaiilag a káliummal van közeli rokonságban és az anyagcserében is hasonló tulajdonságú. A nem sugárzó, stabil cézium mint nyomelem fordul elő a szervezetben és élettani szerepe látszólag nincs. A szervezet a K-hoz hasonlóan nem raktározza, biológiai félideje nem nagy: 140 nap, de hosszabb a káliuménál (58 nap). A káliumhoz képest tehát kissé feldúsul a szervezetben éspedig 2,4 faktossal. (A helyzet éppen fordítottja a Ca—Sr viszonyánál leírtnak.) A III. táblázat tájékoztat néhány élelmiszer Cs<sup>137</sup> tartalmáról és az ember havi Cs<sup>137</sup> felvételéről az USA-ban E. C. Anderson, R. L. Schuch, W. R. Fisher és W. Langham szerint.



Élelmiszer	Cs <sup>137</sup> m $\mu$ C-ben 100 lb-nként	Cs <sup>137</sup> felvétel m C-ben, havonta
Tejtermékek (szárazanyagra sz.) .....	14	0,81
Hús .....	3,3	0,38
Gabonatermékek .....	1,0	0,13
Főzelék .....	nem kimutatható	?
Burgonya .....	nem kimutatható	?
Citrusgyümölcsök .....	2,4	0,21
Összesen .....		1,5

Az ember összes Cs<sup>137</sup> tartalma 1956-ban az USA-ban 0,005  $\mu$ C volt, ami évenként 0,001 r sugármegterhelésnek felel meg. Tekintettel arra, hogy ez az érték csak 1%-a a természetes cézium összemennyiségének, továbbá mérlegelve azt a körülményt, hogy az izotop a szervezetben nem raktározódik, ez idő szerint a radioaktív cézium nem jelent komoly veszélyt az emberre.

A IV. táblázatban fel vannak tüntetve a legutóbb tárgyalt három radioaktív izotóp maximálisan megengedhető mennyiségei folyamatos felvétel esetében.

IV. táblázat

Elem	Normáltartalom emberben, $\mu$ C	Maximálisan megengedhető $\mu$ C	Maximálisan megengedhető koncentrációk $\mu$ C/lm-ben	
			Levegő	Víz
Sr <sup>90</sup>	0	1	2,10 <sup>-10</sup>	8,10 <sup>-7</sup>
J <sup>131</sup>	0	0,6	6,10 <sup>-9</sup>	6,10 <sup>-5</sup>
Cs <sup>137</sup>	0	98	2,10 <sup>-7</sup>	2,10 <sup>-3</sup>

A többi, atombombabarobbanás alkalmával keletkező radioaktív elemet, és pedig a cirkonium-niobium 95-t, ruténium-ródium 106-ot és cerium 144-t mindezideig sem az élelmiszerekben, sem az emberi szervezetben nem mutatták ki.

Legfontosabb *élelmiszereink összaktivitására* vonatkozólag is számos mérési adat áll rendelkezésünkre.

*Ivóvizünk* jelenleg — mint már említettük, *nem mutat mérhető aktivitást*. Az V. táblázat néhány élelmiszer  $\gamma$ -sugárzását tünteti fel C. G. Clayton szerint.

V. táblázat

Élelmiszer	Impulzusok percenként és 100 g-onként	$\mu\mu$ C/100 g
Tej .....	2,5—3,3	1,0—1,5
Káposzta .....	30—110	14—50
Karfiol .....	25	10
Liszt .....	2,5	1
Karotta .....	3	1,5
Szárazborsó .....	30—55	15—25

*Tengeri halak fertőzöttségére vonatkozólag is vannak bizonyos ismereteink. Köztudomású, hogy pár hónappal egy 1954-ben a Marshall szigeteken ledobott atombomba robbanása után a japán partoktól néhány mérföldnyire olyan halakat fogtak, melyek jelentős mértékben voltak radioaktívak. Az izmokban és belső szervekben grammonként 0,0001—0,1  $\mu\text{C}$  aktivitásokat mértek. Mindezekből nyilvánvaló, hogy a tengerben élő parányi élőlények képesek arra, hogy az atombombák hasadási termékeit saját szervezetükben feldúsítsák és tovább adják a halaknak.*

*Összefoglalólag megállapítható, hogy az élelmiszerek jelenlegi aktivitása általában olyan kismértékű, hogy nem ad aggodalomra okot. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy még nem érkezett vissza Földünkre minden, az atmoszférába felrepített radioaktivitás. Az emberi csontok pl. világátlagban 1955 végén a legveszélyesebb izotópból, a  $\text{Si}^{90}$ -ból csak 0,12  $\mu\text{C}$ -t tartalmaztak kalciumgrammonként, de a számítások szerint ez a mennyiség 1960-ig megtízszereződik, illetve meghúszszorozódik, vagyis eléri a 1—2  $\mu\text{C}$ -t. Ez az érték ugyan még mindig jóval alatta marad a veszélyességi küszöbértéknek, de nem szabad megfedkezni arról a körülményről sem, hogy sajnos, 1955 után is voltak atomrobbantások, amit az akkori számítások figyelmen kívül hagytak. A helyzet jelenleg teljesen áttekinthetetlen és ha pillanatnyilag a felnőtt egyén nincs is veszélyben, az öröklés tekintetében helyrehozhatatlan károk állhatnak elő. Ezért a problémának csak egy gyökeres megoldása van: A továbbiakban beszüntetni minden olyan jellegű atomkísérletet, amely az ember környezetének további radioaktív fertőződését vonná maga után.*

(Folytatjuk.)



# Ioncserelő műgyanták alkalmazása pálinkák kezelésére\*

KOLTA REZSŐ és KUTASI LÁSZLÓ  
Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszék  
Érkezett: 1957. augusztus 17.

Az ioncserelő műgyanták az élelmiszeripar számos területén egyes nem kívánatos ionok eltávolítására jó eredménnyel használhatók. Pálinkánál *Rentschler* és *Tanner* (1) szerint, illósav, kénessav, mérgező vagy hibát okozó nehézfémek (Cu, Fe, Zn), aminok és más zavaró, kellemetlen ízt adó vegyületek eltávolítására alkalmas ez a módszer. Arra vonatkozólag, hogy a pálinkák összetétele hogyan változik meg az ioncserelő műgyantákkal történő kezelésre, az e témával foglalkozó szakirodalomban (1), (2), (3) nem találtunk számszerű adatokat.

Kísérleteinkben különböző pálinkákat a szabad és kötött ciántartalom, valamint a kénessav megkötése céljából anioncserelő műgyantákkal kezeltünk. Meghatároztuk emellett a pálinkák sav-, észter- és aldehid-tartalmát. Kationcserelő műgyantákkal pálinkában előforduló réz és vas kivonását vizsgáltuk.

Kísérleteinket áramlásos technikával végeztük. 50 ml-es bürettát képeztünk ki gyantaoszloppá oly módon, hogy beszűkülő alsó részét üvegyapottal zártuk el, majd e fölé helyeztük el a desztillált vízben elkevert műgyantát, ügyelve arra, hogy légbuborékok ne maradjanak a gyantaoszlopban. Az oszlop magassága (100–120 mm) mindenkor tízszerese volt az átmérőnek. A szükséges gyantamennyiség kb. 5 g. A gyanta regenerálását az oszlopban végeztük el, a gyanta fajtájának megfelelően savval vagy lúggal. Utána desztillált vízzel alaposan kimostuk a gyantát, ezután áramoltattuk át a pálinkát megfelelő sebességgel az így előkészített oszlopon. Az először kifolyó, vizes alkoholos oldatot külön fogtuk fel, azonban kis mértékű hígulás így is elkerülhetetlen volt. Ezért adatainkat abszolút alkoholra számítva közöljük.

A felhasznált ioncserelő műgyanták

Amberlite IR 4 B gyengén bázisos anioncserelő

Amberlite IRA 410 erősen bázisos anioncserelő

Amberlite IR 100 szulfosav típusú kationcserelő

Wofatit CN karbonsav típusú kationcserelő

Savtartalom csökkentése.

A pálinkák savtartalmának legnagyobb része a cefréből szár-

\*Kutasi László diplomamunkájának részbeni felhasználásával (Szerk.).

mazó ecetsav. Ecetes bor vagy ecetes erjedésen átment gyümölcscefre lepárlásakor tekintélyes mennyiségű illósav lehet a pálinkában.

Először „Amberlite IR 4B” oszlopon különböző sebességgel áramoltattunk át barackpálinkát és meghatároztuk a titrálható savtartalmát. Eredményeinket az 1. táblázat mutatja.

I. táblázat

„Amberlite IR 4 B” gyanta, oszlopátmérő 12 mm, magasság 120 mm

Átáramlási sebesség ml/perc	Titrálható sav g/l abs. alk		
	mennyisége	csökkenés	csökkenés %-a
Eredeti pálinka .....	3,24	—	—
30 .....	2,96	0,28	8,7
20 .....	2,80	0,44	13,6
10 .....	1,52	1,72	53,2
5 .....	—	3,24	100
3 .....	0	3,24	100

Megállapítható, hogy az adott oszlopon 5 ml/perc átáramlási sebességnél az összes titrálható sav megkötődött. Túl nagy savtartalmú pálinkák savcsökkentése tehát ily módon megoldható és kísérleti úton a kívánt savcsökkentéshez szükséges áramlási sebesség könnyen meghatározható.

Az „Amberlite IRA 410” hasonló mértékben kötötte meg a savtartalmat.

Kénessavtartalom csökkentése.

Főleg borpárlatokban fordul elő nagyobb mennyiségű kénessav, ha erősen kénezett borból párolják és a lepárlásnál nem elég gondosan választják el az előpárlatot. Legnagyobb része aldehidekhez kötve, mint aldehidkénessav fordul elő a párlatban.

Munkánkhoz laboratóriumi méretben állítottunk elő nagy kénessavtartalmú borpárlatot. Szabad kénessavtartalma 21 mg/l abs. alk., összes kénessavtartalma 740 mg/l abs. alk. volt. 10 ml/perc átáramlási sebességnél mind a gyéngén bázisos „Amberlite IR 4 B”, mind az erősen bázisos Amberlite IRA 410” gyanta teljesen megkötötte az összes kénessavat.

Ciántartalom csökkentése.

A ciánhidrogén a csontáros gyümölcsökből készített pálinkákban fordul elő, ahova a magban levő amigdalín bomlása folytán kerül. A pálinkákban szabadon s aldehidekhez kötötten fordul elő. A kötött HCN lúg hatására felszabadul.



„Amberlite IR 4 B” gyanta, átáramlási sebesség : 5 m<sup>3</sup>/perc.

Pálinka fajta	Alkohol tf %		S a v g/l absz. alk.		Összes észter g/l absz. a.			Aldehid g/l absz. a.			Szabad HCN mg/l absz. a.			Kötött HCN mg/l absz. a.	
	kezelés előtt	kezelés után	kezelés előtt	kezelés után	Eredeti	Kezelt	Elt. %	Eredeti	Kezelt	Elt. %	Eredeti	Kezelt	Elt. %	Eredeti	Kezelt
Barack I. ...	52,0	49,5	2,87	0	4,30	2,89	32,8	0,29	0,28	3,5	23,9	17,5	26,9	78,0	78,0
Barack II. ...	51,5	49,2	3,24	0	4,38	3,07	31,0	0,39	0,25	36,0	37,8	29,0	20,7	73,5	73,5
Barack III. ...	52,2	49,0	2,72	0	5,40	4,10	24,1	0,29	0,22	24,1	48,6	31,3	15,0	104,5	104,5
Szilva I. ....	51,1	48,6	2,57	0	5,50	4,93	10,4	0,37	0,35	5,4	24,0	7,4	9,2	40,4	40,4
Szilva II. ....	50,3	49,8	1,71	0	3,68	3,42	7,1	0,30	0,30	0	50,5	38,9	23,5	15,0	15,0
Cseresznye ...	51,1	49,7	2,85	0	5,29	4,77	9,9	0,38	0,30	21,1	50,9	32,5	36,	13,3	13,3
Meggy .....	49,9	48,9	3,19	0	3,82	2,97	22,3	0,66	0,43	34,8	50,9	37,5	26,4	11,2	11,2

„Amberlite IRA 410” gyanta, átáramlási sebesség 5 ml/perc.

Pálinka fajta	Alkohol tf %		S a v g/l absz. alk.		Összes észter absz. a.			Aldehid g/l absz. a.			Szabad HCN mg/l absz.		Kötött HCN mg/l absz. a.		
	kezelés előtt	kezelés után	Eredeti	kezelt	Eredeti	Kezelt	Elt. %	Eredeti	Kezelt	Elt. %	Eredeti	Kezelt	Eredeti	Kezelt	Elt. %
Barack I. ...	52,0	50,0	2,87	0	4,30	3,10	28,0	0,29	0,11	62,0	23,9	0	78,0	38,0	51,2
Barack II. ...	51,5	48,3	3,24	0	4,38	3,23	26,3	0,39	0,15	61,7	37,8	0	73,5	29,6	60,0
Barack III. ...	52,2	51,1	2,72	0	5,40	3,80	29,7	0,29	0,09	69,0	48,6	0	104,5	22,8	78,0
Szilva I. ....	51,1	49,7	2,57	0	5,50	4,07	26,0	0,37	0,20	46,2	24,0	0	40,4	32,4	19,8
Szilva II. ....	50,3	49,2	1,71	0	3,68	2,65	28,0	0,30	0,15	50,0	50,5	0	15,0	8,2	45,2
Cseresznye ...	50,1	48,7	2,85	0	5,29	3,22	39,1	0,38	0,14	63,3	50,9	0	13,3	11,8	11,3
Meggy .....	49,9	48,2	3,19	0	3,82	2,15	44,0	0,66	0,28	57,8	50,9	0	11,2	5,9	47,2

A HCN gyenge sav lévén ( $K = 7,2 \cdot 10^{-10}$ ) megkötődése csak a pálinkában előforduló erősebb savak (kénessav, ecetsav stb.) megkötődése után várható. Ezért kísérleteinknél 5 ml/perc áramlási sebességet választottunk, melynél az összes titrálható savtartalom megkötődik. Mivel feltételezhető volt, hogy a pálinkák észter- és aldehid-tartalma is változik, a szabad és kötött HCN meghatározása mellett, ezek mennyiségét is meghatároztuk. Kísérleteinket 3 barack-, 2 szilva-, 1 cseresznye- és 1 meggypálinkával végeztük. Vizsgálataink eredményeit a 2. és 3. táblázat tartalmazza.

Az adatokból megállapítható, hogy a gyengén bázisos „Amberlite IR 4 B” anioncserélő részben megkötötte a szabad HCN mennyiségét, de a kötött HCN-t változatlanul hagyta. Az erősen bázisos „Amberlite IR 410” a kötött HCN nagy részét is elbontotta és megkötötte. Eközben a pálinkák titrálható savtartalma megkötődött s lényegesen csökkent az észter és aldehid tartalmuk. Az észter elbontása feltehetőleg a gyanta bázisos kémhatásának tulajdonítható, az aldehid pedig valószínűleg aldollá vagy diszproporcionálódás folytán alkohollá és savvá alakul.

A ciántartalom megkötésére tehát alkalmasabbnak látszik az erősen bázisos anioncserélő, mint a gyengén bázisos, mert a szabad HCN-t teljesen megköti és a kötött HCN mennyiségét is lényegesen csökkenti, az észtertartalom elbontása pedig nem nagyobb mértékű, mint a gyenge bázis típusú anioncserélőn. Nehézfémek megkötése.

A nehézfémek közül a pálinkában leggyakrabban a réz és a vas fordul elő. Kellemetlen fémtíz okoz és a réz az egészségre is ártalmas.

Vizsgálatainkhoz modelloldatot használtunk, mely 50% alkoholon kívül ecetsavat, ecetaldehidet és etilacetátot tartalmazott a pálinkákban előforduló mennyiségben. E pálinkamodellhez annyi rézszulfátot, illetve vas II szulfátot tettünk, hogy mind a réz, mind a vas töménysége 100 mg/l legyen. Gyakorlatban ilyen nagy töménység csak igen ritkán fordul elő. Az így előkészített modelloldatot 15 ml/perc sebességgel mind „Amberlite IR 100”, mind „Wofatit CN” gyantaoszlopon áramoltattuk át, utána ismét meghatároztuk a folyadék nehézfém-tartalmát. Eredményeink szerint a réz és a vas mennyisége egyaránt 3 mg/l alatt volt, vagyis gyakorlatilag az összes nehézfém megkötődött. Arra vonatkozóan, hogy a kationcserélő műgyanták nem okoznak-e változást a pálinkák összetételében, mindkét kationcserélő oszlopon 5 ml/perc sebességgel kétféle barackpálinkát áramoltattunk



át, de a sav, észter, aldehid szabad és kötött HCN tartalomban nem tapasztaltunk a meghatározások pontosságánál nagyobb eltérést. Vizsgálataink szerint tehát pálinkák réz- és vastartal-  
mának kivonására mindkét vizsgált kationcserélő műgyanta alkalmas.

Ezúton is köszönetünket fejezzük ki dr. Telegdy Kovács László egyetemi tanár urnak értékes tanácsaiért, mellyel munkánkat támogatta.

#### IRODALOM

- (1) *Rentschler H.,—Tanner H.*: Mitt Lebensmitteluntersuch. Hyg. 44, 507. 1953.
- (2) *Garino—Canina E.*: Annuar, staz. enolsper. Asti 3, 55, 65, 1937—52.  
Chem. Abstr. 48, 9013, 1954.
- (3) *Biedermann W.*: Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau 60, 26, 44, 1951. Z. 94, 146, 1952.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ИОНООБМЕННЫХ ИСККУСТВЕННЫХ СМОЛ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФРУКТОВЫХ ВИН

*Р. Кольта и Л. Кутаси*

На основе данных, сообщенных авторами, при помощи анионо-  
обменных искусственных смол успешно уменьшается большое содержа-  
ние летучих кислот, свободной и связанной сернистой кислоты, свобод-  
ной и связанной HCN фруктовых вин, но одновременно уменьшается  
также содержание эфиров и альдегидов. Ионы тяжелых металлов,  
случайно находящихся в фруктовых винах полностью можно удалить  
при помощи катионообменных искусственных смол.

#### ANWENDUNG VON IONEN AUSTAUSCHENDEN KUNSTHARZEN ZUR BEHANDLUNG VON BRANNTWEINEN

*R. Kolta und L. Kutasi*

Laut von Verfassern mitgeteilten Angaben kann durch Anvedung  
von Anionen austauschenden Kunstharzen der zu hohe Gehalt der Brannt-  
weine an flüchtigen Säuren, an freier und gebundener schwefeligen Säure,  
wie auch an freiem und gebundenem HCN erfolgreich verringert werden,  
doch sinkt zugleich auch der Ester- und Aldehydgehalt. Die in Brannt-  
weinen eventuell enthaltenen Schwermetallionen können mit Kationen-  
austauschern vollständig entfernt werden.

#### USE OF SYNTHETIC ION EXHANGERS FOR THE TREATMENT OF BRANDIES

*R. Kolta and L. Kutasi*

According to the experimental data published bi the authors, treat-  
ment by synthetic anion exchangers successsfully reduces the undesirably  
high content of volatile acids, free and bound sulphureous acid, freee and  
bound HCN in brandies. At the same time the content of esters and alde-  
hydes decreases as well. Evtual heavy metal ions can completely be  
removed by treating brandies with synthetic cation exchangers.

Rovatvezető: GÁL ILONA

## BULLETIN

Az Internationale Gesellschaft für Nahrungs- u. Vitalstoff-Forschung e. V., Hannover- Kirchrode, Bemeroder Str. 61. 1957. szeptember 19—22-én Stuttgartban tartott 3. konventjének határozatait.\*

A Nemzetközi Vitális Tápanyag és Élelmezési Konvent néhány évvel ezelőtt alakult. Társadalmi szerv, amely kapcsolatot tart az Egyesült Nemzetek egyes szerveivel és más illetékes szervekkel. Évente egy-egy konventet tart, amelyen a világ legkülönbözőbb részéből összegyűlt szakemberek élelmezésegészségügyi és az utolsó években környezetegészségügyi kérdést vitatnak meg és határozatokat hoznak.

A határozatokat részben a tudományos sajtóban hozzák nyilvánosságra, de eljuttatják az összes államok érdekelt hatóságaihoz is. Több magyar szakember is tagja a nemzetközi szervezet tudományos tanácsának, bár az egyes konventeken személyesen még nem vettek részt.

A határozatok általában korszerűek, helyesek és ezért nyilvánosságra hozataluk nálunk is szükséges, mert sok vitatott kérdést segít helyes irányba eldönteni.

*dr. Tarján Róbert*

a Nemzetközi Vitális Tápanyag- és Élelmezési Konvent Tudományos Tanácsának tagja

### 15. SZ. HATÁROZAT Az atomkárosodás elhárítása

A Nemzetközi Élelmi- és Vitális Tápanyag-Kutató Társaság Tudományos Tanácsa az 1956. október 5-én hozott határozatának nyomatékos megismétlése mellett ama véleményét fejezi ki, hogy

I. kötelező és hatályos nemzetközi megállapodásokat kell kötni a már túlzott mértékű környezeti sugárzás további emelkedésének elhárítására. Elsősorban az alábbiakat:

- a) Atomrobbanások okozta egészségkárosodások elkerülése,
- b) nemzetközileg elfogadott biztonsági intézkedések lefektetése minden reaktorépítéssel kapcsolatban, beleértve az atomenergia békés célokra történő felhasználását is,
- c) az atomenergia békés felhasználására irányuló építkezések keresztülvitelét csupán kötelező sugárvédőintézkedések megtétele esetében engedjék meg, különös tekintettel az atomhulladék megfelelő elhelyezésére.

II. a) az eddig előnyben részesített technikai-magfizika kutatás hasonló terjedelmű közös, a biofizikai alapvizsgálatára irányuló kutatás lépjen,

b) a különböző államokat, teljesítőképességük szerint vonják be a speciális kutatási feladatok elvégzésébe. A sugárenegetikai intézetek nagyvonalú kutatásai kerüljenek előtérbe. A radioaktivitással fertőzött talajok, növények, élelmiszerek és ivóvíz gyors biológiai vizsgálatára irányuló kutatómunka sürgősen kívánatos lenne.

\*Az 1—14. sz. határozatot az Élelmiszervizsgálati Közlemények III. kötete (268. oldal, 1957.) közölte (Szerk.)



III. a) olyan nemzetközi ellenőrző hálózat gyors megteremtése, amelynek feladata lenne egységes eljárások kidolgozása a radioaktivitás mértékének megállapítására, valamint a mérési eredmények kicserélésére és nyilvánossághozatala,

b) az ember védelmére nemzetközi sugárellenőrző hatóság létesítése.

## 16. SZ. HATÁROZAT

### A gyermekek és fiataloknak védelme az élelmiszerekben található idegen anyagokkal szemben

A Társaság Tudományos Tanácsa az élelemben levő idegen anyagokkal kapcsolatban a következő határozatot hozta:

Az Élelmiszertörvénnyel kapcsolatban és az 1956. október 5-én kelt 12. sz. Határozattal az ember védelmére támasztott alapvető követelményeket, mind a törvényes bejelentési kötelezettséget, mind a tilalmat minden kétes póttanyagra. Nemzetközi Listák összeállítására és minden vegyi anyag bejelentési kötelezettségét ki kell terjeszteni oly módon, hogy a gyermekvédelem fokozott figyelemben részesüljön.

A Tudományos Tanácsot a fentiekkel kapcsolatban a következő indokok vezetik:

1. A serdülő szervezetre a táplálékot szennyező számos vegyi anyag (az élelmiszerhez való hozzáadás, azzal való érintkezés által a növényvédőszer-maradékok túl magas koncentrációja következtében, továbbá olyan káros idegen anyagok, melyeknek biológiai, toxikológiai, valamint klinikai hatása vagy nincs, vagy nem eléggé van kivizsgálva) sokkal veszélyesebb, mint a felnőttre.

2. A jelenlegi helyzet következtében a gyermek már az anyaméhben, születése után, az idegen anyagokkal szennyezett anyatej és később mindenféle élelmiszer útján, vegyi károsodásnak van kitéve, amely esetleg csak évtizedek múltán válik nyilvánvalóvá.

## 17. SZ. HATÁROZAT

### A növényvédőszer felhasználásáról

A Társaság Tudományos Tanácsa a vegyi növényvédőszer (rovarirtószer) tárgyában a következőket állapítja meg:

A kártevők irtására használt toxikus vegyi anyagok, — kivételt képeznek a különböző gázosító mérgek — megzavarják a biológiai egyensúlyt és ezentúl a kezelt terményekben, különösen a gyümölcs- és főzelék-félékben az egészségre káros maradékot hagynak hátra.

Ezen ismeretek alapján felkérjük az egyes országok Kormányait, valamint a FAO-t és WHO-t, hogy befolyásukkal hassanak oda:

a) hogy a kártevők biológiai irtása, — ide tartozik a madárvédelem, a kártevő rovarokat irtó természetes védőrovarok tenyésztése — erőtlen támogatásban részesüljön,

b) hogy a kártevő rovarok ellen vírusokat, baktériumokat és mikroorganizmusokat használjanak fel, amennyiben ezek más állatokra és az emberre nem veszélyesek,

c) hogy a melegvérűekre, valamint az emberre nem káros, természetes növényi, pl. Pyrethum, Derrisgyökér és hasonló rovarirtószer termelése emelkedjék,

d) hogy az ellenálló hasznos növények termesztése, a célszerű talajművelési és trágyázási eljárások alkalmazása, valamint az ellenállóképességét kutató tudományos munka támogatásban részesüljön.

## 18. SZ. HATÁROZAT: Antibiotikumok mint kórokozók

A Társaság Tudományos Tanácsa az antibiotikumokkal kapcsolatban a következőket állapítja meg:

Az antibiotikumok által okozott betegségek elhárítása érdekében az antibiotikumok felhasználását messzemenően csökkenteni kell. Ha a betegek minden banális betegség esetében antibiotikumok használatával természetes védekezési reakciótól megfosztjuk, későbbi betegségek szempontjából nem teszünk neki jó szolgálatot; az ember ellenállóképessége ui. ez által csökken.

Az a törekvés, hogy az ellenállóképesség problematikáját újabb antibiotikumok fejlesztésével oldjuk meg, végül zsákueteába kell hogy vezessen. Sokkal fontosabb lenne a súlypontot újból az ember ellenállóképességére helyezni és az immunitáskutatás eredményeit ismét a klinikumba felvenni.

Az antibiotikumok profilaktikus felhasználása a terápiás alkalmazás érdekében háttérbe kell, hogy szoruljon. Terápiás alkalmazásukra viszont csak a legkomolyabb indikációnál kerüljön sor.

Az orvoseképzésben nemcsak az antibiotikumos, hanem az antibiotikum mentes, klasszikus terápiát is pontosan ismertetni és magyarázunk kell a célból, hogy az orvosi utónaplás ezt elsajátíthassa.

RÖNNEBECK H.:

**Nyersrost meghatározás gabonatermékekben. A Scharrer és Kürschner-féle gravimetrikus eljárás összehasonlítása egy gyors titrimetrikus módszerrel**

Ernährungsforschung 11. 523, 1957.

Szerzők különböző gabonaőrleményekben és pékáruban a nyersrost tartalmat határozták meg és a Scharrer—Kürschner féle gravimetrikus módszerrel hasonlították össze. Utóbbi vizsgálati módszernél a fel-tárást Scharrer—Kürschner reagenssel (ecetsav, triklórecetsav és salétromsav keverék) végezték. A nyersrost koncentrált kénsavban oldották és egy 0,2 n kénsavas bikromát oldattal oxidálták; a fő-lösleges bikromát oldatot jodometriánál titrálták vissza. Az így kapott értékek egyeztek a gravimetrikusan kapott értékekkel.

Kovács R. (Budapest)

RÖNNEBECK H.:

**Aldehydes aromaanyagok képződése a kenyér sütésekor**

Ernährungsforschung 11. 427, 1957.

A kenyér egyik legfontosabb értékmérője íze és aromája. Ismeretes, hogy a rozskenyér aromája jobb és erősebb lesz abban az esetben, ha a sütési folyamat hosszabb ideig tart, ezzel együtt jár a kenyér bélzetének megbarnulása is. Ugyan-ez a folyamat elérhető maláta hozzáadásával is, ami szintén barnulást idéz elő. Az aroma megállapítása régebben csak érzékszervileg volt lehetséges. Szerzők már korábbi közleményekben foglalkoztak az aromaanyag kvalitatív vizsgálatával és arra a megállapításra jutottak, amit más oldalról is megerősítettek, hogy az aroma képződésében az aldehidek viszik a főszerepet. Az illó aldehidek izolálására a következő módszert alkalmazták: A finomra morzszolt kenyeret (5—25 g-ot) egy U csőbe tették, melyet 130°-os



térbe helyeztek el. Az U csövön 2 órán át nitrogéngázt áramoltattak, az aldehideket deszt. vizet tartalmazó edénybe abszorbeálták. A kvantitatív meghatározásra nefelometriás módszert dolgoztak ki: Pulfrich-féle fotometert alkalmaztak. 10 ml abszorbeált vizes aldehydoldatot 15 percig 25 C°-on temperáltak, majd 2 ml 0,2%-os, vizes-sósvas dinitrofenilhidrazin oldatot adva hozzá, pontosan 20 perc múlva szórt fényben L'2 h szűrőn mérték a zavarosodást. Az aldehyd-tartalmat tiszta furfurololdattal készült zavarosodási értékgörbéről olvasták le. Azért alkalmaztak furfurolt a kiértékeléshez, mert anilin reakcióval kolorimetriásan megállapították, hogy a kenyér bélzetében levő illó aldehyd főtömegében furfurol. A vizsgálatok igazolták, hogy az érzékszervileg megállapított íz általában egyezik a kapott aldehyd mennyiséggel. A rozskenyérhez felhasználált liszt kiőrlési százaléknak emelkedésével az aldehydmennyiség növekszik, az aroma is érezhetőbb. Ugyanez a párhuzamosság észlelhető a sütési idő növekedése, illetve a bélzet barnulása és az illó aldehyd mennyisége között is.

*Kovács R.* (Budapest)

RÖNNEBECK H.:

### Tanulmányok a kenyér savtartalmának meghatározásához

Ernährungsforschung II. 527, 1957.

A szokásos módszernél a kenyér bélzet vizes szuszpenziójának n/10 nátronlúggal való titrálásakor a savanyú foszfátok, esetleg a savanyúan reagáló lebontott fehérje származékok is emelhetik a lúgfogyasztást. Szerző a kenyér héjmentes bélzetének 87%-os izopropilalkoholos extrakcióját alkalmazza. Az extrahálás a Twisselmann készülékben 81 C°-on 3 óráig tart, az összsvartalmat a kihűlt oldatban fenolvörös indikátor mellett titrálja meg. Az izopropilalkoholban a nem

kívánatos kísérőanyagok gyakorlatilag oldhatatlanok és a levegő CO<sub>2</sub> tartalma sem okoz zavart. A kiextrahált anyag teljesen savmentes marad.

Az illósavak (ecetsav) meghatározására 50 ml izopropilalkoholos extrakthoz 40 g vízmentes nátrium-szulfátot, 10 ml 2 n kénsavat és 10 ml 20%-os foszforsavat ad, vízgőzzel átdesztillálja, majd mikor 200 ml folyadék átment, fenolvörös indikátor alkalmazásával, n/10 nátronlúggal titrálja meg. Az anorganikus sók hozzáadása az ecetsav-tartalmú oldathoz emeli ennek illékonyosságát, Quateroli szerint azért, mert a nagyon híg oldatokban a savmolekulák hidratálva vannak; amikor ásványi sókat adunk az oldathoz, a vízmolekulákat a só-ionok kötik meg és az oldatnak túltelítésével az ecetsav illékony-sága emelkedik. Fenti módszer szerint az ecetsav kvantitatíve kinyerhető, ugyanakkor a tejsav nem desztillált át.

*Kovács R.* (Budapest)

DOYLE C. UDY:

### Búzalisztek proteinjének és poliszacharidjainak egymásra hatása.

Cer. Chem. 34. 37. 1957.

Búzalisztek híg ecetsavas diszperziójának folyékony-ságát elsősorban a siker-fehérjék, és a disperz állapotban jelenlevő polisacharidok közt lejátszódó hatások befolyásolják. Ezeknek az egymásrahatásoknak a mértéke főként a jelenlevő polisacharidok minőségétől függ, de ugyanakkor befolyásolja a siker-fehérjék minősége is.

Kellőképpen megválasztott körülmények között a gél alakulása megtörténik; a kialakult gél színezés és tixotrop jelenségeket mutat.

Ha oldószerként 8%-os nátrium-szalicilat oldatot használtak, az egymásrahatás jelensége nem mutatkozott. Igen kis mennyiségű tioglikolsav vagy nátriumbiszulfát jelen-

léte is megakadályozza a gél képződését. Ezzel ellentétben oxidálószeres igen kifejezetten elősegítik ezt az egymásrahatást.

Ha a polisacharidokat híg ecetsavban melegítették, az egymásrahatás éles csökkenése volt megfigyelhető. Hasonló, de kevésbé erős hatása volt a híg savas hevítésnek a sükérre.

Kísérletek szerint csak a nagy molekulájú polisacharidokkal mutatkozik ez az egymásrahatás. Ezeknek az ún. belső viszkozitása legalább 3,8 dl/g. Alacsony molekulású poliszaharidokkal az egymásrahatás nem volt kimutatható.

Végső következtetés: Az eredmények azt a feltevést bizonyítják, hogy gyöngébb, ún. másodlagos molekuláris erők játszanak közre a sükér proteinjeinek és az oldható polisacharidoknak egymásrahatásában. A mérések eredményei arra mutatnak, hogy az egymásra hatás mértéke legfőképpen a polisacharidok molekula nagyságától függ.

Lutter B. (Debrecen)

CUNNINGHAM D. K., GEDDES W. F. ÉS ANDERSON J. A.:

**Búza, árpa, rozs és zab rugalmas (kohezív) fehérjei és azok kémiai tulajdonságai.**

Cer. Chem. 32. 91. 1955.

Rugalmas fehérjéket elő lehet állítani búza, árpa és rozslisztekből oly módon, hogy először a liszteket desztillált vízzel, majd utána híg hangyasavval vonjuk ki gyorsfordulatú keverőben. (Waring Blendor) Ha a hangyasavas kivonatot telített kalciumhidroxid-oldattal

közömbösítjük, a fehérjék kicsapódnak. A kicsapódott fehérjéket rugalmas összetartó alakban lehet összegyűjteni. A preparátumot búza, árpa vagy rozslisztekből csinálták. A zablisztekből kapott fehérje csak nyúlós alakban nyerhető ki. Legjobb eredmények a fehérjéknek legkisebb mérvű károsodása mellett n/100 hangyasavval nyerhetők; oxálsav és citromsav nem volt hatásosabb a hangyasavnál. A kivonáshoz feltétlenül szükségesnek látszik a gyorsfordulatú keverő használata, mert egyszerű rázással, vagy kisebb teljesítményű keverőkkel lényegesen kisebb mennyiségeket kaptak. Meghatározott erősségű nátriumhidroxid oldatnak növekvő mennyiségeit adagolva, a búzasikér oldhatósága kezdetben növekedett, majd csökkent. Ezzel szemben a zab-fehérje oldhatósága fokozatos növekvést mutatott.

Az árpa és a rozs ún. sükérei szilárdabbaknak mutatkoztak, de kevésbé voltak nyújthatók, mint a hasonló módon nyert búzasükéré. Az árpa és a rozs fehérjei rövidebb idő alatt sötétedtek mint a búza és zabfehérjék. Mind a négy preparátumnak a nitrogén-tartalma közel 16% volt; újracsapással a nitrogén-tartalmak lényegesen nem változtak. Ami az amid-nitrogént illeti, legmagasabb értékeket a búzasükérben, és legalacsonyabb értékeket a „zabsükérben” találtak, míg az árpa és a rozs közbelső értékeket adott. A vízfelvevő képesség búza és rozsfehérjéknél 65, illetve 70%, szemben az árpa és zab 52, illetve 50% értékeivel.

Lutter B. (Debrecen)



# ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

FIGYELŐ

(GYAKORLATBÓL A GYAKORLATNAK...)

## HÚSIPAR

### Vörösáruk

Állandó ellenőrzés alatt állnak a forgalomba kerülő vörösáru készítmények. A vizsgálatok során nyert tapasztalatok alapján érdemesnek tartjuk kiemelni a budapesti húsüzemek gyártmányai közül az Ujpesti Húsipari Vállalat készítményeit, amelyek mindig kielégítették a szabvány követelményeit és az érzékszervi pontbírálathoz alapján 100 vagy 100-hoz közelálló összpontszámuk voltak. Gyakori hiba ugyanis vörösáru készítményeknél, hogy egyes előállító üzemek az előírtnál gyengébb minőségű húspépet használtak fel a gyártáshoz s ennek következtében a készítmények metszslapjának a színe és rajza a jellegzetesnél gyengébb képet mutat. A kémiai vizsgálati eredményeket a szabványban előírt minimális mennyiségnél jóval nagyobb zsírtartalom jellemzi, aminek következtében a fehérjetartalom a szabványban előírt minimális fehérjetartalmat esetleg már el sem éri.

(Sz. P.)

### Levesporok

A Budapesti Sütőporgyár által forgalombahozott levesporok szavatossági ideje 3 hó. Vizsgálataink szerint a minták — amelyeknek tárolása kielégítő volt — ezen idő alatt nem szenvedtek hátrányos elváltozást. Ennek alapján egy-két havi készletet a kereskedelmi szerek nyugodtan vásárolhatnak.

(SZ. P.)

### Halkonzervek

A forgalombakerülő hazai olajos halkonzerveket a Duna Konzervgyár állítja elő. Szükségesnek tartjuk tájékoztatást adni arról, hogy ezen készítmény kétféle gyártástechnológiával készült, melyeknek megjelölése, elnevezése is különböző. A minőségvizsgáló intézetek véleménye szerint az újabban alkalmazott „spanyol” eljárással készített konzervek külső megjelenése előnyösebbnek mondható, de íz és szag tekintetében inkább a régi „szardinia módra” készített konzervek kerülnek előtérbe.

(SZ. P.)

### Étkezési zsír

A jelenleg forgalombakerülő zsírok minősége lényegesen jobbnak mondható, mint az elmúlt évek folyamán. Különösen kielégítő tapasztalataik

vannak a minőségvizsgáló intézeteknek a Budapesti Sertésvágóhid által forgalomba hozott csomagolt sertészsírról, melynek minősége kielégíti a már évek óta felfüggesztett sertészsír szabvány követelményeit is.

(SZ. P.)

## ÉDESIPAR

### Csokoládéárúk

Sokáig vita tárgyát képezte, hogy milyen készítmények tekinthetők csokoládé árúknak. E tekintetben most megegyezés történt. Csokoládés darabárúknak csak azokat az édesipari készítményeket lehet nevezni, amelyek csokoládéban teljesen mártva vannak. Nem tekintjük csokoládés árúknak azokat a készítményeket, melyeknek csak alsó és felső lapja van csokoládéval áthúzva pl. nugátos szeletek. A csokoládé mennyiségének mértékére is előírások készültek. Így a géppel mártott csokoládés darabárúk csokoládéhányada 22—28 százalék, a kézzel mártott terméké 26—34 százalék között ingadozhat. Az ún. csokoládéhüvelyes készítmények, melyeknek jellemzője, hogy előre elkészített csokoládéhüvelybe teszik a töltelékot (krémes, fondantos, gyümölcsös stb.) a talpát csokoládéval lekenik, csokoládéhányada meghaladja a 40 százalékot is.

(R. L.)

### Keserű csokoládé

A forgalomban levő étcsokoládék (Velvet, Minőségi csokoládé stb.) 50 százalék cukorral készülnek. 50 százalék, vagy ezt meghaladó cukor-mennyiség már kifejezetten édes ízt kölcsönöz a csokoládénak. A fogyasztók részéről kevésbé édes ízű, ún. keserű csokoládé iránt is jelentkezett igény. Ezt igyekszik az édesipar most kielégíteni, amikor Norma elnevezéssel 40 százalék cukortartalommal készült étcsokoládét hoz forgalomba.

(R. L.)

### Tejesokoládé

A tejesokoládék 14—18 százalék tejszáranyagtartalommal készülnek. A tejszáranyag jelentős része tejszír. Nyári melegben a tejszír könnyen avasodik. Ezért felhívjuk az édesárúkkal foglalkozók figyelmét, hogy a meleg beálltával csak annyi tejesokoládét rendeljenek, amennyit előreláthatóan egy hónapon belül forgalomba tudnak hozni. Kirakatban, napfény hatásának tejesokoládét ne tegyenek ki. Ellenkező esetben a hosszabb ideig tárolt tejesokoládék könnyen kellemetlen ízváltozást szenvedhetnek.

(R. L.)

### Vitamin tartalmú édesipari készítmények

A közkedvelt C vitaminos drázsén kívül új vitamintartalmú édesipari készítmények is forgalomba kerülnek. Uttörő cukorka néven ízzel töltött és szemenként zsírhatlan papírba csomagolt keményecukorka került forgalomba, mely egy hónapi tárolás után is 270—300 mg/100 g ascorbinsavat tartalmazott, s mint ilyen mesterséges C vitamin-forrásként előnyösen használható.

Rövidesen új csokoládés drázsé kerül forgalomba, amely A, B, C, és D vitamint tartalmaz.

(R. L.)



## Diabetikus cukrászkészítmények

A VII. ker. Vendéglátipari Vállalat diabetikus édesipari készítményeket hoz forgalomba. A szénhidrátmentes, illetve szénhidrát szegény eddességeket cukorbetegék nyugodtan fogyaszthatják. A cukrot sorbittal és szaharinnal pótolják. Kísérletek folynak gyümölcs-cukorszörppel való édesítéssel is, a gyümölcscukor fogyasztása ugyanis nem vezet a szervezetbe cukorfelhalmozódáshoz, s így a cukorbetegék is élvezhetik. (R. L.)

## Marcipánkészítmények

Marcipánnak a magbélhéjától megfosztott mandulabel — cukorhengerléssel képlékeny anyaggá dolgozott elegyét nevezzük. A multban többször előfordult, hogy a mandulabelt részben vagy egészben barackmagbéllel, földimogyorómagbéllel stb. helyettesítették. Jövőben marcipán néven csak olyan készítmények kerülnek forgalomba, melyek kizárólag mandulabellel készültek. A barackmagbélből készített terméket persipán, a dióból diómarcipán, a arachiszból földimogyorómarcipán elnevezéssel szabad csak árusítani. (R. L.)

## Kávépaszta

Külföldön közkedvelt krémízesítőanyagokat ezideig hazánkban nem hoztak forgalomba. Ezt a hiányt kívánja az édesipar most pótolni, amikor kávépaszta néven 70 százalék finomra őrölt pörköltkávét tartalmazó készítményt (30 százalék kakaóvaj, illetve keményzsirtartalom) hoz forgalomba. Ezzel az ízesítőanyaggal tejszínhabot, piskótátészta, vajjas és tojásos krémeket lehet megfelelően zamatosítani. (R. L.)

## Piskóta

A gyermek, illetve babapiskóta zsirtartalmát a vonatkozó szabvány 8,5 százalékban állapítja meg. A forgalomban levő piskóták zsirtartalma azonban többnyire 6 százalék körül mozog, pedig a kisebb zsirtartalmú piskóták nem gyengébb minőségűek, csak könnyebbek, lazább állományúak. Ezért módosító javaslatot nyújtottak be a szabványos érték megváltoztatására. (R. L.)

## Bisquit tortalap

A piskóta tésztából készült tortalapok, a fogyasztók körében nagy népszerűsége tettek szert. Megkönnyítették a háziasszonyok süteménykészítési gondját. Többször előfordul azonban, hogy pl. az 5 lapot tartalmazó csomagba törött vagy hiányos tésztalapok kerültek. A készítmény minden mechanikai behatással szemben nagyon érzékeny. Ezért elkerülhetetlen, hogy a kiskereskedelembe a csomagok törött lapokat tartalmazzanak. Joga van azonban a fogyasztónak és a boltosnak visszautasítani az olyan tortalapcsomagot, melyben kettőnél több lap törött, vagy a letört részek hiányoznak. Megkönnyíthetjük a piskótalapok felhasználását, ha használat előtt egy két napig párás konyhában tartjuk. A lapok ilyenkor megpuhulnak, könnyebben kezelhetők s a kész torta sem kelti száraz, elöregedett sütemény benyomását. (R. L.)

## Csokoládés drazsék

Az elmúlt évben nagy népszerűsége tettek szert a zselés, mazsolás, pörköltmogyorós és fondantos csokoládédrazsék. A gyártás folyamán a

korpuszokat előbb cukrozott kakaóporral, majd csokoládéval vonják be és fényezik. Többször előfordult, hogy cukrozott kakaópor helyett csak cukorral végeztek az első bevonást (felvezetés). Az ilyen készítmény kevésbé értékes és minőségileg kifogásolható. A túlságosan vastag 20 százalékos meghaladó cukrozott kakaópor réteg is kifogásolandó. (R. L.)

## CUKORIPAR

A cukorszabvány a kristálycukor szilárd állapotban mért színét színtalonokkal való összehasonlítás útján állapítja meg. Az etalonok évenként készülnek s azokat a minőségellenőrző intézeteknek is megküldik. 4-es színnél sötétebb kristálycukort nem szabad forgalombahozni. Az elmúlt negyedév alatt elvélve ilyen cukrokkal is találkozunk a kereskedelemben. (R. L.)

## KEMÉNYÍTŐIPAR

A keményítőipar „Dextróz” néven korong alakú, 14 korongonként hengeresen csoportosan csomagolt új szőlőcukor készítményt hoz forgalomba. A készítmény jó ízű, hosszú ideig minőségromlás nélkül eltartható. Szív-betegek burgonyacukor helyett fogyaszthatják. (R. L.)

## SZESZIPAR

### Kevert italok

A vendéglátóiparban kimérésre kerülő ún. „kommersz” kevert italok általában kommersz rum, vagy pálinka és kommersz likőrök elegyítésével az üzemegységekben, esetleg vállalati központi raktárakban készülnek. Az előírt keverési arány 50—50%. A keverték nem fokolhatók, ezért gyakoribb a vizezésük, mint más szeszesitaloké. Ujabbán az a helytelen gyakorlat terjedt el, hogy a kevertbe 50%-nál több likőrt tesznek. Az eladási ár viszont az 50% kommersz rum, vagy pálinka és 50% kommerszlikőr keverékéé (IV. osztályú üzemekben 72 forint/liter). Tekintettel arra, hogy a kommersz likőr olcsóbb, mint a kommersz rum, vagy pálinka, az előírt keverési aránytól való eltérés a likőr javára burkolt árdragítást jelent. A visszavételre erre a fajtájára felhívjuk a vendéglátóipari ellenőrök figyelmét. A minőségellenőrzéssel foglalkozó szervek is fokozottabb mértékben fogják a kevert italokat ellenőrizni.

Helyes volna, ha a likörgyárak rátérnének a legkedveltebb kevert italok (pl. rum és császárkörte, vagy meggylikőr keveréke) gyártására. Így az összetétel állandó és az ellenőrzés könnyebben végrehajtható volna.

Az ún. „minőségi” keverteknek a vendéglátóipari üzemegységekben való előre elkészítése megengedhetetlen. A tapasztalatok szerint a minőségi keverték készítésénél sokszor 3—4 féle (előfordul azonban, hogy kb. 15 féle) különleges likőrt is felhasználnak. Ismeretes, hogy a különleges likőrök szesz- és cukortartalma más és más. A különböző likőrpomponensek azonosítása, illetőleg fajtankénti keverési arányuknak megállapítása gyakran lehetetlen és legfeljebb csak arra lehet választ adni, hogy pl. a vizsgálatnál talált szesz és cukortartalom a jelzett vagy megállapított komponensek bármilyen arányú keverékénél lehetséges-e vagy sem. Ezzel szemben a kommersz likőrök szesz és cukortartalma azonos. (25% szesz- és 40% cukortartalom). Az ezekkel készített kevertéknél a keverési arány vagy az esetleges hígítás mértéke könnyen megállapítható.

(V. J.)



## „Kisüsti” pálinkák

A kereskedelmi forgalomban „kisüsti” pálinka elnevezéssel ismeretesek az MSz 9596 „Eredeti gyümölcspálinka” szabvány hatálya alá tartozó áruk. Ilyenek a barack, szilva, cseresznye, meggy, alma és körte pálinkák, továbbá e párlatok keverékei, a „vegyes” pálinkák. A tavalyi kedvező gyümölcstermés folytán jelentős mennyiségek álltak rendelkezésre, melyek főként a Gyümölcsészipari Vállalatok és a SZÖVOSZ-hoz tartozó főzdek útján kerültek forgalomba. A fenti szabvány négyféle minőséget engedélyez (I., II., III., és IV.). Sajnálattal kell megállapítani, hogy a IV. minőség szinte bármilyen silány árú forgalombahozatalát engedélyezi. Súlyosbítja a helyzetet az, hogy ugyanezen szabvány 2 táblázatának kiegészítése a ciánhidrogéntartalmat 40 mg/l-ben maximálja. Ismeretes, hogy egyes pálinkáknál (különösen a baracknál) jóval nagyobb ciánhidrogéntartalmú párlatok fordulnak elő (200, sőt 400 mg/l is). Ezen áruk ciánhidrogéntartalmát házasítás útján csökkentik. A házasításra azonban a gyakorlatban nem kis ciánhidrogéntartalmú barackpálinkát használnak (pl. barackpálinka esetén), hanem egyéb idegen párlatot, főként a jelleg nélküli almapálinkát. Ez azonban tulajdonképpen a fogyasztó megtévesztése, mert az értékesebb barackpálinka helyett egy silányabb értékű almapálinkával kevert árut, tehát tulajdonképpen „vegyes” pálinkát vásárol, a „barackpálinka” árában. A Magyar Szabványügyi Hivatal szakértőbizottságának kell a kérdés megoldási lehetőségeit tanulmányozni és az „eredeti gyümölcspálinkák”, vagy „kisüsti pálinkák” forgalomba hozatala területén kielégítő megoldást találni. (K. J.)

## DOHÁNYIPAR

Gyakori panasz, hogy különösen nedves időjárási viszonyok között egyes dohánygyártmányok penészesen kerülnek forgalomba. A penészesedés okáról és a penészesedési veszély csökkentésének módjáról kívánunk tájékoztatást nyújtani.

A dohány igen jó táptalaj a különböző penészfajták számára. A penészesedés hordozói a penészpórák, amelyek megfelelő körülmények közé kerülve (megfelelő nedvesség és hőmérséklet) kicsiráznak és penésztelepeket alkotnak. A penészesedés látható megjelenésével párhuzamosan a dohányon kellemetlen szagelváltozás észlelhető (dohos), amely a dohányt élvezetre alkalmatlanná teszi.

A penészesedés nemcsak a kiképző (szárítás, fermentálás) és gyártóiparban támadhatja meg a dohányt. A rossz raktározási viszonyok közt tárolt kész dohánygyártmányok ugyancsak könnyen megpenészesedhetnek. Különösen veszélyes ebből a szempontból a nedves tavaszi időjárás, amikor a hőmérséklet és a levegő relatív nedvessége kedvező a penészgombák fejlődésére.

Bár a rossz raktározási viszonyokon máról-holnapra változtatni nem lehet, a raktározási szabályok fokozott betartásával, az elfekvő raktárkészletek gyakori szellőztetésével a penészesedési veszély csökkenthető. Célzerű továbbá a dohányárúk raktározására szolgáló helyiségeket legalább évente egyszer kimeszelní. (B. F.)

## ÉLVEZETI CIKKEK

Az utóbbi években hazánkban szinte kizárólag csak kínai; „Keemun” és „Fucsau” típusú-középmínőségű fekete tea került közforgalomba. — Ebből csomagolták az ún. „Házartási” majd a „Pan-Yong” elnevezésű,

továbbá a „Kínai” és az „Illatos keverék” teát. Az utóbbiba kevés „Jasmina” elnevezésű-illatosított zöld kínai teát is kevertek, ami a Jázmin és akácvirágra emlékeztető illatú. A minőség ez év második negyedétől némileg javult. Úgyanis a csere áruforgalom kapcsán Vietnamból olyan fekete tea előminták érkeztek, amelyek ellentétben a korábbi sárgászöld mintákkal, már a hazai ízlésnek megfelelnek. E mintákat az alábbiak szerint értékeltük.

Sor- szám	Típus jel (minőség)	0,5 mm szítán áteső törmelék %	A forrázatok *	
			színsora	aroma-sora
1.	O.P. (Orange Pekoe) ...	0,6	IV.	II.
2.	B. O. P. (Broken OP) ...	8,0	II.	I.
3.	P. (Pekoe) .....	1,2	VII.	VI.
4.	B. P. (Broken Pekoe)....	6,0	VI.	V.
5.	P. S. (Pekoe Souch) .....	1,0	VIII.	VIII.
6.	B. P. S. (Brok. P. S.).....	12,0	V.	VII.
7.	F. (Fannings) .....	28,0	III.	III.
8.	S. (Souchong) .....	0,5	IX.	IX.
9.	D. (Dust) .....	65,0	I.	IV.

A típus jelek után (zárjelben) a világkereskedelemben használatos angol minőségi jelzőket tüntettük fel. A színsorban a I. barnás-vöröses (legsötétebb) —, a IX. egészen világos sárgás színű ital. Az aroma sorban vezető B. O. P. apró csúcsleveleké s levélbimbók finom sodrata; a IX. Souchong a legöregebb, alsó levelek durva és laza sodrata.

Az aromát a porcelán szűrőn fennmaradó, még meleg tea illatának közletről történő felszippantásaival vizsgáljuk. Az ízlelésnél (minden adalék nélkül!) az utóízre is figyelemmel vagyunk. A felsorolt tea előminták aromái: mind a Kínai —, mind az Indiai fekete tea típusok aromáitól némileg eltérőek s a grúziai (Kaukázusi) fekete tea típusokhoz állnak legközelebb. Színük eléri az Indiai O. P. típusok sötét árnyalatait. (S. L.)

\* 1 g száraz teának 200 ml. forró vízzel történő forrázásával és 5 perc eltelté utáni szűrésével készültek.