

A mezőgazdasági eredetű élelmiszeripari nyersanyagok objektív minősítésére irányuló hazai kutatások eredményei 1975–76-ban

KISMARTON KÁROLY és SPANYÁR PÁL
Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, Budapest

A mezőgazdasági eredetű élelmiszeripari nyersanyagok objektív minősítésre átvételére vonatkozó 5 éves kutatási program 1976. július 31-én véget ért. Korábbi eredményeit évenként ismertették (1, 2, 3) e folyóiratban; az 1975-ben és 1976-ban végzett kutatásokat a következőkben foglaljuk össze.

A célprogram 17 témájában, az öt éves tervidőszak összegezéséeként, a kutatási területek viszonylagos lezárására kellett törekedni, ezért nem kezdeményeztünk olyan újabb szakaszt, aminek befejezésére már nem lett volna idő. Az előző évek eredményeire alapozva, illetve a feltárt kérdések megoldásában ezért igyekeztünk a következtetésekben bizonyos összefoglaltságot elérni. Természetesen ez az öt éves határ csak részlet kérdésekben hozott befejezést; az eredmények csak a jelenre vagy a közeljövőre érvényesek. A kutatást a mezőgazdaság és az ipar fejlődési tendenciája ismeretében így kell tovább folytatni, hogy az átvételi igény jelentkezésekor a minősítő módszer kialakításához az alapvető ismeretek kellő készülségi fokot érjenek el.

A must oldottanyag tartalmát must-fokolóval és refraktométerrel mérve a Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet megállapította, hogy a talált cukorfokot az ülepítés is befolyásolja. Magyar hitelesítésű, illetve Pálinkás-féle fokolóval a látszólagos cukorfok ülepítetlen mustban nagyobb, bár eltérés a kémiailag meghatározott cukortartalomban nincs. A többi eltérés a különböző mérési hibákra visszavezethetően váltakozó előjelű. A Pálinkás-féle fokolóval észlelt adatból a valódi cukortartalmat egyszerűbben és nagyobb valószínűséggel állapíthatjuk meg. A kézi refraktométerrel mért értékek és az ülepítés között nincs szignifikáns összefüggés. A refraktométer a valóságosnál nagyobb cukortartalmat jelez, átlagosan 1,5° levonással azonban a valódi értéket jól megközelíthetjük.

Az Országos Borminősítő Intézet azonos borszőlő öt évjáratát vizsgálta és a mustfok-refraktométer % között az alábbi átlagos eltérést tapasztalta:

| 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
|------|------|------|------|------|
| 2,2 | 1,8 | 2,1 | 2,1 | 1,6 |

Évjáratától függően mind a mustfok, mind a refrakció % tetemesen szóródik a valóságos cukortartalom körül, bár az eltérés abszolút értéke refraktométeres módszerrel kisebb. A mérési adatokból mindkét esetben könnyen számítható a valóságos cukortartalom; a refraktométeres mérésre való áttérés azonban könnyítené az átvételi munkát és előnyösen hatna a kisebb terjedelmű korrekció is.

| | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
|--|------|------|------|------|------|
| ref. % (vegyes %) | +0,2 | -1,0 | -0,4 | -1,2 | -0,6 |
| Mustfok (súly %) | +2,4 | +0,8 | +1,6 | +0,9 | +1,3 |
| Táblázatból számított mustfok (vegyes %) | +1,2 | +0,5 | +0,7 | +0,4 | +0,4 |

Borok illatának minősítésére a *Budapesti Műszaki Egyetem Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszéke* olyan gázkromatográfias módszert dolgozott ki, ami – az egyre bonyolultabb eljárások helyett – az érzékszervi minősítés, a borbírálat objektív kiegészítője, sőt vázlatosan rögzített „emlékezete” lehet. A korábban kialakított eljárás kis illat-intervallumok esetében is – az Országos Fajtaminősítő Intézettől kapott fehér- és vörösborokban – a borszakértők ítéletével azonos, meglehetősen pontos eredményt szolgáltatott. A kis különbségek érzékelését a vizsgált borhoz hasonló jellegű „alapor” adatainak összevetésével, a kromatogrammesúcsok alatti területből számított hányados segítségével rögzítik. Az adatok tárolhatósága révén elsősorban azonos borfajták évjáratú jellegzetességeit, vagy az adott évjáratú bor zamatváltozásait lehet követni.

Az *Országos Mérésügyi Hivatal* a dohány egyenlőtlen eloszlású nedvességtartalmának gyors és megbízható megállapítására összehasonlította a korábban kidolgozott (3) kalciumkarbidos módszerének eredményeit a hagyományos desztillációs és szárítási eljárással. A módszer pontossága 10–13%-os nedvesség tartományban $\pm 1\%$ víztartalom, reprodukálhatósága $\pm 0,2\%$. A meghatározás külön kalibrációs görbével pontosítható egy adott dohányfajta. A *Bra-bender-féle* C Aquameterrel végzett mérés jellemzői:

| | |
|---------------------------|---------------------|
| mintamennyiség | 2,500 \pm 0,025 g |
| karbidmennyiség | 8–10 g |
| reakcióhőfok | 160 \pm 3 °C |
| reakció idő | 8 \pm 0,05 perc |

A *Dohánykutató Intézetben* a dohánylevél szöveti szerkezetének és néhány fizikai tulajdonságának kapcsolatát vizsgálták. A levél vastagsága és terület-súlya között szoros a korreláció, és ezek egy minőségi osztályon belül normális eloszlásúak. Lényegesen különbözik a szín alapján egy osztályba sorolt anyák és aljevelek vastagsága. Egy minőségi osztályon belüli vastagság-tartományhoz a területsúlyok 75%-a esett.

Dítiokarbamát típusú növényvédőszer-maradványt és pirolizisterméket vizsgálva az Antracol-maradék és a füst CS₂-tartalma között találtak határozott összefüggést, míg a HCN-képződés nincs kapcsolatban a szer-maradvánnyal. Gázkromatográfias eljárást dolgoztak ki az Off-Shoot-T hatóanyagának meghatározására, az előkészítési műveletek során 80–85%-os visszanyeréssel.

A szárított dohányok égőképességét befolyásoló tényezők értékelésére széles körű adatgyűjtésbe fogtak. Az izzóképességnek és a levél fontosabb építőanyagainak, a hamu tulajdonságait meghatározó szervesetlen alkotórészeknek mennyiségi összefüggéseit keresik. Az égés vizsgálatára felhasználták a differenciált termoelektromos analízist is.

A *Budapesti Műszaki Egyetem Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszéke*, szerint a dohány-levelek *érettségét* a benne levő lipidek összetételével számszerűen jellemezhetjük. A nyers levelek petroléteres kivonatának súlya az érettség idején maximumot ér el, majd az öregedő levelekben a lipid-mennyiség csökken. A lipidek összes zsírsav aránya éréskor kb. 20%; a fiatal levelekben 30–40, az öregedő levelekben 10% a kémiailag frakcionálható zsírsav.

Különösen erőteljesen csökken a telítetlen zsírsav-frakció a 12 C-atomos bomlástermék párhuzamos megjelenésével.

A *Dohánykutató Intézet* a dohányok *átvételére* komplex értékelő rendszert állított össze a következő vizsgálati eljárásokból:

- nedvességtartalom mérése tü-elektrodos érzékelővel (értéktartomány mesterséges szárítású fajtáknál 16–18%, természetes szárításúaknál 18–22%);

- talaj szennyezettség vizsgálata (csak vitás esetekben, a korábban ismertetett homok-meghatározási módszerrel);

- szín ellenőrzés a KÉKI refrakciós műszerével (csak vitás esetekben, elsősorban Hevesi dohányoknál);

- égőképesség vizsgálata (nincs megegyezéssel);

- összes alkaloid tartalom, indikátorral;

- szöveti minőség, területsúly alapján;

- fajtaazonosság, törési övezetbe-tartozás megállapítása, szubjektív módon;

- csomagolás, kötegelés- a szabvány szerint;

- sérültség, betegség megítélése, szubjektív módon. (Megengedhető-A minőségi osztályban legfeljebb 30%, B-osztályban 45%, C-osztályban 45%; a penész mentesség mindhárom osztályban követelmény)

A *Budapesti Műszaki Egyetem Mezőgazdasági Kémia Technológia Tanszéke* a *söripari* analitikai ellenőrző módszerek fejlesztése során „Technikon” rendszerű automata analizátorra az alábbi módszereket adaptálta;

- ferricianidos redukáló cukor meghatározás, amely módosítva alkalmas a maláta enzimakapacitásának mérésére, a cefrőzés követésére és az extrakt-tartalom megállapítására;

- fenol-, illetve gyümölcs-savak színreakcióval összescukor meghatározás;

- komlóban i-alfasav meghatározás oszlop-kromatográfias szétválasztás után.

E mellett ismertetik *Ashurst* és *Mac William* módszerét alfa-aminosav és összes-nitrogén mérésére, továbbá *Scharoun* eljárását kéndioxid meghatározására.

A Tanszék vizsgálta a *zsírsav-karbamid adduktokból* a karbamid felszabadulás sebességét. A kérődzőknél adagolt karbamid biztonságosabb és jobb hatásfokú felhasználására a készítményekben levő addukt bontási energiája, a karbamid oldódás sebessége, azaz a karbamid visszatartás mértéke igen fontos jellemző, amely termoanalízissel meghatározható.

A *Kertészeti Egyetem Élelmiszertechnológiai és Mikrobiológiai Tanszéke* keverte a *zöldségek és gyümölcsök* objektív minősítésére alkalmas olyan tulajdonságokat, amelyek legjobban meghatározzák a technológiai viselkedést és a késztermék minőségét. Körtében vizsgálták a méret, a héj és hús színe, állománya, továbbá a vízben oldható- és összes szárazanyag-, cukor-, savrosttartalom és az érzékszervi tulajdonságok fenti összefüggéseit. A szín alárendelt jelentőségű; az állomány és néhány jól megválasztott összetételi jellemző kapcsolatát viszont érdemes pontosan felderíteni. Sárgarépanál a gyökér legnagyobb átmérője és a szín összefüggését a technológiai alkalmassággal nem sikerült részletesebben

megvizsgálni az abnormálisan rossz minőségű termék miatt. Burgonyánál a gumó mérete és a hámozási, darabolási veszteségek korrelációjáról, illetve az állomány, szín, barnulási hajlam és az érzékszervi tulajdonságok csoportjellemzőkről gyűjtöttek rendszeres adatokat.

A *Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszéke* összehasonlította a Lowry-féle, a biuret reakción alapuló és a színezék-megkötéses eljárást sertésmájkrém, csabai felvágott, gépsonka és élesztő összes fehérjetartalmának meghatározására. A fotométeres eredményeket Kjeldahl N-ből szármított adatokhoz mérték (regresszió-számítás). A felsorolt termékek vizsgálatára a biuret-színreakció alkalmas; a Lowry-eljárást túlzott érzékenysége, a színezék megkötését a szük koncentráció-tartományok miatt nem javasolják.

A Tanszék *gél-elektroforézis* vizsgálata a búzafehérjék fajtára jellemző frakcióinak elkülönítése alapján alkalmas lehet a fajta-azonosításra. A ferogrammok három jellegzetes csoportja és a sütőipari érték között azonban nem sikerült összefüggést kimutatni. A tejfehérjék a porítás és dob-szárítás különbségét hordozzák; a tejport szélsőséges körülmények között tárolva sem tapasztaltak jelentős elváltozást.

Ioncserélős *réteg-kromatográfiával* (Fixion lemez) aminosavak és oligopeptidok azonosíthatók, illetve mérhetők; pl. keverék-takarmányokból a szabad lizin és metionin. Mesterséges édesítőszerke elválasztása és meghatározása is (pl. szaharin és szorbit) lehetséges az ioncserés lemezen.

A Tanszék folytatta rendszeres *reológiai* kísérlet-sorozatát. A tőkehús puhaságát módosított Höppler konzisztométerrel mérték, a húskészítmények állományát „Labor MIM” penetrométerrel próbálták jellemezni. Megállapították a konzisztencia összetevők soktényezős függését; ezekből a nedvességtartalom és a penetráció, illetve párizsiban a rugalmasság a fehérjetartalom összefüggése látszik bizonyosnak. A száraztészta szilárdságot Labor MIM csőtészta törővel mérve, gyors és jól tájékoztató adatot kaptak a különböző ténytaminőségekről, illetve egy típuson belül a technológiai változásokról.

A *Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet* a termelői tej objektív minősítésére alkalmazható módszerek tarát bővítette. Az egytejtében a sejt-számlálásra Visalman mikroszkópos közvetlen eljárást, esetleg a hazai Medicor Laborschale részecske számlálót ajánlják. A dán műszer nagy csíraszámú tejben túlzó eredményt szolgáltat. Célszerű lenne az NDK-ban bevezetett eljárások kipróbálása is, nemcsak sejtszámlálásra, hanem a mikrokolóniák számlálására és a tej szagának vizsgálatára. A hőállóság értékelésére a korábban kidolgozott brillantzöld-savas-alkoholos próbát üzemekben próbálják ki.

Az Intézet – az objektív minősítés program keretében elért eredmények alapján – elkészítette a termelői tej minősítésének három fokozatát, szabványjavaslat formájában:

- az első fokozat alapja a jelenlegi szabvány (MSz 3698–72). A szag és a látható elváltozások mellett a fizikai tisztaság és a rezacurin próba szerepel és egy szűkebb (6–7,2 °SH) savfok tartomány. A zsírtartalom minősítő és ártényező és előírják az alkotórészek természetes arányát;
- a második fokozatban a követelmények emelkednek és a felvásárolt tejet három minőségi osztályba sorolják a szabványos tulajdonságok, első sorban a rezacurin próba alapján;
- a harmadik fokozatban pontozásos érzékszervi bírálatot és összes csíraszám maximálást terveznek a második fokozat fejlesztéseként.

Mindhárom fokozatban feltételezik a tej +5°C-ra hűtését legalább a fejés utáni 4. órában.

A második fokozatban új mintavételi módszerre, érzékszervi értékelésre, a gátló anyagok, a zsírtartalom és a fagyáspontcsökkenés korszerű vizsgálatára

lesz szükség, sőt ki kell dolgozni az egyórás rezacurin-próba kivitelezését is. A harmadik fokozatban új minta tartósítást, sejt-mikrokolónia számlálást, hőállóság vizsgálatot, whiteside próbát kell még a minősítő gyakorlatba bevezetni.

Az egyes vizsgálatok gyakoriságát is megtervezték az átvételi rendszer különböző szakaszában (gyűjtőcsarnok-, járat, nagyszállítók, üzemek) a célnak megfelelő megbízhatósági szinten. A minősítés szervezeti korszerűsítésére a bizalmi átvétel fejlettebb formáját és – 1978-tól kísérleti jelleggel – közép-méretű minősítő központ felállítását vették tervebe.

A Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium a program eredményei alapján mérlegeli az objektív minősítésre vonatkozó alkalmazott kutatás folytatását újabb, az V. ötéves tervre kidolgozott koncepció alapján. Felhívta a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézetet, hogy készítsen tanulmányt az 1976–1980. évre tervezhető programról. A tanulmányban össze kell foglalni az 1971–75. évi eredményeket, a minősítés és a nyersanyagok átvételének helyzetét, az alkalmazott módszerek gyakorlati tapasztalatait.

Az újabb célprogram nemcsak a nyersanyagok, hanem a félkész- és késztermékek minősítésére is alkalmas módszerek kiválasztására irányul. Előnyben kell részesíteni az olyan kutatást, ami a vizsgálat-sorozatok gyors, viszonylag pontos kivitelezésére a módszerek műveleteit gépesíthető vagy automatizálható formában tartalmazza, különös tekintettel a vizsgálati anyag előkészítésére. Részben ilyen vonatkozású az érzékszervi bírálatok egységesítését és korszerűsítését célzó programpont és az előző programban a műszeresítésre (gépesítésre) alkalmas fázisig kidolgozott vizsgálati módszerek.

A program szervezési célja az ágazat számára fontos témák megoldására összpontosítani a szórvány kutatási kapacitásokat is: a kutatási szerződéseken keresztül megvalósítani a hatékony munkamegosztást és együttműködést. A programtervezet ismertetésére még visszatérünk.

IRODALOM

- (1) Szilágyi J. és Spanyár P.: A mezőgazdasági eredetű élelmiszeripari nyersanyagok objektív minősítésére vonatkozó kutatások feladatai és az utóbbi évek jelentősebb eredményei Magyarországon. ÉVIKE, 20, 13, 1974.
- (2) Szilágyi J. és Spanyár P.: A mezőgazdasági eredetű élelmiszeripari nyersanyagok objektív minősítésére vonatkozó hazai kutatások újabb eredményei. ÉVIKE, 21, 7, 1975
- (3) Szilágyi J. és Spanyár P.: A mezőgazdasági eredetű élelmiszeripari nyersanyagok objektív minősítésére vonatkozó hazai kutatások 1974. évi eredményei. ÉVIKE, 21, 180, 1975.

A pommés-frites zsírfelvételének és a zsiradék kémiai tulajdonságainak vizsgálata

LINDNER KÁROLY* – KRÁMER MIHÁLYNÉ** – VAJDA PÁL*

Érkezett: 1976. június 26.

Nagy számú viszonylag azoknak az ételeknek a száma, amelyeket nem a víz vagy a levegő hőközlése segítségével, hanem forró zsiradék hőátadásával készítenek el, tesszük az ember számára étkezésre alkalmassá. Ilyen eljárással mind húsok, mind tésztafélék, mind pedig zöldség-főzelékfélék egyaránt elkészíthetők. Ez utóbbiak csoportjába tartozik az egyik leggyakrabban fogyasztott élelmianyagunk a burgonya is. Mivel a burgonya tárolásának feldolgozóhelyi megoldása, sőt még a tisztítása is meglehetősen nehézkes a megfelelő berendezések hiányában és az egyre fokozódó munkareőhiány miatt, elsősorban a különböző vendéglátási rendszereknél, de a munkába járó háziasszonyok háztartásában is az előkészített pommés frites (hasáb burgonya) felhasználása egyre nagyobb teret kap.

Szükséges tehát, hogy a hagyományos zsírban kisütési eljárást a ma még nem nagyon elterjedt gyors sütővel (Fritu) történő pommés frites készítési eljárással összehasonlítva, a helyes táplálkozás szempontjai szerint értékeljük.

Az ételkészítésnek e módjai – akár a hagyományos kis mennyiségű zsírban történő pommés frites kisütés, akár a nagy tömegű zsírt tartalmazó gyors sütési eljárás során – igen bonyolult, összetett anyagvándorlások és különböző halmazállapotú határfelületeken lezajló jelenségek mennek végbe.

A pommés frites sütés közben bekövetkező változások közül az alábbiakat emeljük ki (1).

- a) a víz hirtelen gőzzé válásával együttjáró sejtfal feltárás,
- b) az anyag víztartalmának egyenetlenné válása (kéregképződés),
- c) a sütőzsiradék behatolása a burgonyába,
- d) a sütő zsiradék hidrolitikus bomlása a burgonyából eltávozó forró gőz hatására,
- e) a megnövekedett savszámú sütő zsiradék termikus tovább bomlása,
- f) a levegő oxidatív hatása,
- g) a burgonyából a zsiradékba jutó anyagok, pl. a fehérjék anyagának, pörzsanyag képző tulajdonsága (zsiradék színének sötétedése, jellegzetes íz és szag keletkezése) stb.

Az említett jelenségek közül elsősorban a táplálkozási szempontból legfontosabb c)–g) pontokban foglaltakkal foglalkoztunk, különböző friss és gyorsfagyasztott burgonyafajták, illetve a két legfontosabb sütőzsiradék a sertészsír és a napraforgóolaj alkalmazása mellett. Kísérleteinkben változtattuk a zsira-

* KVF = Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola, Budapest

** OÉTI = Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

dék-pommes frites arányt, regisztráltuk a termék fogyasztásra alkalmassá válásáig eltelt sütési időt is. Külön vizsgálatokat végeztünk a gyorsfogyasztott burgonyák esetében a fagyasztás előtti elősütéshez használt repce olaj és az utósütésnél használt sertézsír és napraforgóolaj kicserélődésének megállapítására. Sor került, a mások által is már részletesen vizsgált „fritu zsiradék” (2) legfontosabb minőségi paramétereinek, a savszámnak és a peroxidszámnak a mérésére is.

Eljárások és módszerek

Háztartási kisüzemi sütési eljárás: 180 °C-ra felhevített ötszörös mennyiségű zsiradékban (sertézsírban, illetve olajban) kellő színű, fogyasztásra alkalmas állapotig történő sütés, a sütési idő és a sütőzsír hőfokának időszakonként történt regisztrálása mellett.

Gyorssütő eljárás: 17 kg zsiradék befogadóképességű, nagyteljesítményű automatikus hőfokszabályozóval ellátott gyors sütőben (Frituban) mintegy 24-szeres mennyiségű zsiradékban kellő fogyasztási minőség eléréséig 180 °C-on végzett sütés.

A sütésre került gyorsfagyasztott burgonyatételek –12 °C fokú mélyhűtőpultból kerültek azonnali felhasználásra.

A burgonya hasábok átlagos méretei a következők voltak:

- hosszúság 67 mm,
- keresztmetszeti méretek kb. 9×9 mm.

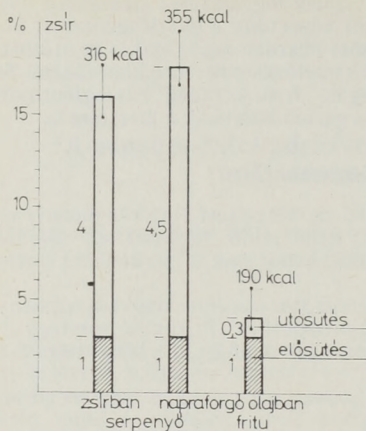
A zsír mennyiségi meghatározása Schmid-Bondzynski módszerrel, a savszám meghatározás az MSZ 3633., a peroxidszám meghatározás az MSZ 19823. szabvány szerint történt. A zsiradékok zsírsav összetételének vizsgálatát pedig metilészterré átalakítva (3) gázkromatografiásan végeztük, adszorbensként Chromosorb W-re 15%-nyi mennyiségben felvitt DEGS-et (dietilenglykol-szukcinát) vívgázként hidrogént használtunk és lángionizációs detektorral működő Aerograph típusú gázkromatográfban végeztük. A kvantitatív értékelés integrátor alkalmazásával történt. Az egyes zsírsavak mennyiségét az összes zsírsav százalékában adtuk meg.

Eredmények

A pommes frites (hasáb burgonya) zsiradék felvételével kapcsolatban mind mennyiségi, mind pedig minőségi tekintetben a hazai feldolgozási módok alkalmazására számos kérdés várt tisztázásra.

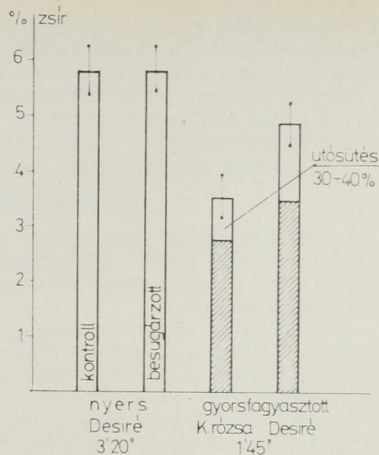
A vendéglátóiparban és a háztartásokban mind a friss nyers, mind pedig a gyorsfagyasztott hasáb burgonyát rendszeresen alkalmazzák húsételek körítéséhez. A kétféle kisütési mód a burgonya zsír arányában és a sütési idő tartamában tér el.

Vizsgálataink szerint (1. ábra) a serpenyőben való kisütéskor mind a zsírban mind pedig az olajban gyorsfagyasztás előtt már egyszer elősütött burgonya eredeti zsirtartalma 5–6-szorosára növekszik, míg frituban sütvé, mindössze csak 1/3-ával nő meg. A végtermék energiatartalmát tekintve ez azt jelenti, hogy 200 g-nak véve egy adag köret súlyát a serpenyőben sült pommes frites egy adagja 600–700 kcal-t tesz ki, amely csaknem eléri a könnyű munkát végző nők teljes ebéd kalória-szükségletét, szemben a frituban sülttel, amelynek energiaértéke ennek kb. a fele. A burgonya zsiradék felvétele szempontjából a sertézsír és a napraforgóolaj között szignifikáns különbség nincsen ugyan, de tendenciájából ítélve a napraforgóolajból valamivel több zsiradékot vesz fel a gyorsfagyasztott, elősütött burgonya.



1. ábra

Gyorsfagyasztott burgonya zsíradékfelvétele



2. ábra

Zsírfelvétel frituban (napraforgóolaj)

A gyors sütőben (fritu) elkészített különböző fajtájú és előkészítési burgonyák zsírfelvételét mutatja be a 2. ábra.

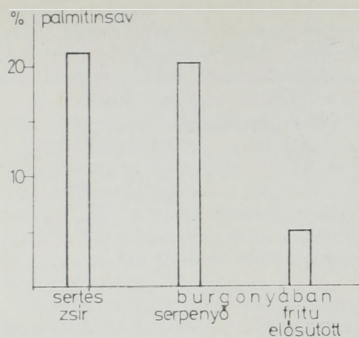
A Kiszvárdai-rózsa és a Desiré burgonyafajtákkal végzett kísérletek eredményei azt mutatják, hogy a nyersen közvetlenül gyorsított Desiré burgonyafajta akár be van sugározva csirázás gátlás céljából 10 krad sugárdózissal (B), akár kezeletlen (K), teljesen azonos mennyiségű (5,7%) zsíradékot vesz fel gyors sütőben. Ez ugyan valamivel több mint a két elősütött, gyorsfagyasztott fajtáé (Kiszvárdai rózsa 3,6%, Desiré 4,9%). Az eltérések részben fajtakülönbségek, másrészt a sütési módok és idők különbségeinek jelentőségére is utalnak.

Mivel felmerült az elősütés során használt keményített recept zsíradék és az utólag alkalmazott sütőzsír kicserélődésének lehetősége, ennek mértékét az utó-

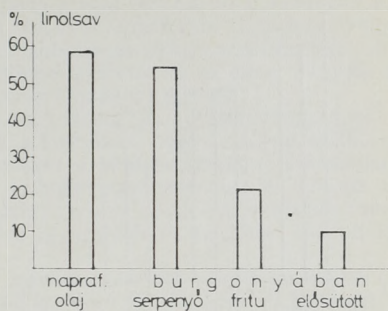
Zsír sav összetétel

1. táblázat

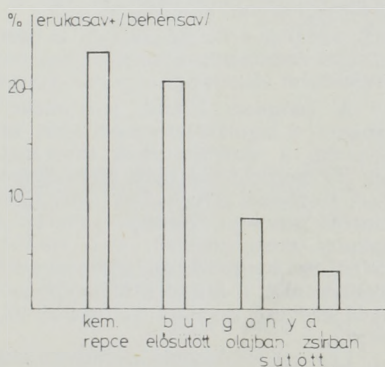
| Zsíradék származása | A zsír sav jele | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|-------|
| | 14:0 | 16:0 | 16:1 | 18:0 | 18:1 | 18:2 | 18:3 | 20:1 | 22:1 22:0+ | Egyéb |
| Friss, keményített repace | 1,6 | 12,1 | 4,8 | 4,0 | 36,3 | 9,7 | 1,6 | 7,2 | 22,6 | |
| Burgonya üzemi elősütött | ny | 12,1 | 6,7 | 6,0 | 37,6 | 12,1 | 2,0 | 4,0 | 19,5 | |
| Kiindulási napraforgóolaj | ny | 6,4 | 3,0 | 2,6 | 21,8 | 57,7 | 2,1 | 1,7 | 4,7 | |
| Serpenyőben | | | | | | | | | | |
| sütés utáni olaj | ny | 6,7 | 2,6 | 2,2 | 23,0 | 58,0 | 1,7 | 1,1 | 4,7 | |
| Burgonya-zsíradék (olajban) | ny | 5,8 | 2,3 | 3,5 | 22,6 | 57,7 | 1,1 | 1,1 | 6,0 | |
| Kiindulási sertészsír | 3,8 | 21,3 | 7,5 | 8,1 | 40,6 | 11,3 | 1,2 | 1,2 | - | 5,0 |
| Sütés utáni zsír | 2,1 | 20,1 | 9,4 | 6,4 | 41,4 | 12,0 | 1,3 | 1,3 | - | 6,0 |
| Burgonya-zsíradék (zsírban) | | | | | | | | | | |
| Fritu ban | 2,1 | 22,1 | 7,5 | 8,0 | 43,0 | 12,8 | 1,2 | 1,2 | 2,3 | |
| Burgonya, üzemi elősütött | ny | 4,9 | 2,45 | 4,1 | 32,0 | 11,5 | 2,45 | 8,2 | 34,4 | |
| Burgonya-zsíradék (olajban) | ny | 6,0 | 3,2 | 1,4 | 20,8 | 22,7 | 4,8 | 8,2 | 32,9 | |



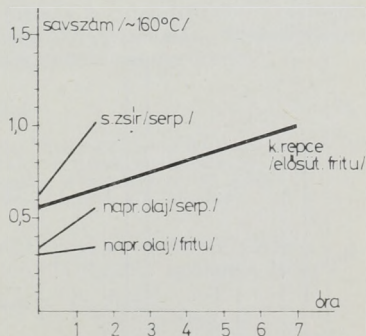
3. ábra
Sütés napraforgóolajban



4. ábra
Sütés zsírban



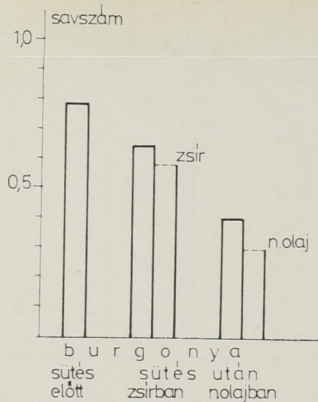
5. ábra
Erukasav (+ behénsav) aránya a különböző zsíradékokban.



6. ábra
Sütőzsír savszámának változása.

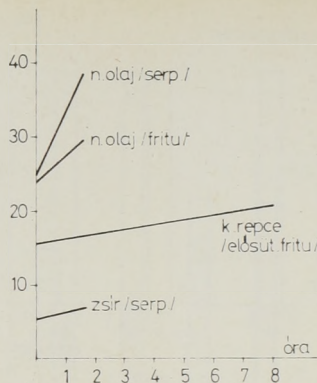
sütésre használt zsíradékok, valamint a fogyasztásra kész burgonyából extrahált zsíradék zsírsavösszetételében bekövetkező változás gázkromatografiás meghatározással kíséreltük meg jellemezni. Az 1. táblázat adatai szerint a kisütő zsírnak döntő szerepe van a pommes frites zsírsav összetételének alakulásában, ha a sütés serpenyőben történik. Kisebb, de még mindig jelentős a hatás frituban való sütés-kor.

A jelenség, amit a napraforgó olajos utósütés esetében a linolsav tartalom változással (3. ábra), sertészsír esetében pedig a legjellemzőbb palmitinsavval (4. ábra) jellemeztünk, inkább hígításra, mint kicserélődésre utal. Emellett szól mind a napraforgó olajban, mind a sertészsírban utósütött burgonyából extrahált zsíradék erukasavtartalmában bekövetkezett, egészségügyi szempontból kedvezőnek tartott lényeges csökkenés is. (5. ábra). Sem a napraforgó olaj, sem pedig a sertészsír zsírsavösszetételében nem mutatkozik lényegbe vágó különbség, több adag kisütése után sem, a kiindulási zsíradékhoz képest.



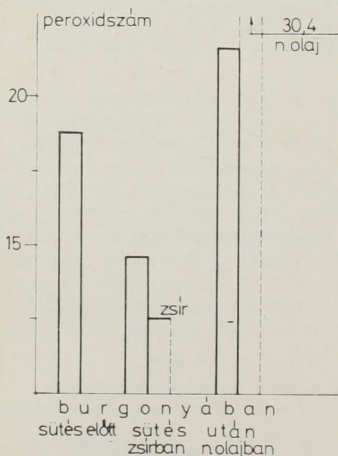
7. ábra

Gyorsfagyasztott burgonyában levő zsiradék



8. ábra

A peroxidszám változása (hőfok kb. 160 C°).



9. ábra

A gyorsfagyasztott burgonyában levő zsiradék peroxidszámának alakulása

A termikus bomlás jelei mellett ugyanezt a hígulási jelenséget lehet tapasztalni a sütőzsiradékok savszámának és peroxidszámának alakulásából is. A 6. ábra a serpenyőben való sütés jelentős hátrányát mutatja a savszám alakulás szempontjából. A 7. ábrából viszont a burgonyában levő zsiradék savszámának, a zsiradék felhígulásából eredő kedvező savszám változását láthatjuk.

Lényegében hasonló állapítható meg a 8. és a 9. ábrából is, azonban az utóbbi ábra (napraforgóolaj) arra is figyelmeztet, hogy serpenyőben sütéskor fellépő 5–6-szoros zsirfelvétel miatt az utósütésre használt zsiradék minőségére kell nagy figyelmet fordítani, cserélését megfelelő időben el kell végezni.

Megbeszélés:

Hazánkban az utóbbi időben fokozódott hasáb burgonya felhasználás, illetve a munkaerő problémák enyhítésére nagymértékben fellendült gyorsfagyasztott hasáb burgonya gyártás több technológiai, ételkészítési és táplálkozási kérdést vetett fel.

A Növényolaj- és Mosószertipari Kutatóintézetben végzett gyorsütő zsir alapkísérletekkel (2) párhuzamosan végrehajtott ételkészítési technológiai vizsgálataink dietetikai szempontból jelentős különbséget mutattak ki a hagyományos módon serpenyőben és a gyorsütőben (frituban) készült pommes frites összetétele között. Bár az utóbbi eljárás még csak alig (20%) terjedt el a

vendéglátásban, de terjedőben van és így lehetőség van arra, hogy a köretnek használt hasáb burgonya kisebb zsiradék tartalmánál fogva a korszerűbb táplálkozást fogja szolgálni. A több esszenciális zsírsavat tartalmazó napraforgó vagy egyéb növényi olajok használatánál ugyan lehetőséget nyújt a serpenyőben való sütés a zsiradék biológiai értékének növelésére, azonban ez az előny eltörlődik a túlzott energiabevitel és a fokozott zsírbomlás hátrányai mellett.

Mint vizsgálataink kimutatták, több adag elősütött, gyorsfagyasztott burgonya egymás utáni kisütése nem jár azzal a veszéllyel, hogy az üzemi elősütéshez használt zsiradék az utósütés alkalmával a sütőzsiradékokban feldúsuljon, viszont a már elvégzett, viszonylag kis számú vizsgálatsorozat is felhívja a figyelmet, hogy a kisütésre használt zsiradék termikus bomlását, oxidációs romlását gyakrabban kellene ellenőrizni. Ennek egyszerűen kivitelezhető módját ki kellene dolgozni.

Megállapítható, hogy valószínűleg a gyorsfagyasztott burgonya elősütése során kialakult kéregnek tulajdonítható az a kedvező hatás, hogy az a gyorsfagyasztásban végzett igen rövid ideig tartó utósütés alkalmával gátolja a zsír infiltrációját és a nyersen, nem gyorsfagyasztottan kisütött pommes fritesnél alacsonyabb zsírtartalmú készítményt ad.

Végül célszerűnek látszik kísérleteink alapján fajtaösszehasonlító vizsgálatokat is végezni, hiszen a pommes frites mellett a chips (róseibni) tartósított csomagolt változatánál nemcsak az antioxidánsok felhasználása, hanem a kisebb zsírtartalom is, a zsírbomlás mértékének csökkentését szolgálhatja.

IRODALOM

- (1) Symposium über Frittüre-fette. (Bericht über die Veranstaltung in Wien am 29. Mai 1972) Schriftenreihe der Österreichischen Gesellschaft für Ernährungsforschung, Wien.
- (2) Bacsó M., Perédi, J., K. Tolner M.: Olaj, Szappan, Kozmetika 22, 42, 1973.
- (3) Szóke K., Krámer M., Lindner K.: Fette-Seifen-Anstrich. 67, 257, 1965.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИРОПОГЛОЩЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИРА В ВЖАРЕЖОМ КАРТОФЕЛЕ „pommes frites”

К. Линднер – М. Крамер – П. Вајда

Авторы исследовали традиционное обжаривание „pommes frites” в небольшом количестве жира и быстрое обжаривание в большом количестве жира, применением разного свежего и быстрозамороженного картофеля и два вида жира для жарки а именно, свиного жира и подсолнечного масла.

В случае обжаривания быстрозамороженного картофеля исследовали жиरोобмен при применении рапсового масла для предварительной жарки и в случае применения свчного жира и подсолнечного масла для дополнительной обжарки. С целью определения состава жирных кислот проводили измерение кислотности и перекисного числа Установили, что в случае обжарки картофеля в жаровне содержание жира, как в в жире так и в масле повышается в 5–6 раза, а при обжарке в фритуре повышение содержания жира составляет всего только 1/3. Если обжарка осуществляется в жаровне то жир для жарки играет большую роль в образовании состава жирных кислот в „pommes frites”. Это образование незначительное в случае если жарение производится в фритуре. Применение подсолнечного или другого растительного масла с высоким содержанием незаменимых жирных кислот, хотябы в случае жарки в жаровне предоставляет возможность для повышения биологической ценности жира. Это преимущество однако незначительное по сравнению с использованной энергией и невыгодами повышающего разложения жира.

UNTERSUCHUNG DER FETTAUFNAHME VON AUSGEBACKENEN KARTOFFELSTREIFCHEN (POMMES-FRITES) UND DER CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN DES BACKFETTES

K. Lindner, M. Krämer und P. Vajda

Die Ausbackung von Pommes-frites nach der traditionellen Methode in geringen Fettmengen und nach dem Schnellbackverfahren in grossen Fettmengen wurde mit verschiedenen frischen und schnellgefrorenen Kartoffelsorten bzw. unter Anwendung der beiden wichtigsten Backfetten: des Schweinefettes und des Sonnenblumenöls untersucht. Im Fall der schnellgefrorenen Kartoffeln wurden besondere Untersuchungen zur Feststellung des Austausches zwischen dem zur Vorbäckung vor dem Gefrieren angewendeten Rapsöl und dem bei der Nachbackung verwendeten Schweinefett und Sonnenblumenöl durchgeführt. Dabei wurde unter anderen auch die Säurezahl und die Peroxidzahl gemessen und die Fettsäurezusammensetzung festgestellt. Es wurde bestätigt, dass sich der Fettgehalt bei der Ausbackung in Pfannen sowohl in Fett wie auch in Öl zu einer 5–6-fachen Menge vergrössert, während bei Ausbackung im sogenannten „Fritu“ die Erhöhung nur 33% beträgt. Das Ausbackfett spielt bei der Gestaltung der Fettsäurezusammensetzung von Pommes-frites eine entscheidende Rolle, falls die Ausbackung in einer Pfanne durchgeführt wird. Diese Wirkung ist geringer bei der Ausbackung in „Fritu“. Obwohl bei der Verwendung von dem mehr essentielle Fettsäuren enthaltenden Sonnenblumenöl oder von anderen Pflanzenölen die Ausbackung in einer Pfanne eine Erhöhung des biologischen Wertes des Fettes ermöglicht, wird dieser Vorteil durch die übermässige Energieeinfuhr und durch den Nachteil der erhöhten Fettzersetzung vermindert.

INVESTIGATION OF THE FAT UPTAKE OF FRIED POTATOES AND OF THE CHEMICAL PROPERTIES OF THE FAT

K. Lindner, M. Krämer und P. Vajda

The preparation of fried potatoes in the conventional way in small amounts of fat and the quick frying method in great amounts of fat were investigated, using different varieties of fresh and quick-frozen potatoes and two fat varieties of the most important kind: pig fat and sunflower oil.

Separately, investigations were carried out with quick-frozen potatoes in order to examine the exchange of rapeseed oil applied in the pre-frying before quick-freezing and pig fat and sunflower oil applied in the post-frying procedure. Acid number and peroxide numbers were measured and the composition of fatty acids was established.

It was found that on frying in pans the fat content of the product increased to the 5–6-fold value both with the use of pig fat and of rapeseed oil whereas the increase of fat content in case of frying in the so-called „fritu“ is only 33%. The fat used for frying has a decisive role in the formation of the fatty acid composition of fried potatoes provided the frying is carried out in a pan. This effect is weaker on frying in fritu. Though on using sunflower oil or other vegetable oils containing greater amounts of essential fatty acids, frying in pans makes possible an increase of the biological value of the fat, this advantage is relatively small when compared with the excessive introduction of energy and with the drawbacks of an increased decomposition rate of fats.

Fontosabb hazai növényolajaink jellemző színanyagai és eltávolításuk lehetőségei I.

PERÉDI JÓZSEF*

Növényolaj- és Mosószeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1976. július 28.

A nyers növényolajok oldva, vagy kolloidon diszpergálva különböző színanyagokat tartalmaznak. Ezek hatására az olajok színe sárgás, vöröses, barnás, vagy zöldes, illetve e színek különböző keverékeivel egyező.

Valamennyi olaj többféle színezőanyagot tartalmaz, melyek pontos összetétele ma még sem minőségi, sem mennyiségi szempontból pontosan nem ismert. Az utóbbi években azonban – különösen spektrofotometriás vizsgálatok alapján – a vonatkozó ismeretek jelentősen bővültek. Az egyes – összefoglaló néven jelzett – színanyagok mennyiségének meghatározására viszonylag egyszerű elemzési módszerek váltak ismeretessé, melyek segítségével jelentősebb hazai olajaink kromoszorbtartalmát mélyrehatóbban megismertük.

A színanyagok szerkezete és sajátágai

Az olajok jellemző színanyagai felépítésük és jelentőségük figyelembevételével három csoportba a *karotinoidok*, a *klorofill* és származékai, valamint az egyéb *kromoszorbok* csoportjába sorolhatók.

Karotinoidok

A növényvilágban igen elterjedt, sárgás, vörös színű izoprenoid vegyületek. Jelenleg mintegy 200 képviselőjük létezését igazolták, s ezek legnagyobb részének szerkezetét is felderítették.

Hidrogénezés, dehidrogénezés, oxidáció, ciklizáció, metil-gyök migráció, aromatisálás, vagy lánctörés által elméletileg valamennyinek szerkezete levezethető a *likopinból* (1).

Színük főleg konjugált kettőskötésük következménye, s árnyalata azok számának, térbeli szerkezetének, s a molekula többi része felépítésének függvénye.

A sokféle karotinoid közül a hazailag is kultivált, iparilag jelentős olajnövények olajában eddig főleg

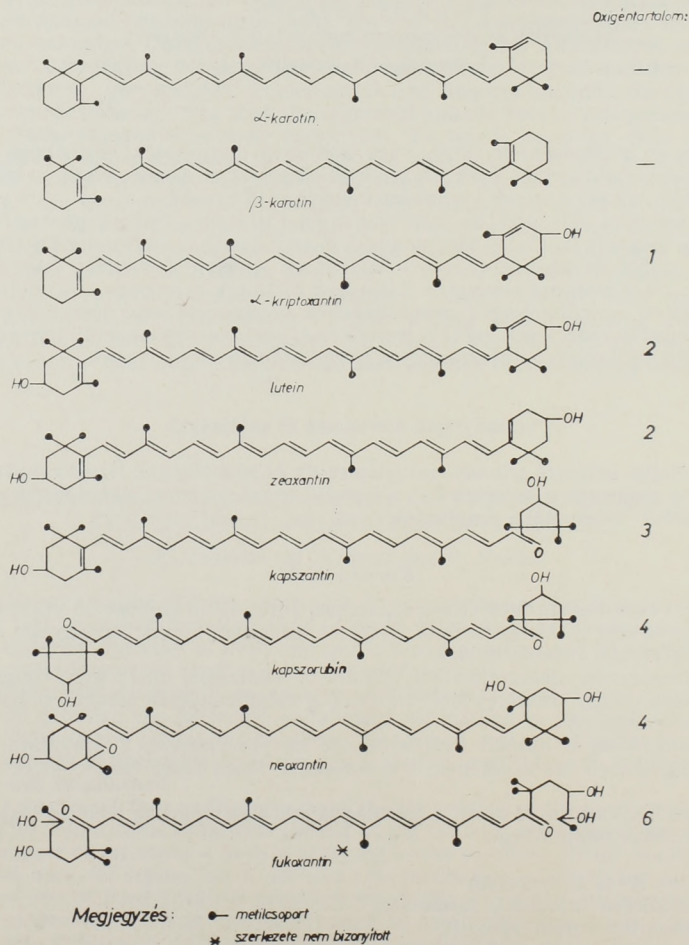
lutein, A- és B-neolutein
(cisz-kötésű luteinek), taraxantin
(hidroxilált lutein epoxid),
fukoxantin (szerkezete pontosan nem ismeretes),
neoxantin, valamint α és β karotin
jelenlétét bizonyították (2, 3, 4).

Az iparilag kevésbé jelentős olajokban más karotinoidokat is kimutattak, pl. a paprikaolajban

zeaxantint, kriptoxantint,
kapszantint, kapszorubint (5, 6)

Néhányának szerkezetét az 1. ábra vázolja.

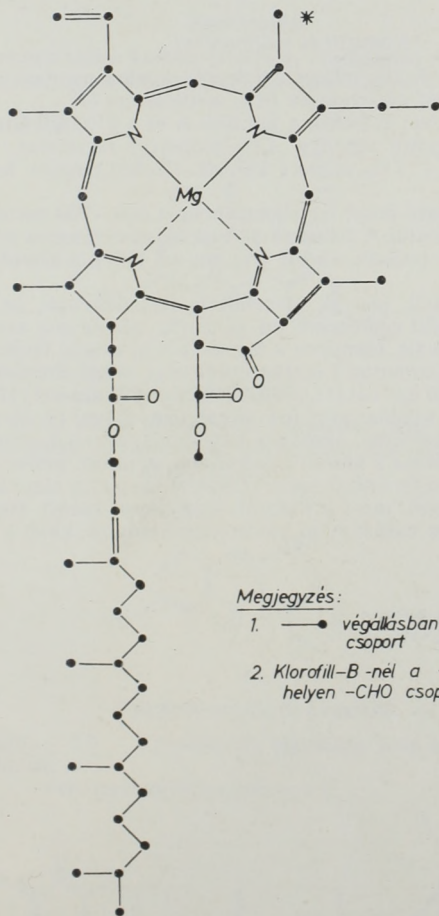
Fényabszorpciós sajátágaik, színük és szerkezetük közötti összefüggés még nem tisztázott minden részletében, de erre vonatkozóan néhány következtetés már levonható. Ilyenek:



1. ábra
Karotinoidok

- a konjugált kettőskötések számának növelése az abszorpciós maximumokat a hosszabb hullámhossz felé tolja el (7).
- OH-csoport beépülés hasonló eredményre vezet (8).
- ugyanez tapasztalható, de igen erőteljes hatással, ha a konjugált kötésrendszerhez keto-kötésű oxigén kapcsolódik (9).

Valamennyi karotinoid abszorpciós görbéjének több – általában 3–4 – abszorpciós maximuma van, s ezek a növényolajokban levők esetében 400–500 nm között találhatók (3). Az oxigéntől mentesek a kisebb hullámhosszú tartományban abszorbeálnak s sárgászínűek, az – OH – csoportokat és főleg az epoxi-



2. ábra
Klorofill-A

és keto – csoportokat tartalmazók vöröses színűek, s viszonylag nagyobb hullámhossznál abszorbeálnak.

Az olajok sárgás-vöröses színét döntő módon ezek a vegyületek okozzák, s minthogy egy – egy olajban nem egy, hanem több karotinoid található, az olaj 400–500 nm tartományban tapasztalt fényabszorpciója azok összhatásának következménye.

A különböző karotinoid-komponensek mennyiségét tekintve egyes olajok, pl. a pálmaolaj, karotinoidjainak zömét a β -karotin alkotja, a hazailag is kultivált olajoknál azonban azok főleg hidroxil- és karbonil- csoportokat is tartalmazó karotinoidokból állanak, s csak kevés szénhidrogén-karotint (pl. β -karotint) tartalmaznak (3, 4).

Klorofill és származékai

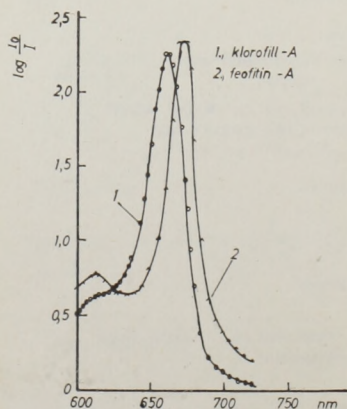
A klorofill a növények kloroplasztjainak zöldes színű pigmentje. Szerkezetét tekintve a klorofillin nevű dikarbonsav fitil- metilésztere (1).

A növényekben kétféle klorofill, a klorofill-A és a klorofill-B található (10). Előzőnél a négy pirrolgyűrű egy-egy $-\text{CH}_3$ csoportot tartalmaz, utóbbinál az egyik pirrol gyűrűn a $-\text{CH}_3$ csoport helyett aldehid-csoport helyezkedik el (2. ábra).

E vegyületek a látható fényt legjellemzőbben a 600–700 nm-es tartományban abszorbeálják. A klorofill-A jellemző abszorpciós maximuma növényolajban oldva 663,8 nm-nél (11) (mások szerint 662 nm-nél (12)), a klorofill-B-é, pedig 645,5 nm-nél van. (11)

Azokból a magvakból, melyek klorofillt is tartalmaznak, az olajkinyerés folyamán mindkét klorofill egyrésze bejut az olajba, sőt az olaj azok destrukció révén létrejött származékait, főképpen a Mg-kilépéssel előálló feofitin-A-t és-B-t is tartalmazza. Ezek maximumai a szerkezetváltozás miatt eltérőek a klorofillokétól: a feofitin-A-é 668,0 nm-nél (11) (mások szerint 672 nm-nél (12)), a feofitin-B-é pedig 655,8 nm-nél található (11 (növényolajban oldva) (3. ábra).

E négy színanyag keveréke okozza a növényolajok, zöld, zöldes színét. A friss magvak olajában főként a klorofill-A dominál. A tárolt, különösen a károsodott magvak olajában, s a finomítás egyes szakaszai után vett olajmintákban elsősorban feofitin-A található, mert a klorofill komplexen kötött Mg atomja már viszonylag enyhe kezelés hatására, pl. savkezelés hatására, kilép a vegyületből.



3. ábra
A klorofill-A és a feofitin-A jellemző abszorpciója (12)

Ezáltal a jellemző λ max. mintegy 5 nm-el a nagyobb hullámhosszú tartomány felé tolódik (12.) (3. ábra).

Egyéb kromoszorbok

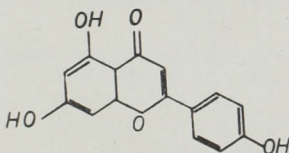
Az e csoportba sorolt vegyületek normál esetben csak igen kevésé hatnak az olajok színére, mert mennyiségük igen kicsi. Emiatt a pigment-anyagok mennyiségi meghatározásánál is rendszerint csak az előző két csoport, a karotinoid- és a feofitín-tartalom, mérésére terjednek ki. (4).

Ilyenek:

Flavonoidok

A növényekben széles körben elterjedt, rendszerint sárga színű vegyületek. Némely növényolajban is előfordulhatnak (pl. hidroxí-, metoxi-, oxiflavonok. (3).

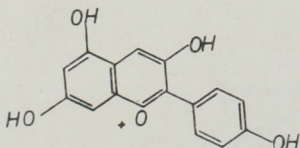
trihidroxí-flavon



Antocianinok

A virágok színét okozó glükozidok. Olajokban nem oldódnak, de aglikonok, az antocianidinek, egyes szerzők szerint bejuthatnak azokba. (3).

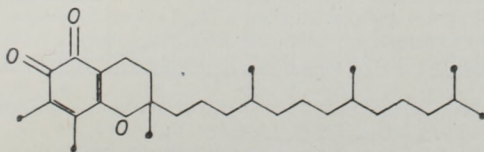
antocianidin



Tokoferol-oxidációs termékek

pl. a kroman – 5,6 – kinonok. Az olajokban levő tokoferolokból képződnek. Vörös színűek.

tokoferolvörös: metilsoport



Romlás, nagyobb hőhatás által keletkezett, nagyrészt ismeretlen szerkezetű vegyületek.

A magokban pl. szénhidrátokból, fehérjékből maillardizáció által képződnek, s az olajokban oldódnak, vagy kolloidan oldódnak (13). „Idegen” kromoszorбок magának az olajnak hevítésekor is keletkezhetnek. Az olajok barna színét gyakran ilyen színanyagok okozzák.

Kísérleti rész

Anyagok és módszerek

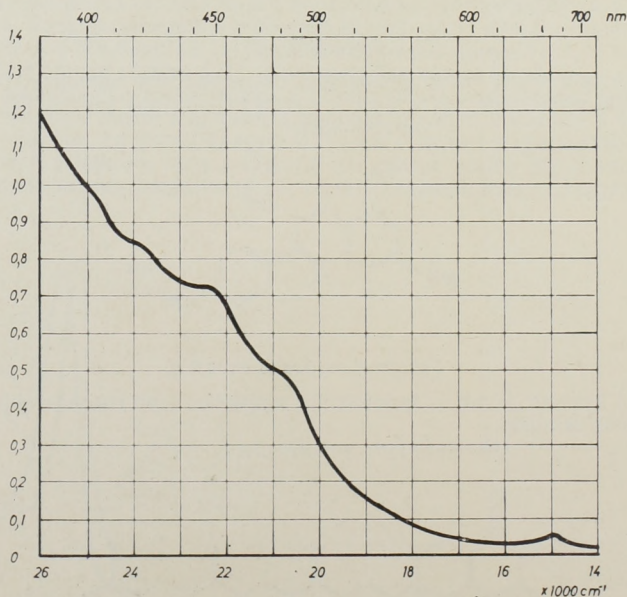
Munkánk során a hazailag legjelentősebb olajnövények, a napraforgó, a repce, a szója és a len olajainak vizsgálatával foglalkoztunk.

Minden esetben szűrt, üzemi nyersolaj-mintákat (sajtolt- és extrahált olajok elegyei) vizsgáltunk

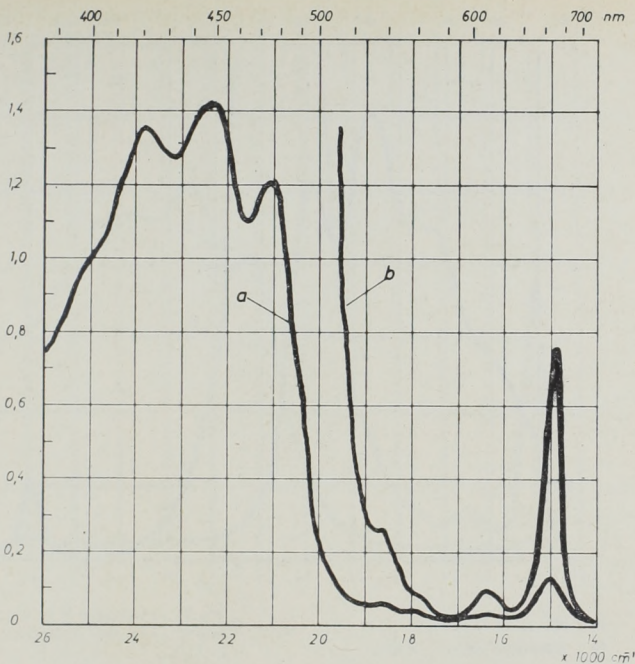
- közvetlenül (at. hexánnal szemben), vagy
- saját derített olajukhoz (2% Tonsil, 85 °C) keverten, 15 súly/térfogat %-os elegy formájában, at. hexánnal szemben, vagy
- 15 súly/térfogat %-os at hexánoldatuk formájában (at hexánnal szemben.)

A vizsgálatokra olyan színintenzitású olajokat választottunk, melyek tapasztalataink szerint üzemi nyersolajaink színét általánosságban jól reprezentálják.

Vizsgálati műszereink: Unicam SP 800, illetve Specord UV VIS (Carl Zeiss, Jena) regisztráló spektrofotométerek. Küvetteméret: túlnyomórészben 1 cm, a kisebb abszorpciómaximumok értékelésnél 2–3 cm.



4. ábra
Nyers napraforgóolaj színképe. Közvetlenül mérve, 1 cm



a, 15%-os hexánoldatban, 1cm
b, közvetlenül mérve, 1cm

5. ábra
Nyers repceolaj színeképe

A mennyiségi méréseknél a TLG 21466 előírásai szerint (DDR szabvány) jártunk el, s az extinkció-nagyságokat Spektromom 203 spektrofotométerrel (MOM, Budapest) mértük.

Az olajok színeképei

Az olajok jellemző színeképeit a 4, 5, 6, és 7. ábrákon tüntettük fel. Az ábrákból levonható következtetések az alábbiak:

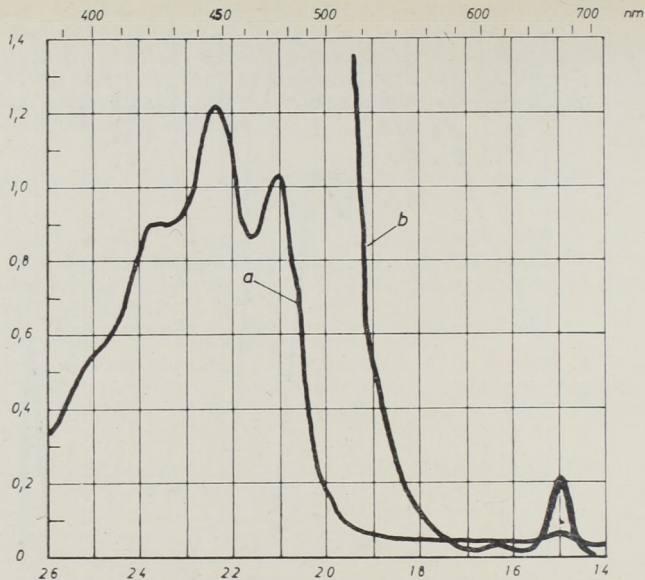
Napraforgóolaj

A színeképnek (4. ábra) a 400–500 nm tartományban egy enyhe és három erősebben kifejezett maximuma van, ami karotinoidok jelenlétére utal.

Az abszorpció feltűnően kicsi, s jellege a legtöbb esetben „lefelé tartó.”

Rendszerint a spektrum vörös részében is tapasztalható csekély abszorpció az olaj klorofill, illetve klorofillszármazékot is tartalmaz, de csak igen kis mennyiségben.

E mennyiség a mag tisztaságának és érettségének függvénye. A nagy olajtartalmú fajták jó minőségű vetőmagjainak laboratóriumban extrahált olaja klorofilltói, illetve annak származékaitól gyakorlatilag teljesen mentes.



a, 15%-os hexánoldatban, 1 cm
 b, közvetlenül mérve, 3 cm

6. ábra
 Nyers szójaolaj színképe

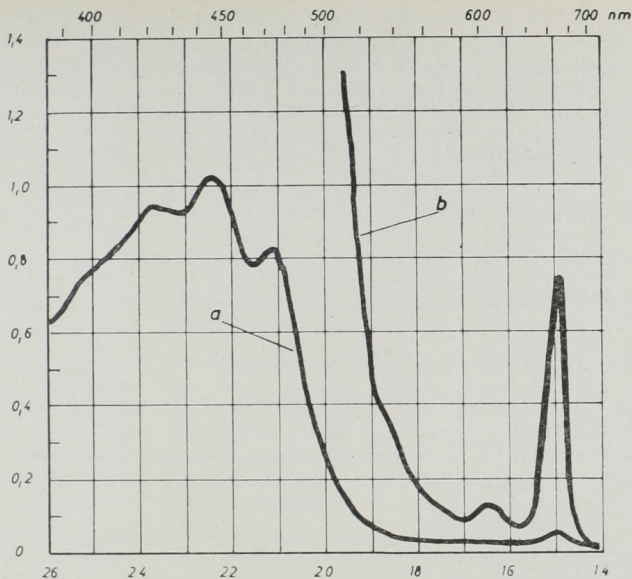
Repceolaj

Színképe (5. ábra) a napraforgóolajétól igen elütő képet mutat. A karotinoid-régióban négy, kifejezően erős abszorpciós maximuma van. Ezenkívül a spektrum távolabbi része is jellegzetes abszorpciót – egy nagyobb és három kisebb abszorpciós maximum – mutat, melyek közül kettő klorofillszármazékok jelenlétét bizonyítja. Színezékanyaga tehát karotinoidok és klorofill-féleségek elegye. Ez utóbbiak főleg feofitin-A-ból állanak. (λ max. = 670).

Szójaolaj

Színképe (6. ábra) jellegében a repceolajéhoz hasonló. A 400–500 nm tartományban az olaj karotinoidjainak kifejező abszorpciója – négy abszorpciós maximum – látszik. Az 500 nm-en túli területen nem négy, hanem csak két abszorpciós maximum (610 és 670 nm-nél) látható. Ezek klorofillszármazékok (elsősorban feofitin) jelenlétére utalnak.

Az olaj színét tehát a repceolajéhoz hasonlóan – szintén karotinoidok és klorofill-féleségek elegye alakítja ki, de az a repceolajénál sárgásabb, feltehetően azért, mert 550 nm közelében abszorpciója kisebb és viszonylag kevesebb klorofill-származékot tartalmaz.



a, 15%-os hexánoldatban, 1 cm
 b, közvetlenül mérve, 2 cm

7. ábra
 Nyers lenolaj színképe

Lenolaj

Színképe (7. ábra) ugyancsak a repceolajéhoz hasonló. Karotinoidjai a 400–500 nm tartományban erőteljesen abszorbeálnak (4 abszorpciós maximum), s az olaj jelentős mennyiségű klorofill-féleséget is tartalmaz. Úgy, mint a repceolajnál a lenolaj spektrumánál is az 500 nm-en túli területen négy abszorpciós maximum tapasztalható.

A négyféle olaj abszorpciós maximumjainak helyei a vonatkozó irodalmi adatokkal jól megegyeznek (3, 14). Az értékeket az 1. táblázat tartalmazza. A táblázat adatai szerint:

- a karotinoidokat tekintve valamennyi olajnál négy abszorpciós maximum figyelhető meg, s azok csaknem azonos hullámhosszaknál lépnek fel.
- A klorofilltartalmú olajoknál (repce-, szója-, lenolaj) a nagyobb hullámhosszú régióban szintén csaknem azonos helyeken egy kisebb (609 nm) és egy nagyobb (670 nm) maximum látható. Ez utóbbi helye arra utal, hogy az üzemekben nyert olajokban a klorofill már feofitinné alakult.
- A klorofilltartalmú olajok közül a repce- és a lenolajnál, az 530 és az 550 hullámhosszak közelében két kisebb abszorpciós maximum tapasztalható.

Ezek szerint a napraforgóolaj színét főként sárga és vörös, a többiét pedig sárga, vörös és zöld-zöldeskék színanyagok elegye alkotja.

A vizsgált olajok abszorpciós maximumai (nm)*

| | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----------------|-----|
| Napraforgó- olaj | Közvetlenül | **** | 425 | 455 | 483 | — | — | **** kb. 609 | 670 |
| | Hexan oldatban*** | **** | 418 | 447 | 475 | — | — | **** kb. 609 | 669 |
| Repceolaj | Közvetlenül | 404** | 427** | 455** | 482** | 535 | 563 | 609 | 670 |
| | Hexan oldatban*** | 397 | 420 | 447 | 474 | 534 | 562 | 609 | 669 |
| Szójaolaj | Közvetlenül | 404** | 429** | 454** | 484** | — | — | 609 | 670 |
| | Hexan*** oldatban | 396 | 422 | 447 | 476 | — | — | 609 | 669 |
| Lenolaj | Közvetlenül | 406** | 428** | 454** | 482** | 535 | 563 | 609 | 670 |
| | Hexan oldatban*** | 398 | 421 | 447 | 476 | 534 | 561 | 608 | 669 |

* Hexánnal szemben mérve

** Saját derített olajában 15 s/tf. %-os elegyben

*** 15 s/tf. %-os hexán oldatban

**** Alig észrevehető abszorpciós maximum

2. táblázat

A vizsgált olajok karotinoid- és feofitin tartalma (mg/kg)

| | Karotinoid-tartalom | | Feofitin tartalom | | Összesen mért adat |
|----------------|---------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|
| | mért adat | irodalmi adat | mért adat | irodalmi adat | |
| Napraforgóolaj | 3,0 | — | 0,2–0,4 | — | 3,4 |
| Repceolaj | 38,0 | 42,5* 7,0** 33,3*** | 15,7 | 18,5* 28,2** 7,6*** | 53,7 |
| Szójaolaj | 32,0 | 34,9*** | 1,4 | 1,9*** 1,5**** | 33,4 |
| Lenolaj | 29,2 | 46,1*** | 7,2 | 23,6*** | 36,4 |

* (4)

** (11)

*** (3)

**** (15)

Az olajok karotinoid- és feofitin tartalma

A két jellemző kromoszorb-csoport mennyiségére a β -karotin és a feofitin-A extinkciós koefficiensei nagyságának ismeretében, az olajnak vagy oldatának 450 nm-nél és 670 nm-nél mért extinkció-értékeiből következtethetünk (4).

Ily módon a 2. táblázat adataihoz jutottunk, melyben ugyanazon adatokra vonatkozóan néhány irodalmi értéket is feltüntettünk.

Meg kell jegyezni, hogy a táblázat adatai elsősorban a feofitin-tartalom nagyságát illetően csak tájékoztatásul szolgálnak, de tapasztalatunk szerint nyersolajainkra általánosságban jól jellemzőek. Szélsőséesebb esetekben azonban ezektől eltérő adatok is előadódhatnak, mert az olajok színanyag-tartalma jelentős mértékben a mag állapotának függvénye. Pl. az éretlen magvak olaja az érettekéhez jóval több klorofillt tartalmaz (16), a károsodott magvakban végbemenő változás pedig a „karotinrégio” abszorpcióját megváltoztathatja.

A táblázat adatai szerint

- a legtöbb színező anyagot a repce- (kb. 50 mg/kg) és a lenolaj (kb. 30 mg/kg) tartalmazza.
- A szójaolaj karotinoid-tartalma az előzőkével nagyságrendileg azonos (30 mg/kg), de azoknál kevesebb feofitint tartalmaz (1,4 mg/kg).
- A napraforgóolaj karotinoid-tartalma jóval kisebb, mint a másik három olajé (3 mg/kg), a feofitin-tartalma is csekély (0,2–0,4 mg/kg).

(A legtöbb vetőmag laboratóriumban extrahált olaja gyakorlatilag nem tartalmaz klorofillszármazékokat.)

Ezek az adatok a hazailag legjelentősebb olajunk egy újabb előnyét bizonyítják. Ismeretes ugyanis, hogy a napraforgóolaj a gyakorlatilag jelentős növényolajok között az egyik legjobb minőségű, mert linolénsavat nem tartalmaz, esszenciális linolsav-tartalma pedig igen nagy. E sajátságok mellett a fenti adatok alapján meg kell említeni azt is, hogy

- lipokróm-tartalma viszonylag igen csekély, s emiatt
- kevés derítőfölddel, vagy derítés nélkül olyan tetszetős színű étolaj állítható elő belőle, amilyennek gyártásához a repce- ill. a szójaolaj esetében aránylag sok derítőanyag szükséges, ezért
- derítése a másik három olajéhoz képest kevesebb munkát okoz és kisebb olajvesztéssel jár,
- a kevesebb abszorbens az olaj fitoszterin – és E vitamintartalmát derítés közben viszonylag kisebb mértékben csökkenti.

A napraforgóolaj e sajátsága tehát, mind az étolajgyártást, mind az étolaj-felhasználást tekintve igen kedvező.

IRODALOM

- (1) Bruckner, Gy.: Szerves kémia, Budapest, 1961.
- (2) Tomita, S.: J. Soc. Chem. Ind. Japan, 43, 246, 1940.
- (3) Box, A. G., Bockenoogen, H. A.: Fette Seifen Anstr. 69, 724, 1967.
- (4) Franzke, C. L., Grünert, K. S., Kroschel, H.: Die Nahrung, 17, 587, 1973.
- (5) Cholnoky, J., Szabolcs, J.: Naturwissenschaften 19, 513, 1957.
- (6) Vidács, F.: Konzerv és Paprikaipar, 1972. 186.
- (7) Karrer, P., Junker, E.: Carotenoids, 1950. New York.
- (8) Dale, J.: Acta Chem. Scand. 8, 1235, 1954.
- (9) Zechmeister, L.: Fortschr. Chem. org. Naturstoffe 15, 31, 1958.
- (10) Pais, I.: Szerves kémia 1965. Budapest.
- (11) Niewiadomski, H., Bratkowska, I., Mossakowska, E.: J. Am. Oil Chem. Soc. 42, 731, 1965.
- (12) O'Connor, R. T., Field, E. T. etc.: J. Am. Oil Chem. Soc. 26, 710, 1949.
- (13) Kurucz, É., Perédi, J.: Proc. Sixth Int. Sunflower Conf. 1974. Bukarest.
- (14) Mironova, A. N.: Trudi VNIIZS-a, 20, 90, 1960. Leningrád.
- (15) Pritchett, W. C., Taylor, W. G., Carroll, D. M.: J. Am. Oil Chem. Soc. 24, 225, 1974.
- (16) Larsson, R., Gottfridsson, K.: Proc. 4. Int. Rapskongressen, 1974, Giessen.

ХАРАКТЕРНЫЕ КРАСИТЕЛИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ВЕНГЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Й. Перэди

Согласно спектрографическим исследованиям было установлено что большинство хромасомов промышленного сырого рапсового, соевого и ляньюного масла состоят из каротиноидов и хлорофильных производных феофитина. В отличие от этих сырое подсолнечное масло содержит очень мало хлорофильных производных.

На основе количественных измерений было установлено что содержание каротиноидов в сыром рапсовом масле среднего цвета и ляньюном масле составляет 30–40 мг/кг, а содержание феофитина 15 и 7 мг/кг. Содержание каротиноидов в соевом масле подобного качества по величине аналогично прежнему, но по содержанию феофитина меньше (1,4 мг/кг). Сырое подсолнечное масло по сравнению с упомянутыми маслами содержит меньше каротиноидов (3 мг/кг). Содержание феофитина тоже очень мало (0,2–0,4 мг/кг) и по этому с применением небольшого количества осветляющего вещества возможно получить очищенное пищевое масло приятного цвета.

KENNZEICHNENDE PIGMENTE VON UNGARISCHEN PFLANZENÖLEN UND MÖGLICHKEITEN IHRER ENTFERNUNG. TEIL I

J. Perédi

Die Chromosorbe der im industriellen Mass erzeugten rohen Raps-, Soja- und Leinöle bestehen auf Grund ihrer Spektren hauptsächlich aus Carotinoiden und einem Chlorophyllderivat: Pheophytin. Das rohe Sonnenblumenöl enthält im Gegensatz nur sehr kleine Mengen dieses Chlorophyllderivates. Nach den Ergebnissen der quantitativen Messungen ist der Carotinoidgehalt des rohen Raps- und Leinöls von durchschnittlicher Farbe etwa 30–40 mg/kg, während ihr Pheophytingehalt 15 bzw. 7 mg/kg beträgt. Der Carotinoidgehalt des Sojaöls ähnlicher Qualität ist der gleichen Grössenordnung, jedoch sein Pheophytingehalt geringer ist (1,4 mg/kg). Rohes Sonnenblumenöl enthält eine viel geringere Menge von Carotinoiden (3 mg/kg) und sehr wenig Pheophytin (0,2–0,4 mg/kg). Daher kann letzteres mittels einer verhältnismässig geringer Menge von Bleicherde zu einem Speiseöl von wohlgefälliger Farbe gereinigt werden.

CHARACTERISTIC PIGMENTS IN THE OILS OF PLANTS GROWN IN HUNGARY AND POSSIBILITIES OF THEIR REMOVAL. PART I.

J. Perédi

The chromosorbs of raw rapeseed, soybean and linseed oils grown on industrial scale consist on the basis of their spectra mostly of carotenoids and of a chlorophyll derivative: pheophytin. In contrast to that, the raw sunflower oil contains only very small amounts of the chlorophyll derivative.

According to the results of quantitative measurements raw rapeseed and linseed oils of average colour contain about 30–40 mg/kg of carotenoids and 15 and 7 mg/kg of pheophytin, respectively. Soybean oil of similar quality has a carotenoid content of the same order of magnitude than mentioned above but its pheophytin content is smaller (1.4 mg/kg). In raw sunflower oil, in turn, the amount of carotenoids is much smaller (3 mg/kg) and the amount of pheophytin very small (0.2–0.4 mg/kg), therefore it can be processed to a cooking oil of attractive colour with a relatively small amount of fuller's earth.

Húsipari termékek zsírtartalmának meghatározása különböző módszerekkel*

MOLNÁR PÁL és NOVÉ LÁSZLÓ
Megyei Élelmiszerellenőrző Vegyvizsgáló Intézet, Szeged

és

Amt für Standardisierung, Messwesen und Warenprüfung der DDR**, Berlin

Érkezett; 1975. február 19.

Vizsgálatainkban összehasonlítottuk a húsipari termékek zsírtartalmának meghatározására használatos extrahálásos (Soxhlet) módszert, a butirométeres módszert és a refraktométeres zsírmeghatározás módszert.

A módszer alapeve az, hogy minden zsír (olaj) törésmutatója megváltozik, ha azt megfelelő oldószerben oldjuk. Az oldat törésmutatója a zsír és oldószernek törésmutató értékei közé esik. Minél jobban eltér az oldat törésmutatója az oldószerétől és közeledik a zsíréhoz, annál nagyobb a zsírtartalom. A változás mértékéből ennek megfelelően pontosan kiszámítható az anyag, pl. a vizsgált húskészítmény zsírtartalma.

A zsírtartalom számításának alapja a folyadékelegyekre vonatkozó általános keverési szabály, melyet először *Hoek* alkalmazott (1):

$$g_1 \cdot r_1 + g_2 \cdot r_2 = g \cdot r$$

ahol

g_1 és g_2 a résztvevő anyagok súlyát,
 g az elegy súlyát,
 r_1 és r_2 a résztvevő anyagok refrakcióját,
 r az elegy refrakcióját jelenti.

Mivel r a törésmutatónak (n) és a sűrűségnek (d) függvénye, így *Gladstone* és *Dale* (1) szerint:

$$r = \frac{n-1}{d}$$

és

$$g_1 \cdot \frac{n_1-1}{d_1} + g_2 \cdot \frac{n_2-1}{d_2} = g \cdot \frac{n-1}{d}$$

* *Vitacikk*. A szerk. megjegyzése: szerzők cikke „döntő módszerként” a Soxhlet f. módszert javasolja. A cikk szerinti refraktométeres módszer rendkívül munkaigényesnek és hosszadalmasnak látszik. Az MSZ 5874/2-72 szabvány által leírt butirométeres szabvány-módszer - mely világszerte elismert - lényegesen gyorsabb és kevésbé vegyszerigényes.

** Az NDK Szabványosítási, Mérésügyi és Áruvizsgálati Hivatala.

Mivel $g/d = v$, ezért

$$v_1 \cdot (n_1 - 1) + v_2 \cdot (n_2 - 1) = v$$

Ha feltesszük, hogy a keverés ill. oldódás alkalmával nem történik térfogatváltozás, akkor $v_1 + v_2 = v$, ezért $v_1 \cdot n_1 + v_2 \cdot n_2 = (v_1 + v_2) \cdot n$, vagyis $v_1 = v_2 \frac{n_2 - n}{n - n_1}$

Ez a Gladstone és Dale térfogati elegyszabály, melynek alapján a refraktométeres módszerrel meghatározott zsirtartalmat kiszámíthatjuk. A lemért g anyag g_1 zsirtartalma (Zs) súly %-ban kifejezve,

$$Zs = 100 \frac{g_1}{g} \quad \text{vagy} \quad Zs = 100 \frac{v_1 \cdot d_1}{g}$$

v_1 -et helyettesítve

$$Zs = 100 \frac{v_2 \cdot d_1}{g} \cdot \frac{n_2 - n}{n - n_1}$$

ahol

- Zs = az anyag zsirtartalma;
- d_1 = a vizsgált zsír sűrűsége;
- v_2 = az oldószer térfogata;
- g = a bemért anyag súlya;
- n = az oldat törésmutatója;
- n_1 = a tiszta zsír törésmutatója;
- n_2 = az oldószer törésmutatója.

Hasonló eredményt kapunk Newton és Lorenz-Lorent (1) súlyszerinti elegyszabálya alapján levezetett egyenletek szerint is, melyek ismertetésére e cikkben nem térünk ki. A refraktometriás zsirtartalom meghatározások elvégzésére olyan oldószerrel kell gondoskodni, amely hidegen is könnyen, gyorsan és tökéletesen oldja a zsirt, egyéb anyagot nem old fel és nem lép reakcióba az anyagban levő vegyületekkel, azonkívül törésmutatója jelentősen eltér a vizsgálandó zsír törésmutatójától. Ilyen oldószer az 1-monobromnaftalin, amely 1,6440 törésmutató értékével, magas forráspontjával és jó zsíroldóképességével tűnik ki. Az NDK-ban igen elterjedten használják a xylamon nevű igen olcsó kereskedelmi keveréket, mely 80 %-ban 1-klórnaftalinból és 20 %-ban 1,2-diklórnaftalinból áll ($n_1 = 1,6362$) (2).

Vizsgálati módszerek

A Soxhlet féle zsíroldószerrel történő extrahálásos módszer és a butirométeres gyors meghatározási eljárás pontos leírását az MSZ 5874/2-72 1-es és 2-es lapja tartalmazza. A refraktométeres zsirtartalom meghatározást az NDK erre vonatkozó szabványa alapján (TGL 24704/5) a következőképpen végeztük el:

Eszközök

- Abbé-refraktométer vagy Zeiss-refraktométer
- Höppler-ultratermosztát
- Celofánfólia (7×7 cm nagyságú)

Vegyszerek

- Feltáráó folyadék: 1 rész perklórsav 70%-os
1 rész foszforsav 85%-os
- Kálciumkarbonát
- Vízmentes nátriumsulfát
- Xylamon (80% 1-klórnaftalin és 20% 1,2-diklórnaftalin) vagy 1-monobrómnáftalin

A meghatározás menete

5 g anyagot 0,1 mg pontossággal celofánba mérünk. Ezután 5 cm³ feltáráó folyadékot Erlenmeyer lombikba teszünk, hozzáadjuk az anyagot s a lombikot rázogatás közben kis láng fölött gyengén forrásban tartjuk, míg a fehérje anyag oldatba megy. Feltáráókor sötétbarnából-barnás ibolya elszíneződés jön létre 1–3 perc elteltével. Eközben egy felső majdnem víztiszta zsíréteg és egy alsó sötétszínű vizes réteg képződik. A még meleg, feltárt keverékbe bürettából 10 cm³ xylamont vagy 1-monobrómnáftalint adunk. Utána lezárjuk az Erlenmeyer lombikot és erősen rázzuk, majd a lombik tartalmát választóedénybe öntjük. A fázisok szétválása után, kb. 2 perc múlva leengedjük az alsó fázist. A felső zsíroldatot egy 25 cm³-es Erlenmeyer lombikba öntjük, 0,2–0,3 g Ca CO₃-ot adunk hozzá és rázogatjuk. Ezután 2–3 g vízmentes Na₂SO₃-on szárítjuk. Az oldat szűrése után a tiszta szűrlet néhány cseppjét 50 °C-ra beállított Abbé- vagy Zeiss-refraktométer prizmai közé visszük. A törésmutatót 20–30 mp múlva leolvassuk és ellenőrizzük az érték állandóságát.

A zsirtartalom kiszámítása

$$\text{Zsirtartalom \%} = 100 \cdot \frac{n_1 - n_x}{n_x - n_f} \cdot \frac{a}{E} \cdot K$$

n_1 = az oldószer törésmutatója 50 °C-on

n_x = az izolált zsíroldat törésmutatója 50 °C-on

n_f = a próbában található zsírok törésmutatója 50 °C-on

– ez egy standard érték – $n_D^{50} = 1,4558$

a = a felhasznált oldószere cm³

K = 0,918 xylamon esetén

0,926 1-monobrómnáftalin esetén

E = bemérés g-ban

Párhuzamos vizsgálat esetén a két mérés közötti eltérés nem lehet 1% zsirtartalomnál nagyobb.

Eredmények matematikai-statisztikai értékelése

A három módszert egyaránt három magyar és három NDK húsipari készítmény zsirtartalmának meghatározásához alkalmaztuk. Az *első táblázatban* a magyar, a *második táblázatban* az NDK készítmények vizsgálati adatait foglaltuk össze és feltüntettük a középértékeket (\bar{x}), a szabványeltéréseket (s) és középértékek eltéréseit ($\Delta\bar{x}$) a Soxhlet módszerrel kapott eredményekre vonatkoztatva.

A középértékeket és a szabványeltéréseket a következő képletek alapján számoltuk ki:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \text{és } s = \pm \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$$

ahol $n = 5$ és t 0,95 valószínűségi szintre táblázati érték.

A módszerek összehasonlításához elvégeztük az F - és t -próbákat. Az F -próba segítségével azt vizsgáltuk, hogy az összehasonlított módszerekkel kapott eredmények szórásának különbsége szignifikánsan különbözik-e vagy gyakorlatilag azonosnak tekinthető:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

1. táblázat

Magyar húspari készítmények zsírtartalmának meghatározására különböző módszerekkel (%)

| Vizsgálat | Olasz felvágott | | | Füstölt kolbász | | | Soproni májas | | |
|-----------------------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | a | b | c | a | b | c | a | b | c |
| 1 | 32,90 | 33,0 | 32,44 | 38,51 | 38,0 | 38,34 | 27,28 | 28,0 | 28,18 |
| 2 | 32,73 | 33,0 | 32,57 | 38,63 | 39,0 | 38,71 | 27,56 | 28,0 | 27,85 |
| 3 | 32,84 | 33,0 | 32,66 | 38,59 | 38,0 | 38,34 | 27,79 | 28,5 | 28,18 |
| 4 | 32,89 | 32,5 | 32,57 | 38,67 | 38,0 | 38,34 | 27,49 | 29,5 | 27,85 |
| 5 | 32,84 | 33,0 | 32,66 | 38,65 | 38,5 | 38,71 | 27,62 | 28,0 | 28,18 |
| \bar{x} | 32,84 | 32,9 | 32,58 | 38,61 | 38,3 | 38,48 | 27,54 | 28,3 | 28,04 |
| s | 0,067 | 0,223 | 0,090 | 0,063 | 0,447 | 0,203 | 0,187 | 0,673 | 0,181 |
| $\Delta\bar{x}$ | — | +0,06 | -0,26 | — | -0,31 | -0,13 | — | +0,76 | +0,50 |

a) Zsírdózszerrel történő Soxhlet módszer (MSZ 5874/2-72)

b) Butirométeres gyors eljárás (MSZ 5874/2-72)

c) Refraktométeres zsírtartalom meghatározás (TGL 24704/5).

2. táblázat

NDK húspari készítmények zsírtartalmának meghatározása különböző módszerekkel (%)

| Vizsgálat | Jagdwurst | | | Teewurst | | | Leberwurst, fein | | |
|-----------------------|-----------|-------|-------|----------|-------|-------|------------------|-------|-------|
| | a | b | c | a | b | c | a | b | c |
| 1 | 28,2 | 27,0 | 27,7 | 38,2 | 38,5 | 38,0 | 36,4 | 36,5 | 36,8 |
| 2 | 28,3 | 27,5 | 27,2 | 38,3 | 38,0 | 37,6 | 36,1 | 36,0 | 36,2 |
| 3 | 28,3 | 28,5 | 27,6 | 38,5 | 38,5 | 37,8 | 36,0 | 36,0 | 36,3 |
| 4 | 28,3 | 28,0 | 27,6 | 38,6 | 38,5 | 37,8 | 35,8 | 36,0 | 36,3 |
| 5 | 27,8 | 28,0 | 27,9 | 38,2 | 38,0 | 37,6 | 36,0 | 36,0 | 36,8 |
| \bar{x} | 28,18 | 27,80 | 27,6 | 38,36 | 38,30 | 37,76 | 36,06 | 36,10 | 36,48 |
| s | 0,217 | 0,570 | 0,255 | 0,182 | 0,274 | 0,167 | 0,219 | 0,218 | 0,285 |
| $\Delta\bar{x}$ | — | -0,38 | -0,58 | — | -0,06 | -0,60 | — | +0,04 | +0,42 |

a) Zsírdózszerrel történő Soxhlet módszer (MSZ 5874/2-72)

b) Butirométeres gyors eljárás (MSZ 5874/2-72)

c) Refraktométeres zsírtartalom meghatározás (TGL 24704/5)

ahol s_1^2 minden esetben a nagyobb szórásérték. Amennyiben a számított F -érték nagyobb, mint a megfelelő táblázati érték, a szóráskülönbség az előre meghatározott valószínűségi szint (0,95) esetén szignifikáns. A középértékek termékenkénti összehasonlítására a t -próba alkalmas. A t -próba alkalmazandó képletet az F -próba eredményétől függően a füstölt kolbász kivételével, melynél korrekcióra volt szükség, valamennyi termékre a következőképpen választottuk meg:

$$t = \sqrt{\frac{(x_1 - x_2)^2}{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n}}} \text{ és } f = 2n - 2$$

f a szabadsági fokok száma.

A kapott F - és t -értékeket a hármas, négyes és ötös táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat

A Soxhlet és butírométeres vizsgálatok F - és t -értékei

| A vizsgált termék | F számított | F táblázati | t számított | t táblázati |
|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Olasz felvágott | 3,328 ($\alpha = 0,05$) | $F = 6,39$ | 0,577 | $t = 2,306$ ($\alpha = 0,05$) |
| Füstölt kolbász | 7,095* | | 1,436 | |
| Soproni májas | 1,583 | $F = 15,98$ ($\alpha = 0,01$) | 2,435* | $t = 3,355$ ($\alpha = 0,01$) |
| Jagdwurst | 2 627 | | 1 548 | |
| Teewurst | 1,505 | $F = 53,43$ ($\alpha = 0,001$) | 0,408 | $t = 5,04$ ($\alpha = 0,001$) |
| Leberwurst, fein | 1,005 | | 0,290 | |

* szignifikáns

** erősen szignifikáns

*** nagyon erősen szignifikáns

4. táblázat

A Soxhlet és refraktométeres vizsgálatok F - és t -értékei

| A vizsgált termék | F számított | F táblázati | t számított | t táblázati |
|------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Olasz felvágott | 1,343 | $F = 6,39$ ($\alpha = 0,05$) | 5,200*** | $t = 2,306$ ($\alpha = 0,05$) |
| Füstölt kolbász | 3,222 | | 1,368 | |
| Soproni májas | 1,033 | $F = 15,98$ ($\alpha = 0,01$) | 4,274** | $t = 3,355$ ($\alpha = 0,01$) |
| Jagdwurst | 1,175 | | 3,867** | |
| Teewurst | 1,090 | $F = 53,43$ ($\alpha = 0,001$) | 5,454*** | $t = 5,04$ ($\alpha = 0,001$) |
| Leberwurst, fein | 1,347 | | 3,182* | |

* szignifikáns

** erősen szignifikáns

*** nagyon erősen szignifikáns

A butirométeres és refraktométeres vizsgálatok F- és t-értékei

| A vizsgált termék | F számított | F táblázati | t számított | t táblázati |
|------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|----------------------------------|
| Olasz felvágott | 2,478 | F = 6,39 ($\alpha = 0,05$) | 2,963* | t = 2,306 ($\alpha = 0,05$) |
| Füstölt kolbász | 2,202 | | 0,818 | |
| Soproni májas | 1,635 | F = 15,98 ($\alpha = 0,01$) | 1,677 | t = 3,355 ($\alpha = 0,01$) |
| Jagdwurst | 2,533 | | 0,717 | |
| Teewurst | 1,641 | F = 53,43 ($\alpha = 0,001$) | 3,776** | t = 5,04 ($\alpha = 0,001$) |
| Leberwurst, fein | 1,353 | | 2,317** | |

* szignifikáns

** erősen szignifikáns

*** nagyon erősen szignifikáns

A kapott eredmények matematikai statisztikai értékelése azt mutatja, hogy a Soxhlet módszerrel és a butirométeres gyors eljárással kapott zsírtartalom középértékei között csak a „Soproni májas” esetén szignifikáns a különbség, míg a Soxhlet és refraktométeres módszer eredményei között a „Füstölt kolbász” kivételével valamennyi termékre szignifikáns különbséget kaptunk. Ez részben a butirométeres módszer nagyobb szórására vezethető vissza, amely a hat termékre kapott legmagasabb átlagos szabványeltérés ($\bar{s} = 0,400$) is bizonyítja a Soxhlet ($\bar{s} = 0,157$) és a refraktometriás módszer ($\bar{s} = 0,196$) alacsonyabb átlagos értékeivel szemben. Másrészt a refraktométeres eljárással mért eredmények túlnyomó többsége egyenként is és átlagosan is alacsonyabbak mint a klasszikus Soxhlet-extrakcióval kapottak.

A negatív különbségek átlaga 0,39% zsírtartalom az általunk vizsgált húsiipari termékek esetén, amely még nem tekinthető lényeges szisztematikus eltérésnek. Figyelemre méltó, hogy a két májas termék refraktometriás zsírtartalma viszont 0,5%-kal ill. 0,42%-kal nagyobb mint a Soxhlet módszerrel mért zsírtartalom.

A Soxhlet extrakcióval elsősorban azért kapunk nagyobb értékeket, mert az anyaghoz mindig frissen odajutó oldószer mennyisége az extrahálandó anyagnak többszázszorosát teszi ki és a zsíron kívül oldatba tudja vinni a jelenlevő nehezebben oldódó zsírszerű anyagok, pl. különböző sztearinek kisebb-nagyobb mennyiségét is. A Soxhlet extrakció és a refraktométeres eljárás eredményeinek különbözősége véleményünk szerint nem azt jelenti, hogy a 1-monobromnaftalin vagy a xylamon tökéletlenül oldja a zsírt, hanem annyit, hogy az tiszta zsíron kívül egyéb anyagot számbavehető mértékben nem old fel. Hasonló következtetésre jutott *Rudischer* (2) vizsgálatainak kiértékelésekor és hosszú vizsgálat-sorozatára eredményeként javasolta az NDK-ban a refraktométeres módszer szabványosítását.

Refraktométeres méréseinknél fűthető, kettősprizmás műszert használunk, mert a törésmutató nagymértékben függ a hőmérséklettől. A Zeiss-refraktométer érzékenysége rendkívül nagy, így feltétlenül szükségesnek tartjuk a Höppler-féle ultrathermosztát alkalmazását. Természetes, hogy az eredmény kiszámítási képletében szereplő sűrűség és törésmutató értékeket azonos hőmérsékleten kell megállapítanunk, de a felhasznált oldószernek is azonos hőmérsékletűek legyenek. Elemzési eredményeink megbízhatóságának növelésére célszerű a felhasznált oldószert egyszerű mérlegeléssel is ellenőrizni.

A három zsírtartalalom meghatározási módszer összehasonlítása, és a statisztikailag értékelt vizsgálati adatok alapján megállapíthatjuk, hogy lelkiismeretes végrehajtás esetén a refraktométeres módszer pontossága a Soxhlet extrakcióval közel egyenrangú, reprodukálhatósága a butirométeres módszernél jobb. Ezért a butirométeres meghatározás helyett javasoljuk gyorsmódszerként az üzemi és hatósági élelmiszerellenőrzés területén Soxhlet eljárás maradjon tehát döntő módszer, de gyors, rutinszerű vizsgálatokra alkalmas a cikkben leírtak szerinti gondossággal végzett refraktométeres módszerek.

IRODALOM

- (1) *Jakobey I.*: A refraktométeres zsírmennyiség meghatározások elmélete és gyakorlata. Egyetemi jegyzet. Szeged. 1948.
- (2) *Rudischer S.*: Z.U.L. 128, 1965.
- (3) *Bozy K. Z. és Rudzki, W.*: Qualitätskontrolle von Lebensmitteln nach mathematisch-statistischen Methoden. VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1972.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗНЫХ МЕТОДОВ

П. Молнар – Л. Нове

Авторы сравнивали методы применяемых для измерения содержания жира мясных продуктов, а именно: экстракционный метод Сокслета, бутилометрический метод и рефрактометрический метод основывающийся на измерении показателя перелома. Авторы знакомят подробно принципиальные основы рефрактометрического метода, описание метаматематическо-статистической оценки результатов измерений. На основании полученных результатов установили, что рефрактометрический метод подходящий для определения содержания жира, но основные исследования необходимо осуществлять методом Сокслета.

BESTIMMUNG DES FETTGEHALTES VON PRODUKTEN DER FLEISCH-INDUSTRIE MITTELS VERSCHIEDENER METHODEN

P. Molnár und L. Nové

Verschiedene, zur Bestimmung des Fettgehaltes von Produkten der Fleischindustrie dienende Methoden (Extraktion nach Soxhlet, Messung mit Butyrometer, Refraktometrie durch Messung des Brechungsindexes) wurden miteinander verglichen. Die theoretischen Grundlagen der refraktometrischen Methode und die Durchführung dieser Methode sind ausführlich beschrieben, und die mathematische-statische Auswertung der Messergebnisse ist dargestellt. Es wird auf Grund der Ergebnisse festgestellt, dass die refraktometrische Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes geeignet ist, zur entscheidenden Untersuchungen aber als Soxhletsche Verfahren herangezogen werden muss.

DETERMINATION OF THE FAT CONTENT OF PRODUCTS OF THE MEAT INDUSTRY BY VARIOUS METHODS

P. Molnár and L. Nové

Various methods for the determination of the fat content of products of the meat industry (extraction according to Soxhlet, measurement by butyrometer, refractometry based on the measurement of the refractive index) were compared with each other. Fundamental principles, procedures and the mathematical-statistical evaluation of the measured data are described in detail. It was found on the basis of these results that the refractometric method is suitable for the determination of the fat content. However, for decisive determinations the Soxhlet method must be applied.

Klórozott szénhidrogén inszekticidek szintjének alakulása tejben és tejtermékekben

ARI LAJOS és SOÓS KATALIN

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1975. július 2.

A DDT-tartalmú inszekticidek felhasználása a második világháború után legalább olyan gyorsan vált világméretűvé, mint 25 évvel később korlátozása ill. betiltása, mely csaknem az egész világra kiterjedt. A DDT-vel kapcsolatos viták máig sem csillapodnak; felhasználása mellett és ellen egyaránt sok szakember foglal állást. E tekintetben a WHO 1971-es állásfoglalását fogadhatjuk el, amely szerint a DDT-t mindaddig fel kell használni a malária sújtotta országokban, amíg más, ugyanilyen jó hatású és olcsó készítmény nem áll rendelkezésre. Más országokban azonban, ahol a DDT egyéb inszekticidekkel pótolható, felhasználásának betiltása indokolt.

Hazánkban a DDT mezőgazdasági felhasználásának betiltása két lépésben történt meg: 1968 január 1-től tilos a tiszta DDT hatóanyagú szerek, 1970. január 1-től pedig a DDT-vel kombinált szerek felhasználása. Az ugyancsak perzisztens Aldrin és Dieldrin alkalmazása 1968. január 1. óta tilos, a technikai HCH betiltása pedig a 60-as évek elején több lépésben történt meg. A γ -HCH (Lindán) használata ez idő szerint engedélyezett Magyarországon.

A perzisztens klórozott szénhidrogénnel kapcsolatos intézkedéseket nagyarányú hazai kutatómunka előzte meg, melyből elsősorban az OÉTI vette ki részét (3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 22, 23, 24), de később a KÖJÁL-ok is bekapcsolódtak (2, 6, 7, 17).

A klórozott szénhidrogén-maradékok meghatározásával kapcsolatos analitikai munkák párhuzamosan fejlődtek a melegvérűek szervezetében való metabolizációjuknak felderítésével.

A DDT a melegvérűek szervezetében az 1. ábrán feltüntetett séma szerint bomlik le.

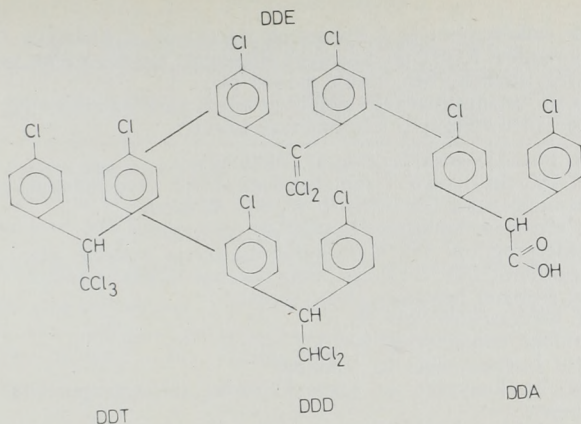
A DDT lebomlása a melegvérűek szervezetében

A metabolizáció két úton zajlik le. A zsírszövetben és a vérben a dehidroklorináz enzim hatására sósav hasad le (egyébként ugyanez a folyamat játszódik le UV-fény, Fe, Al hatására is) és kialakul az úgynevezett DDE. Ebből további sósav hasadásával ill. víz felvételével keletkezik a DDA, amely a vizelettel ürül ki a szervezetből (18).

A másik út a máj mikroszomális enzim-rendszerében megy végbe, amelynek során klór lehasadásával a DDD alakul ki (12, 13).

A Lindán bomlása a melegvérűek szervezetében ugyancsak a máj mikroszomális enzimjeinek hatására megy végbe (25).

A klórozott szénhidrogének reszorpciója, eliminációja és a raktározódása között egyensúly áll fenn, azaz a zsírszövetben a perzisztens klórozott szénhidrogének szintje nem nő korlátlan mértékben, hanem a bevitt mennyiségtől függően maximumot ér el, és amíg a bevitel változatlan, ez a maximum is állandó (18).



1. ábra
A DDT lebomlása a melegvérűek szervezetében

A klórozott szénhidrogén maradékok meghatározására szolgáló kémia vizsgáló módszerek az elmúlt három évtizedben rohamosan fejlődtek. Kb. az 1960-as évek elejéig a Schechter-Haller féle spektrofometriás eljárást alkalmazták, ily módon a DDT és DDE mennyiségét lehetett megállapítani (20). 1963-ban közölte Kovács vékonyréteg-kromatográfiai módszerét, mely lehetővé tette a DDT és DDE mellett a többi klórozott szénhidrogén egymás melletti egyidejű meghatározását (15). Jelenleg már a legjobban bevált vizsgálati metodika a vékonyréteg-kromatográfia ill. a gázkromatográfia egymást kiegészítő alkalmazása.

Az Egészségügyi Minisztérium 1973-ban a KÖJÁL laboratóriumok számára felmerést rendelt el különböző növényi és állati élelmiszerek peszticid- maradékok okozta szennyezettségének megállapítása céljából. Ezt a munkát a Zala- és a Pest-megyei KÖJÁL laboratórium hiányában elvégezni nem tudta, így a két megyében Intézetünk mérte fel a perzisztens klórozott szénhidrogének szintjét néhány indikátor élelmiszerben: tejben és néhány tejtermékben. Ez a vizsgálat-sorozat jó lehetőséget ad arra, hogy lemérjük a korlátozó, ill. tiltó rendelkezések hatását és hogy kiegészítsük az eddigi igen számos hazai vizsgálati adatot.

Mintavétel

1974 januárjában 16 tej és tejszínmintát gyűjtöttünk Zala megyében a zalaegerszegi és a zalaszentgróti tejüzemben, egy állami gazdaságban, egy tsz tehenészetben, valamint egy kizárólag egyéni gazdák tejt gyűjtő állomáson. Ily módon a nagykanizsai tejüzem körzetének kivételével mintegy 100 000 liter napi mennyiséget reprezentáló vizsgálati anyagot kaptunk. A mintavételt ugyanezen a helyeken 1974. októberében megismételtük.

Ugyanilyen módszerrel Pest megyében napi 155 000 liter tejet ill. 20–25 q sajtot reprezentáló 36 tej-, tejszín- és sajtmintát vettünk. A mintavétel során nemcsak a tejüzem tankjaiban tárolt elegytejből, hanem a begyűjtő területekről érkező kocsik tartályaiból (tehát egészen pontosan behatárolt körzetekből) is vettünk mintát.

A minták előkészítését és a kivonatok tisztítását a Cieleszky-Dénes által kidolgozott és részben KGST módszerként elfogadott eljárás szerint végeztük, az OÉTI módszergyűjteményben közölt módon (4).

A klórozott szénhidrogének meghatározása gázkromatográfiás eljárással történt, a következő vizsgálati körülmények között:

Készülék: Packard gázkromatográf (7400 Series)

Kolonna: 180 cm hosszú, 3 mm belső átmérőjű üveg kolonna, töltete 3% SE-30-cal impregnált Chromosorb W, 60–80 mesh

Vívógáz: nitrogén, áramlási sebesség 40 cm³/perc

Hőmérsékletprogram: 155 °C-on indul, ezt tartja 3 percig, majd 20 °C/perc sebességgel felfűt 195 °C-ra, ezt pedig további 11 percig tartja

Detektor: elektron befogásos (³H) detektor

Detektor hőmérséklet: 205 °C

Injiciáló blokk hőmérséklet: 205 °C

A detektor érzékenysége: 10⁻⁹ Amper

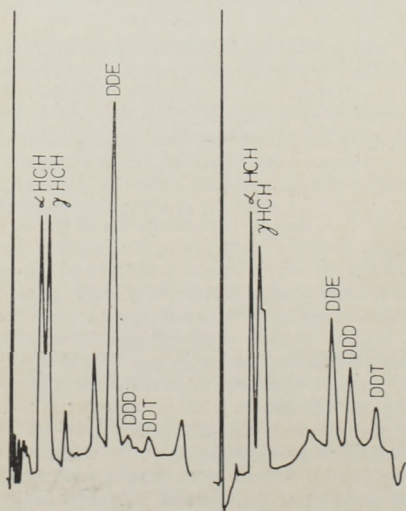
Az eljárás érzékenysége: az egyes klórozott szénhidrogénekből 0,01–0,1 nanogramm

Értékelés: csúcsmagasság alapján, kalibrációs görbe segítségével.

A 2. ábrán egy tejminta kivonatnak a megadott kísérleti feltételek mellett felvett gázkromatogramját mutatjuk be.

tejminta-kivonat

standard



2. ábra
Tejminta kivonat és standard klórozott szénhidrogének gázkromatogramja

Tehéntej minták klórozott szénhidrogén tartama

| | γ -HCH mg/kg | DDE mg/kg | DDD mg/kg | DDT mg/kg | DDT* mg/kg | $\frac{DDE}{DDT^*}$ % |
|---|------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|
| 1973. évi országos átlag Pest és Zala megye kivételével | 0,003 | | | | 0,0100 | |
| Pest megyei átlag 1974. január | 0,004 | 0,0047 | 0,0011 | 0,0024 | 0,0083 | 56,6 |
| Zala megyei átlag 1974. január | 0,005 | 0,0071 | 0,0013 | 0,0021 | 0,0105 | 67,7 |
| Zala megyei átlag 1974. október | 0,003 | 0,0064 | 0,0016 | 0,0010 | 0,0090 | 71,2 |

$$DDT^* = \text{össz-DDT} = DDT + DDE + DDD$$

2. táblázat

Egyéni gazdálkodóktól vett tehéntej minták klórozott szénhidrogén tartalma Pest és Zala megyében

| | γ -HCH mg/kg | DDE mg/kg | DDD mg/kg | DDT mg/kg | DDT* mg/kg | $\frac{DDE}{DDT^*}$ % |
|--|------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|
| B. V. egyéni gazdálkodó Bazita, 1974. január | 0,005 | 0,0136 | 0,0004 | 0,0014 | 0,0154 | 88,4 |
| B. V. egyéni gazdálkodó Bazita, 1974. október | 0,003 | 0,0108 | 0,0002 | 0,0059 | 0,0169 | 64,1 |
| Bazita egyéni gazdálkodók tejgyűjtő, 1974. január | 0,006 | 0,0130 | 0,0009 | 0,0017 | 0,0156 | 83,5 |
| Bazita egyéni gazdálkodók tejgyűjtő, 1974. október | 0,005 | 0,0111 | 0,0003 | 0,0006 | 0,0120 | 92,6 |
| Sz. F. egyéni gazdálkodó 1974. január | 0,002 | 0,0031 | 0,0006 | 0,0019 | 0,0059 | 55,4 |
| Újlengyel, Újhartyán egyéni gazdálkodók, 1974. január | 0,003 | 0,0063 | 0,0015 | 0,0031 | 0,0109 | 57,7 |

$$DDT^* = \text{össz-DDT} = DDT + DDE + DDD$$

Eredmények

A tehéntej-mintákra vonatkozó vizsgálati eredményeinket az 1. és 2. táblázat szemlélteti.

A táblázatokból kitűnik, hogy az össz-DDT, valamint a γ -HCH tartalom tekintetében az országos átlag és a Pest-, ill. Zala-megyei átlagok között nincs lényeges különbség.

Sajnos a Zala-megyei tejminták „előéletéről”, azaz a tehének takarmányozásáról nem állnak adatok rendelkezésre. Feltételezhető azonban, hogy a takarmány közel azonos a Pest-megyében etetett takarmánnyal, legfeljebb keverék-

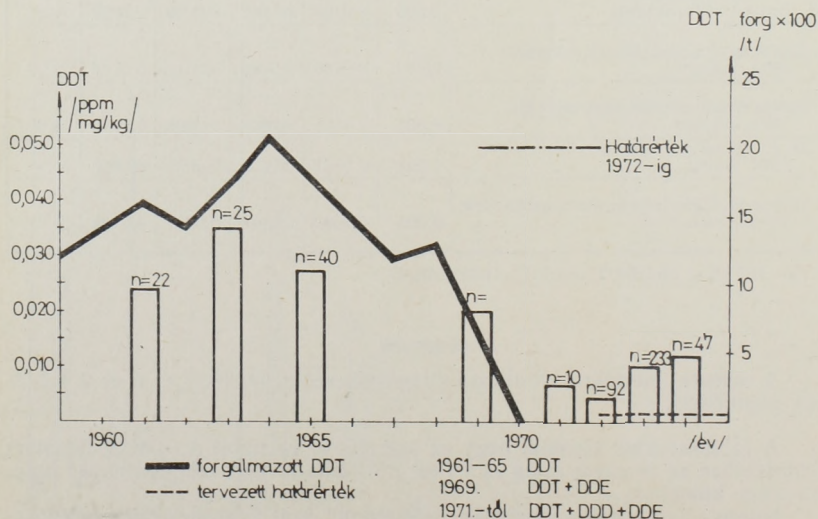
arányaiban tér el ettől. Pest megyében sikerült a tehenek takarmányozására vonatkozó adatokat beszerezni. A takarmánykeverék mindegyikében van olyan növény, melyet Lindán tartalmú szerrel lehet kezelni (pl. lucerna, lóhere, réti széna).

Feltűnő, hogy az egyéni gazdálkodóktól vett tejminták klórozott szénhidrogén, – de különösen DDT-tartalma mindkét megyében – egy kivételtől eltekintve – lényegesen nagyobb, mint az országos átlag. Viszont az is látszik, hogy az összes DDT-tartalom lényeges részét, 60–90%-át a DDE, tehát az egyik lényegesen kevésbé toxikus bomlástermék teszi ki. Ezekből az adatokból azt a két következtetést lehet levonni, hogy egyrészt ezekben a gazdaságokban a múltban valószínűleg nem megfelelő módon és mértékben alkalmazták ezeket az inszekticideket, másrészt miután itt számottevő mennyiségben új szennyeződés nem lehetséges, megindult a detoxikáció és az ürítés.

Az 3. ábrán a korábbi évek vizsgálati adatainak felhasználásával (5, 23) feltüntettük a hazai tejmintákban talált DDT szennyeződési szinteket, s ezeket párhuzamba állítottuk az 1959-től forgalomba hozott DDT hatóanyag mennyiségével éves bontásban.

Az ábrából látható, hogy 1965-ig, ameddig a tejből csak az el nem bomlott DDT mennyiségének mérésére voltunk berendezkedve, még ez a maradék is több volt, mint 1969-től kezdve az összes DDT tartalom, vagyis a DDT, DDE és DDD együttes mennyisége.

1970-től kezdve, tehát a DDT letiltásának évétől a tej DDT tartalmában csökkenés tapasztalható a korábbi évekhez képest, de az utóbbi néhány évben igen kismértvű emelkedés észlelhető. Ennek oka lehet egyrészt az import takarmányok révén még mindig fennálló DDT bevitel, másrészt módszereink érzékenységének növekedése. (Az 1972–73. évi adatok részben a KÖJÁL-ok fel-



3. ábra

DDT maradékok tehéntejben és a forgalomba hozott DDT mennyisége

mérésein alapulnak, melyek értékelésében a vékonyrétegekromatográfiásan meghatározott „zéró” értékek valójában igen csekély mennyiségű szermaradék-nak felelnek meg, melyeket már csak gázkromatográfiásan lehetett volna detek-tálni).

Itt jegyezzük meg, hogy Lengyelországban 1972 és 1974 között a tejpor esetében is hasonló tendenciát észleltek, vagyis az össz-DDT maradékok kis-mértékű emelkedését (16).

Az ábra alapján mindenképpen leszögezhető, hogy a DDT maradékok csök-kenése a tejben a vártnál lassúbb. Ezek a szennyeződési szintek a régi, 0,050 mg/kg-os össz-DDT határértéket sohasem haladták meg, de az 1972-től tervbe-vett szigorított 0,001 mg/kg-os határértéket tejben még nem sikerült elérni (26). Itt említjük meg, hogy pl. az NDK-ban a DDT határértéke tejben 0,050 mg/kg, az NSZK-ban és Kanadában 0,03 mg/kg, Svájcban 0,005 mg/kg, a Szovjetunió-ban pedig „zéró.”

Hasonló módon ábrázoltuk a rendelkezésünkre álló adatok alapján a hazai tejminták Lindán szennyezettségének mértékét és a forgalmazott tiszta γ -HCH hatóanyag mennyiségét éves bontásban (1).

Az ábrából kitűnik, hogy átmeneti csökkenés után a Lindán maradékok mennyisége újra emelkedő tendenciát mutat, és hogy 1972-ben lényegében ugyan-annyi a tehéntej Lindán szennyezettsége, mint 1969-ben. Ez a szint azonban

3. táblázat

Tejszín minták klórozott szénhidrogén tartalma Pest és Zala megyében (1974)

| | γ -HCH mg/kg | DDE mg/kg | DDD mg/kg | DDT mg/kg | DDT* mg/kg | DDE DDT* % |
|--|------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------------|
| Zalaegerszegi tejüzem elegyetejszín 1974. január | 0,055 | 0,0740 | 0,0090 | 0,0210 | 0,1040 | 71,1 |
| Zalaegerszegi tejüzem elegyetejszín 1974. október | 0,013 | 0,0508 | 0,0028 | 0,0069 | 0,0650 | 89,0 |
| Zalaszentgróti tejüzem elegyetejszín 1974. január | 0,045 | 0,0583 | 0,0087 | 0,0211 | 0,0881 | 66,1 |
| Zalaszentgróti tejüzem elegyetejszín 1974. október | 0,014 | 0,0567 | 0,0034 | 0,0097 | 0,0698 | 81,2 |
| Ceglédi tejüzem elegyetejszín 1974. január | 0,030 | 0,0314 | 0,0080 | 0,0104 | 0,0498 | 63,1 |
| Körösetétleni tejüzem elegyetejszín 1974. január | 0,037 | 0,0305 | 0,0065 | 0,0101 | 0,0471 | 64,5 |
| Alsónémedi tejüzem nyers elegyetejszín 1974. január | 0,039 | 0,0180 | 0,0025 | 0,0120 | 0,0325 | 55,4 |
| Váci tejüzem nyers elegyetejszín 1974. január | 0,005 | 0,0127 | 0,0030 | 0,0011 | 0,0168 | 76,0 |
| 1973. évi országos átlag Pest és Zala megye kivételével | 0,025 | | | | 0,0433 | |
| Pest és Zala megye átlaga | 0,030 | | | | 0,0585 | |

DDT* = össz-DDT = DDT + DDE + DDD

alatta marad az 1972-től érvényes szigorított határértéknek. 1972-től a vizsgált tej és tejtermékek Lindán tartalmában lassú növekedés tapasztalható.

Ez annál is inkább figyelemre méltó, mivel 1971-től az Agrotörzszt kevesebb Lindán tartalmú anyagot forgalmaz mint a korábbi években, aminek oka az, hogy az utóbbi években a Lindán ára csaknem nyolcszorosára emelkedett.

A 3. táblázatban a tejszín mintákra vonatkozó vizsgálati adatainkat foglaltuk össze.

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a különböző helyeken vett minták γ -HCH és össz-DDT szennyezettsége meglehetősen tág határok között mozog és hogy az általunk vizsgált két megyében a szennyezettség mértéke magasabb, mint az országos átlag.

A táblázatból az is kitűnik, hogy a tejszín minták γ -HCH szennyezettsége alatta marad a szigorított határértéknek (0,1 mg/kg), össz-DDT tartalma viszont azt jelentősen meghaladja (0,02 mg/kg) (26). Az összes DDT tartalomban azonban a detoxikált metabolit, a DDE aránya 60–90% között mozog. Maga a tiszta DDT tartalom határérték alatti, ill. a határérték körül mozog.

A 4. táblázat a sajt-mintákra vonatkozó vizsgálati eredményeinket szemlélteti.

4. táblázat

Sajt minták klórozott szénhidrogén tartalma Zala és Pest megyében (1974)

| | γ -HCH mg/kg | DDE mg/kg | DDD mg/kg | DDT mg/kg | DDT* mg/kg | Zsírtar- talom % |
|------------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------------------|
| Füstölt sajt | 0,081 | 0,0549 | 0,0149 | 0,0242 | 0,0940 | 45,0 |
| Gomolya túró | 0,030 | 0,0203 | 0,0044 | 0,0080 | 0,0327 | 21,2 |
| Zsíros ömlesztett sajt | 0,011 | 0,0429 | 0,0111 | 0,0357 | 0,0897 | 20,0 |
| Göcsej sajt | 0,013 | 0,0343 | 0,0340 | 0,0101 | 0,0478 | |

$$\text{DDT*} = \text{össz-DDT} = \text{DDT} + \text{DDE} + \text{DDD}$$

A jelen munka során vizsgált sajtminék klórozott szénhidrogén tartalma meglehetősen nagy. Ez összhangban van Intézetünkben 1972 óta folyamatosan végzett, exporttal kapcsolatos sajtvizsgálati adatainkkal. A klórozott szénhidrogének szintje az elmúlt két év alatt a sajtban sem igen csökkent.

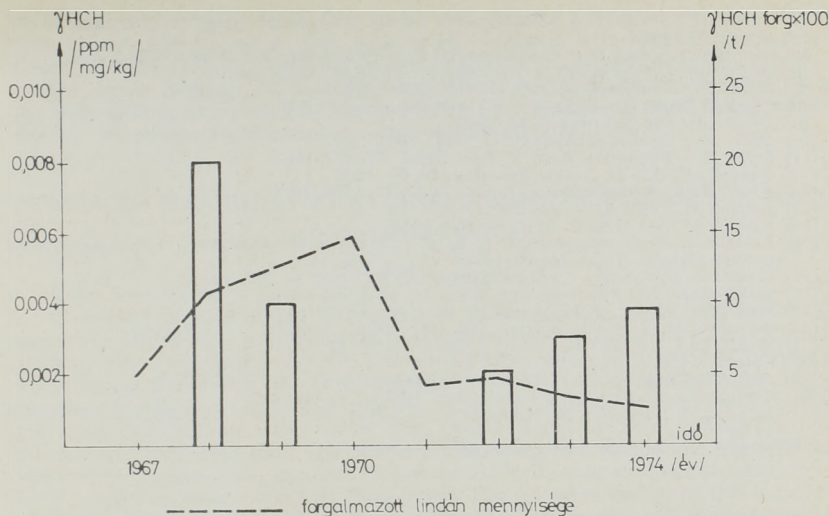
Végül szeretnénk vizsgálati eredményeinket néhány, a közelmúltból származó külföldi adattal összehasonlítani.

Siyali és munkatársai (21) három éven keresztül vizsgálták Ausztráliában a tehéntej DDT szennyezettségét. Megállapításaik szerint az össz-DDT szint 0,024 mg/kg és 0,005 mg/kg között változott 1970–1972 között.

Jugoszláviában *Komar* (14) adatai szerint a tehéntej DDT szennyezettsége 0,002–0,059 mg/kg között változott 1971-ben. A minták 74,3%-ában az össz-DDT mennyisége meghaladta a 0,005 mg/kg-ot.

Rommel és munkatársai Új-Zélandban 585 tejmintát vizsgáltak meg, és az össz-DDT mennyiségét átlagosan 0,005 mg/kg-nak mérték (19).

Saját adatainkat e néhány „friss” külföldi adattal összevetve megállapíthatjuk, hogy a hazai szintek jelenleg kb. kétszeresei a külföldön 1970–1973 között mért értékeknek.



4. ábra
Lindán maradékok a tehen tejben és a forgalomba hozott Lindán mennyisége

Megbeszélés

A vizsgálat során kapott eredményekből megállapítható, hogy a DDT szennyezettség a tejben és a tejtermékekben csökken ugyan, de nem a várt mértékben. Ennek több oka is lehet. Először a viszonylag hosszabb tenyészidejű szarvasmarhák testéből lassabban ürül ki a DDT mint vártuk, másrészt most is van valamelyes bevétel az import takarmányokon keresztül. Magyarország ugyanis a takarmányszükséglet kb. 50%-át a fejlődő országokból fedezi, ahol a perzisztens klórozott szénhidrogének még használatban vannak. Harmadsorban elképzelhető, hogy a nagymérvű felhasználás során az évekkal ezelőtt talajba került perzisztens anyagok egy része felszívódik a növényekbe.

A perzisztens klórozott szénhidrogének lassú ürülése – amelyet jelenlegi vizsgálatsorozatunk a korábbi évek vizsgálati adataival összehasonlítva alátámaszt – nem ad módot extrapolálásra. Ez a kiürülés még további éveket vehet igénybe.

A KÖJÁL-ok és az általunk végzett felmérő munka eredménye remélhetőleg jó támpontot fog nyújtani az új, a jelenlegi szennyezettségi szinteket is figyelembe vevő határértékek kidolgozásához.

Végül szeretnénk köszönetet mondani Cielezsky Vilmos igazgató helyettesnek a munkánkhoz nyújtott segítségéért és Dobrovolszky Andrásnak a gázkromatográfiai vizsgálatok feltételeinek megteremtéséért.

IRODALOM

- (1) *Agrotörzs*; Növényvédőszer értékesítés összesítő 1971–1974.
- (2) Berend E. – Kecskeméti I. – Koppa Gy.: *Egészségtudomány* 15, Suppl. 81.
- (3) Cielezsky V.: Előadás a potsdam-rehbrückei „Ernährung und Gesundheit” tárgy körüli jubileumi konferencián, 1971. június 14–17.

- (4) Cielešky V. – Dénes A.: Élelmiszerek kémiai-toxicológiai vizsgálati módszerei, OTKI jegyzet, 1., 1966.
- (5) Cielešky V. – Soós K.: Environmental Quality and Safety (Közlésre elfogadva).
- (6) Csiszár B. – Mindszenty L. – Szánthó V.: ÉVIKE 13, 39, 1957.
- (7) Csontói F. és munkatársai: ÉVIKE 15, 234, 1969.
- (8) Czeplédi-Jankó, G. – Cielešky, V.: Analyst 93, 445 1968.
- (9) Dénes, A.: Die Nahrung 6, 48, 1962.
- (10) Dénes A.: Egészségtudomány 11, 158, 1963.
- (11) Dénes A. – Tarján R.: MTA V. Oszt. Közl. 18, 379, 1967.
- (12) Gunther, F. A. – D. E. Off: Res. Rev. 14, 12, 1966.
- (13) Klein, A. K. és munkatársai: J. A. O. A. C. 47, 1129, 1964.
- (14) Komar, M.: Vet. Arch. 42, 209, 1972.
- (15) Kovács, M. F.: J. A. O. A. C. 46, 884, 1963.
- (16) Laskowski, K. és munkatársai: A KGST 1.8. V. számú témájában Kleinmachnowban tartott előadás, 1975. február 3–8.
- (17) Ligeti G. – B. Csiszár – L. Mindszenty: Die Nahrung 11, 369, 1967.
- (18) Maier-Bode, H.: Pflanzenschutzmittel Rückstände, Verlag Ulmer Stuttgart, 1963.
- (19) Rommel, C. G. – C. J. Thompson; N. Z. J. Sci. 14, 261, 1971.
- (20) Schechter, M. S. és munkatársai: Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 17, 704, 1945.
- (21) Siyali, D. S. – P. Stricker: Aust. J. Dairy Techn. 28, 55, 1973.
- (22) Soós, K.: Z.U.L. 141, 219, 1969.
- (23) Soós K. – Cielešky V. – Tarján R.: Egészségtudomány 16, 70, 1972.
- (24) Tarján, R. – T. Kemény: Food Cosmet. Toxicol. 7, 215, 1969.
- (25) Ulmann, E.: Lindane (Monograph of an Insecticide) Verlag K. Schillinger, Breisgau, 1972.
- (26) 1/1970. (I. 25.) EüM MÉM számú együttes rendelet

КОЛИЧЕСТВО ИНСЕКЦИТИДОВ ТИПА ХЛОРИРОВАННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

Л. Ари – К. Шоош

Авторы в месяце январе и октябре 1974 ого года газохроматографическим методом определили содержание хлорированных углеводородов (γ -НСН, ДДТ, ДДЕ, ДДД) в 72 образцах молока, сливок и сыра. Полученные результаты сравнили с результатами исследований проведенных в предыдущих годах и установили, что в молоке и молочных продуктах количество всего ДДТ уменьшается медленнее желаемого, и хотя а в молоке уровень всего ДДТ находится ниже уровня 1960 года, все же в последних трех годах наблюдается небольшое повышение. В последних трех годах содержание γ -НСН в образцах молока показывает неольшое повышение. Авторы проводят анализ этих причин и одновременно предоставляют данные для определения новых реальных предельных величин содержания хлорированных углеводородов в продуктах животного происхождения.

GESTALTUNG DES GEHALTS AND CHLORIERTEN KOHLENWASSERSTOFF-INSEKTIZIDEN IN MILCH UND IN MOLKEREIPRODUKTEN

L. Ari und K. Soós

Der Gehalt von chlorierten Kohlenwasserstoffen wurde im Januar and Oktober 1974 in 72 Mustern von Milch, Sahne und Käse durch Gaschromatographie bestimmt. Die erhaltenen Angaben (bezüglich Gehalte an gamma-HCH, DDT, DDE, DDD) zeigen bei einem Vergleich mit den Untersuchungswerten von früheren Jahren, dass sich die Gesamtmenge von DDT in Milch und Molkereiprodukten langsamer als erwartet vermindert, und obwohl der Stand des gesamten DDT in Milch und Molkereiprodukten langsamer als erwartet herabnimmt und der Gesamtgehalt an DDT in Milch viel niedriger ist als die in den

sechzigsten Jahren gefundenen Werte, ist eine geringe Erhöhung in den letzten drei Jahren wahrnehmbar. Der gamma-HCH-Gehalt von Milchmustern zeigt gleichfalls eine geringe Erhöhung in den letzten drei Jahren. Die möglichen Ursachen dieser Erscheinung werden besprochen, und zugleich werden Angaben zur Feststellung neuer reellen Grenzwerte für den Gehalt von tierischen Produkten an chlorierten Kohlenwasserstoffen veröffentlicht.

LEVELS OF CHLORINATED HYDROCARBON INSECTICIDES IN MILK AND DAIRY PRODUCTS

L. Ari and K. Soós

Contents of chlorinated hydrocarbons (gamma-HCH, DDT, DDE, DDD) were determined in 72 samples of milk, cream and cheese in January and October 1974 by gas chromatography. On comparing the results with those of previous years it was found that the total amount of DDT in milk and dairy products decreases slower than expected, and that though the level of total DDT in milk and dairy products decreases slower than expected and the level of total DDT is much lower than that observed in the sixties, a slight increase is observable in the last three years. The content of gamma-HCH in milk samples showed similarly a slight increase in the last three years. The potential causes of this increase are discussed, and at the same time data are given for the new real limit values to be prescribed for the content of chlorinated hydrocarbons in animal products.

A fűszerpaprika összes festéktartalmának meghatározása a Benedek-féle módszer szerint spektrofotométer felhasználásával II.

JUHÁSZ ERNŐ * ANDRÉ LÁSZLÓ és HORVÁTH GYÖRGY
Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Kecskemét

Érkezett: 1974. július 5.

A cikk első részében leírt spektrofotométeres eljárás (1) munkamenete több ponton eltér az eredeti Benedek-féle munkamenettől. Az alábbiakban az eltérések okait vizsgáljuk és magyarázzuk, végezetül vizsgáljuk a spektrofotométeres módszer reprodukálhatóságát is.

Kísérleti rész

Felhasznált vegyszerek:

Benzol p. a. minőség

Na_2SO_4 vízmentes p. a. minőség

$\text{COCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ p. a. minőség

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ p. a. minőség

A spektrofotométeres eljárás és a spektrofotométer kalibráló oldat készítését a cikk első részében közöltük (1).

Eredmények

A spektrofotométeres eljárásnál először meg kellett győződni, hogy az eredmények különböző rétegvastag esetén egymásba átszámíthatók-e. Ezért 10 különböző eredetű fűszerpaprikából festékkivonatot készítettünk, és az így kapott oldatok fényelnyerését négy különböző vastagságú küvettában mértük meg.

Minden feltüntetett adat öt mérés átlaga a szórásértékeket a táblázat áttekinthetősége miatt elhagytuk, de a párhuzamos adatokat a korrelációs együttműködés számításánál figyelembe vettük.

A táblázat adatai szerint mind a tíz esetben jó egyezést kaptunk, amit a korrelációs együttható magas értéke is bizonyít, vagyis rétegvastagság változása az eredményt nem befolyásolja.

A továbbiakban az extrakció körülményeit vizsgáltuk. Először, hogy a festék kioldásra bemért mennyiség hatással van-e a mérhető festéktartalomra. Az eredeti Benedek-módszer szerint 0,25 g paprikaport kell az 50 cm³ benzollal extrahálni, és ebből az oldatból ötszörös hígítást készíteni, amely alkalmas a fotométeres mérésre. A módosítás során a hígítás elkerülése miatt a 0,1 g fűszerpaprika kerül extrahálásra és az oldószer összes mennyisége 100 cm³.

Ezért két kísérletsorozatot végeztünk. Az egyikben 6 mintával 4 különböző bemérésű tömeget extraháltunk, (0,05; 0,1; 0,25 és 0,5 g-ot.). (2. tábl.)

* Élelmiszeripari Kutató Intézet, Novi Sad (Jugoszlávia)

1. táblázat

| | Mért extinkció | | | | Korrelációs együttható r. |
|----|-------------------|-------|-------|--------|---------------------------------|
| | Rétegvastagság mm | | | | |
| | 5 | 10 | 20 | 50 | |
| 1 | 0,104 | 0,207 | 0,388 | — | 0,9865 |
| 2 | 0,111 | 0,218 | 0,412 | — | 0,9850 |
| 3 | 0,105 | 0,212 | 0,404 | — | 0,9871 |
| 4 | 0,084 | 0,168 | 0,340 | — | 0,9924 |
| 5 | 0,094 | 0,179 | 0,376 | — | 0,9910 |
| 6 | 0,101 | 0,178 | 0,356 | — | 0,9851 |
| 7 | 0,104 | 0,204 | 0,410 | 1,1040 | 0,9984 |
| 8 | 0,181 | 0,363 | 0,730 | 1,1820 | 0,9986 |
| 9 | 0,234 | 0,479 | 0,928 | — | 0,9977 |
| 10 | 0,067 | 0,133 | 0,267 | 0,0633 | 0,9764 |

2. táblázat

| | Bemérés g | | | |
|---|-----------|------|------|------|
| | 0,05 | 0,10 | 0,25 | 0,50 |
| 1 | 2,55 | 2,55 | 2,53 | 2,54 |
| 2 | 1,85 | 1,94 | 1,93 | — |
| 3 | 0,87 | 0,83 | 0,85 | — |
| 4 | 2,37 | 2,32 | 2,35 | — |
| 5 | 2,63 | 2,62 | 2,63 | — |
| 6 | 2,29 | 2,37 | 2,33 | 2,34 |

3. táblázat

| | 0,1 g bemérés | | 0,25 g bemérés | | t | Δ |
|---|---------------|-------|----------------|-------|------|-------|
| | átlag g/kg | s | átlag g/kg | s | | |
| 1 | 2,55 | 0,030 | 2,53 | 0,035 | 0,95 | +0,02 |
| 2 | 1,94 | 0,019 | 1,93 | 0,028 | 0,67 | +0,01 |
| 3 | 0,83 | 0,024 | 0,85 | 0,031 | 1,14 | -0,02 |
| 4 | 2,32 | 0,024 | 2,35 | 0,023 | 2,02 | -0,03 |
| 5 | 2,62 | 0,031 | 2,63 | 0,030 | 0,53 | -0,01 |
| 6 | 2,37 | 0,036 | 2,33 | 0,027 | 2,05 | +0,04 |

A szórásokat a táblázatból elhagytuk a könnyebb áttekinthetőség végett, a szórásértékek $\pm 0,027 \pm 0,029$ g/kg között volt, öt párhuzamos mérés esetében.

A „t” értéke két esetben volt a kritikus érték felett a második és a hatodik mintánál, a 0,05 g-os bemérésnél. Ez arra utal, hogy a bemérés tömegét nem célszerű 0,1 g alá csökkenteni. A kísérlet sorozatot megismételtük, de már csak a 0,1 g-os és 0,25 g-os beméréssel. Ebben az esetben is öt-öt bemérést végeztünk.

Az adatok a 3. táblázatban találhatóak.

Ebben a táblázatban feltüntettük a szórásértékeket és a számított „t” értéket, továbbá a kapott átlagértékek közötti különbséget.

A táblázat adatai szerint a mért értékek között nincs különbség, a „t” értékei nem nagyobbak a 95% statisztikai biztonság kritikus értékénél [(t kritikus = 2,306.)] A két bemérés közötti átlagértékek közötti különbség nem nagyobb, mint 0,04 g/kg.

A továbbiakban azt vizsgáltuk, hogy az előírt benzolmennyiség az összes festéket képes-e kioldani, vagy marad-e még a paprikaporban kioldható festék. Ezért az előírásoknak megfelelően 0,25 g paprikaport rázóhengerben 50 cm³ benzollal ráztunk, majd 250 cm³-re hígítottuk mérőlombikban. A párhuzamos kísérletekben szintén 0,25 g paprikaport mértünk be és rázóhengerben 3×50 cm³ benzollal extraháltuk, majd szintén 250 cm³-re töltöttük fel. A kapott adatokat a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

| Festéktartalom g/kg | |
|-------------------------------------|--|
| 50 cm ³ benzollal kiadva | 3×50 cm ³ benzollal kioldva |
| 3,03 | 3,04 |
| 2,97 | 2,98 |
| 2,94 | 2,98 |
| 2,99 | 2,95 |
| 2,96 | 3,01 |
| Átlag: 2,98 ± 0,05 | 2,99 ± 0,05 |

5. táblázat

| Kontroll 30 percig rázva | Festéktartalom (Extinkció) | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Allásidő perc | | | | | |
| | 0 | 15 | 30 | 60 | 90 | 120 |
| 0,517 | 0,503 | 0,512 | 0,497 | 0,510 | 0,521 | 0,519 |

A táblázat szerint a festéktartalom kioldásához az 50 cm³ benzol elegendő, mivel a kapott adatok között nincs szignifikáns eltérés.

A módszer egyszerűsítése érdekében megvizsgáltuk, hogy a rázást lehet-e állással, ill. ritka időközönkénti rázással helyettesíteni. Kontrollnak a fél órán át rázott mintát vettük, és az így kapott eredményt hasonlítottuk össze 0; 15; 30; 60; 90; 120 percig sötét helyen tartott minták eredményével, amelyeket az extrahálás ideje alatt párszor összeráztunk. A 0 perc azt jelenti, hogy a mintára felöntött benzolt csak egyszer ráztuk össze, és azután ülepítettük. A bemérés 0,1 g volt, amit 50 cm³ benzollal extraháltunk, és 100 cm³-es lombikba jelig töltöttük. Az eredmények az 5. táblázatban találhatóak.

A táblázatban öt mérés átlagát tüntettük fel, a szórások 0,008 és 0,010 extinkció egység között változtak. Megállapítható, hogy örlemény esetén a rázásnak alig van jelentősége és 15 perces állás után már gyakorlatilag minden festék oldódik a benzolban.

| Festéktartalom g/kg | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|------|-----------------|
| Szítaméret mm | | | | Szítálás nélkül |
| 0,1 | 0,1 – 0,2 | 0,2 – 0,4 | 0,4 | |
| 3,01 | 2,96 | 3,06 | 2,92 | 2,99 |

7. táblázat

| Mért festéktartalom g/kg | | | | | |
|--------------------------|-----------|-------|----------|-------|--------|
| | Kecskemét | | Novi Sad | | Δ |
| | átlag | s | átlag | s | |
| 1 | 2,48 | 0,027 | 2,55 | 0,030 | + 0,07 |
| 2 | 2,29 | 0,030 | 2,32 | 0,024 | + 0,03 |
| 3 | 2,54 | 0,037 | 2,62 | 0,031 | + 0,08 |
| 4 | 2,29 | 0,028 | 2,37 | 0,036 | + 0,08 |

Benedek módszerében előírja a bemérésre alkalmas szemcsenagyságot; a festéktartalmat 0,2 mm-es szítán áteső porból kell meghatározni, a gyakorlat számára nagyon fontos, hogy a nagyobb szemcsék esetén lehet-e a módszert használni, mert a szabványban előírt őrlési finomság ennél lényegesen nagyobb. Ezért a paprikaport 4 szita frakcióra választottuk szét, és mindegyik esetben meghatároztuk a festéktartalmát. Az adatok a 6. táblázatban találhatóak.

A táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a szítaméret változás nem okoz lényeges hibát. A táblázatban szereplő adatok öt mérés átlagai, és a szórás 0,05-től 0,07 g/kg. között változott.

Végezetül vizsgálatot végeztünk a spektrofotométeres módszer reprodukálhatóságára is. Két jugoszláv és két magyar fűszerpaprika mintát vizsgáltunk meg a Kecskeméti Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetben és a Novi Sad-i Élelmiszeripari Kutató Intézetben. A mintákat közösen készítettük elő, majd a festéktartalom mérését egy előre megállapított napon végeztük. Minden egyes mintából öt párhuzamos mérést végeztünk. Az eredmények a 7. táblázatban találhatóak.

Az átlagértékek mellett feltüntettük a szórásértékeket, és a két intézet által mért különbséget g/kg-ban.

Megállapítható, hogy az eredmények 0,1 g/kg-on belül reprodukálhatók voltak.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОМОЛЕ КРАСНОГО ПЕРЦА МЕТОДОМ БЕНЕДЕКА С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕКТРОФОТОМЕТРА. II.

Э. Юхас – Л. Андрэ – Дьё Хорват

Авторы изучали применение метода Бенедика для определения содержания красящих веществ в помолe красного перца. Измерения проводили спектрофотометром и установили, что количество перца подлежащее экстра-

гированию должно составлять не менее 0,1гр.; навеска 0,1 гр. предоставляет такой же результат как и навеска 0,25 гр. при традиционном методе. Изучали так же и количество бензола необходимого для выщелачивания красящих веществ потребность времени для выщелачивания и влияние размеров частиц.

Установили что при работах проводимых по указаниям метода, в двух институтах содержание всех красящих веществ определили в пределах величин 0,1 гр/кг.

BESTIMMUNG DES GESAMTEN PIGMENTGEHALTES IM GEMAHLENEM PAPRIKA NACH DER BENEDEKSCHEM METHODE UNTER ANWENDUNG EINES SPEKTROPHOTOMETERS II.

E. Juhász, L. André und Gy. Horváth

Die Bestimmung des gesamten Pigmentgehaltes im gemahlene Paprika nach der der Benedek'schen Methode wurde studiert. Die Messungen wurden mit einem Spektrophotometer durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass die extrahierte Paprikamenge mindestens 0,1 g betragen muss, und dass man bei einer Einwaage von 0,1g dasselbe Ergebnis erhält, als bei der traditionellen Einwaage eines 0,25 g Musters. Es wurden ferner die Menge des zur Extraktion des Pigments benötigten Benzols, die zur Extraktion benötigte Zeitdauer und die Wirkung der Teilchengrösse studiert. Es wurde festgestellt, dass – falls zwei Laboratorien nach den Vorschriften des Verfahrens arbeiten – der Gesamtgehalt an Pigmenten binnen einer Fehlergrenze von 0,1 g/kg bestimmt werden kann.

DETERMINATION OF THE TOTAL PIGMENT CONTENT IN POWDERED PAPRIKA ACCORDING TO THE BENEDEK METHOD WITH THE USE OF A SPECTROPHOTOMETER, II.

E. Juhász, L. André and Gy. Horváth

On studying the Benedek method for the determination of the pigment content of powdered paprika, measurements were carried out with a spectrophotometer. It was found that the amount of paprika to be extracted must be at least 0.1 g. This amount of sample gives the same result as the 0.25 g samples used conventionally. Also the amount of benzene needed for extraction, the time required for extraction and the effect of the particle size of the sample were studied. It was found that if two laboratories are working according to the prescribed specifications, the total pigment content can be determined within an error limit of 0.1 g/kg.

A tehéntej hamisításának (vizezésének) vizsgálata*

CSÁK ALÁN, KOVÁCS LÁSZLÓ és KACSKOVICS MIKLÓS
Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Pécs

A tejipar számára meghatározó jelentőségű a felvásárolt tej minősége. A vizezett tej a feldolgozás során nem javítható és így a fogyasztó (városi tejellátás) és az ipar (túró-, sajtgyártás) is károsodik. Munkánk célja a gyakorlatban legelterjedtebb vizsgálati módszerek segítségével – az istállópróba mellőzésével – a vizezettség fokának meghatározása.

A kísérlet megtervezése

A kísérlethez Baranya megyéből származó hamisítatlan elegytejeket használtunk. Az egyik sorozat tejmintát a szentlőrinci „Üttörő” MgTsz kacsótai üzemegységéből (160 tehén, hagyományos kézi fejés), a másikat az újpetrei „Petőfi” MgTsz tehenészetéből (250 tehén, ALFA-LAVAL gépi fejés és kezelés) szereztük be. Mivel a vizsgálatot egész éven át végeztük, a különböző takarmányozási viszonyokat nem vettük figyelembe. A kísérlethez használt elegytejeket 5, 10, 15, 20, 30 és 40 százalékos arányban vízzel hígítottuk, majd vizsgáltuk.

Vizsgálati módszerek

A vizsgálati módszerek kiválasztásánál – a mindennapi gyakorlatra gondolva – szem előtt tartottuk az egyszerűen elvégezhető meghatározásokat. A tejmintákból a következő vizsgálatokat végeztük el:

Zsírtartalom meghatározása

A zsírtartalom-meghatározásokat MK-III. típusú Milko-tester készülékkel végeztük. A készülék használatával – a fehérje vizsgálatával együtt – első sorban a kísérleti munka menetét kívántuk meggyorsítani. A Milko-tester készülék pontossága párhuzamos vizsgálatok esetén 0,02%, szemben az MSZ 3703-65 szabványban előírt 0,05 százalékkal. Ennek ellenére a szabvány szerinti meghatározás pontosságát – a tejhamisítás elbírálásának szempontjából – elegendőnek tartjuk.

Fajsúly meghatározása

A kísérleti tejek fajsúlyát az MSZ 3702-66 szabvány szerint végeztük. A párhuzamos mérési eredmények pontossága, a szabványban megengedett 0,5 °Ld-vel szemben, 0,2 °Ld volt.

* Kecskeméten, 1975. november 14-én elhangzott előadás alapján (Szerk.)

Száranyag-tartalom meghatározása

A vizsgálatokat az MSZ 3744–67 szabvány szerint végeztük. A mérésekhez automata analitikai mérleget használtunk, ezért a párhuzamos vizsgálati eredmények pontossága lényegesen jobb volt, mint az előírt 0,2%.

Fehérjetartalom meghatározása

A vizsgálatokat Pro-Milk II. készülékkel végeztük. Tapasztalatunk szerint a párhuzamos vizsgálatok közötti maximális eltérés 0,04%.

Refrakciósám meghatározása

A refrakciósám meghatározását az MSZ 3704–51 szabvány szerint végeztük.

Zsírmentes száranyag-tartalom meghatározása

A zsírmentes száranyag-tartalmat a zsír-tartalom és a száranyag-tartalom ismeretében számítás útján határoztuk meg.

A tej vizeztségének megállapításához az eddigiektől eltérő, új módszer kidolgozása lehetőségeinket meghaladta. A kísérlet során igyekeztünk a bonyolult vizsgálati módszereket – különösen a rendkívül idő- és műszer igényes vizsgálatokat – mellőzni, így elhagytuk a cukor-, a hamutartalom és a fagyásponteszkökenés meghatározását. A nitráttartalom kimutatását azért nem végeztük el, mert a hígítási sorok elkészítéséhez használt városi hálózati víz nitrátmentes volt. A módszer használatát azonban – különösen egyedi tejeknél, ahol ismeretlen minták sokaságából kell a gyanúsakat kiválogatni – ajánljuk. A kísérlet során, amely kis megszakítással közel két évig tartott, a harminc egyetjéből készített hígításokat figyelembe véve és azokat párhuzamosan vizsgálva, összesen 2100 meghatározást végeztünk.

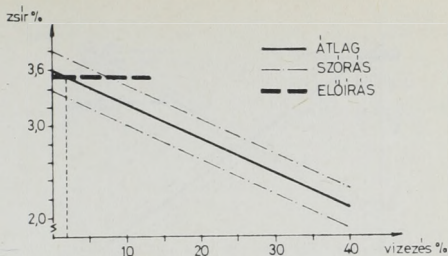
Eredmények értékelése

Vizsgálataink során különösen a hamisítatlan tejek vizsgálati eredményeit kísértük figyelemmel, és összefüggéseket próbáltunk keresni a kapott értékek között. A különböző paramétereket az alábbi két csoportra választottuk szét.

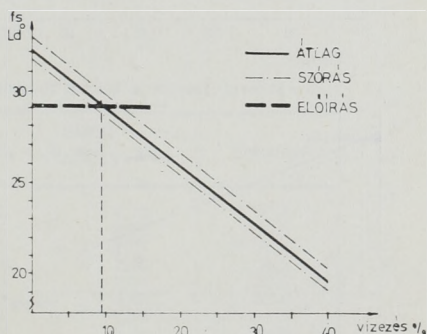
- Az első csoportba azokat az összetevőket választottuk, amelyeknél a tej zsírtartalmának befolyásoló szerepe van. Ebbe a csoportba a fajsúly, a zsír- és a száranyag-tartalom került.
- A második csoportba azokat a tényezőket foglaltuk össze, amelyek a zsírtartalomtól függetlenek, tehát a zsírmentes száranyagot, a fehérjetartalmat, valamint a refrakciósámot.

Az egyes paraméterek közötti összefüggéseket vizsgálva megállapítottuk, hogy az egyes csoportok értékei között szoros összefüggés nincs. A tej zsírtartalma befolyásolja ugyan a száranyag-tartalmat, de – jelen esetben – különösebb jelentősége nincs. A két csoport együttes matematikai vizsgálata hasonlóan nem mutatott egyértelmű kapcsolatot. Mivel a hamisítatlan tejekből meghatározott vizsgálati eredmények között számunkra hasznosítható összefüggést nem találtunk, a hígítási sorok hasonló jellegű értékelését nem láttuk szükségesnek, mert nyilvánvalóan a hígítással arányosan csökken a hasznosanyag-tartalom.

Vizsgálataink ezek után arra irányultak, hogy az egyes jellemzőkre a vizezés milyen hatást gyakorol, illetve melyek azok az értékek, amelyekkel egyértelműen meghatározható a vizeztség ténye. Az egyes vizsgált paraméterekkel kapcsolatban tapasztalataink a következők:



1. ábra
Összefüggés az elegytej zsírtartalma és a vizezés mértéke között



2. ábra
Összefüggés az elegytej fajsúlya és a vizezés mértéke között

Zsírtartalom

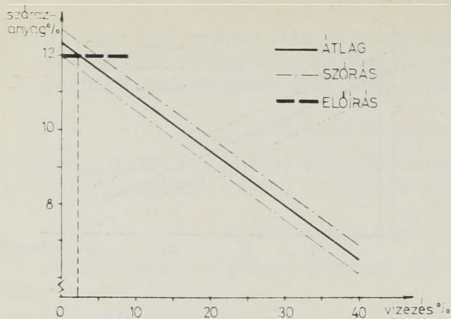
Értékelését az eredmények nagy szórása miatt, amely az eltérő tejtermelés körülményekből (takarmányozás, fejés, stb.) adódik, nem tartjuk elsődlegesnek. Meghatározása részben az esetleges lefölözés, részben a zsírintes szárazanyag-tartalom kiszámításához szükséges. A vizsgált elegytek zsírtartalma és a vizezés mértéke közötti összefüggést az 1. ábrán tüntettük fel.

Fajsúly

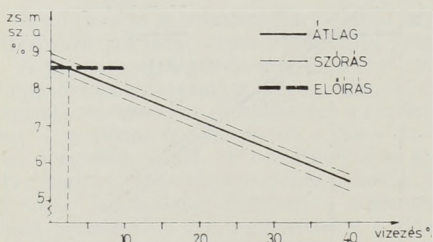
A víz hozzáadására a tej fajsúlya jelentősen csökken, azonban a szabvány adta tág intervallumot (1,029–1,033) az 5 százalékos vizezés valamennyi eredménye és a 10 százalékos hígítási sor harmadrésze is kielégítette (2. ábra). A fajsúlyvizsgálat elsősorban a nagyobb mértékű vizezettségénél ad gyors tájékoztatást.

Szárazanyag-tartalom

A szárazanyag-tartalomra szabványelőírás nincs, ezért minimális elmélet értékét a zsírtartalom és a zsírintes szárazanyag-tartalom hasonló értékeinek összegezésével állapítottuk meg (12,0%). A vizezés szárazanyagra gyakorolt hatását a 3. ábrán tüntettük fel. Az elméletileg számított minimális érték és a vizsgálati eredmények közti jó összefüggés ellenére a zsírtartalom okozta nagyobb szórás miatt célszerűbb a zsírintes szárazanyag-tartalom értékelését előtérbe helyezni.



3. ábra
Összefüggés az elejtej szárazanyag-tartalma és a vizezés mértéke között



4. ábra
Összefüggés az elejtej zsírintes szárazanyag-tartalma és a vizezés mértéke között

Zsírintes szárazanyag-tartalom

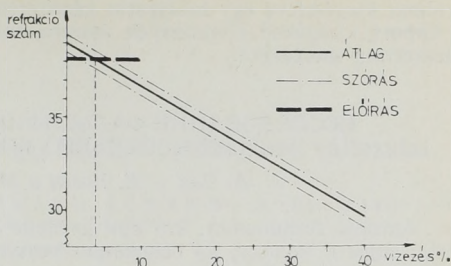
A termelői tej szabvány a tej zsírintes szárazanyag-tartalmát legalább 8,5 százalékban írja elő amelyet realisnak tartunk, és ellentétben a fajsúllyal 90% valószínűséggel meghatározható az 5, míg a 10 százalékos és az ezt meghaladó tejvizezés pedig kétséget kizáróan megállapítható (4. ábra). A vizezettség kimutatásához a zsírintes szárazanyag-tartalomnál mutakozó kis terjedelmű és szórás szintű alátámasztja a paraméter vizsgálatának fontosságát.

Fehérjetartalom

A termelői tej szabvány hiányossága, hogy a tej táplálkozási szempontból legértékesebb összetevője, a tejfehérje minimális értékére, előírást nem tartalmaz. Az átlag körüli csekély szórás következtében a vizsgálati eredmények igen jól értékelhetők, megfelelő előírás hiányában azonban a gyakorlati élet számára elvesznek, és így e körülmények között vizsgálatát nem tartjuk fontosnak.

Refrakció

A refrakciósám meghatározása a vizezettség vizsgálatának szempontjából döntő fontosságú, meghatározása egyszerűen elvégezhető, a párhuzamos mérési eredmények igen jól egyeznek. Az átlagérték kb. 4 százalékos vizezettségnél elégíti ki a szabványban előírt minimális követelményt, amelynek alapján szórást és a terjedelmet is figyelembe véve kimondhatjuk, hogy a tej 5 százalékban történő vizezettsége egyértelműen nem, a 10 százalékos, vagy ennél nagyobb mértékben hígított tejeknél a vizezettség mértéke egyértelműen kimutatható.



5. ábra
Összefüggés az elegytej refrakció
száma és a vizezés mértéke között

1. táblázat

Az elegytej idegen víztartalma és hatása a mérési eredményekre

| Vizezési % | Fajsúly | Zs. m. sz. a. | Refrakció |
|------------|---------|---------------|-----------|
| 0% | 32,1 | 8,72 | 37,8 |
| 5% | 30,5 | 8,28 | 36,6 |
| 10% | 28,9 | 7,87 | 35,4 |
| 15% | 27,4 | 7,46 | 34,2 |
| 20% | 25,8 | 7,05 | 33,0 |
| 25% | 24,3 | 6,62 | 32,9 |
| 30% | 22,8 | 6,20 | 31,8 |
| 40% | 19,5 | 5,34 | 29,3 |

Összefoglalás

Az általunk ismert irodalom szerint a hamisítás tényének megállapításához feltétlenül elvégzendőnek tartják az istállópróba során vett mintával való összehasonlítást. Elegytejek esetében az istállópróba elvégzése – akár csarnoki gyűjtésből, akár nagygazdaságtól származik a tej – kivitelezésében jelentős problémát vet fel. Megoldásához nagy létszám szükséges, mivel az egyidejűleg történő fejésnél minden esetben követelmény a mintavévo jelenléte. Kísérleti felmérésünk szerint az istállópróba nagyobb mérvű tejhamisítás esetén nem szükséges, mert az egyes jellemzők értékeinek változása olyan arányú, amely minden kétséget kizár.

A vizsgálati eredmények matematikai jellemzőit az 1. táblázatban foglaltuk össze, amelynek értékelése során megállapítottuk, hogy elegytejek esetében:

- A tej 5 százalékos körüli vizezettségét egyértelműen meghatározni nem lehet.
- A 10 százalékos és annál nagyobb mértékű vizezés kétséget kizáróan meghatározható.
- A fajsúly, a refrakciós szám és a zsírtartó anyag-tartalom ismerete elegendő a vizezettség megállapításához.
- A nagymérvű vizezés (20% felett) megállapításához gyakorlatilag elég egy kiemelt paraméter (pl. refrakciós szám) ismerete.

Tekintettel arra, hogy a tej vizezettsége és a vizsgálati paraméterek értékeinek változása minden esetben közel lineáris, így a vizsgálati soraink

értékeit kiegészítve egy táblázatot készítettünk (1. táblázat), melynek alapján a kapott vizsgálati eredmények összehasonlítása után következtetni lehet a vizeztség mértékére.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ (РАЗБАВКИ) КОРОВЬЕГО МОЛОКА

A. Чак – Л. Ковач и М. Качкович

Авторы установили, что при добавке значительного количества (выше 10%) воды к молоку, на основании результатов исследований – без проведения стоиловой пробы – возможно однозначно определить фальсификацию. В этом случае для определения фальсификации достаточно знать удельный вес, число рефракции и содержание обезжиренного сухого вещества а в случае добавки большого количества воды (выше 20%) практически довольно знать только один выдвинутый параметр.

UNTERSUCHUNG DER VERFÄLSCHUNG (MIT WASSER) VON KUHMITLICH

A. Csák, L. Kovács und M. Kacskovics

Es wird festgestellt, dass – nach den Untersuchungsergebnissen – die Verfälschung von Mischmilchen bei einer wesentlichen Wasserzugabe (über 10%) ohne Untersuchung eines im Stall entnommenen Musters eindeutig bestimmbar ist. In diesem Fall ist die Kenntnis des spezifischen Gewichts, des Brechungsindex und des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz zur Feststellung der Wasserzugabe genügend, während bei einer Zugabe von Wassermengen über 20% praktisch sogar die Kenntnis eines einzelnen herausgehobenen Parameters genügt.

DETECTION OF THE ADULTERATION OF COW MILK (WITH WATER)

A. Csák, L. Kovács and M. Kacskovics

It was found that when mixtures of cow milk are adulterated with water to an extent above 10%, this adulteration can be determined unequivocally on the basis of the data of laboratory investigations without the use of a sample taken in the stall. For such determinations the knowledge of the specific gravity, of the refraction value and of the content of fatless dry matter is satisfactory wheres in case of adulterations with great amounts of water (above 20%), practically also the knowledge of only one outstanding parameter is sufficient.

Tej és egyes tejtermékek lúgos foszfatáz próbájának változatai

WAGNER ATTILA*, HORVÁTH LÓRÁND*, KISS TIBOR**
és BORSI MIKLÓSNÉ*

Érkezett; 1975. április 25.

BEVEZETÉS

Korábbi közleményekben beszámoltunk a tej és tejtermékek hőkezeltségének kimutatásáról (5, 6, 7). Azóta a FIL – IDF (International Dairy Federation) is előterjesztett a tej és a tejpor foszfatáz aktivitásának mérésére javaslatot amely módszer a foszfatáz enzim hatására a fenilfoszfatról lehasadó fenol és a 2–6-dibrómkinonklorimid reakcióján alapszik. A szovjet GOSZT 3623–73(8) szabvány pedig a fenol és a 4-aminoantipirin reakcióra épül.

A nemzetközi módszerek nagyobb eszköz és anyagigénye miatt szükséges az egyszerűbb, érzékenyebb, és a többféle tejtermék vizsgálatára használható eljárások alkalmazását is lehetővé tenni. Ennek megfelelően a foszfatáz próbának többféle változatát dolgoztuk ki, illetve a gyakorlat igényeinek megfelelően módosítottuk és azokat az értékelhetőség, gyakorlatiasság szempontjából összehasonlítottuk.

Vizsgálati anyagok és módszerek

Anyagok

A vizsgálatokhoz nyers, valamint üzemi és laboratóriumi körülmények között pasztörözött tejet, tejszínt, illetve ezekből készített terméket használtunk.

Lúgos foszfatáz próba

A következőkben részletesebben kifejtésre kerülő kutatási célkitűzéseknek megfelelően alapvetően az eddigiekben a hazánkban használt lúgos foszfatáz próba, valamint a szovjet szabványokban szereplő ugyancsak lúgos foszfatáz-próba különböző variánsait vizsgáltuk. A hazánkban használt gyors foszfatáz-próba részletes leírása többek között Wagner (5) korábbi munkájában található meg, míg a szovjet szabványos eljárást a GOSZT 3623–73 szabvány (8) írja le.

Az alkalmazott reagenseket a továbbiakban az alábbiak szerint jelöljük:

- I. sz. reagens: KOH-t [4 g/1000 cm³] és
KHCO₃-t [36 g/1000 cm³]
tartalmazó fenoltaleinfoszfat oldat
(készítését lásd (5) alatt).

* Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest
** Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Különböző lúgos fosztatáz próba változataival kapott vizsgálati eredmények összefoglalása

| Termék | Reagens (száma) | Reagens mennyisége (cm ³) | Vizsgálati anyag mennyisége (cm ³ , g) | Visszatompító oldat (jele) | A színreakció hőkezeletlen anyagból készült termék esetében | | | |
|-----------|-----------------|---------------------------------------|---|----------------------------|---|---|-------------------|--------------------------------|
| | | | | | 20' | | 2 h | |
| | | | | | 0,5 cm ³ N nátrium hidri nátrium hidroxid oldat | | | |
| | | | | | adagolás előtt | adagolás után | adagolás előtt | adagolás után |
| Tej | I | 2 | 2 | — | halvány rózsaszín | élénk rózsaszín $x = 0,359$ $y = 0,187$ $Y = 5,9$ $\Delta E_{AN42} = 5,32$ | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| Tejszín | II | 2 | 3 | — | rózsaszín | rózsaszín $x = 0,339$ $y = 0,239$ $Y = 14,2$ $\Delta E_{AN42} = 3,19$ | kárminvörös | élénk kárminvörös |
| | III | 0,2 | 5 | — | élénk rózsaszín | kárminvörös $x = 0,392$ $y = 0,144$ $Y = 6,13$ $\Delta E_{AN42} = 101,5$ | élénk kárminvörös | élénk kárminvörös |
| Aludt-tej | I | 2 | 2 | B | halvány rózsaszín | rózsaszín | élénk rózsaszín | élénk rózsaszín kárminvörös |
| | | 2 | 3 | | rózsaszín | | | |
| | | 2 | 2 | A | fehér | | | |
| | | 2 | 2 | | halvány rózsaszín | rózsaszín | | élénk rózsaszín |
| | | 2 | 3 | | halvány rózsaszín gyűrű | halvány rózsaszín | rózsaszín gyűrű | rózsaszín |
| Tejföl | | 2 | 2 | D | fehér | élénk rózsaszín $x = 0,320$ $y = 0,320$ $N = 27,7$ $\Delta E_{AN42} = 4,93$ | halvány rózsaszín | kárminvörös |

| | rózsaszín | | fehér | | E | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | |
|----------|-------------------|-----------|-----------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|-------------|
| | rózsaszín | | rózsaszín | | | | | | | | | | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| | halvány rózsaszín | rózsaszín | élénk rózsaszín | rózsaszín | | | | | | | | | | |
| Kefir | IV | 2 | 2 | 2 | - | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| | II | 2 | 2 | 2 | - | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| Krémtúró | III | 0,2 | 2 | 2 | - | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| | I | 2 | 2 | 2 | D | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| | IV | 2 | 2 | 2 | - | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| | II | 2 | 2 | 2 | - | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | kárminvörös |
| | III | 0,2 | 2 | 2 | - | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | - | - | élénk rózsaszín | kárminvörös |

Megjegyzés: a forralt tej és tejszín, illetve a befőle készült savanyú termékek színreakciója fehér. a savanyú termékek savfoka: 30 °SH

II. sz. reagens: Ammóniumklorid [4 g/1000 cm³] és ammónium-hidroxitot (34,8 cm³ 25%-os oldat literenként) tartalmazó pufferoldat hidrogén-fenoltalein-foszfát szubsztattal.

III. sz. reagens: II. sz. reagens tízszeres puffertöménységgel (ammóniumklorid és ammóniumhidroxid 100 cm³ desztillált vízben)

IV. sz. reagens: Az I. sz. reagens kétszeres puffertöménységű változata.

Reakcióelegy színének objektív műszeres mérése

A színmerést Woetsch-féle termosztátban 38 °C-on 20 percig tartó inkubáció után a MOM gyártmányú MOM-COLOR-S objektív tristimulusos színmérő készülékkel végeztük. A színmérésekhez a mintákat 20 mm hosszú küvetta helyezettük oly módon, hogy a minta a küvetta 2 mm vastag üvegfalával buborékmentesen érintkezzék. A méréseket a küvetta falát képező sík optikai üveglapon keresztül végeztük.

A sorozatmérések előtt a küvetta mért oldalával ellentétes oldala mögé felváltva [fehér és fekete papírlemez] helyeztünk. A fehér és fekete háttérrel végzett, mérések eredményei azonosak voltak valamilyen anyag esetében. Ezzel a kísérlettel bizonyítottuk, hogy a műszer a 20 mm hosszú küvetta már nem „lát át” így a mintát szín-mérés szempontjából végtelen vastagságúnak kell tekinteni.

A sorozat színméréshez a vizsgált anyaggal három küvétát töltöttünk fel és a küvéták mindkét átellenes oldalának a színét megmértük. A vizsgált anyag színét hat párhuzamos mérés átlagából határoztuk meg.

A mérés megbízhatósága céljából valamennyi vizsgált anyagot elszíneződve és elszíneződés nélkül egymás után 10–10-szer mértük. Az $n = 10$ -es mérési sorozatokból meghatároztuk a tapasztalati szórást, valamint 95%-os szinten a megbízhatósági határokat a hat párhuzamos mérés átlagára vonatkozóan. A színreakciók hatékonyságának jellemzésére termékenként külön meghatároztuk a pozitív és negatív reakciót adó minták közötti ΔE szinkülönbséget az AN_{22} -s összefüggés segítségével.

A számításokat HP – 65 típusú, programozható számítógépen végeztük.

Néhány általános megfontolás, vizsgálati célkitűzések

Az elvégzett kísérletek fő célja a vizsgálat egyszerűsítése és a színreakció élénkségének, színerősségének fokozása volt. Ennek egyik lehetséges útja (főként tej és tejszín esetében) a reakcióelegen belül a tej, illetve tejszín mennyiségének (arányának) növelése, a puffer térfogatának csökkentése és koncentrációjának egyidejű emelése révén. Így például a szovjet GOSZT 3623–73 szabványban (8) javasolt II. sz. reagens helyett a tízszeres puffertöménységű III. sz. reagens alkalmazható olyan módon, hogy mindkét esetben a szubsztrát (hidrogén-fenoltalein-foszfát) azonos mennyiségű.

A savanyú termékek lúgos foszfatáz próbájának végrehajtása nehézkes, mert ha a technológiai savanyítás (fermentáció) során a gyártásközi termék savfoka a 27 °SH-t eléri, akkor az enzim a vizsgálatunk szerint reverzibilisen elveszti aktivitását.

A savanyú tejtermékek foszfatáz próbája a jelenlegi feltételek mellett négy-féleképpen oldható meg:

- a) Az eddig használt próba (5) mellett (I. sz. reagens) a termékek visszatompításával, mint például a nátronlúg 0,1 N oldatából 1 cm³ (A oldat), és az 1 N oldatának 0,5 és 1 cm³ (B és C oldat) mennyiségeinek felhasználásával a próba alkalmazása során.
- b) Savfok szerinti visszatompítással, amelynek segítségével a puffer oldat kimerülését megátoljuk. 1 °SH visszatompításához 0,1 g nátrium-hidroxid/1000 cm³ desztillált víz szükséges (1, 3, 4). Például 30 °SH savfokú tejtermék vonatkozásában, ha 1 cm³ visszatompító oldatot alkalmazunk, akkor 3 g (D oldat), ha 2 cm³ termékkel vizsgálunk 6 g (E oldat), 3 cm³ felhasználása esetén 9 g (F oldat) nátrium hidroxidot kell 1000 cm³ desztillált vízben feloldani.
- c) Az I. sz. reagens puffertöménységének kétszeresére növelésével (IV. sz. reagens) az összetevők arányában itt is lehet alkalmazni a visszatompítást.
- d) Nagy kapacitású puffert tartalmazó reagensek alkalmazásával (például a II. számú reagens).

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A vizsgálatok eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az adatok alapján levonható következtetéseket a következőkben összegezzük. Gyakorlatiasság és a színreakció élénksége szempontjából a tej és a tejszín vonatkozásában az MSZ 3710–66 és a GOSZT 3623–73 (8) szabványban leírt tízszeres tömény-

сегű puffert és hidrogénfenoltalein-foszfátot tartalmazó reagens, míg a többi termék vonatkozásában ugyanez a reagens az eredeti töménységben szintén hidrogén-fenoltalein-foszfáttal a legalkalmasabb.

A mérési eredményekből megállapítható, hogy az MSZ 3710–66 szerint végzett vizsgálatok a GOSZT 3623–73 (8) által előírt módszerrel történő végrehajtás eseténél nagyobb színváltozást eredményeztek, mivel a $\Delta E = 1$ érték az átlagos színhatású ember színkülönbség érzékelésének határértékét jelenti.

A $\Delta E < 1$ színkülönbségek szemmel nem érzékelhetők, míg a $\Delta E > 1$ jól látható. A táblázatokban feltüntetett színmérési adatok bizonyítják, hogy valamennyi pozitív reakció jól érzékelhető. Legnagyobb színváltozást a túrónál ($\Delta E = 7,44$), legkisebbet a tejnél ($\Delta E = 3,19$) észleltünk pozitív esetben.

Megállapítható, hogy pozitív esetben a színkülönbség a vizsgálati anyag töménységétől is függ.

A megbízhatósági határok:

$$\varepsilon_x \leq 3,5 \cdot 10^{-3} ; \varepsilon_y \leq 2,5 \cdot 10^{-3} ; \varepsilon_\gamma \leq 0,19.$$

IRODALOM

- (1) *Katona, F.*: Tejipari Dolgozók Lapja, 8–9, 19, 1957.
- (2) *Mc Laren, K.*: The Adams – Nickerson Colour – difference Formula. ISDC: aug., 354–366, 1970.
- (3) *Schönherr, W.*: Leitfaden der Milchuntersuchung. S. Hirzel Verlag. Leipzig. 1956.
- (4) *Schönherr, W.*: Tierärztliche Milchuntersuchung. S. Hirzel Verlag. Leipzig. 1965.
- (5) *Wagner, A.*: Tejipar, 14, 52, 1965.
- (6) *Wagner, A.*: Acta Agronomica, 21, 1–2, 109, 1972.
- (7) *Wagner, A.*: ÉVIKE, 19, 3, 1973.
- (8) GOSZT 3623–73.

ВАРИАНТЫ ЩЕЛОЧНО-ФОСФАТАЗНЫХ ПРОБ МОЛОКА И НЕКОТОРЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

А, Вагнер – Л, Хорват – Т, Кишиш и М. Борши

Авторы на основании проведенных испытаний разных вариаций фосфатазных проб а именно до сих пор применяемых венгерской быстрой фосфатазной пробы (5), а так же в Советских стандартах указанных (8) фосфатазных проб, для испытания молока и молочных продуктов считают самым подходящим применять реагент содержащий в 100 см³ 4 гр. хлористого аммония и 34,8 см³ 25%-ой аммиак, а так же реагент содержащий 1 гр. кислого – фенолфталеин – фосфата. Для фосфатазной пробы молочных продуктов (сметаны, кефира, кислого молока, кремowego творога) считают подходящим применять реагент содержащий десятикартный раствор выше упомянутого реагента. Время инкубации при 38–40 °C составляет 20 минут или два часа. Объективные измерения света проводимые реакционной смесью удостоверяют выше предлагаемые оптимальные вариации.

VARIANTEN DER ALKALISCHEN PHOSPHATASEPROBE VON MILCH UND EINIGEN MOLKEREIPRODUKTEN

A. Wagner, L. Horváth, T. Kiss und M. Borsi

Auf Grund der Untersuchung von verschiedenen Varianten der bisher angewendeten ungarischen raschen Phosphataseprobe (5) und der nach der sowjetischen Norm vorgeschriebenen Phosphataseprobe wird zur Untersuchung von Milch und Sahne ein in 100 cm^3 4 g Ammoniumchlorid und $34,8\text{ cm}^3$ 25% Ammoniumhydroxid, ferner 1 g Hydrogen-Phenolphthaleinphosphat enthaltendes Reagens als geeignetste betrachtet. Zur Phosphataseprobe von Molkereiprodukten (Rahm, Kefir, saure Milch, Cremequark) wird ein Reagens empfohlen, das den vorangehend angegebenen Puffer in einer zehnfachen Verdünnung enthält. Die Inkubationsperiode beträgt bei $38-40^\circ\text{C}$ 20 Minuten bzw. 2 Stunden. Die in den Reaktionsgemischen durchgeführten objektiven Farbmessungen, die noch fortgesetzt werden, unterstützten die oben empfohlenen optimalen Veränderungen.

VARIANTS OF THE ALKALINE PHOSPHATASE TEST OF MILK AND OF SOME DAIRY PRODUCTS

A. Wagner, L. Horváth, T. Kiss and M. Borsi

On investigating the variants of the Hungarian quick phosphatase test applied so far (5) and of the phosphatase test specified in the Soviet standard (8) the reagent containing in 100 cm^3 4 g of ammonium chloride and $34,8\text{ cm}^3$ of 25% ammonium hydroxide, further 1 g of hydrogen-phenolphthalein-phosphate proved to be the most suitable for the investigation of milk and cream. For the phosphatase test of dairy products (such as sour cream, kefir, sour milk, cream-curd) a reagent containing the above specified buffer in a tenfold dilution is suggested. The incubation period is at $38-40^\circ\text{C}$ 20 minutes and 2 hours, respectively. Objective colour measurements carried out in reaction mixtures which measurements are still in progress, supported the optimum alterations suggested above.

Balatoni halak radiológiai vizsgálatának tapasztalatai

VARGA ETELKA

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Kaposvár

Érkezett: 1975. augusztus 5.

A környezetvédelem egyre inkább előtérbe kerülő problémájának keretében számos cikk foglalkozik a nukleáris energia fokozódó felhasználásából eredő, környezeti, radioaktív szennyezettség kérdésével. A befolyó szennyvizek következtében elsősorban a felszíni vizek szennyezettségének növekedése várható, ezért szükséges azok, valamint a bennük élő növények és emberi táplálkozásra kerülő halak radioaktív szennyezettségének ellenőrzése. [1].

A vízben élő növényekbe a radioaktív stroncium felvétele 10–30-szorosa a talajból történő felvételnek (2), így a halak fokozott kontaminációnak vannak kitéve a vízi növényzet által, amely táplálékuknak egy részét képezi.

Somogy megyében jelentős szerepe van a halgazdálkodásnak, a természetes vízi halászat nagyrészt a Balaton képviseli. A mesterséges halastavakban pedig fokozottan kerül előtérbe a növényevő halak, tenyésztése, amely amúr esetében az utóbbi három évben csaknem 30-szorosára nőtt. (3) A Balaton vízgyűjtő rendszerén keresztül különböző irányú és eredetű szennyezést vehet fel és mint legnagyobb kiterjedésű állóvizünknek a „fallout”-ből származó radioaktív szennyezettsége sem elhanyagolható.

E megfontolásokból kiindulva az Intézetünkben eddig vizsgált halminták radioaktív szennyezettségéről összeállítást készítettünk, amelyből képet kapunk a balatoni halak évenként tapasztalt radioaktív szennyezettségéről, a folyami és tavi halak, valamint a balatoni és más, mesterséges halastóból származó halak szennyezettségi szintjéről.

A keszeg és ponty fajták párhuzamos mintavételével módunk volt a fajta szerinti összehasonlításra is. A növényevő fajták közül amúr mintákat hoztunk vizsgálatra a Bárdibükki Állami Gazdaság halastavából, annak megfigyelésére, hogy a növényi eredetű táplálék befolyással van-e a radioaktív szennyezettség alakulására.

A víz radioaktív szennyezettségéről néhány, a Balaton felszíni rétegéből vett vízminta vizsgálatával és az irodalomból vett adatok alapján tájékozódunk. (4), (5).

Vizsgálati módszer

Kb. 3 kg halból a pikkely, fejrész és zsigerek eltávolítása után szétválasztottuk a csont és húsrészeket és azokat külön dolgoztunk fel oly módon, hogy a kb. 1 cm-es darabkákra vágott húst és csontot – melyet különválasztottunk – infra-lámpa alatt megszáritottuk, majd 500 °C-on kemencében kiüszítettük.

A hamuból kálium-, kalciumtartalmat mértünk, megmértük az összbeta-aktivitást és az oxaláttal leválasztott fémionfrakció aktivitását az egyéb élelmiszereknél is szokásos módon. (2) Az impulzusszámlálást GAMMA NK 108 tip.

Víz radioaktív szennyezettsége

| | Össz- beta- | Fémion- frakció- | Minta szám |
|--|------------------------|---------------------|---------------|
| | aktivitás pCi/liter | | |
| 1972 Balatonvíz | | | |
| Siófok | 11,8 | 2,9 | 9 |
| 1971 Balatonvíz ... | 16,0 | — | — |
| 1971 Drávavíz | 17,0 | — | — |
| 1972 Wierwaldstätti tó felszíni réteg, | — | 0,6–0,9* | — |
| 40 m mélység . | — | 0,7–1,1* | — |

*Az (5) és (4) irodalmi forrásból származó adatok

Drávai halak fémionfrakció-aktivitása pCi/1 g hamu

| | Keszeg | Minta szám | Ponty | Minta- szám | Egyéb hal | Minta szám |
|------------------|--------|---------------|-------|----------------|-----------|---------------|
| 1970 csont | 10,8 | 4 | 5,0 | 1 | 21,3 | 1 |
| hús | 1,8 | 4 | 3,7 | 1 | 3,4 | 1 |
| 1971 csont | 1,8 | 5 | — | — | — | — |
| hús | 0,2 | 5 | — | — | — | — |

Balatoni halak fémionfrakció-aktivitása pCi/1 g hamu

| | Keszeg | Minta szám | Ponty | Minta- szám | Egyéb hal | Minta szám |
|------------------|--------|---------------|-------|----------------|-----------|---------------|
| 1970 csont | 22,3 | 5 | 7,1 | 2 | 19,2 | 2 |
| hús | 4,0 | 5 | 0,3 | 2 | 1,9 | 2 |
| 1971 csont | 15,0 | 7 | 7,4 | 4 | 18,7 | 1 |
| hús | 2,5 | 7 | 0,8 | 4 | 0,0 | 1 |
| 1972 csont | 17,2 | 4 | 15,8 | 1 | 19,5 | 1 |
| hús | 3,4 | 4 | 1,0 | 1 | 5,2 | 1 |
| 1973 csont | 19,9 | 6 | 13,2 | 7 | — | — |
| hús | 3,3 | 6 | 1,4 | 7 | — | — |

energiaszámláló -GM cső mérőrendszer összeállításban végeztük 0,2 ill. 1 g-os preparátumokon.

A vízmintákból bepárlással, majd izzítással nyert hamu összbéta-aktivitását és a fémionfrakció-aktivitást mértük, a fentiekkel azonos módszerrel.

Vizsgálati módszerek hibája

A hagyományos analitikai módszerek hibája $\pm 1,0\%$ alatt van, a műszeres mérések hibája ennél jóval nagyobb, az értékelésnél tehát az impulzusszámlálás

relatív hibáját vettük figyelembe amely halcsont esetében a fémionfrakció mérésénél = $\pm 30\%$, halhúsnál ugyanez az érték = $\pm 24\%$.

Vizsgálati eredmények

A vizsgált halak szennyezettségének mutatójaként a fémionfrakció-aktivitást fogadtuk el, amely a stroncium-90 izotóptól származó aktivitást fejezi ki. Az összehasonlító értékelés céljára az 1 g hamura számított eredményeket használtuk fel és a 2–4 sz. táblázatban az egy-egy évben vizsgált minták átlagértékét adtuk meg és feltüntettük az átlagszámítás alapját képező mintaszámot.

4. táblázat

Halastóban tenyésztett halak
fémionfrakció-aktivitása pCi/1 g hamu

| | Ponty | Minta szám | Amur | Minta szám |
|---------------|-------|------------|------|------------|
| 1973 csont .. | 2,6 | 4 | 6,1 | 4 |
| hús ... | 0,7 | 4 | 0,9 | 4 |

A vizsgált időszakban a radioaktív szennyezettség évenkénti változása nem mutat jelentős különbséget, az értékek alakulásában tendencia nem figyelhető meg. Fajta szerint szembeötlő a különbség. A balatoni keszeg hal húsrészében többszörösét találtuk a pontynál mért aktivitásértékeknek, csont esetében is egyértelműen nagyobb értékek adódtak a keszegfajtánál. Az amúr aktivitása a vizsgált esetekben nagyobb, mint az ugyanazon tóból származó ponty fajtáé. A balatoni halak radioaktív szennyezettsége nagyobb, mind a Drávából, mind a halastóból származó halakénál.

Vizsgálati eredmények értékelése

Az évenként megismételt vizsgálatok eredménye azt mutatja: hogy a halakban felhalmozódott radioaktív szennyező anyagok aktivitása megközelítőleg állandó szinten van. A további vizsgálatok jelentősége abban áll, hogy a meglevő adatok birtokában a „fallout”, vagy a szennyvízbevezetések által bekövetkező fokozatos, vagy véletlenszerű, kiugró aktivitás-növekedést észlelni tudjuk.

A fajta szerinti különbözőség feltételezésünknek megfelelően alakult, a növényi táplálékon élő halak nagyobb aktivitást mutattak, ez a tapasztalatunk az amur fajtánál egyezik az irodalomban talált korábbi megállapítással. (6)

A keszeg hal valamennyi egyéb fajtánál nagyobb szennyezettsége több tényező együtthatása folytán alakulhat ki; tápláléka a mély rétegekben levő plankton, ill. bentosz a szennyező anyagok gyűjtőhelyéről ered. Másrészt természetes módon tenyészik, két-három éven át (7) felhalmozódhat szervezetében a felvett idegen anyag, szemben a mesterséges halastavakban tenyésztett ponty és más halfélékkel.

Az egyéb megnevezéssel jelölt halféléknél, amelyekből kevés számú minta állt rendelkezésünkre, ugyancsak feltételezhető hasonló körülmények befolyása.

A folyami és tavi minták közti eltérés az álló- és folyóvíz eltérő sajátágaiból adódhat, az állóvíz, mint vízgyűjtő a szennyező anyagokat is akkumulálja. Ez a folyamat a tó korával arányos, ami a Balaton és halastó közti különbséget is magyarázza.

A vízvizsgálatok eredményei és a halak vizsgálatánál kapott értékek összevetése bármely vonatkozásban itt nem lehetséges, azonban érdekesnek tartjuk a Vierwaldstätter tó és a Balaton vize összehasonlítását, mely utóbbinak a fémionfrakció-aktivitása többszöröse a svájci tó vizének.

IRODALOM

- (1) Fehér I., Erdélyvári I.: *Izotóptechnika* 4, 199, 1973.
- (2) Nedelkovits J.: *Élelmiszerek és mezőgazdasági termékek radioaktivitásának alakulása és a szennyezettség vizsgálati módszerei*. Budapest, 1968.
- (3) Rimanóczy E.: *Halászat*, 0, 101, 1974.
- (4) Kelemen L., Bártfai L., Mészner J.: *Izotóptechnika*, 12, 658, 1973.
- (5) Miseres A.: *Mitt. Gebiete. Lebensm. Hyg.* 64, 402, 1973.
- (6) Kovács J.: *ÉVIKE* 70, 1972.
- (7) Pintér K.: *Halászat* 1, 29, 1974.

ОПЫТЫ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБ БАЛАТОНСКОГО ОЗЕРА

Э. Варга

Автор исследовал радиоактивную загрязненность разных видов рыб (речных, рыбных прудов и Балатона). В периоде исследования радиоактивная загрязненность рыб не изменялась, но радиоактивность прудовых рыб была выше чем у речных рыб. На Балатонских рыбах измеряли высшую радиоактивность чем у образцах происходящих из рыбных прудов. Радиоактивность травоядных рыб была выше чем у карпов из тех же прудов. Радиоактивность белорыбицы была выше всех прочих испытанных видов рыбы.

ERFAHRUNGEN BEI DER RADIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG VON FISCHEN VOM PLATTENSEE

E. Varga

Die radioaktiven Verunreinigungen von Fischen unterschiedlichen Ursprungs (aus Flüssen, Fischteichen und aus dem Plattensee) wurden untersucht. Die radioaktive Verunreinigung der Fische zeigte in der Untersuchungsperiode keine jährliche Veränderungen, die Aktivität der Fische von Seen war höher als die der aus Flüssen stammenden Fische. In Fischen vom Plattensee wurden höhere Aktivitäten gemessen als in Fischen von künstlichen Fischteichen. Pflanzenfresserfische wiesen eine höhere Radioaktivität auf, als von demselben Ort stammende Karpfen. Die radioaktive Verunreinigung vom Weissfisch aus dem Plattensee war – infolge seiner Ernährungs- und Lebensumständen – höher als die Verunreinigung aller anderen Fischarten.

EXPERIENCES IN THE RADIOLOGICAL INVESTIGATION OF FISH FROM LAKE BALATON

E. Varga

The radioactive contamination of fish of various origin (from rivers, from ponds and from Lake Balaton) was investigated.

In the investigated period the radioactive contamination of fish from Lake Balaton did not show annual variations. Activity of fish from the lakes was higher than that of fish from rivers, and activity of fish from Lake Balaton was higher than that of fish from ponds. Herbivorous fish exhibited higher radioactivity than carp originating from the same freshwater. Radioactive contamination of breams from Lake Balaton was, owing to the conditions of the life and nutrition, higher than that of all other fish varieties examined.

Cézium-137 szennyezettség mérés élelmiszerekben

SZENTESI GYÖRGY és SCHLECHTA ANTAL

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Békéscsaba

Érkezett: 1975. február 3.

A cézium-137 élelmiszerekben történő meghatározása a közelmúltban a szakmai érdeklődés előterébe került. Több közlemény is jelent meg e tárgyról (1, 2, 3, 4). Intézetünk laboratóriumában végzett méréseinkről mi is beszámoltunk már (4).

Vizsgálatainkat azóta is folytattuk. E közleményben azt foglaljuk össze, hogy a hozzánk hasonló műszerparkkal rendelkező laboratóriumok milyen nálunk bevált módosításokkal finomíthatják mérési eljárásukat, s a (4)-ben leírtakhoz képest jobb, igen gyors tájékoztató vizsgálati módszer állhat rendelkezésükre.

Módosított mérésünk alapelve: az ammónium-foszformolibdát (AMP) a céziumot ioncserével bizonyos p_H -tartományban szelektíven megkötí, s így a többi izotóptól (különösen a kálium- 40-től) nem zavartatva jobban mérhető béta-detektorral az aktivitása, mint a (4)-ben leírt gamma-detektorral.

Vizsgálataink két irányúak voltak:

1. kimértünk egy viszonylag tág p_H -tartományt, amelyben a cézium szelektíven megköthető AMP segítségével

2. meghatároztunk egy minimális Cs-137 aktivitást, amit jól azonosítani tudtunk mérési eljárásunk során.

Mérőrendszer:

Az aktivitás mérését végablakos halogéntöltésű Geiger-Müller számláló-csővel (EFKI) végeztük, univerzális ólomtoronyát NK-108 tip. számlálóhoz kapcsolva, integrális üzemmódban, 600 sec mérésidővel, 9,5 imp/min háttér mellett. A preparátum 30 mm átmérőjű Al-tálcára került. A rendszer Cs*-137 standardokkal volt hitelesítve, melyeknek tömege mindig 500 mg volt az Al-tálcán.

Vegyszerek:

Cs*-137 törzsoldat (5 p Ci/cm³)

Cs*-hordozó oldat (10 mg Cs*/cm³)

Ammónium-foszformolibdát (B. D. H. Ltd. England)

HNO₃ a. lt. 20%-os oldat

NaOH a. lt. 2 n oldat

KNO₃ a. lt. 53,648 mg K/10 cm³

Vizsgálatok:

A p_H -tartomány kimérésénél a fő problémát az okozta, hogy élelmiszereink általában jelentős mennyiségű káliumot is tartalmaznak, s a hamuk kálium ionjai is szívesen kötődnek az AMP-n. A másik gond, hogy a minta-hamukban cézium

1. táblázat

| Sorszám | Bevitt Cs*-137 (pCi) | Kálium-adalék (mg) | Beütésszám (imp/600 sec) | Mért aktivitás (pCi) | Visszanyerés (%) |
|---------|----------------------|--------------------|--------------------------|----------------------|------------------|
| 1 | 100 | 0,00 | 176 | 103 | 99,7 |
| 2 | 100 | 0,00 | 163 | 98 | |
| 3 | 100 | 0,00 | 163 | 98 | |
| 4 | 100 | 53,648 | 162 | 98 | 98,3 |
| 5 | 100 | 53,648 | 164 | 98 | |
| 6 | 100 | 53,648 | 167 | 99 | |
| 7 | 100 | 268,240 | 168 | 100 | 99,8 |
| 8 | 100 | 268,240 | 166 | 99 | |
| 9 | 100 | 268,240 | 167 | 99 | |
| 10 | 100 | 268,240 | 171 | 101 | |

2. táblázat

| Sorszám | P_H | Bevitt Cs* - 137 (pCi) | Kálium-adalék (mg) | Mért beütésszám (imp/600 sec) | Mért aktivitás (pCi) | Visszanyerés (%) |
|---------|-------|------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|
| 1 | 1,5 | 100 | 268,240 | 168 | 100 | 99,8 |
| 2 | | | | 166 | 99 | |
| 3 | | | | 167 | 99 | |
| 4 | | | | 171 | 101 | |
| 5 | 2,0 | 100 | 268,240 | 168 | 100 | 99,4 |
| 6 | | | | 170 | 100 | |
| 7 | | | | 172 | 101 | |
| 8 | | | | 165 | 99 | |
| 9 | | | | 161 | 97 | |
| 10 | 3,0 | 100 | 268,240 | 173 | 102 | 100,0 |
| 11 | | | | 163 | 98 | |
| 12 | | | | 169 | 100 | |
| 13 | | | | 170 | 100 | |

3. táblázat

| Sorszám | Bevitt Cs* - 137 (pCi) | Cs*-hordozó (mg) | Mért beütésszám (imp/600 sec) | Mért aktivitás (pCi) | Visszanyerés (%) | Visszanyerési átlag (%) |
|---------|------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| 1 | 5,0 | 30,0 | 6 | 3,3 | 66,0 | 99,7 |
| 2 | 10,0 | 30,0 | 18 | 10,0 | 100,0 | |
| 3 | 20,0 | | 32 | 19,7 | 98,5 | |
| 4 | 30,0 | | 46 | 29,2 | 97,3 | |
| 5 | 40,0 | | 68 | 40,3 | 100,7 | |
| 6 | 50,0 | | 81 | 49,9 | 99,8 | |
| 7 | 75,0 | | 128 | 76,1 | 101,6 | |

Különböző minták Cs*-137 szennyezettségének módszerünkkel mért adatai

| A minta neve | Tej (pCi/100 cm ³) | Takarmány | Saláta | Sóska | Paraj |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------|--------|-------|-------|
| | | (pCi/g száraz anyag) | | | |
| 1974. I. félév | 1,0 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,8 |
| 1974. II. félév | 1,0 | — | 0,7 | 1,0 | 0,7 |

nagyon kis tömegben van jelen, s az aktív Cs*-ionokat a lehető legnagyobb százálemban kellett megkötnünk.

Különböző kálium-tartalmú oldatokhoz 100 pCi Cs* – 137-t és 30 mg inaktív Cs*-t adtunk, s úgy hígítottuk főzőpohárban 250 cm³-re, hogy a p_H-ja salétromsavra 1,5 legyen. Ezen oldathoz 500 mg AMP-t adtunk, s üveggóttal elkevertük. 3–4 perc elteltével újra megkevertük. 15 perc múlva a lassan leülepedő szuszpenziót G 3 üvegszűrőbe helyezett szűrőpapíron vákummal szűrtük. A szűrőpapírt a csapadékkal könnyű volt mérőtálcára preparálni. Az esetleg az üvegszűrő oldalára tapadt AMP nyomokat is a mérőtálcára vittük. Lényeges volt, hogy ezután 20–30 perces 105 °C-s szárítással vízmentesítsük a preparátumot, s lehűlés után kerültek a mérőhelybe aktivitás mérésére. Azt tapasztaltuk, hogy ilyen p_H-n a nagy kálium-túlsúly esetén is nagyon jó a Cs*-megkötődés az AMP-n. Az e mérési eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A továbbiakban az előzőekkel azonos módon készített, de különböző p_H-ra műszerrel beállított oldatokból végeztünk Cs*-megkötődési vizsgálatokat. Kítűnt, hogy indikátorpapírral is jól beállítható p_H-tartományban (1,5–3,0 p_H között) jól kötődik szelaktíven az AMP-n a cézium. A 2-es számú táblázat mutatja a mért értékeket.

A rendszerünkben mérhető legkisebb aktivitás meghatározására különböző Cs* – 137 aktivitásokat (5, 10, 20, 30, 40, 50, 75 pCi-t) 30 mg Cs*-hordozóval vittünk 500 cm³-s főzőpohárba, vízzel és salétromsavval hígítottuk 2,0 p_H-jú 250 cm³ térfogatra. A céziumot AMP 500–500 mg-ján a már fent ismertetett módon külön-külön megkötve és aktivitását megmérve a 3. táblázatban rendszerezett eredményeket kaptuk. A leírt módon már 10 pCi bevitt Cs* – 137-t is 10 pCi-ként tudtunk visszamérni. Ez sokkal jobb eredmény, mint amit előző leírásunkban gamma-detektorral kaptunk.

Ezen eljárásunkat minta-hamuk Cs* – 137 aktivitásának mérésére is alkalmaztuk. 6–12 g hamut oldottunk 20 tf%-s salétromsavban (10 cm³ salétromsavat számolva 1 g hamura). Felmelegítés közbeni üvegbotos keverés után 1 éjjelen át állni hagytuk az anyagot. Az oldatot deszt. vízzel 170–200 cm³-re hígítva centrifugálással (3000 ford./min 5 percen át) tisztítottuk meg (kovasav, szén, stb.). Dekantálás után a maradékot 25 cm³ forró deszt. vízzel mostuk, centrifugáltuk és dekantáltuk. Az egyesített oldathoz 30 mg Cs*-hordozót adva a térfogatát 250 cm³-re egészítettük ki deszt. vízzel, miközben NaOH-val és HNO₃ oldattal a p_H-t 2,0 körülire állítottuk. (Sorozatmérések esetén és akár indikátorpapírral is végezhető.) Ehhez adtuk az itt leírt módon az 500 mg AMP-t. Az előzőekben említett további feldolgozás után mértük az aktivitását.

A Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetnek küldött 1974. év-végi jelentésünkben már az e módon mért Cs* – 137 aktivitásokat adtuk meg (4. táblázat).

Tapasztalataink szerint rutinmódszerként alkalmazható laboratóriumunk jelenlegi műszerezettségével ez a mérési eljárásunk.

- (1) Bende E., Szabó A.: *Izotóptechnika* 17, 413, 1974.
- (2) Kovács J.: *ÉVIKE* 18, 57, 1972.
- (3) Cielešzky V.: *Élelmiszervizsgálatok „Sugárhigiénés laboratóriumi vizsgáló módszerek” OTKI jegyzet, Bp. 1971.*
- (4) Szentesi Gy.: *ÉVIKE* 17, 343, 1971.

ИЗМЕРЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗОТОПОМ Cs¹³⁷

Дѣ. Сентеши и А. Шлехта

Авторы для измерения загрязненности изотопом Cs¹³⁷ предлагают применять легко осуществимый рутинный метод. Удовлетворительно могут определить и 10 pCi Cs¹³⁷ селективной связью на фосфомолибдате аммония (AMP) при 1,5–3,0 рН, в присутствии носителя 30 мг С из раствора 250 см², если добавляют 500 мг AMP, отфильтруют, препарируют и после сушки измеряют активность применением трубы ГМ.

Азотистокислый раствор зола пищевых продуктов очишают центрифугированием перед установкой рН.

MESSUNG DER CÄSIUM-137 VERUNREINIGUNG IN LEBENSMITTELN

Gy. Szentesi und A. Schlechta

Eine leicht durchführbare Rutinemethode wird zur Messung der Cs-137-Verunreinigung in Lebensmitteln empfohlen. Bei selektiver Bindung an Ammoniumphosphormolybdat (AMP) bei pH 1,5–3,0 in Anwesenheit von 30 Cs-Trägerstoff sind sogar 10 pCi von Cäsium-137 gut messbar in einer Lösung von 250 cm³, falls man 500 mg AMP zufügt, dann filtriert, präpariert, und misst die Aktivität nach Trocknung, unter Anwendung eines GM-Rohrs. Vor der Einstellung des pH-Wertes reinigt man die salpetersauren Lösungen der veraschten Lebensmittelmuster durch Zentrifugieren.

MEASUREMENT OF CONTAMINATION BY CESIUM-137 IN FOODS

Gy. Szentesi and A. Schlechta

A readily conductable routine method is suggested for the measurement of contamination of foods by cesium-137. Even 10 pCi of cesium-137 can be reliably determined by selective binding on ammonium phosphomolybdate (AMP) at pH 1.5–3.0 in the presence of 30 mg of Cs⁺-carrier from a solution volume of 250 cm³, provided 500 mg of AMP is mixed up with the sample, then filtered, processed and dried, and activity is determined with the use of a GM valve. Prior to adjusting the pH value, the nitric acid solutions of the incinerated food samples are purified by centrifuging.

Hazai búzák lipoproteinjeinek vizsgálata IV. Purotionin frakciók finomabb összetételének vizsgálata

BÉKÉS FERENC és VÁRADI GYULA

Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

Érkezett: 1975. szeptember 17.

A hazai lisztek purotionin tartalmával kapcsolatos munkánkban Tanszékünk kutatói számos megállapítást tettek az anyag előfordulásával, kinyerésének körülményeivel, összetételével kapcsolatban. A purotionin első hazai izolálása (1) után egy viszonylag egyszerű kinyerési és tisztítási eljárás kidolgozására került sor (2, 3), amelynek alkalmazásával megfelelő tisztasági és mennyiségű preparátum nyerhető. A közölt adatok alapján ismertté vált a kereskedelmi BL-112-es liszt pontos purotionin-tartalma és a purotionin-fogalom egy új megvilágításba került. Eszerint a *purotionin* a búzaliszt petroléteres extraktjából sósavas hasítással előállítható fehérje frakciók *gyűjtőnévének* tekinthető. Ezen frakciók ugyanis – amellelt, hogy izolálásuk módja alapján együttesen képezhetik a búzaliszt *lipopurotioninját* – aminosavösszetételüket tekintve is sok rokon vonást mutatnak.

Jelen közleményben folytatjuk a purotionin-frakciók vizsgálati eredményeinek ismertetését. Közöljük valamennyi, Sephadex G-75-ös gélen elkülönített molekulaméret szerint egységes purotionin frakció C- és N-terminális aminosavait, valamint a poliakrilamid-gélelektroforézises finomfrakcionális eredményeit.

Anyagok és módszerek

Vizsgálatainkhoz az előző közleményeinkben leírtak szerint előállított és tisztított, majd Sephadex G-75-ös oszlopon frakcionált purotionin-frakciókat használtuk. A kiindulási nyersanyag 1973-as termesztésű búzából őrlött BL-112-es liszt volt.

Terminális aminosavak meghatározása

Az N-terminális aminosavak meghatározását a Varga által, gliadinra kidolgozott dinitrofenil-módszerrel végeztük (4,5).

A purotionin frakciók desztillált vizes oldatainak kémhatását NaHCO_3 -al állítottuk be, amikor is az anyag finom porszerű csapadék formájában kivált. A visszaoldás 6–8 órás rázatással történt. A dinitrofenilezés 40°C -on 4 óra alatt játszódott le. A sósavval kicsapott dinitrofenil származékokat a szokásos mosási-lépések után szárítottuk, majd 300-szoros mennyiségű, 5,6 n HCl-val $105 \pm 1^\circ\text{C}$ -on hidrolizáltuk. A DNF-aminosavak kinyerését a hidrolizátumból éterrel, ill. etilacetáttal is elvégeztük. Az etilacetátos extraktok alkalmazhatók voltak a minták N-terminálisainak egy lépésben történő kvalitatív értékelésére, de a mennyiségi meghatározáshoz vissza kellett térni a hagyományos éteres kirázásra.

A DNF-aminosavak elválasztása és azonosítása vékonyrétegekromatográfiás módszerrel történt. Az éter-, ill. etilacetátoldható DNF-aminosavak a kétirányú vékonyrétegekromatográfiával választottuk szét. Az alkalmazott réteg Kieselgel G volt. A kromatogramok kifejlesztésére az alábbi futtató elegyeket használtuk:

I. irányban: piridin – 0,8 n NH₃OH toluol – etilénklórhidrin
(30 : 60 : 100 : 60)
A kétfázisú rendszer felső fázisát alkalmaztuk.
Futtatási idő: 2 óra

II. irányban: kloroform – benzilalkohol – jégecet
(70 : 30 : 3,5)
Futtatási idő: 2 óra

A vízoldható DNF-aminosavak elválasztása egyirányú vékonyrétegekromatográfiával, Kieselgel G lapon n-butanol-25%-os NH₃OH (70 : 30) futtatóelegyben történt (1,5 óra).

A mennyiségi kiértékelés kontroll aminosav-származékok [(készítésük *Dévényi és Gergely* kézikönyve szerint (6)), kromatográfiás feltjainak denzitogramjai alapján felvett kalibrációs görbével történt. A denzitásokat Vitatron-denzitométeren vettük fel.

A C-terminálisok meghatározásánál alkalmazott módszer a *Wöller* (7, 8), illetve a *Sajgó és Dévényi* (9) féle karboxipeptidázos módszerek kombinációjának tekinthető.

Az emésztésben Serva gyártmányú, szabad aminosavaktól mentes karboxipeptidáz A- és B- áll rendelkezésünkre, amelyet használat előtt nem kellett tisztítani. Azonos aktivitású A- és B-enzimoldat-keveréket készítettünk, amelyet diizopropil fluorofoszfáttal kezeltünk az esetlegesen jelenlevő kimotripszin és tripszin hatástalanítása céljából.

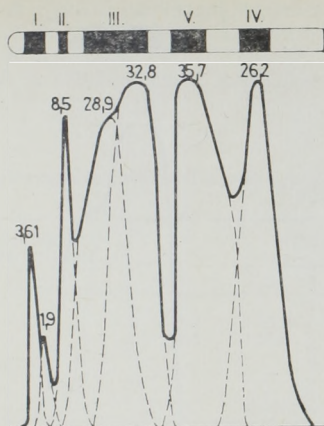
A puotionin frakciók emésztését 0,5%-os oldatainkban végeztük pH = 8,0-on, szobahőmérsékleten. A reakcióelegyből két óránként vettünk mintát 10%-os triklórecetsavval, hűtés mellett kicsaptuk a fehérjéket és Sartorius SH 2136 típusú membránon szűrtük az oldatokat.

A C-terminálisok kimutatása, mennyiségi meghatározása, illetve az emésztés követése két módszerrel történt: az emésztés időbeli követését Fixion-típusú ioncserélő vékonyréteg lapon végeztük (10), mennyiségi kiértékelésre egyesminták automatikus aminosavanalízises vizsgálatát alkalmaztuk. Az alkalmazott készülék és kísérleti paraméterek megegyeztek a bruttó aminosavösszetétel meghatározásánál használtakkal (3).

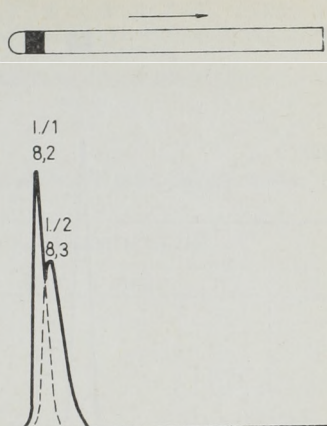
Gélektroforézises finomfrakcionálás

A poliakrilamid gélektroforézises vizsgálatokat Reanal gyártmányú Model – 69 készülékkel, illetve vegyszerkészlettel végeztük. Az irodalomban több helyen bevált, úgynevezett savas rendszert alkalmaztuk (11) 3,1-es pH-jú β -alanin-ecetsavpufferrel és 10, illetve 15%-os gélkoncentrációval. A fehérjék közötti kölcsönhatások kiküszöbölésére a gélanyagba 100 cm³-enként 24 gramm karbamidot is adagoltunk.

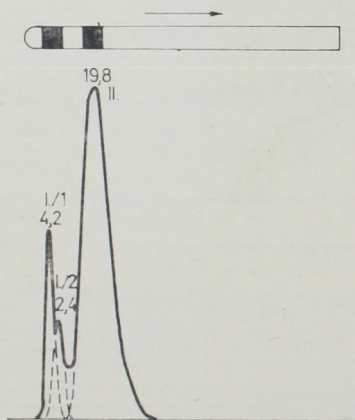
A 2,5 órás elektroforézis első félórájában 2, majd 4 mA/cső áramerősséggel dolgoztunk. A fehérjék jelzése *Chrambach* módszerével Coomassie Brilliant BLUE színezéssel történt. A mennyiségi értékelést Cromoscan típusú denzitométerrel végeztük.



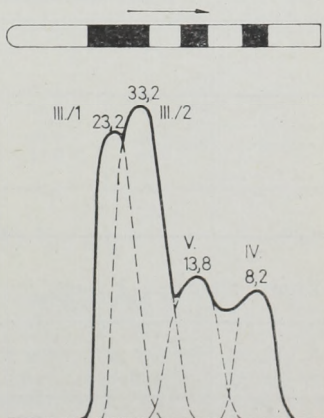
1. ábra
Purotionin PAG-elfogramja és denzitogramja



2. ábra
Purotionin I. frakció PAG-elfogramja és denzitogramja



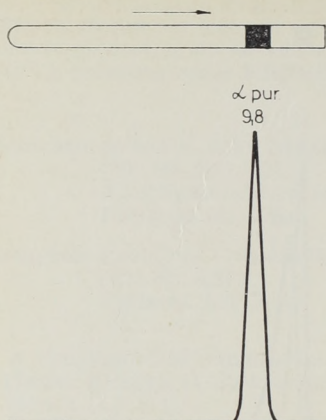
3. ábra
Purotionin II. frakció PAG-elfogramja és denzitogramja



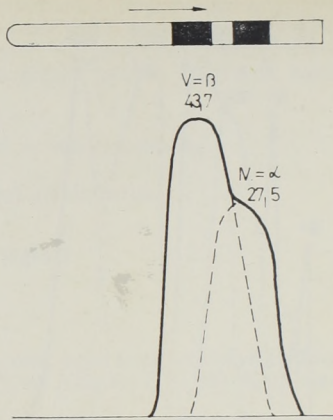
4. ábra
Purotionin III. frakció PAG-elfogramja és denzitogramja

Eredmények

A purotionin frakciók N- és C-terminális aminosavait, illetve ezek mennyiségét mg aminosav/g fehérje koncentrációban az 1. és 2. táblázatban foglaltuk össze.



5. ábra
Purotionin IV. frakció PAG-elfogramja és denzitogramja



6. ábra
Purotionin V. frakció PAG-elfogramja és denzitogramja

1. táblázat

A purotionin-frakciók N-terminális aminosavai

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. |
|-----------|------------------------------------|------|------|------|------|------|
| | Frakció (mg aminosav/g fehérje) | | | | | |
| ALA | — | — | — | — | — | 17,6 |
| ARG | 0,48 | 0,10 | 1,72 | — | — | — |
| ASP | 0,65 | 0,17 | — | — | — | — |
| GLU | — | — | 0,74 | — | — | — |
| LYS | — | 1,00 | — | 30,4 | 9,4 | — |
| SER | — | — | 0,55 | — | 12,3 | — |

2. táblázat

A purotionin-frakciók C-terminális aminosavai

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. |
|-----------|------------------------------------|------|------|-------|------|------|
| | Frakció (mg aminosav/g fehérje) | | | | | |
| ALA | 0,45 | 0,09 | — | — | — | — |
| ARG | — | — | 0,71 | — | 24,4 | — |
| ASP | 0,34 | 0,11 | 0,90 | — | — | — |
| GLY | — | — | — | — | — | 17,4 |
| LEU | — | 0,83 | 0,97 | — | — | — |
| LYS | — | — | 1,40 | 33,80 | 12,5 | — |
| VAL | — | — | 1,06 | — | — | — |

A tisztított purotionin gélelprogramjának sematikus rajzát és denzitogramját mutatja be az 1. ábra. A feltüntetett római számok a molekulaméret szerinti frakcionálásnál kapott frakciók jelzése. A denzitogramon feltüntetett

számok a görbe alatti terület mérőszámai. A 2–6. ábrán az I–V. frakció elfogramját és denzitogramját mutatjuk be. A VI. frakciót gélelektroforetikusan nem tudtuk detektálni.

A 3. táblázatban az egyes frakciók százalékos frakcioeloszlását tüntettük fel.

3. táblázat

A puotionin molakulámeret szerint egységese frakcióinak finomfrakcionálásakor kapott %-os frakcióeloszlás

| Gélfiltrációnál elkülönített frakciók | Gélelektroforézissel kimutatott frakciók | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|------|--------|--------|-------|------|
| | I/1. | I/2. | II. | III/1. | III/2. | IV. | V. |
| I. | 34,5 | 65,5 | — | — | — | — | — |
| II. | 10,1 | 15,6 | 74,4 | — | — | — | — |
| III. | — | — | — | 29,5 | 42,3 | 10,4 | 17,6 |
| IV. | — | — | — | — | — | 100,0 | — |
| V. | — | — | — | — | — | 38,7 | 61,3 |
| VI. | nem lehet kimutatni | | | | | | |

4. táblázat

| | I. | | II. | III. | | IV. | V. | VI. | |
|--------------------------------------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|------|------|-----|
| | I/1 | I/2 | | III/1 | III/2 | | | | |
| N-term. | ARG | ASP | LYS | GLU | ARG | | LYS | SER | ALA |
| C-term. | ASP | ALA | LEU | ASP | LEU | VAL | LYS | ARG | GLY |
| Molekulasúly ($\times 10^{-3}$) | | | | | | | | | |
| M_s gélfilt. ... | 132 | | 125 | | 32 | | 11,2 | 8,9 | 4,2 |
| M_s UC ... | 134,6 | | 120 | | 57,3 | | 8,8 | 8,7 | — |
| M_s N-term. ... | 145 | 133 | 132 | 51,5 | | 49 | 5,9 | 4,6 | 5,0 |
| M_s C-term. ... | 133 | 129 | 116 | 43,6 | | 57 | 5,15 | 5,18 | 4,3 |

MEGBESZÉLÉS

A puotionin mind a gélelektroforézises, mind a terminális vizsgálatok alapján minimálisan nyolc fehérjefrakció keverékének tekinthető. Ezen frakciók gélfiltrációs technikával 4 élesen elkülönülő, illetve 6, többszöri rekromatografálással egymástól szétválasztható főfrakciót képeznek, melyek további finomfrakcionálása már csak az elektromos térben mutatott mobilitáskülönbség hatására lehetséges. Amint a 2., illetve 4. ábrán látható, az I. és III. frakció bontható alfrakciókra (I/1, ill. I/2., illetve III/1. és III/2).

A gélelektroforézises eredményeket összevetve a már közölt aminosavösszetételei adatokkal (3) megállapíthatjuk, hogy a más szerzők által α és β -puotioninnak nevezett frakciók az általunk izolált IV. és V.-től azonosíthatók. Emellett szól az irodalomban található egyetlen C-terminális adat is (13).

Érdekes ebből a szempontból, hogy a géliszűrési technikával éppen a IV. frakciót (vagyis a α -puotionint) lehetett egyedül, minden egyéb fehérjekomponenstől mentesen, tisztán előállítani, amit mind a gélelektroforézis eredménye (5. ábra), mind a terminális aminosavak vizsgálatánál kapott 1–1 terminális adat is igazol.

Az elektroforézis-vizsgálatnál kapott valamennyi frakció N- és C-terminálisát – az egyes főfrakcióknál kapott értékek alapján – meg lehetett határozni. Egyedül a III. frakció C-terminális meghatározásánál mutatkozik bizonytalanság, mivel a gélelektroforézisnél kapott dublettchez három, azonos nagyságrendben jelentkező C-terminálist találtunk. Ennek oka az analízis közben bekövetkező valamiféle bomlástermék jelenléte, vagy a C-terminális oldalról második aminosav megjelenése lehet.

A kapott adatok alapján mód van az egyes purotionin frakciók molekulásúlyának, a terminálisok mennyiségi adatokból való meghatározására.

A 4. táblázatban összesítve közöljük a különböző módszerekkel meghatározott molekulásúly-értékeket – részben már régebbi munkáinkban közölt – valamint az egyes frakciók terminális aminosavait.

IRODALOM

- (1) Lásztity R. – Monori J. S. – Kovács Á.: ÉVIKE 15, 157, 1969.
- (2) Békés F. – Monori S.: ÉVIKE 21, 163, 1975
- (3) Békés F.: ÉVIKE 22, 135, 1976
- (4) Varga J.: ÉVIKE 14, 153, (1968)
- (5) Varga J.: Műszaki doktori értekezés. BME 1968
- (6) Dévényi T. – Gergely T.: Aminosavak, peptidok, fehérjék. Budapest, 1963.
- (7) Nedelkovits J. – Wöller L.: ÉVIKE 16, 281 1970.
- (8) Wöller, L.: Műszaki doktori értekezés. BME 1973
- (9) Salgó A. – Dévényi T.: Acta Biochim. Biophys. Acad. Hung. 7, 233, 1972.
- (10) Dévényi T.: Acta Biochim. Biophys. Acad. Hung. 5, 435, 1970.
- (11) Gordon, A. N.: Elektroforézis of protein in pak and starch gel. North-Holland, Amsterdam 1973.
- (12) Chambach A.: Anal. Biochem. 15, 544, 1966
- (13) Redman, D. N. – Fisher, N.: J. Sci. Food Agric. 20, 427, 1969.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИПОПРОТЕИНОВ ВЕНГЕРСКИХ IV. ИССЛЕДОВАНИЕ БОЛЕЕ ТОНКОГО СОСТАВА ФРАКЦИЙ ПУРОТИОНИНА

Ф. Бекш и Дзэ. Варди

Были исследованы фракции puroтионина полученные с помощью гель-фильтрации и электрофореза на полиакриламидовом геле. На основе результатов электрофореза и числа терминальных аминокислот puroтионина изолированного из муки этот продукт считается 8 компонентной смесью; авторы приводят терминальные всех фракций а так же молекулярные веса определенные по четырем разным методам. На основании полученных данных установили, что изолированные ими IV–V фракции могут быть иоденцифицированы фракциями обозначенными в литературе α β -пуротинином.

UNTERSUCHUNG DER LIPOPROTEINE VON UNGARISCHEN WEIZEN. IV. UNTERSUCHUNG DER FEINEREN ZUSAMMENSETZUNG DER PUROTHIONIN-FRAKTIONEN

F. Békés und Gy. Váradi

In bezug auf Molekulargröße homogene Purothioninfraktionen wurden durch die in früheren Mitteilungen beschriebenen Methoden isoliert. Die Anzahl der N- und C-terminalen Aminosäuren dieser Fraktionen bzw. die Ergebnisse

der feiner Fraktionierung der Fraktionen mittels Polyacrylamidgelelektrophorese werden angegeben. Auf Grund der Gelelektrophorese und der Anzahl der terminalen Aminosäuren wird das aus dem ungarischen Weizenmehl BL-112 isolierte Purothionin als ein Gemisch aus 8 Komponenten betrachtet. Die N- und C-Terminale aller Fraktionen, ferner ihre nach verschiedenen Methoden bestimmte Molekulargewichte sind angeführt. Auf Grund der erhaltenen Angaben wird festgestellt, dass die vom Weizenmehl isolierten Fraktionen IV und V der in der Literatur als α - bzw. β -Purothionin bezeichneten Fraktion identisch sind.

INVESTIGATION OF THE LIPOPROTEINS IN WHEATS GROWN IN HUNGARY IV. INVESTIGATION OF THE FINE COMPOSITION OF PUROTHIONINE FRACTIONS

F. Békés and Gy. Váradi

Purothionine fractions homogeneous according to molecular size were isolated by methods described in their earlier communications. Numbers of N- and C-terminal aminoacids in these fractions and, respectively, the results of the fine fractionation of these fractions by polyacrylamide gel electrophoresis are described. On the basis of the data of gel electrophoresis and of the number of terminal aminoacids, purothionine isolated from Hungarian wheat flour of type BL-112 is considered to be an 8-component mixture. The N- and C-terminals of all the fractions are given, together with their molecular weights determined by four different methods. On the basis of the obtained data it was found that the fractions IV and V isolated by the described methods can be identified as fractions denoted in literature by the names α - and β -purothionine.

Butilhidroxitoluol (BHT) meghatározása keveréktakarmányokban fotometriás eljárással

RÉKASI TIBOR és ÖRSI FERENC

Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

Érkezett: 1976. január 3.

A BHT-t mint antioxidánszt különböző állati és növényi eredetű zsíradékokhoz, ill. nagy zsírtartalmú anyagokhoz adagolják. Természetes, hogy a szakirodalomban a BHT meghatározásával foglalkozó közlemények is elsősorban a zsíradékokból történő meghatározásokat írják le. Az utóbbi években azonban – hazánkban is – mind nagyobb jelentőségűek a keveréktakarmányok és előkeverékek (premixek). Ezekben az anyagokban nem annyira a takarmány természetes zsírtartalmának, hanem inkább a premix-szel adalékként kis mennyiségben hozzáadott hatóanyagoknak (pl. vitaminoknak) az oxidatív károsodástól való megőrzése a fontos. Ezért adagolnak keveréktakarmányokba, premixekbe antioxidánszt, közöttük BHT-t. E takarmányok természetesen csak addig teljes értékűek, amíg hatóanyagaik el nem bomlottak, ill. – ami ezzel egyértelmű – amíg a hatóanyagok védelmére adagolt megfelelő mennyiségű antioxidáns jelen van. Ez magyarázza az antioxidáns tartalom meghatározásának jelentőségét a keveréktakarmányok ellenőrzésében.

A BHT, butilhidroxitoluol vagy Topanol, pontosabban 2,6-ditercier-butil-p-krezol összegképlete $C_{15}H_{24}O$, mólsúlya 220,36, olvadáspontja $69,2^\circ C$. Szintelen enyhén aromás szagú kristály. Vízben, vizes alkáliákban nem oldódik, zsírban, szénhidrogénekben, alkoholban, acetonnitrilben és más zsíroldószerekben viszont jól oldódik. Fény, melegítés és levegőn való állás közben eléggé stabil. Oldataink abszorpciós maximumai a különböző oldószerekben 276 és 283 nm. Zsírokban 100 pp. m., takarmányokban 100–250 p.p. m. koncentrációban alkalmazzák.

Bár a BHT fenolszármazék, a fenolokra jellemző kémiai tulajdonságokat az *o* és *o'* helyzetben levő két, nagy térigényű terciér-butil csoport miatt nem mutatja. Minőségi kimutatását papír- vagy vékonyrétegtomográfias eljárással (1) vagy bonyolultabb előkészítést igénylő módszerrel – dianisidin oldat hatására fellépő színreakció kivitelezésével (2) ajánlják.

A BHT mennyiségének vizsgálatára nagyszámú meghatározási módszer ismeretes. Ezekről különböző összefoglaló művek (3, 4) adnak áttekintést. Szalkowski (3) szerint például a BHT-t tartalmazó mintát kloroformmal vízfürdőn visszafolyó hűtővel ellátott edényben 5 percig forraljuk. Vákuumban történő szűrés és mosás után a kloroformos extraktumot vákuumban bepároljuk, a maradékot metanolban oldjuk. 50%-os vizes metanollal az oldat aliquot részét hígítjuk és dianisidin reagenst hozzáadva kloroformmal összerázzuk. A kloroformos fázis extinkciója 520 nm-es arányos a BHT-koncentrációval.

A dianisidin (3,3'-dimetoxibenzidin) oldat készítése a következőképpen történik: 250 mg dianisidint oldunk 50 cm³ vízmentes metanolban, hozzáadunk 100 mg aktív szenét, összerázzuk és szűrjük. A szűrédék 40 cm³-ét 60 cm³ 1 n sósavval összekeverjük. A kémszert naponta készítjük és fénytől óvjuk.

Johnson módszere szerint 25 g olajat centrifugálásra is alkalmas választótölcsérbe mérünk. Szilárd zsirokat vízfürdőn felmelegítünk. Hozzáadunk 50 cm³ acetonnitrilt. A keveréket rázzuk, majd centrifugáljuk és a két fázist egymástól elkülönítjük. A kioldást még kétszer megismételjük. Az egyesített acetonnitriles kivonathoz 200 cm³ 2%-os NaCl oldatot adunk. Ezután az oldatot kétszer 50–50 cm³ n-pentánnal extraháljuk. A pentánokat vízmentes Na₂SO₄-tal szárítjuk. Ezután a pentánt vákuumban cca 2 cm³-ig elpárologtatjuk és a maradékhoz 10 cm³ i-oktánt adunk. Ezt az oldatot folyadéktól mentes kromatografáló oszlopra visszük. A 400×20 mm-es oszlop töltete Woelm típusú 3%-os látszólagos víztartalmú, savanyú Al₂O₃, amelynek tetejére 6 mm vízmentes Na₂SO₄-ot rétegezzük.

Az oszlopról lejövő eluátum első részletét újra felvisszük az oszlopra, s ezután annyi i-oktánt adunk még rá, hogy 50 cm³ eluátum jöjjön le. Az oldat extinkcióját 283 nm-en mérjük.

Kalibrációs görbe készítésénél úgy járunk el, hogy 25–25 g eredeti gyapotmagolaj adagokhoz acetonnitrilben feloldott különböző, de ismert mennyiségű BTH-t adagolunk. Ezekből az előzőekben leírt eljárással kibonjuk a BHT-t és elkészítjük a kalibrációs görbét.

Alicino és *mtsai* (5) a mintából heptánnal oldják ki az antioxidánsokat, majd az oldatot Florisil oszlopon tisztítják. A tisztított oldat aliquot részéből az EMÉ-t 1 n HCl fázisba átrázzák, majd lúggal történő semlegesítés után i-oktán fázisba viszik. Fluorometriásan mérik a koncentrációt 365 nm primer sugárral és 410–508 nm-es szűrővel.

Az 1 n HCl-es kirázásnál visszamaradt heptánnál a BHT és BHA antioxidánsokat 70%-os etanollal nyerik ki. Az előbbi koncentrációját 283,5 vagy 277 nm-en, az utóbbi koncentrációját 292 nm-en fotométerrel mérik.

Aczél és *mtsai* (6) a zsíradékokból lényegében *Johnson* módszere szerint vonták ki a BHT-t, de az acetonnitriles – NaCl-oldatos fázisból a BHT-t ciklohexánba vitték át. Na₂SO₄-os szárítás után ezt vákuumban 5 cm³-re párolták be, s Al₂O₃ oszlop helyett egy 200×15 mm-es cellulóz töltetű oszlopra öntötték fel. Ezt további ciklohexánnal mosták át, s 100 cm³ eluátumból az oldat extinkcióját 276 nm-en mérték.

Ez utóbbi meghatározás főleg abban tér el *Johnson* módszerétől, hogy a nehezen beszerezhető Woelm típusú Al₂O₃ helyett cellulózt, n-pentán és i-oktán helyett ciklohexánt alkalmaz.

74. oldaltól FL.

E módosításokkal a vizsgálat bármely laboratórium által könnyebben és olcsóbban kivitelezhető.

Mindezek ismeretében takarmánykeverékek BHT-tartalmának meghatározására e módszerek bármelyike alkalmasnak látszik azzal a módosítással, hogy első lépésként a keveréktakarmányból a zsíradékot (s ezzel együtt a BHT-t) acetonnitrillel, extraháljuk.

Munkánk során egy ilyen előzetes extrakciót követően *Johnson* módszerével próbáltuk a keveréktakarmányok BHT-tartalmát meghatározni. Mivel Woelm típusú Al₂O₃ nem állt rendelkezésünkre Brockman II. Al₂O₃-ot tettünk savassá úgy, hogy ezt 3–4-szeres mennyiségű n HCl-ban szuszpendáltuk, majd néhány órai állás után háromszor, desztillált vízzel mostuk. 500 C°-on szárítottuk, majd a víztartalmát beállítottuk.

Az így elkészített savanyú Al₂O₃ oszlop azonban nem felelt meg a célnak, a BHT-t visszatartotta és csak lassan engedte át, ami az eluátum jelentős felhí-

gulásához vezetett. Ezt követően a felsorolt irodalom ismeretében és azon túlmenően is többféle oldószert és oszloptöltetet próbáltunk ki, így i-oktánt, n-hexánt, ciklohexánt, n-pentánt, ill. az előzőekben ismertetett módon savanyított Al_2O_3 -ot, neutrális Brockman II. Al_2O_3 -ot, Kieselgurt (45–70 mesh), aktív szent, valamint Floristilt (60–100 mesh).

Ezeket az oszlopokon egyrészt valamely előzőekben említett oldószemben oldott tiszta BHT-t, másrészt a keveréktakarmány adott oldószeres extraktumát vittük fel az oszlopokra. A keveréktakarmány extraktumát semmilyen módon nem kezeltük, nem tisztítottuk, mert csak azt kívántuk tanulmányozni, hogy a takarmányból kioldott színezőanyagokat az oszlop megköti-e.

A BHT törzsoldatok esetében valamennyi oszlopnál azt tapasztaltuk, hogy az oszloptöltet a BHT-t visszatartja és az az oszlopról csak lassan eluál. 2–3 cm³ törzsoldat felvitele esetén is 100–120: sőt esetenként még a 140 cm³ aluátumban is volt BHT. A BHT kimutatását fotométeres méréssel 276 vagy 283 nm-en végeztük.

A keveréktakarmány extraktumából a Kieselgúr kivételével valamennyi oszloptöltet jól megkötötte a színezőanyagokat.

Egy következő lépésben az eddigieknél polárosabb oldószert, a benzolt próbáltuk ki Florisil oszlopon. Megállapítottuk, hogy a benzolban feloldott BHT a Florisil oszlop eluátumában közel olyan koncentrációban van jelen, mint amilyen koncentrációban felvittük. Az oszlop tehát a BHT-t nem köti meg, szakaszos oldószert-utántöltésnél visszaoldódás nem lép fel.

Keveréktakarmány benzolos extraktumából az oszlop a színezőanyagokat jól megköti, a BHT-t átengedi.

Mindezek előrebocsátása után premixek vagy keveréktakarmányok BHT-tartalmának meghatározását a következő módon végezzük: kb. 0,5 g premixet vagy 5–10 g keveréktakarmányt Erlenmeyer lombikba pontosan bemérünk. E takarmányra ráöntünk 15 cm³ vagy ennél kevesebb a. lt. benzolt. A keveréket legalább 15–20 percig hagyjuk állni, közben többször rázogatójuk.

Közben elkészítünk egy lb. 25 mm átmérőjű és 250 mm magasságú száraz Florisil oszlopot. (Az általunk használt Florisil 60–100 mesh a Reanal cég által forgalomba hozott anyag volt. Semmilyen előkezelést nem igényel.) Az említett idő eltelte után a leülepedett takarmányról az oldószert a száraz Florisil oszlop tetejére öntjük. Az oszlop tetejét – a párolgás megakadályozása céljából – alumíniumfóliával fedjük le. Ezután a visszamaradt takarmányt még kétszer mossuk át 10–15 cm³ benzollal. Az átmosás ideje 3–4 perc. Miután ezeket az oldatokat is külön-külön felöntöttük az oszlop tetejére, annyi benzolt adunk az oszlopra, hogy a lejövő eluátum 50 cm³ legyen.

Az eluátumot rázással jól összekeverjük és extinkcióját 283 nm-en mérjük. A nullpont beállítására előzőleg Florisil oszlopon átengedett benzolt alkalmazunk.

A kalibrációs diagram készítéséhez tiszta BHT-t mértünk be, amelyet ugyancsak Florisil oszlopon átengedett benzolban oldottunk, ill. ilyen benzollal hígítottunk. Az 1. ábrán látható kalibrációs diagramot tíz különböző koncentrációjú oldat extinkcióértékének meghatározása útján készítettük. A lerajzolt egyenes egyenletét a legkisebb négyzetek módszerével számítottuk. Az X-re (koncentráció) és Y-ra (extinkció) megoldott egyenleteket, valamint a korrelációs koefficiens értékét ugyancsak az ábrán tüntettük fel.

Az általunk kidolgozott módszer az eddigiekhez képest rendkívül egyszerű. A takarmányminta kézhezvételétől számított 35–45 perc múlva az eredmény már megadható. Gyorsasága miatt gyártásközi ellenőrzésre is alkalmas. Egy meghatározáshoz csupán 25 g-nyi Florisil és mintegy 70 cm³ benzol szükséges, tehát olcsó és kivitelezéséhez nincs szükség speciális edényzetre sem. A munka a legegyszerűbben felszerelt laboratóriumban is elvégezhető.

A módszer megbízhatóságát egyrészt vékonyrétegekromatográfiai (Kieselgel G hordozó és n-hexán:ecetsav 85,3:14,7 arányú elegyre mint futtatószer, foszformolibdénsavas előhívás) módszerrel ellenőriztük, másrészt vizsgáltuk a törzsoldat és a takarmánykivonat extinkcióját előírt hullámhosszon (jelenleg 283 nm-en), valamint annak környezetében.

A mért adatokat, ill. a számított arányokat tartalmazza az 1. táblázat.

1. táblázat

Extinkció arányok

| Hullámhossz (nm) | 103 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ konc.-ű törzsoldat extinkciója | Keveréktakarmányból izolált BHT extinkció | | | Törzsoldat | | |
|------------------|--|---|-------|-------|------------|-------|----------|
| | | a | b | c | a | b | c |
| 273 | 0,410 | 0,019 | 0,025 | 0,000 | 21,57 | 16,40 | ∞ |
| 274 | 0,467 | 0,031 | 0,040 | 0,011 | 15,00 | 11,60 | 42,45 |
| 275 | 0,539 | 0,039 | 0,045 | 0,020 | 13,82 | 11,97 | 26,95 |
| 275,5 | 0,575 | 0,041 | 0,050 | 0,036 | 14,02 | 11,50 | 22,11 |
| 276 | 0,617 | 0,043 | 0,060 | 0,032 | 14,34 | 10,28 | 19,28 |
| 276,5 | 0,660 | 0,044 | 0,062 | 0,034 | 15,00 | 10,64 | 19,41 |
| 277 | 0,684 | 0,048 | 0,062 | 0,037 | 14,25 | 11,03 | 18,48 |
| 278 | 0,760 | 0,046 | 0,066 | 0,042 | 16,52 | 11,51 | 18,09 |
| 279 | 0,790 | 0,048 | 0,070 | 0,042 | 16,45 | 11,28 | 18,80 |
| 280 | 0,793 | 0,047 | 0,072 | 0,041 | 16,87 | 11,01 | 19,34 |
| 281 | 0,795 | 0,045 | 0,076 | 0,043 | 17,66 | 10,46 | 18,48 |
| 282 | 0,798 | 0,047 | 0,076 | 0,044 | 16,97 | 10,50 | 18,13 |
| 282,5 | 0,818 | 0,047 | 0,077 | 0,044 | 17,40 | 10,62 | 18,59 |
| 283 | 0,833 | 0,047 | 0,078 | 0,045 | 17,72 | 10,67 | 18,51 |
| 283,5 | 0,828 | 0,045 | 0,076 | 0,043 | 18,40 | 10,89 | 19,25 |
| 284 | 0,825 | 0,047 | 0,075 | 0,041 | 17,55 | 11,00 | 20,12 |
| 286 | 0,795 | 0,045 | 0,075 | 0,038 | 17,66 | 10,60 | 20,92 |
| 290 | 0,360 | 0,037 | 0,063 | 0,031 | 9,72 | 5,71 | 11,61 |
| 295 | 0,051 | 0,035 | 0,050 | 0,019 | 1,45 | 1,02 | 2,68 |

A táblázat első oszlopában a hullámhossz értékeket, a második oszlopban egy 103 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ koncentrációjú törzsoldat, a harmadik, negyedik és ötödik oszlopban pedig három különböző takarmány kivonatának extinkcióértékeit tüntettük fel. A további három oszlop a törzsoldat és az egyes takarmánykivonatok extinkciójának arányszámát tartalmazza.

Az első takarmányra vonatkozó extinkciók aránya 278 és 286 nm között, míg a 2. és 3. takarmányra vonatkozó extinkciók aránya 276 és 286 nm között tekinthetők állandónak.

2. táblázat

Premix és keveréktakarmányok BHT tartalma

| Takarmány jele | Bemérés g | Eluens térf. cm^3 | Extinkció | BHT mennyisége |
|-------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------|
| Premix | 0,5037 | 60 | 1,47 | 20,66 mg/g |
| Takarmány a | 5,05 | 50 | 0,047 | 59,35 ppm |
| b | 5,00 | 50 | 0,078 | 96,52 ppm |
| c | 5,05 | 50 | 0,045 | 55,13 ppm |
| d | 5,20 | 50 | 0,068 | 82,62 ppm |
| e | 10,15 | 50 | 0,060 | 38,31 ppm |
| f | 5,01 | 50 | 0,040 | 51,19 ppm |
| g | 5,01 | 50 | 0,059 | 74,67 ppm |

E vizsgálatunkkal bizonyítottuk, hogy az adott hullámhosszon mérve a BHT meghatározás pontosságát semmiféle idegen anyag, amely az eluátumban még bizonyára jelen van, nem befolyásolta.

A 2. táblázatban egy premix és néhány keveréktakarmány fent leírt módon meghatározott BHT-tartalmát közöljük. Ezek a takarmányok a gyártástól számítva legalább fél évig különböző körülmények között voltak tárolva.

A 3. táblázat a BHT visszanyerés mennyiségének megállapítására vonatkozó néhány vizsgálati eredményt tartalmaz. A meghatározásoknál úgy jártunk el, hogy a feltüntetett mennyiségű bemért keveréktakarmányhoz 500–500 µg, benzolban oldott BHT-t adtunk. A BHT kioldását és meghatározását ezekből a mintákból csak másnap végeztük el, amikor a benzol már teljesen elpárolgott és a minták szárazak voltak.

3. táblázat

BHT visszanyerésére vonatkozó adatok

| Takarmány jele | Bemérés g | Hozzáadott BHT (ppm) | Eluens térf. cm ³ | Extinkció | BHT mennyisége (ppm) | Visszanyert BHT mennyiség (ppm) |
|----------------|-----------|----------------------|------------------------------|-----------|----------------------|---------------------------------|
| Takarmány b | 5,04 | 99,20 ppm | 50 | 0,163 | 201,9 | 105,38 ppm |
| c | 5,00 | 100,00 ppm | 50 | 0,125 | 156,46 | 101,33 ppm |
| d | 4,34 | 115,08 ppm | 50 | 0,135 | 194,3 | 111,68 ppm |
| e | 4,83 | 103,52 ppm | 50 | 0,110 | 140,9 | 102,59 ppm |

A mért kevés számú adatból nem célszerű visszanyerési százalékot számolni, de az adatok meggyőznek arról, hogy a keveréktakarmányban levő BHT teljes mennyisége kioldható.

E közleményben foglaltak alapján az általunk kidolgozott módszer keveréktakarmányok és egyéb hasonló anyagok BHT-tartalmának meghatározására ajánlható. Felhívjuk a figyelmet, hogy esetenként ajánlatos a 283 nm-közvetlen környezetében – legalább 2–3 pontban ellenőrizni a törzsoldat és az eluátum extinkciói arányainak állandóságát, mert előfordulhat, hogy a vizsgált anyag olyan komponenst tartalmaz, amely a meghatározást esetleg zavarja.

IRODALOM

- (1) Schwien, W. G., Conroy, H. W.: J. off the A.O.A.C., 48, 489, 1965.
- (2) Methods of A.O.A.C. 197.0
- (3) Szalkowski, C. R., Garber, J. B.: J. Agric. and Food Chem. 10, 490, 1962.
- (4) Johnson, D. P.: J. off the A.O.A.C. 50, 1298, 1967.
- (5) Alicino, N. J., Klein, A., Ouattara, J. J., Choy, T.: J. Agric. and Food Chem. 11, 496, 1963.
- (6) Aczél A., Selmei Gy., Noske O., Marik, M.: ÉVIKE 18, 129, 1972.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВУТИЛГИДРОКСИТОЛУОЛА (ВНТ) В КОМБИКОРМАХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Т. Рэкаши и Ф. Ерши

Авторы знакомят простой и быстрый метод количественного определения содержания бутилгидрокситолуола (ВНТ) в комбикормах. Комбикорм экстрагируется бензолом, потом экстракт пропускается через колонну наполненную Флорисил[®] лом. Содержание ВНТ элюата определили фото-

метрически при длине волны 283 нм. Согласно приведенным исследовательским работам таким образом возможно определить все количество BHT содержащееся в комбикорме. Наличие примесей не мешает определению.

BESTIMMUNG VON BUTHYLHYDROXYTOLUOL IN MISCHFUTTERN MITTELS EINES PHOTOMETRISCHEN VERFAHRENS I.

T. Rékasi und F. Örsi

Es wird eine einfache und rasche Methode der quantitativen Bestimmung des Butylhydroxytoluol (BHT-)gehaltes von Fetten und Mischfuttern beschrieben. Das Mischfutter wird mit Benzol extrahiert, sodann das Extrakt durch eine mit Florisil gefüllte Säule geführt. Der BHT-Gehalt des Eluates wird photometrisch bei 283 nm bestimmt. Gemäss den Untersuchungen ist auf diese Weise die Gesamtmenge des im Mischfutter vorliegenden BHT bestimmbar. Die Bestimmung wird durch die Anwesenheit von Fremdstoffen nicht gestört.

DETERMINATION OF BUTYL HYDROXYTOLUENE IN MIXED FEEDS BY A PHOTOMETRIC METHOD I.

T. Rékasi and F. Örsi

A simple and quick quantitative method is presented for the determination of butyl hydroxytoluene (BHT) in fats and mixed feeds. The sample is extracted with benzene then the extracted allowed to pass through a column packed with Florisil. The BHT-content of the eluate is determined by photometry at 283 nm. According to the obtained data, the total amount of BHT present in mixed feeds can be determined in this way. The presence of alien substances does not interfere with the determination.

The application of stepwise programmed stress in examination of rheological properties of meat and other solid foods*

STANISLAW TYSZKIEWICZ

Polish Meat Research Institute, Warszawa

It is obvious that the good rheological method of texture examination of food products ought to be:

– versatile what means that this method should be suitable for testing substances of different mechanical properties,

– analytical, what means that this method should be able to determine any rheological parameter unequivocally as well as to detect any structural change occurring in the substance being under examination,

– and this method ought to be reproducible, simple and quick.

Such methods are available for substances of liquid character. These methods are based on testing the parameters of flows between two coaxial cylinders or through a tube of circular cross-section. There exists a number of practical realizations of these methods and they are used for testing Newtonian liquids as well as plastic and visco-elastic ones. Because these apparatus work in wide range of shears or gradients of velocity decrease, they make possible the examination of structural changes of tested bodies.

Unfortunately such a good method for examination of solid bodies does not exist. The existing methods are not quite analytic. Mostly only the determination of forces needed for sample destruction in predetermined cutting system is possible. If the analysis is recorded, the figure obtained may be investigated and give some analytical data. However, this type of figure is not very characteristic and it is difficult to be interpreted, mainly due to its stress – strain relations variability.

That was the reason why I intended to elaborate a method for analyzing the rheological properties and differentiating the characteristic structures of tested solid food products. I used a very simple apparatus, an ordinary penetrometer equipped with flat-ended pivot of circular cross-section. The pivot was directly loaded with weights. By this way different normal stress of predetermined value could be obtained. Movings of pivot were recorded or might have been observed on the scale. The most characteristic feature of his method is the way of stress changes programming. Such a program can be seen on figure 1. In the way of loading the pivot successively with weights of the same we obtain stepwise increase of stress value, which is then held constant for limited time, followed by unloading with coming back the stress value to the first level. Deformations caused by this type of stress changes and plotted against time are differentiated in a characteristic manner according to the rheological properties of sample.

* A III. Nemzetközi Élelmiszeranalitikai Módszertani Szimpóziumon elhangzott előadás. Szentendre 1975. okt. 8–11.

Fig. 1.

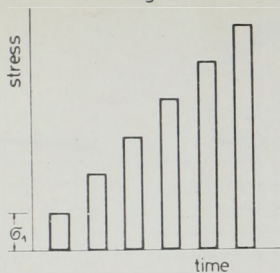


Fig. 1.

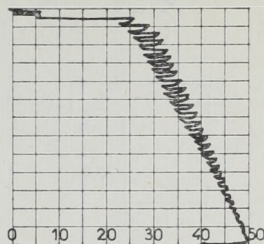


Fig. 2.

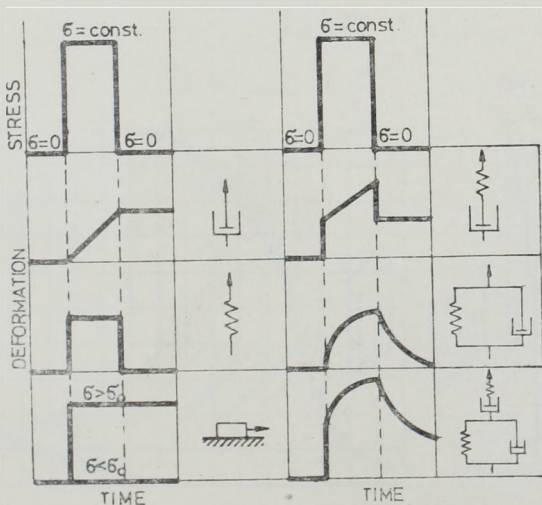


Fig. 3.

On figure 2 the curves typical for different fundamental rheological models can be seen. The sloping lines on diagrams manifest the existing viscous elements — “delaying factors” — and the vertical lines manifest the existing elastic elements. The vertical lines on deformations diagrams can also indicate the instant destruction, which is the characteristic feature of plastic body. According to the last statement, the most valid evidence for existing of body elasticity is the reconstitution of body shape after stress disappearing.

Asymptotic curves are typical for visco-elastic fluid of Kelvin – Voight.

On figure 3 the rheogram of canned ham can be seen. In this case one measure cycle of 30 sec. was divided into two periods:

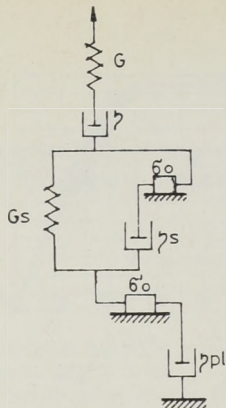


Fig. 4.

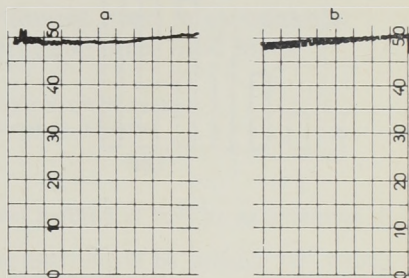


Fig. 5.

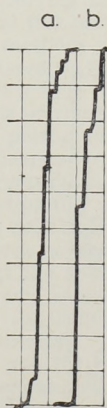


Fig. 6.

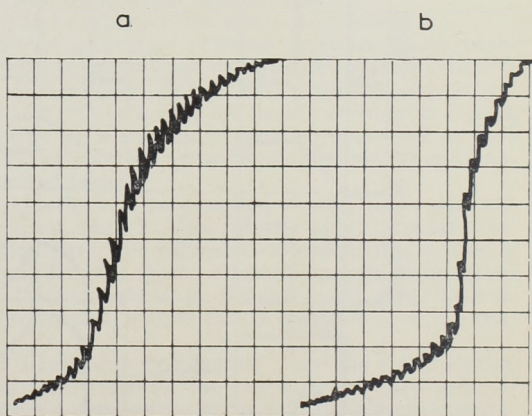


Fig. 7.

- first: 15 sec of loading (action of stress)
- and second: 15 sec of unloading.

The pivot diameter was 5 mm and load was carried out with 50 gram weights therefore the increase of normal stress was $7,85 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ each time.

The unit fragments of this rheogram show the composite structure of the product. Its model consists of plastic elements as well as of viscous ones, in series and parallel connections, as it is specific for model of Burgers' body. When the stress is relatively high, in that case the value was $243,35 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$, structure of ham is damaged. Therefore the yield limit of tested ham was the same. So we can consider ham to be a plastic body and assuming some simplifications describe its characteristic with Bingham's equation.

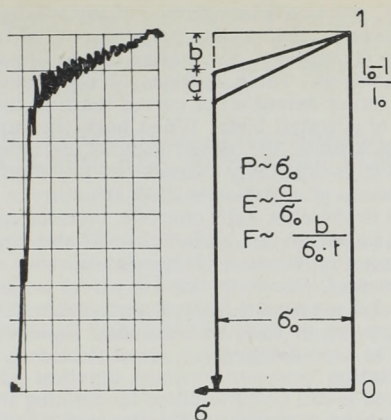


Fig. 8.

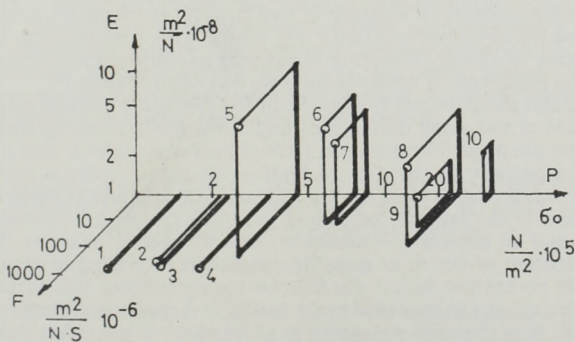


Fig. 9.

The method used can be applied for construction of rheological models of different bodies.

In figure 4 the rheological model can be seen of homogenous sausage called "serdelowa". This model consists of seven elements. Two of them are of plastic character and one is the constant value of apparatus and presents mechanical resistance of moving parts of penetrometer.

The model of ham is of the same character, except that the values of particular constants are different and the yield limit is higher.

Construction of rheological models and calculation of particular constant values can be done through all the range of stress but sometimes it is not purposeful.

From my point of view, more useful is selection of any synthetic parameters which could be able to characterize the mechanical properties of tested bodies in general. Such proposed unconventional parameters can be appointed on the base of rheograms outlines analysis. These outlines of rheograms are like magnetic hysteresis loops. The larger extension of curves limiting the rheogram outlines, the higher elasticity of a tested body. When both the curves are covered one with the other, we can assume the tested body as inelastic. Remembering that we are saying about a gum-type body characterized by high Young's modulus — in a contrary to the bodies of a firm crystalline structure or strongly dehydrated like lump sugar, sweet drops, chocolate, crackers, biscuits, radish and so on.

The rheogram of radish we can see in figure 5^a and the rheogram of drops in figure 5^b. The intersecting elements of these rheograms are the leaps resulted from the unload of samples. The steep slope of curves is due to the elastic elements of structure and it means the body is susceptible to irreversible deformation. Two of the examples of such samples may be leaver-wurst and butter. Their rheograms can be seen in figure 6.

For the interpretation purpose the most univocal parameter is the yield limit. Using my method it can be determined by defining the stress range which is accompanied by the bend of rheogram. The shape of this bend characterizes the sample additionally. Sharp bends are typical for plastic bodies — we could see such a bend on the rheogram of ham — and soft and indistinct bends are typical for pseudoplastic bodies. Fermented cheese is one of good example of such a body. The rheogram of fermented cheese is presented in figure 7^a. From rheological point of view the coagulated caseinate is not a solid body but rather a very viscous overcooled liquid. Taking this rheogram as an example we can notice that there is a possibility of existing of two structures which are damaged in turn and therefore we can observed two yield limits. This phenomenon is typical for bodies of foamy or spongy structure containing gas bubbles, like fermented cheese or bread. The rheogram of bread sample we can see in figure 7^b.

The full comparability of the results in the discussed method can be obtained with the pivot of the same dimensions and when identical programs of stepwise stress changes are used. The duration time of measure cycles is also a very important factor, especially in the case of bodies containing viscous elements. In my detailed studies having in view the determination the values of different rheological parameters in the system containing parallelly connected viscoelastic and elastic elements, I had to extend one measure cycle to twenty minutes. Therefore an empirical selection of the most suitable conditions of testing is necessary. Generally there is no matter which parameters characterizing the outlines of rheograms are chosen. As it concerns meat products I make an interpretation resulting from the fact that the rheogram is of triangle shape, what can be seen in figure 8. Three characteristic numbers are as follows:

$$\begin{aligned} \text{plasticity} &= \delta_0 \\ \text{elasticity} &= a/\delta_0 \\ \text{fluidity} &= b/\delta_0 \cdot t \end{aligned}$$

On the basis of these parameters there is a possibility of setting up the systematic of rheological properties of solid food products.

In figure 9 we can see the three-dimensional diagram of P, E, F — coordinate system for different food products.

This diagram includes:

1- meat pie, 2- liver-wurst, 3- bread, 4- butter, 5- sausage, 6- luncheon meat, 7- radish, 8- ham, 9- drops.

It can be seen generally, that high elasticity is accompanied by low fluidity and vice versa. Bodies with high fluidity have a low yield limit.

More detailed observations would be made when specialists testing different food products would analyze more of them.

PROGRAMOZOTT FESZÜLTÉG ALKALMAZÁSA A HÚS ÉS MÁŠ SZILÁRD ÉLELMISZEREK REOLÓGIAI VIZSGÁLATÁBAN

Tyszkiewicz, S.

A szokásos penetrométerek viszonylag egyszerű úton alakíthatók át lépcsőzetesen változó deformáló feszültségek létrehozására. Az alkalmazott feszültség mértékének változtatása a mérési idő függvényében értékes információkat nyújthat a vizsgált élelmiszerek reológiai tulajdonságairól. A módszer alkalmazhatóságát szerző különböző húskészítményeken, kenyéren és vajon mutatja be elemelve a reológiai görbékből leolvasható adatokat.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ РЕОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ МЯСА И ДРУГИХ ТВЕРДЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

C. Тушкевич

Обыкновенные пенетрометры относительно простым способом могут быть преобразованы для создания постепенно переменных деформирующих напряжений. Изменение степени применяемого напряжения в зависимости от времени измерения может предоставить ценные информации о реологических свойствах испытываемого продукта питания. Автор знакомит применимость метода на разных мясных изделиях, хлебах и сливочном масле, анализируя данные снятых с реологической кривой.

ANWENDUNG VON PROGRAMMIERTER SPANNUNG BEI DER RHEOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG VON FLEISCH UND VON ANDE- REN FESTEN LEBENSMITTELN

S. Tyszkiewicz

Die üblichen Penetrometer sind auf einem verhältnismässig einfachem Weg zur Erzeugung stufenweise verändernden Spannungen umsetzbar. Die Veränderung des Masses der angewandten Spannung als Funktion der Messperiode kann wertvolle Informationen geben über die rheologischen Eigenschaften der untersuchten Lebensmittel. Die Anwendbarkeit der Methode wird – nebst einer Analyse der von den rheologischen Kurven ablesbaren Angaben – auf verschiedenen Fleischerzeugnissen, Brot und Butter gezeigt.

Some methodological aspects of sensory measurement of textural characteristics*

N. BARYLKO-PIKIELNA
Institute of Food and Nutrition, Warsaw, Poland

Rheological properties and texture of foods

Rheological properties of foodstuffs are of interest for food technologists for two main reasons:

1. because they are related to the processing conditions – it is true primarily for products under processing, and
2. because they are related to the quality of foods and can be used in quality control.

In this second aspect they are interesting and useful as far as they reflect sensory characteristics known under a common name of "texture"

Texture is a composite property. Undoubtedly, it is related to viscosity, elasticity and other physical properties of foods, but the relationship is complex. There is no complete agreement about the definition of texture. According to *Matz* (9) texture can be defined as "mingled experience deriving from sensation of skin in the mouth after ingestion of food and beverage. It relates to density, viscosity, surface tension and other physical properties of the material being sampled." According to *Amerine, Pangborn* and *Roessler* (1) texture is defined as "complex properties of foodstuff apprehended both by eyes and by the skin and muscle senses in the mouth, embracing roughness, smoothness, graininess etc."

The complex nature of texture is stressed also by *Szczesniak* (11) She classified textural characteristics into mechanical and geometrical qualities and into properties related to moisture and fat content. The primary parameters of mechanical characteristics are: hardness, cohesiveness, viscosity, elasticity and adhesiveness; the secondary are: brittleness, chewiness and gumminess.

Kramer and *Twigg* (8) classified texture characteristics as finger feel firmness, softness or yielding quality and juiciness.

In Polish standardized terminology for sensory analysis (10) the texture is defined as "composite property of food, including cohesiveness among particles and its structure evaluated by kinesthetic and tactile senses and in some cases also visually, consisting of several elementary factors as hardness, elasticity, tenderness, juiciness, smoothness, fibrousness, viscosity and others depending on the kind of food being evaluated."

Although above definitions are different, they all stress the complexity of texture and point that it includes among others the tenderness and juiciness of food.

To explain this complexity let's re-call briefly the mechanism of tactile and kinesthetic sensory perception. As we know, specialized mechanoreceptors are

* A III. Nemzetközi Élelmiszeranalitikai Módszertani Szimpóziumon elhangzott előadás. Szentendre 1975. október 8–11.

located in the skin and mucous membrane in oral cavity. By mechanical stimulation of the skin various tactile and kinesthetic sensations are initiated. Stimulation of mechanoreceptors arises as a result of pressure or deformation of the skin or other tissues (muscle fibers, joints). Mechanoreceptors are very sensitive and show a short time of reaction. For example, Pacinian corpuscles react on deformations of 0,5 um in 0,1 sec. The deformation is transferred through concentric layers of tissue divided by fluid layers to the center of corpuscule, where the free nerve ending is located. Mechanical energy is there transformed into information coded as electrical signal. As it is known, it is the only form of information which can be handled by nervous system.

The electrical impulses are then transported via nerve fibers to the reception centers in cerebral cortex. There are two main systems of transferring of coded impulses from the skin to the reception centers: it is the middle band and the pathway of medula oblongata and thalamus. The first one transfers tactile and kinesthetic signals, the second – pain and temperature signals. (2).

As in all nervous processes, transferring of signals is simultaneous with their transformation and integration, which take place on consecutive levels of sensory analysers. Therefore, informations arriving the cerebral cortex – which are the basis for decisions made in sensory evaluation – are synthetic, integrated, not direct and simple. One shall keep that in mind by developing or adapting methods for sensory evaluation of texture. One shall also remember, that it put some limitations on the possibility of correlation of sensory perceived textural characteristics and their instrumental counterparts.

Methods of sensory evaluation of foods

Let's look now briefly on sensory evaluation of texture from the point of view of psycho-physiological processes.

Evaluation of unknown sample is a comparison of its texture with the texture of similar product which memory pattern is stored in the gnostic regions of tactile and kinesthetic reception centers in the cortex. These patterns consist of complex perception of texture. Professor Konorski a worldfamous Polish neurophysiologist, who studied integration activity of the brain developed a concept of "gnostic units" – which says, that there is a special region of reception center in the cortex in which the patterns of perceptions are stored in separate gnostic units, like the informations stored in magnetic memory of computer. By sensory evaluation these pattern are re-called from the memory for comparison with evaluated sample.

Thus, by sensory evaluation of texture the primary tendency is the valuation of textural characteristics as a whole; it can be followed by the assessment of separate textural factors as hardness, fibrousness, schewiness etc from which it is consisted.

One shall keep all above facts in mind when choosing or developing proper methods for sensory evaluation of rheological characteristics of food.

Generally, commonly used sensory methods applied for evaluation of flavour and taste can be also applied for texture evaluation: difference methods, scaling methods, sealing and special methods are the main groups to be mentioned.

Difference methods

The advantage of difference methods is their relative simplicity from psychological point of view. They can be used when judges are untrained, or product being evaluated not well known to them. Difference methods are applicable of course in the cases when more than one sample has to be evaluated; often one of two compared samples is the reference sample of standard texture. Two appro-

aches can be applied in differential methods: in classical methods as pair comparisons, triangle, due-trio only a fact of existence of difference between samples is noted. It is very simple task, easy and elegant in statistical treatment, but in many instances it is not sufficiently informative. In those cases when we are interested in the degree and direction of differences in texture of evaluated sample comparing with standard one – the method illustrated in Fig. 1. can be used.

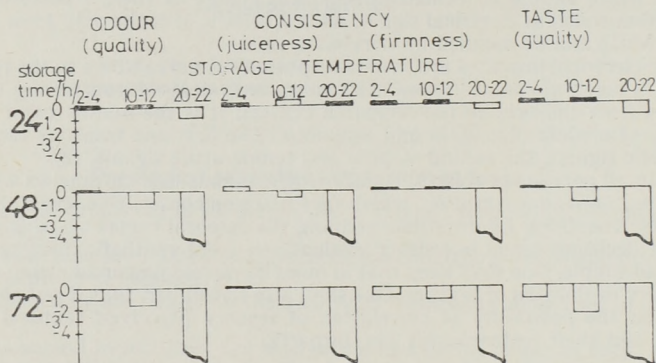


Fig. 1.

Changes in odour, consistency (juiciness, firmness) and taste of sliced carrot as a function of different time and temperature of storage. Changes have been measured comparing with fresh reference sample using the method of difference scaling

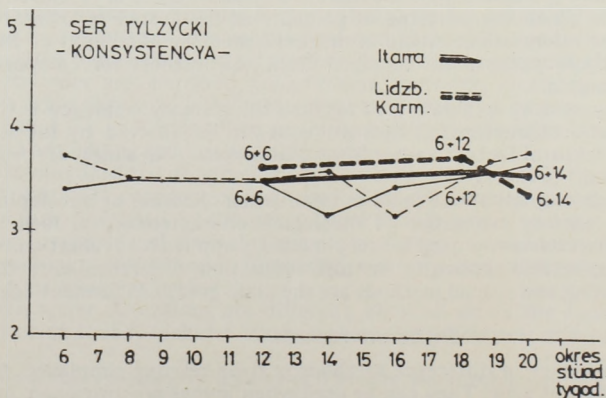


Fig. 2.

The consistency of fermented cheese (tilsit type) from two different processing plants, evaluated by 5-point scoring method. No significant differences due to time were observed

In this method the texture of unknown sample is compared with the standard one and degree as well as direction of difference noted. Among evaluated samples also the reference standard is usually included as unknown sample, what is a kind of internal control of the discrimination ability of the judges. In the example illustrated in fig. 1 the object of the study was fresh, sliced ready-to-use carrot stored at different temperature (6) Freshly prepared, (sliced just before evaluation) carrot served as reference. Besides texture also changes in odour and taste were evaluated.

Scoring methods

Scoring methods can be also applied for the evaluation of texture and its changes. But since the precision of the evaluation depends mainly on memory pattern of this, what shall be judged as "good" and "bad" – scoring is not very exact and can show some shifting in time.

The illustration of using above method for evaluation of textural properties in cheese is shown in fig. 2. It is taken from the study of influence of cheese storage by temp. of 5 °C and 15 °C on consistency of cheese (7). Two methods have been used parallel: scoring shown in the figure and differential (pair comparison) of cheeses stored the same time in both above mentioned temperatures. By scoring no changes were observed, as illustrated by fig. 2. by pair comparison quite distinctive better consistency showed cheeses stored at 5 °C.

Special methods

Studying more deeply complex feature called texture it is useful to evaluate separate elements or notes from which it is consisted. For this purpose a concept of sensory profiling developed originally in A. D. Little laboratories in early 1950-ties (3) calls for attention. In this method a sensory characteristic, as for example flavour or texture is separated on several single notes, which are evaluated for their quality, intensity and order of appearance.

| | | -4 | -3 | -2 | -1 | ref | +1 | +2 | +3 | +4 |
|----------|--------------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| TEXTURES | STICKY | | | | | X | | | | |
| | COARSE | | | | | X | | | | |
| | DRY | | | | | X | | | | |
| | HARD | | | | | X | | | | |
| | OFF TASTE | | | | | X | | | | |
| | ODOR or PERFUME | | | | | X | | | | |
| | MILKY | | | | | X | | | | |
| | SWEET | | | | | X | | | | |
| | COCOA | | | | | X | | | | |
| | ASTRING. | | | | | X | | | | |
| | BITTER | | | | | X | | | | |
| | ACID | | | | | X | | | | |

*: FRUITY BISCUIT †: RAW METALLIC
 FLOWERY CAILLER* BRUNT MOULDY
 HONEY VANILLA SHARP JUTE
 SPICY TOFFEE CARDBOARD.....
 LIQUORICE COOKED

Fig. 3.

The evaluation sheet used in quality profiling according to Daget (4). Four texture characteristics are listed

Contemporary version of the method has been presented by Daget in 1974 for quality evaluation of chocolate of various brands. Most popular brand of chocolate was used as reference sample. (4).

The first and perhaps most important task in this method is choosing most important factors or notes which give whole sensory quality characteristics of tested product. Notes chosen for chocolate characterization and the example of sheet used in the study is given in fig. 3. The difference of tested sample from the reference one was evaluated for each of mentioned quality factors using twodirectional 4-point scale, easy convertuable into onedirectional 9-point scale.

The results obtained using this method show good session-to-session reproducibility what has been illustrated in fig. 4.

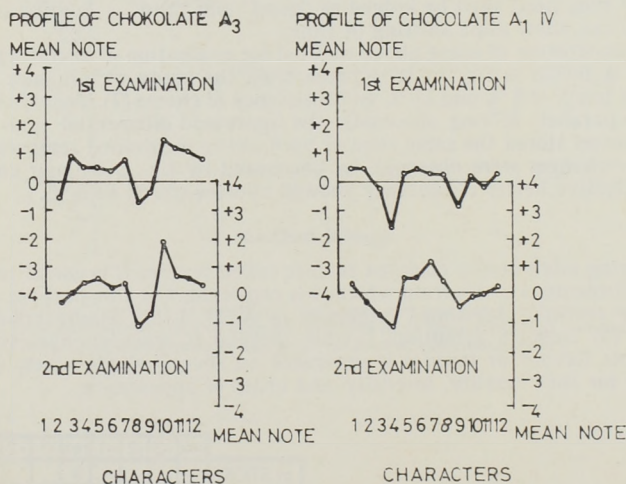


Fig. 4.

Reproducibility of quality profiling method. Note very similar pattern of results obtained in two separate assessment sessions

The precision of evaluation of separate quality factors listed on the sheet was checked by assessing of reference sample versus identical one which showed very flat profile as given in the fig. 5.

The above method has been applied in our laboratory for detailed evaluation of textural characteristics of chicken meat, by studying the influence of the method of cooling after slaughtering and freezing on the quality of chicken meat, taking as reference an unfrozen chicken meat, chilled in water. (5) Following texture characteristics notes were chosen for the evaluation: hardness, fibrousness, tenderness, and juiciness. They were evaluated using the same construction of the scale as shown on Fig. 4.

On the basis of results it can be stated that the combined influence of chilling and freezing is quite clearly pronounced. (5) The best results in tenderness and juiciness were obtained by quickly chilled and quickly frozen samples. The method gives generally more informations than simple scoring of whole consis-

PROFILE OF THE REFERENCE SAMPLE

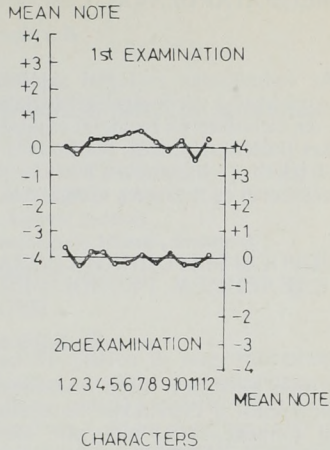


Fig. 5.

„Flat” characteristic of reference sample profiling (comparison of reference sample given as unknown with the same one given as a standard)

tency of chicken meat, although there is a definite correlation between those two methods.

Conclusions

Above presented examples show that the results of sensory evaluation of rheological properties of various foodstuffs depend to a great extent on the method used. It shall be kept in mind when studying correlation between instrumental and sensory characteristics of texture; the success or the failure of this kind of study is highly related to both, sensory and instrumental methodological aspects.

REFERENCES

- (1) Amerine M. A., Pangborn R. M., Roessler E. B.; Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, New York London, 1965.
- (2) Baryło-Pikielna N.; Zarys Analizy Sensorycznej Żywności Wyd. Naukowe i Techniczne, Warszawa 1975
- (3) Caul J. F.; The Profile Method of Flavour Analysis. Advances in Food Research, Academic Press, N. York—London 1957.
- (4) Daget N.; Profile Sensory Evaluation of Chocolate. Erster Internationaler Kongress über Kakao and Schokolade-Forschung, München 1974.
- (5) Dobrzycki J.; Rheological characteristics of chicken muscles and their relation to sensory measured tenderne. 3rd Methodological Symposium of Food Analysis, Szentendre—Hungary 8—11 October 1975.
- (6) Jacórzynski B.; Opracowanie technologii warzyw obieranych i rozdrobnionych. Etap I. Dokumentacji IZZ, Warszawa 1975.
- (7) Korolczuk J., Baryło-Pikielna N. i in.; Wpływ dojrzewania i przechowywania na wartości odżywcze i główne cechy jakościowe wybranych serów podpuszczkowych. Dokumentacja pracy IZZ, Warszawa 1975.
- (8) Kramer A., Twigg B. A.; Fundamentals of Quality Control for Food Industry. Avi Publ. Co, Westport, Connecticut 1962.
- (9) Matz S. A.; Food Texture. Avi Publ. Co, Westport, Connecticut 1962.
- (10) Polska Norma PN—66/A—04025: Analiza Sensoryczna. Nazwy i Okreslenia. PKN Warszawa 1971.
- (11) Szczesniak A. S.; J. Food Sci. 28, 385, 1963.

ÉLELMISZEREK REOLÓGIAI SAJÁTSÁGAINAK ÉRZÉKSZERV MEGHATÁROZÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ MÓDSZERTANI KÉRDÉSEK

Barylko – Pikielna N.

Az élelmiszerek reológiai sajátságairól és szerkezetéről ad áttekintést, továbbá azokkal a nehézségekkel foglalkozik, melyek a pontos meghatározást nehezítik. Az élelmiszerek reológiai sajátságainak vizsgálatánál érzékszervi mérőmódszereket (különbségmérés, pontozásos értékelés és egyéb különleges módszerek) ír le, értékeli a felhasználási lehetőségeket és példákat mutat be. Röviden értékeli az érzékszervi és műszeres vizsgálatok közötti összefüggéseket is.

ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ СВЯЗАННЫХ С ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Н. Барилко – Пикиелна

Автор передает обзор о комплексном характере реологических свойств, консистенции и структуре пищевых продуктов, о трудностях точной дефиниции (определении) понятий. Излагает методы сенсорических измерений применимых для испытания реологических особенностей пищевых продуктов (измерения разницы, балловые и специальные способы). Критически оценивает их и на примерах знакомит их применение. Коротко занимается корреляцией между сенсорическим и приборным измерением.

ÜBER MIT DER SENSORISCHEN BESTIMMUNG DER RHEOLOGISCHEN EIGENSCHAFTEN DER LEBENSMITTEL ZUSAMMENHÄNGENDE METHODOLOGISCHE PROBLEME

N. Barylko-Pikielna

Es wird eine Übersicht über die komplexe Natur der rheologischen Eigenschaften, Konsistenz und Struktur der Lebensmittel, ferner über die Schwierigkeiten der genauen Bestimmung der Begriffe gegeben. Die zur Untersuchung der rheologischen Eigenschaften der Lebensmittel verwendbaren sensorischen Messmethoden (Differenzmessung, auf Punktwertung fussende und spezielle Verfahren) werden beschrieben, dann kritisch ausgewertet und ihre Verwendungsgebiete durch Beispiele illustriert. Der Zusammenhang der sensorischen und instrumentalen Messungen wird kurz besprochen.

Hazai zöldségfélék és bébiételek nitrát és nitrit tartalmának vizsgálata*

DOMOKI JÁNOS és SOHÁR JUDIT

(Technikai munkatárs: Algöver Jenőné)

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1976. szeptember 18.

A modern mezőgazdasági gyakorlatban elterjedten és nagy mennyiségben alkalmazott nitrogén-műtrágyák közvetítésével, továbbá a szennyvizek útján évről-évre nő a környezetbe és ennek folytán az emberi táplálékba kerülő nitrátok és nitritek mennyisége. Ennek következtében a 60-as évek óta több olyan, főleg csecsemő- és kisgyermekkorban bekövetkezett mérgezésről számoltak be az irodalomban, amelyeket a fogyasztott *élelmiszerek* nagy nitrát- illetve nitrit-tartalma okozott (1, 6, 15, 24, 25, 26, 27).

A *nitrátok* önmagukban ugyan gyakorlatilag nem toxikusak, halálos adagjuk felnőtt emberre 8–15 gramm körül van, de helytelen tárolás és feldolgozás következtében az élelmiszerekben, továbbá bizonyos körülmények között magában a szervezetben erősen mérgező nitritekké alakulhatnak. Ha a nitrátok normális gyors kiválasztódása előtt jelentősebb mértékű redukció megy végbe az emésztőrendszerben, mérgezés következhet be. Ez 6 hónapnál fiatalabb kisgyermekeknél fordul elő leggyakrabban, különösen hasmenéses megbetegedések esetén.

A FAO/WHO illetékes szakértő bizottsága a rendelkezésére álló toxikológiai adatok alapján az egészségártalom veszélye nélkül huzamos időn át megengedhető napi felvételt (ADI-t) 0–0,5 mg/testsúly kg NaNO_3 -ban állapította meg azzal a megjegyzéssel, hogy a csecsemők és beteg (dispepsiás) kisgyermekek nagy érzékenysége miatt, a 6 hónaposnál fiatalabb csecsemők számára *nem lehet* megengedhető (tehát biztosan ártalmatlan) nitrát felvételt megadni (29).

A *nitritek* igen erős mérgek. Az emésztőrendszerből való felszívódást követően a vér hemoglobinjával methemoglobint képeznek, amely nem képes az oxigén szállítására. A mérgezés elsősorban a testvégződéseken megfigyelhető szürkés-kék elszíneződésben, emelkedett pulzusszámban jelentkezik, gyengeség-érzet, fáradékonyság, később fejfájás, hányás, hasmenés, légszomj és szédülés

* Már az 1960-as évek elejétől kezdve az élelmezéstudomány (élelmezés-egészségügy) figyelme fokozottabban irányult a főzelékfélék és egyéb zöldség-növények nitrát tartalmára, amelyből feldolgozás, tárolás során, illetve a fogyasztó emésztőrendszerében nitrit képződhet és egészségügyi károsodást okozhat. Később, főleg a húskészítményekben a nitrit és nitrát pácások alkalmazásával kapcsolatban az ezek mellett fellépő, rákkeltő hatású nitróz-aminok is, mint potenciális egészségkárosítást okozó anyagok a kutatások keresztüztübe kerültek. Lapunkhoz is több ilyen jellegű dolgozat érkezett, amelyeket — éppen fontosságuk miatt — igyekszünk közölni. Jelen számunkban két egymást kiegészítő cikknek adunk helyet, amely cikkek elsősorban a gyermekek által is gyakran fogyasztott főzelékfélék nitrit és nitrát tartalmának problémáival foglalkoznak. (335 old. és 346 old.).

(Szerk.)

lép fel, majd súlyosabb esetekben eszméletvesztés és görcsroham után bekövetkezik a halál (14).

A nitritmérgezés súlyossága a képződött methemoglobin mennyiségétől és a szervezet hemoglobin-reduktáz enzimrendszerének aktivitásától függ. Ez az enzim képes ugyanis a methemoglobint hemoglobinná visszaalakítani. A csecsemők nitritekkel szembeni fokozott érzékenységének egyik oka éppen a hemoglobin-reduktáz enzimrendszer hiányából, illetve a foetalis (magzati) hemoglobin nagyobb reakcióképességéből adódik.

Nitritekkel kapcsolatosan több mérgezést írtak le, amelyek alapján jó közelítéssel meg lehetett határozni az emberre halálos orális dózist. Ez a WHO adatai szerint 0,18–2,5 gramm. Az alsó határ gyermekekre és idős emberekre vonatkozik (29).

Az egészségártalom veszélye nélkül megengedhető napi felvételt a toxikológiai adatok alapján 0–0,2 mg/testsúly kg NaNO_2 -nek becsülték (30). Az ADI érték magától értetődően az élelmiszerek ún. természetes tartalmából és az adalékanyagokból adódó teljes nitrát ill. nitrit mennyiségeket jelenti. (Itt jegyezzük meg, hogy a pácolt húskészítmények viszonylag nagyobb nitrát ill. nitrit tartalmuk ellenére általában csak kisebb részét adják a teljes napi felvételnek, tekintettel arra, hogy az átlag fogyasztó – és különösen a kisgyermek – csak kisebb mennyiségben és csak időnként fogyaszt ilyen élelmiszereket).

Az élelmiszerek „természetes” nitrát és nitrit tartalmára vonatkozóan meglehetősen kevés elfogadható adat áll rendelkezésre világszerte, amit az is bizonyít, hogy a FAO/WHO Élelmiszeralék Szakértő Bizottsága a témakörrel kapcsolatos jövőbeni feladatok között elsőként jelölte meg a növényi eredetű élelmiszernyersanyagok nitrit-szintjének felmérését (29).

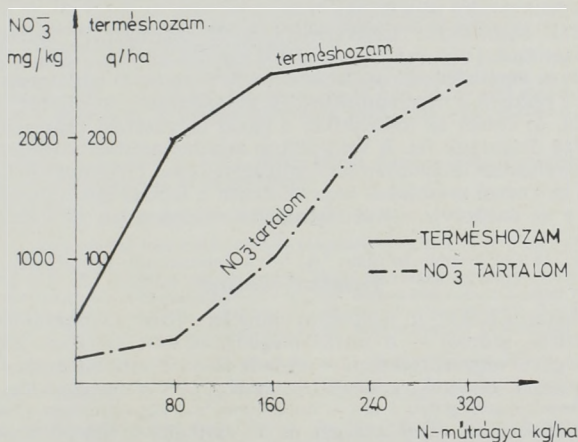
Az élelmiszerekben levő nitritek és nitrátok a közvetlen mérgező hatáson túlmenően potenciális egészségkárosító hatás hordozói is, mivel az élelmiszerekben jelenlevő különféle másodrendű aminokkal, egyes aminosavakkal (különösen az argininnel és a prolinnal) nitrózaminokat adhatnak, amelyek túlnyomó többségükben rákkeltő hatású vegyületek.

Köztudott, hogy az élő szövetek, különösképpen a növényi eredetűek mindig tartalmaznak kis mennyiségben nitrátokat és nitriteket. A nitrátok jelentős szerepet töltenek be a növényi anyagcserében, számos fiziológiás folyamatban nélkülözhetetlenek. A növényi szövetek nitrát tartalmát több tényező, így a talaj ásványi anyagainak aránya, a vízellátás, egyes gyomirtók alkalmazása, továbbá a N-műtrágyázás mértéke befolyásolja. A növények természetes nitrit-tartalma a rendelkezésre álló irodalmi adatok szerint igen alacsony. A nitrát-tartalmak ennél általában lényegesen magasabbak. Bizonyos külső körülmények hatására ugyanis egyes növényfajok jelentős mennyiségű nitrátot halmoznak fel szövetekben, amely sokszorosan meghaladja a növény anyagcsere folyamataiban nélkülözhetetlen szinteket. Különösen kitűnik nagy nitrát-kumuláló képességével a spenót, a saláta, a káposzta, a sárgarépa, a zeller, a retek, a cékla és a karfiol. Értethető tehát, hogy a legtöbb irodalmi adat ezeknek a zöldségféléknek a nitrát-tartalmára vonatkozik (4, 8, 10, 11, 12, 16, 19, 21, 22, 23, 31).

A *műtrágyázás hatását* a különböző növények nitrát- és nitrit-tartalmának alakulására több szerző tanulmányozta (12, 18, 21). Ezek a vizsgálatok egyértelműen bizonyították, hogy a zöldségfélékben a nitrát-tartalom együtt növekszik a felhasznált N-műtrágya mennyiségével, a nitrit-szint azonban gyakorlatilag változatlan marad. Emellett azt is kimutatták, hogy a műtrágya felhasználás fokozásával a termés hozam csak bizonyos határig növelhető számottevően, azon túl már nem (lásd 1. ábra). A N-műtrágyák túlzott alkalmazása tehát nemcsak élelmiszerégségügyi szempontból kifogásolható a természetből növények nitrát-szintjének megemelkedése miatt, hanem gazdasági okokból is indokolatlan és felesleges. Néhány országban ennek a felismerésnek az eredményeképpen, egyes

nitrát-kumulációra különösen hajlamos zöldségfélére maximálták a hektáronként felhasználható műtrágya mennyiségét.

A zöldség- és főzelékfélék nitrát- és nitrit-tartalmának a *tárolás, mélyhűtés és konzervkészítés közbeni* alakulásáról közölt vizsgálatok (5, 9, 12, 16, 17, 23) eredményei ezzel szemben azt mutatták, hogy ezeknek a folyamatoknak a során a zöldségfélék nitrit-tartalmának növekedésével kell számolni. Ez a nitrit szaporulat nem megfelelő tárolás, vagy helytelen gyártástechnológia alkalmazása esetén különösen jelentős lehet (2, 17).



1. ábra

A hazai növényi élelmiszerek nitrát és nitrit szintjéről csak nagyon kevés adatot találunk az irodalomban és ezek is főként a parajra vonatkoznak. Intézetünkben *Lindner K.* szorgalmazására már 1965 elején történtek vizsgálatok nyers spenót és Mirelit parajkrém minták nitrát és nitrit-tartalmának meghatározására, de nagyobb felmérésre és az eredmények közlésére akkor nem került sor (3). Később *Marton A.* és *Jánossyné* (13) 40 Mirelit parajkrém mikrobiológiai és kémiai vizsgálata alapján azt a következtetést vonta le, hogy a talált nitritszintek mellett methemoglobinémia veszélyével nem kell számolni.

Pauerné és Szabóné 1973-ban ugyancsak a spenót hűtőipari feldolgozása kapcsán végzett többek között nitrit és nitrát meghatározásokat (16). Megállapították, hogy a Mirelit parajkrém gyártása folyamán elháríthatatlanul jelentkezik minimális nitrátszint emelkedés. Az alkalmazott gyártástechnológia – beleértve a nyersanyag tárolási körülményeit is – azonban lényegesen befolyásolja a késztermék nitrit-tartalmát. Míg az egyik üzemben a nitrit szint a gyorsfagyasztott parajkrémekben a kiindulási nyersanyaghoz képest csak 1,24-szeresére emelkedett a gyártás folyamán, a másik üzemben ez a változás 4-szeres, ill. 13-szoros volt. A nagyobb mértékű nitrátszennyeződés a parajkrémekben tehát mindig tárolási hibát vagy technológiai problémát jelez.

A paraj mellett egyéb hazai zöldség- és főzelékfélék nitrát tartalmának gyors meghatározására és feldolgozás közbeni változásainak megállapítására terjednek ki *Kádas* vizsgálatai (8,9,10);

Poszár hónapos retekkel kapcsolatosan közölt adatai szintén csak nitrát-tartalmakra vonatkoznak és a helyes műtrágyázás alkalmazásának szükségességére hívják fel a figyelmet (18).

Saját vizsgálatok

Jelen dolgozatban azokról a vizsgálatokról számolunk be, amelyeket az egyes hazai élelmiszerek nitrát/nitrit ill. nitrozamin szintjének megismerésére több évre tervezett átfogó munka első lépéseként, néhány nitrát-kumulációra hajlamos zöldségfélése és a felhasználásukkal készült bibeitelek nitrát és nitrit tartalmának felmérésére végeztünk.

A minták legtöbbször ismeretlen helyről származtak, üzletekben vagy piacokon vásároltuk 1975 májusa és 1976 májusa között. Néhány parajmintát a termelőhelyen vettünk és szedés után néhány órán belül feldolgoztuk. A sárgarépa esetében részben a peszticid-maradék vizsgálatokra beküldött, nagy tételeket képviselő, és ebben az időszakban a hazai fogyasztást reprezentáló import répa mintákat dolgoztuk fel. A vizsgálatok minden esetben a megmosott, megtisztított, konyhakész állapotban levő zöldségfélékkel történtek. A kereskedelmi forgalomból származó mintákkal kapcsolatosan a felhasznált műtrágya mennyiségére illetve az öntözővíz nitrát-tartalmára vonatkozóan általában nincsenek adataink.

Vizsgálati módszer

A meghatározásokat a felaprított minták vizes kivonatából, megfelelő tisztítás (derítés, szűrés) – a nitrát meghatározások esetében fém kadmium oszlop segítségével végzett redukció – után N-(1-naftil)etiléndiamin és szulfanilamid reagensekkel történő szinkifejlesztéssel, spektrofotometriás módszerrel végeztük.

A kivonatok rossz szűrhetőségét és az esetenként fellépő kolloid oldatok zavarosságát aktív szénnel történő derítéssel, melegítéssel, pH beállítással, hígítással, szinte zöldségfélésegenként különböző megoldásokkal küszöböltük ki.

Az alkalmazott vizsgáló módszer leírása

Szükséges eszközök

Erlenmeyer lombikok,
szívópalack,
Büchner-tölcsér,
üvegtölcsérek,
25, 50, 100, 250 és 1000 cm³-es normál lombikok,
vákuumszivattyú (vagy vizsugar-szivattyú),
turmixgép,
csappal ellátott, 1 cm átmérőjű 25–30 cm hosszú kromatografáló oszlop.

Szükséges anyagok;

- A) szulfanilamid, 0,5%-os oldat
1,25 g szulfanilamidot 250 cm³-es mérőlombikba mérünk és 1+1 hígítású sósavval jelig töltjük. Az oldat 1–2 hónapig állandó.
- B) N-(1-naftil)-etiléndiamin. HCl, 0,5%-os oldat
0,50 g N-(1-naftil)-etiléndiamin. HCl-t 100 cm³-es mérőlombikba mérünk és desztillált vízzel jelig töltjük. Az oldat sötét üvegben, hűtőszekrényben tárolva néhány hétig eltartható.
- C) NaNO₂-nitrit-N standard oldat készítéséhez
0,2464 g NaNO₂-et desztillált vízzel 1 literre hígítunk. Ebből az oldatból 10 cm³-t 100 cm³-re, majd az így kapott oldatból újabb 10 cm³-t 100 cm³-re hígítva 0,5 µg nitrit-N/cm³ koncentrációjú oldatot készítünk.
- D) kadmiumsulfát, a kadmium oszlop készítéséhez
400 cm³-es főzőpohárba 300 cm³ 20%-os CdSO₄-oldatot öntünk és két síma felületű, 5×15 cm méretű cinklemez merítünk bele. A lemezeken kiváló, szívacs-szerű kadmiumot időnként az oldatba kaparjuk. A kadmium kiválás kb. 3–4 óra múlva abba-

marad. Ekkor a cinklemezeket – lekaparás után – kiemeljük, az oldatot dekantáljuk a kadmium szemcsékről, és $3 \times 50 \text{ cm}^3$ desztillált vízzel kimossuk. A mosott, szemcsés kadmiumnak mintegy felét 200 cm^3 desztillált vízzel 1–2 másodpercig turmixolva felaprítjuk.

Közben egy 1 cm átmérőjű, csappal ellátott kromatografáló oszlop aljára 2 cm-es üvegyapót dugót helyezünk, desztillált vízzel megtöltjük, üvegbottal kinyomkodjuk az üvegyapótból a légbuborékokat, majd 2–3 cm-es rétegben szemcsés kadmiumot, e fölé 6–8 cm magasságban kadmium port és végül az oszlop tetejére újabb 2–3 cm-nyi szemcsés kadmiumot rétegzünk. Az oszlopot használat előtt desztillált vízzel alaposan átmoszuk.

Ügyeljünk arra, hogy a kadmium réteg levegővel ne érintkezzen, azaz mindig folyadék alatt legyen (használaton kívül desztillált víz).

Az oszlopot 25–50 redukció után regenerálni kell. Ennek szükségességét általában az átfolyási sebesség csökkenése jelzi. Az oszlop hatásosságát időnként ismert mennyiségű nitrát átengedésével célszerű ellenőrizni.

A kadmium oszlop regenerálását a következőképpen végezzük: 25 cm^3 1%-os sósavat engedünk át az oszlopon, majd $3 \times 20 \text{ cm}^3$ desztillált vízzel kimossuk, ezután 25 cm^3 1%-os ammóniumhidroxid oldatot öntünk rá, majd újra $3 \times 20 \text{ cm}^3$ desztillált vízzel mossuk. Ezt a műveletet az oszlop elkészítése után, még használatbavétel előtt is tanácsos elvégezni.

E/aktív szén, nitrít illetve nitrát mentes.

Figyelem! A felhasznált edényeket a nitrát, illetve nitrít szennyeződés megelőzése céljából desztillált vízzel alaposan ki kell öblíteni!

I. A kalibrációs görbe felvétele

A C pontban leírt módon készített nitrít-N standard oldatból 1, 5, 10, 20 és 25 cm^3 -t normál lombikba pipettázunk. Hozzáadunk 3 cm^3 „A” reagenst, összerázzuk és 3 percig állni hagyjuk. Ezután 2 cm^3 „B” reagenst adunk hozzá, ismét összerázzuk, majd desztillált vízzel feljelig töltjük. Az oldatokat félretesszük, majd 20–25 perc múlva 540 nm -en 1 cm-es kvettában reagens vakkal szemben fotometráljuk. A kialakult mély bordó-vörös szín kb. 2 óráig állandó. A mért extinkciókat a hozzájuk tartozó koncentrációk függvényében ábrázoljuk. (2. ábra).

II. A nitritek és nitrátok kivonása és a kivont tisztítása

Táramérlegesen bemérünk 50–100 g nyers zöldségfélét vagy mirelit mintát (B), hozzáadunk ismert mennyiségű $150\text{--}200 \text{ cm}^3$ deszt. vizet (A) és 1 percig nagy sebességgel, majd további 5 percig kisebb sebességgel turmixoljuk. Az így kapott, növényi rostoktól sűrű, pépes masszát a durvább részek visszatartása céljából először üvegyapoton szűrjük. A szűrletet a klorofit, a karotinoidok és fehérjék megkötése érdekében 0,5 g aktív szénnel forralva derítjük, majd redős szűrőn szűrjük. Ezt a műveletet víztiszta oldat nyereség zöldség fajtától függően 2–4-szer megismételjük. A szűrlet egy-egy aliquot részletéből végezzük el a nitrít, illetve a nitrát meghatározást lehetőleg azonnal, ugyanis az oldatok állás közben könnyen opalósodnak, amely a meghatározást zavarhatja.

III. A nitrít-tartalom meghatározása

A tiszta szűrletből a várható nitrít-tartalomtól függően 2–40 cm^3 -t (C) 50 cm^3 -es normál lombikba mérünk, majd a szinkifejlesztést és a fotometrálist az I. pontban leírtak szerint végezzük.

IV. A nitrát-tartalom meghatározása

A kadmium oszlopról leengedjük a deszt. vizet a töltet felszínéig, majd óvatosan 5–10 cm^3 tiszta szűrletet (D) pipettázunk rá. Az oszlop átfolyási sebességét 30–50 csepp/perc-re állítjuk be és az elutamoto 100 cm^3 -es lombikba gyűjtjük. Amikor a folyadék-felszín eléri a töltet tetejét, 20–20 cm^3 deszt. vizzel háromszor egymás után átöblítjük az oszlopot. A teljes folyadékmennyiség átfolyása után a normál lombikot feljelig töltjük deszt. vízzel és összerázzuk. Az így kapott, a nitrátokat is nitrítte redukált formában tartalmazó oldatokból 2–40 cm^3 közötti mennyiséggel (E) végezzük el a nitrít + nitrát tartalom együttes meghatározását az I. pontban leírtak szerint.

V. Az eredmények kiszámítása

A mért extinkciókból a kalibrációs görbe segítségével meghatározzuk a fotometrált oldatok nitrít-N (x_1), illetve a nitrítból és nitrátból származó nitrít-N koncentrációját (x_2). A vizsgált minta nitrát-N tartalmát a redukció után és redukció nélkül vizsgált kivonatok nitrít-N koncentrációjából, a bemérés és hígítások figyelembevételével számítással határozzuk meg az alábbiak szerint:

$$\text{nitrít-N mg/kg} = \frac{5 \cdot x_1 \cdot A}{100 \cdot C \cdot B};$$

$$\text{nitrát-N mg/kg} = \frac{5A}{B} \left[\frac{x_2}{ED} - \frac{x_1}{100C} \right]$$

ahol x_1 és x_2 a fotometrálskor mért extinkciókból a kalibrációs görbén leolvasott nitrit-N, illetve a nitritből és nitrátból származó nitrit-N koncentráció ng/cm³-ben

B a bemérés g-ban

A az extrakcióra használt deszt. víz mennyisége cm³-ben

C a nitrit meghatározásra felhasznált kivonat cm³-einek száma

D a kadmium oszlopba vitt kivonat cm³-einek száma

E a redukált oldatból szinkifikálásra használt oldat cm³-einek száma.

A nitrit-N tartalom NO₂-re 3,28-as, NaNO₂-re 4,93-as, a nitrát-N tartalom NO₃-ra 4,43-as, NaNO₃-ra 6,07-es szorzófaktorral számolható át.

VI. Megjegyzések

Az előzőekben leírt vizsgáló módszert növényi eredetű élelmiszer nyersanyagok és az ezek felhasználásával készült bébiételek nitrát- és nitrit-tartalmának meghatározására állítottuk be.

A módszer érzékenysége nitritre 0,1 – 0,01 mg/kg

nitrátra 1 – 0,1 mg/kg a kiindulási minta mennyiségétől és a

hígításoktól függően.

Amennyiben a fotometrálandó oldatok extinkciója 0,9-nél nagyobb, desztillált vízzel további hígítást végzünk. Az eredmények kiszámításánál a hígítást természetesen figyelembe kell venni.

Ha a tisztított élelmiszerkivonat a leírt tisztítási eljárás után is opalizálna, enyhe opalizáció esetén a mérés még kivitelezhető oly módon, hogy a fotometrálnál a reagensek nélkül azonos mértékben hígított kivonatot használjuk vak-oldatként.

Az analitikai felhasználásra készített aktív szén rendszerint nem, vagy csupán elhanyagolható mértékben tartalmaz nitrátokat és nitriteket. Ezen vegyületek koncentrációját mégis célszerű meghatározni (ellenőrizni) a felhasznált aktív szénben, s ha szükséges, korrekcióba kell venni.

A vizsgálatok eredményei és értékelésük

A kisgyermekes ismert nitrát és nitrit érzékenységre való tekintettel vizsgálatainkat olyan zöldségfélékkel kezdtük, amelyek nitrát felhalmozók és amelyek a kisgyermekes nagyobb mennyiségben fogyasztanak.

Vizsgálataink eredményeit NO₃-ra és NO₂-re számítva adtuk meg és táblázatokban foglaltuk össze.

Amint az 1. táblázat adataiból látható, a vizsgált *paraj*-minták átlagosan 1,65 mg/kg nitritet és 1036 mg/kg nitrátot tartalmaztak. Figyelemre méltó, hogy míg a termelőhelyen vett mintákban a nitrit szint sohasem érte el az 1 mg/kg

1. táblázat

Nyers *paraj* minták NO₂⁻ és NO₃⁻ tartalma

| Sorszám | NO ₂ ⁻ tartalom | NO ₃ ⁻ tartalom | Sorszám | NO ₂ ⁻ tartalom | NO ₃ ⁻ tartalom |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | mg/kg-ban | | | mg/kg-ban | |
| 1 | 1,48 | 1100 | 11 | 1,12 | 370 |
| 2 | 1,46 | 2425 | 12 | 0,78 | 775 |
| 3 | 1,73 | 1676 | 13 | 0,36 | 593 |
| 4 | 2,29 | 742 | 14 | 0,79 | 886 |
| 5 | 1,02 | 755 | 15 | 0,26 | 921 |
| 6 | 4,01 | 265 | 16 | 0,29 | 1196 |
| 7 | 3,70 | 132 | 17 | 0,29 | 487 |
| 8 | 5,75 | 141 | 18 | 0,43 | 1395 |
| 9 | 4,79 | 1048 | 19 | 0,16 | 1404 |
| 10 | 1,94 | 565 | 20 | 0,19 | 3836 |

Átlag: 1,65 mg/kg NO₂⁻ illetve 1036 mg/kg NO₃⁻

Megjegyzés: A 12–20-as sorszámmal jelzett mintákat nem a kereskedelmi forgalomban, hanem közvetlenül a termelő helyen vettük.

Friss saláta minták NO_2^- és NO_3^- tartalma

| Sorszám | NO_2^- tartalom | NO_3^- tartalom | Sorszám | NO_2^- tartalom | NO_3^- tartalom |
|---------|--------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|
| | mg/kg-ban | | | mg/kg-ban | |
| 1 | 0,62 | 1918 | 11 | 3,01 | 2105 |
| 2 | 0,39 | 1705 | 12 | 2,63 | 1642 |
| 3 | 0,46 | 1568 | 13 | 2,90 | 1261 |
| 4 | 0,10 | 532 | 14 | 2,07 | 2050 |
| 5 | 3,72 | 2702 | 15 | 2,70 | 2135 |
| 6 | 0,56 | 2725 | 16 | 4,41 | 2069 |
| 7 | 0,69 | 3490 | 17 | 6,25 | 2130 |
| 8 | 10,20 | 2200 | 18 | 7,25 | 2605 |
| 9 | 1,48 | 1370 | 19 | 5,25 | 3860 |
| 10 | 0,79 | 1226 | 20 | 4,95 | 3290 |

Átlag: 3,02 mg/kg NO_2^- , illetve 2129 mg/kg NO_3^-

értéket, a piacokon vagy KÖZÉRT-ben vásárolt minták nitrit tartalma minden esetben 1 mg/kg felett volt, sőt 5 mintában a 2 mg/kg értéket is meghaladta. A táblázat végén szereplő 0,2 mg/kg-nál kevesebb nitritet tartalmazó két mintát a szedést követő 1 órán belül vizsgáltuk meg. Eredményeink azt igazolják, hogy a spenót természetes nitrit-tartalma minimális. A magasabb nitrit szintek tehát olyan szennyeződések, amelyek a tárolás alatt mikroorganizmusok hatására vagy enzimatévesenység következtében keletkeznek a parajban levő nitrátokból.

A nitrát tartalom tekintetében az irodalmi adatokkal összhangban meglehetősen eltéréseket tapasztaltunk az egyes minták között (132–3826 mg/kg).

A minták nitrát és nitrit szintjei között összefüggést megállapítani nem lehetett. Viszonylag kevés (141 mg/kg) nitrátot tartalmazó, csak vetés előtt, s feltehetőleg szakszerűen műtrágyázott helyről származó, kissé állott mintában mértük a legnagyobb nitrittartalmat, míg az egyik erősen műtrágyázott, ezért sok nitrátot tartalmazó friss meglégházi paraj mintában csak 0,19 mg/kg nitritet találtunk.

Ha eredményeinket az NDK-ban és NSZK-ban érvényes NO_3^- határértékek tükrében vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy a vizsgált 20 parajmintából 4 még felnőttek számára készített konzervhez sem lett volna felhasználható (> 1000 ppm); bébiételek céljaira pedig mindössze 7 minta lett volna alkalmas (< 600 ppm).

A saláta mintákban mért nitrit és nitrát mennyiségeket a 2. táblázatban foglaltuk össze. Amint a táblázat adataiból kitűnik, a vizsgált saláták átlagban több nitrátot és nitritet tartalmaztak mint a paraj minták. A saláta esetében tapasztalt eltérés, különösen a nitrit-tartalom tekintetében rendkívül nagy (0,1–10,2 ppm), a két nagyságrendet is meghaladja. Az egy-két esetben mért igen alacsony szintek azonban itt is azt bizonyítják, hogy nem elháríthatatlan „természetes” tartalomról, hanem változó külső tényezők hatására bekövetkezett kedvezőtlen felhalmozódásról illetve szennyeződésről van szó.

A salátára vonatkozóan eddig tudomásunk szerint sehol sem írtak elő számcszerű határértéket, így eredményeinket nehezebb értékelné. A szokásos fogyasztási szintek figyelembevételével azonban úgy tűnik, hogy a saláta útján a szervezetbe kerülő nitrát mennyiségek a nyers, friss saláta viszonylag magas nitrát és nitrit szintje ellenére sem olyan problematikusak, mint a súlyra nagyobb mennyiségben fogyasztott spenót esetében.

A sárgarépa minták vizsgálati eredményeit a 3. táblázatban mutatjuk be. Amint látható, a vizsgált répaminták átlagosan 0,79 mg/kg nitritet és 230,4

Sárgarépa minták NO_2^- és NO_3^- tartalma

| Sorszám | NO_2^- tartalom | NO_3^- tartalom | Sorszám | NO_2^- tartalom | NO_3^- tartalom |
|---------|--------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|
| | mg/kg-ban | | | mg/kg-ban | |
| 1 | 0,33 | 15,6 | 11 | 0,04 | 104 |
| 2 | 0,39 | 25,2 | 12 | 0,16 | 252 |
| 3 | 0,48 | 335,0 | 13 | 0,73 | 564 |
| 4 | 0,16 | 17,9 | 14 | 0,72 | 349 |
| 5 | 0,09 | 314,0 | 15 | 5,92 | 1002 |
| 6 | 0,13 | 57,5 | 16 | 5,00 | 119 |
| 7 | 0,12 | 101,0 | 17 | 0,43 | 53,2 |
| 8 | 0,09 | 137,0 | 18 | 0,18 | 17,9 |
| 9 | 0,06 | 744,0 | 19 | 0,31 | 141,8 |
| 10 | 0,13 | 57,4 | 20 | 0,39 | 201,6 |

Átlag: 0,79 mg/kg NO_2^- , illetve 230,4 mg/kg NO_3^-

Megjegyzés: az 1–8-as sorszámú minta holland, a 9–10-es sorszámú minta csehszlovák importból származott.

mg/kg nitrátot tartalmaztak. Az egyes minták közötti eltérések mindkét vizsgált összetevőre vonatkozóan itt is nagyságrendiek voltak. Ha azonban a minták nitrit- illetve nitrát-tartalom szerinti megoszlását megfigyeljük, látható, hogy a minták többségének nitrit tartalma a 0,4 mg/kg alatti tartományba esett, s csupán két esetben mértünk kimagaslóan nagy, 5 mg/kg feletti nitrit-szintet. Ezek közül az egyik minta egy budafoki egyéni termelőtől származott, a másik üzletben vásárolt minta pedig a vizsgálat időpontjában már meglehetősen fony-nyadt, állott volt. Érdekességgént említjük, hogy a budafoki termelőtől származó sárgarépában mértük a legmagasabb nitrátszintet is, ami valószínűsíti, hogy vagy túlzott műtrágyázásról, vagy a műtrágya szakszerűtlen, egyenetlen kiszórásáról lehetett szó. Az üzletben vásárolt, fonyadt minta nitráttartalma a közepesnél kisebb volt, így ebben az esetben a nagy nitrit-tartalom oka a hosszas, nem megfelelő körülmények közötti tárolásban keresendő.

A hónapos *reték* minták vizsgálati eredményeit a 4. táblázatban mutatjuk be. A vizsgált minták átlagosan 1,31 mg/kg nitritet és 1785 mg/kg nitrátot tartalmaztak. Egy a KÖZÉRT-ben vásárolt, szemmel láthatóan fonyadt mintában kiugróan magas szinteket mértünk.

4. táblázat

Reték minták NO_2^- és NO_3^- tartalma

| Sorszám | NO_2^- tartalom | NO_3^- tartalom |
|---------|--------------------------|--------------------------|
| | mg/kg-ban | |
| 1 | 3,56* | 3415* |
| 2 | 0,38 | 2170 |
| 3 | 0,66 | 910 |
| 4 | 1,46 | 1111 |
| 5 | 1,04 | 1330 |
| 6 | 0,82 | 1495 |
| 7 | 1,25 | 2105 |

Átlag: 1,31 mg/kg NO_2^- , ill. 1790 mg/kg NO_3^-

Megjegyzés: a *-gal jelölt minta fonyadt volt.

Saját vizsgálati eredmények és irodalmi adatok összehasonlítása

| Zöldségféle | Irodalmi adat | | | Saját eredmény | |
|-------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Szerző | NO ₂ mg/kg | NO ₃ mg/kg | NO ₂ mg/kg | NO ₃ mg/kg |
| Paraj | Pauerné, Szabóné | 1,5–3,6 2,3 | 305–376 | 1,65 (0,16–5,75) | 1036 (132–3836) |
| | Siciliano | | | | |
| | Richardson ... | 1,98 | 309–3800 | | |
| | Lee | | 1080–3100 | | |
| Saláta | Siciliano | 1,65 | 1400 | 3,02 (0,10–10,2) | 2129 (532–3860) |
| | Richardson ... | | 397–3530 | | |
| | Wilson | | 808–1230 | | |
| Sárgarépa | Siciliano | 1,1 | 205 | 0,79 (0,09–5,92) | 230,4 (17,9–1002) |
| | Lee | | 440 | | |
| | Richardson ... | | 40–88 | | |
| Retek | Pozsár | 0,2 | 341–1207 | 1,31 (0,38–3,56) | 1790 (910–3415) |
| | Siciliano | | 2400 | | |

Az 5. táblázatban saját vizsgálataink eredményeit mutatjuk be az irodalmi adatokkal való összehasonlításban. Mint látható, az általunk mért nitrát-szintek átlagai jól egyeznek az irodalomban közölt értékekkel. Ha azonban az egyes minták eredményeit külön-külön is megvizsgáljuk, feltűnik, hogy a legnagyobb nitrát- és nitrit-tartalmakat valamennyi zöldségfélében mi mértük.

A zöldségfélék nitrit-tartalmára vonatkozóan csak kevés adat található az irodalomban és ezek is csak néhány minta vizsgálatán alapulnak. Saját eredményeink, az *átlagértékeket* tekintve a paraj és sárgarépa esetében lényegében azonosak az irodalomban közölt értékekkel. A salátában és a retekben azonban sokkal nagyobb nitrit-tartalmakat találtunk, mint *Siciliano*, aki lényegében velünk azonos módszerrel dolgozott (23).

Az eddig végzett vizsgálatok száma természetesen nem elegendő arra, hogy a kapott értékekből messzemenő következtetéseket vonjunk le a hazai zöldségfélék nitrát és nitrit-tartalmára vonatkozóan. Erre a KÖJÁL-okkal együttműködésben végzett, jelenleg folyamatban levő országos felmérés eredményei adnak majd pontosabb felvilágosítást.

Arra azonban már az eddigi vizsgálatok eredményei is felhívják a figyelmet, hogy a zöldségfélék nitrát-tartalmának egészségügyi szempontból elfogadható szinten tartásához a hazai realitások és toxikológiai adatok figyelembevételével kialakított *határérték* előírása, s ennek betarthatósága érdekében a helyes mezőgazdasági gyakorlat alkalmazása elengedhetetlenül fontos.

Nagyobb gondot kell fordítani a jövőben azoknak a körülményeknek a feltárására és megszüntetésére is, amelyek szerepet játszhatnak a zöldségfélék nitrát-szintjének a leszedést követően bekövetkező, nem kívánatos megemelkedésében.

A különböző *bébiételek* körében végzett, még folyamatban levő vizsgálataink eredményei is azt bizonyítják (2), hogy a különböző gyártási tételből származó bébikonzervek nitrát-tartalma nagymértékben változó, de esetenként igen nagy is lehet. Különösen magas nitrit-szinteket (60–80 mg/kg) mértünk egyes parajpürékben és tejes sárgarépa bébiételekben (20–22 mg/kg). Bár a többi vizsgált bébikonzerv (natúr sárgarépa, húsos sárgarépa, vegyes zöldség, zöldbab stb.) nitrit-tartalmát 10 mg/kg-nál kisebbnek találtuk, a tejjel készített sárgarépa

bébiételekben mért magasabb nitrítszintek arra hívják fel a figyelmet, hogy a kérdéssel a továbbiakban is foglalkozni kell, s hogy a problémát nem lehet kizárólag a paraj készítményekre leszűkíteni.

Ezért a különböző bébiételek nitrít-szintjeinek felmérésére, illetve az egyes technológiai folyamatok nitrít-szint növelő szerepének tisztázására az illetékes konzervgyár munkatársainak bevonásával vizsgálat sorozatot kezdtünk, amelyek eredményeiről külön közleményben fogunk beszámolni.

IRODALOM

- (1) *Büsing, H. H.*: Med. Klinik. 56, 177, 1961.
- (2) *Domoki, J., Söhárné*: KÉKI Kollokviumon elhangzott előadás, 1976. ápr. 30.
- (3) *Dworschák, E.*: Szóbeli közlés.
- (4) *Heister, E. G., Siciliano, J., Krulick, S., Porter, W. L., White, J. W.*: J. Agr. Food Chem 21, 970, 1973.
- (5) *Heister, E. G., Siciliano, J., Krulick, S., Feinberg, J., Schwartz, J. H.*: J. Agr. Food Chem. 22, 1029, 1974.
- (6) *Hölscher, P. M., Natzschka, J.*: Dtsch. med. Wschr. 89, 1751, 1964.
- (7) *Jacobs, M. B., Hocheiser, S.*: Anal. Chem. 30, 426, 1958.
- (8) *Kádas, L.*: Konzerv és Paprikaipar, Külön szám, 53, 1974.
- (9) *Kádas, L.*: ÉVIKE 22, 344, 1976.
- (10) *Kádas, L.*: Konzervipari Higiéniai Napok-on elhangzott előadás, Nagyköros, 1976. május 11.
- (11) *Kamm, L., Mc Keown, G. G., Smith, D. M.*: J. Ass. Offic. Agr. Chem. 48, 892, 1965.
- (12) *Lee, C. Y., Shallenberger, R. S., Downing, D. L., Stoewsand, G. S., Peck, N. M.*: J. Sci. Food Agr. 22, 90, 1971.
- (13) *Marton, A., Jánossyné.*: OÉTI Tudományos Ülésén elhangzott előadás, 1965. november 8
- (14) *Nelson, E. W.*: Textbook of Pediatrics. Sixth Editilon, Saunders Company Philadelphia-London, 1956.
- (15) *Orgeron, J. D., Martin, J. D., Caraway, C. T., Martine, R. M., Hauser, G. H.*: U. S. Pub. Health Rep. 72, 189, 1957.
- (16) *Pauerne, Szabóné*: Hütőipar, 20, 87, 1973.
- (17) *Phillips, W. E. J.*: J. Agr. Food. Chem. 16, 88, 1968.
- (18) *Pozsár, B.*: Bot. Közlem., 58, 215, 1971.
- (19) *Richardson, W. D.*: J. Amer. Chem. Soc. 29, 1757, 1907.
- (20) *Schall, E. D., Hatcher, D. W.*: J. Ass. Offic. Anal. Chem. 51, 763, 1968.
- (21) *Schuphan, W., Schlottmann, H.*: Z.U.L. 71, 218, 1965.
- (22) *Sen, N. P., Smith, D. C., Schwingamer, L., Marleau, J. J.*: J. Ass. Offic. Anal. Chem 52, 47, 1969.
- (23) *Siciliano, J.*: J. Agr. Food Chem. 23, 461, 1975.
- (24) *Simon, C., Manzke, H., Kay, H., Mrowetz, G.*: Z. Kinderheilk. 91, 124, 1964.
- (25) *Simon, C.*: Lancet, 1, 872, 1966.
- (26) *Sinios, A.*: Münch. med. Wschr. 106, 1180, 1964.
- (27) *Sinios, A., Wodsak, W.*: Dtsch. med. Wschr. 90, 856, 1965.
- (28) *Stender, J. H.*: Fed. Regist. 38, 10929, 1973.
- (29) WHO Techn. Rep. Ser. No. 309, 1965.
- (30) WHO Techn. Rep. Ser. No. 539, 1974.
- (31) *Wilson, J. K.*: J. Amer. Soc. Agron. 35, 279, 1943.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТА И НИТРИТА В ОВОЩАХ И ПРОДУКТАХ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ В ВЕНГРИИ

Я. Домоки – Ю. Шохар

Авторы исследовали содержание нитрата и нитрита в свежих овощах (шпинат, салат, морковь, репка) находящихся в торговом обороте. Определения проводили спектрофотометрическим методом из водянного экстракта нарезанных овощей после соответствующей очистки – в случае испытания нитратов посл ередукции проведённой с помощью коллоны металлического кадмия цветной реакцией α – (1 – нафтил) этилен – диамин и сульфаминиламин. Полученные результаты приводятся в таблицах.

UNTERSUCHUNG DES NITRAT- UND NITRITGEHALTES VON UNGARISCHEN GEMÜSESORTEN UND VON SÄUGLINGSPEISEN

J. Domoki und J. Sohár

Der Nitrat- und Nitritgehalt von aus der kommerziellen Verkehr in Ungarn stammenden frischen Gemüsesorten (Spinat, Salat, Karotte und Rettich) wurde bestimmt. Die Bestimmungen wurden in den wässrigen Extrakten der zerkleinerten Muster nach entsprechender Reinigung – im Fall der Nitratbestimmungen nach einer Reduktion mittels einer Säule aus metallischen Cadmium – mittels Farbentwicklung durch die Reagenzien N-(1-Naphthyl)-äthylendiamin und Sulfanilamid und Messung mittels Spektrophotometrie durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabellen zusammengefasst.

INVESTIGATION OF THE NITRATE AND NITRITE CONTENTS OF VEGETABLES GROWN IN HUNGARY AND OF BABY FOODS

J. Domoki and J. Sohár

Contents of nitrate and nitrite of fresh vegetables (spinach, lettuce, carrot and radish) from the commercial market were investigated. Determinations were carried out from the aqueous extracts of the minced samples after adequate purification. In the case of nitrate determinations the nitrates were reduced by means of a cadmium column previously. Development of colour was induced by N-(1-naphthyl)-ethylenediamine and sulphanlamide as reagents, and colours were measured by spectrometry. The obtained results are tabulated.

Hazai zöldségfélék nitráttartalma

K Á D A S L A J O S

Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola, Budapest

Érkezett: 1975. június 3.

A nitrát toxikus hatása ma már jól ismert, első leírása Comly (1) nevéhez fűződik. A szervezetbe kerülő nitrát a béltraktus felső szakaszában nitríté redukálódhat, amely felszívódását követően a haemoglobin két vegyértékű vas atomját három vegyértékűvé oxidálja. Ez az oxigénnel stabil kötést létesít, ennek eredményeképpen a haemoglobin nem képes a légzési gázok reverzibilis megkötésére, alkalmatlanná válik a gázcsere lebonyolítására. Következésként súlyos tünetekkel járó kórkép; *methaemoglobinaemia* alakul ki. A betegség bekövetkezése főként csecsemőkorban gyakori, mivel a szervezetükben jelenlevő foetalis-haemoglobin (F-haemoglobin) az oxidáló hatásokra érzékenyebb, másrészt a kifejlett szervezetre jellemző haemoglobin-reductáz enzimrendszer aktiválása az ő esetükben még gyenge.

A betegség kialakulásáért kezdetben az ivóvízben előforduló magas nitrát-tartalmat tették felelőssé. A táplálkozástannal foglalkozó szakemberek azonban az utóbbi időben egyre nagyobb figyelmet szentelnek az élelmiszerek nitráttartalmának. Számos közlemény ismert az élelmiszerek okozta methaemoglobinaemia vonatkozásában (2, 3, 4, 5, 6), amelyek sok esetben súlyos kórtünetek kialakulásáról, sőt halálesetről is említést tesznek.

A csecsemőkori táplálkozás sajátosságait szem előtt tartva az élelmiszerek közül főként a zöldségfélék nitráttartalma érdemel különösebb figyelmet, amely a konyhatechnikai illetve konzervipari feldolgozást követően az elkészített ételekben is jelentős nitrátkoncentrációt eredményezhet.

A zöldségfélék nitráttartalmát a külföldi szakirodalomban (7, 8, 9) fellelhető adatok alapján az 1. táblázat mutatja. Hazai vonatkozásban azonban ilyen jellegű átfogó adatokkal nem rendelkezünk. Közleményünkben ez irányú vizsgálataink eredményét összegezzük.

Vizsgálati anyag és módszer

Célunk a közvetlen táplálkozásra felhasznált zöldségfélék nitráttartalmának meghatározása volt, ezért igyekeztünk a fajta, termesztési mód, trágyázás, talajviszonyok és számos más a növényi részekben előforduló nitrát mennyiségét döntően befolyásoló tényező tekintetében eltérő vizsgálati anyagot begyűjteni. Ennek megfelelően piacokon esetenként vásárolt, őstermelőktől, termelőszövetkezetektől és a Nagyvásártelepről beszerzett zöldségfélék kerültek vizsgálatra. A közel két évig tartó vizsgálati időszak során nyert eredményeket tehát jellemző átlagértékeként fogadhatjuk el.

A nitráttartalom meghatározását a Frenyó (10) által kidolgozott határhígítási cseppanalitikai eljárással végeztük, amely sorozatvizsgálatokhoz különösen alkalmas. Ehhez a növényi mintából forrásban levő vízfürdőben 1/2 óráig

Zöldségfélék átlagos nitráttartalma
(Irodalmi adatok)

| Zöldségfélé | RICHARDSON (1907) | JACKSON et al. (1964) | ACHTZEHN et al. (1969) |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | mg NO ₃ /kg friss súly | | |
| Cékla | — | — | 2360 |
| Retek | 1819 | 1492 | 1650 |
| Paraj | 1910 | 524 | 1240 |
| Petrezselyem- gyökér | — | — | 1390 |
| Karalábé | — | — | 1290 |
| Saláta | 1663 | 664 | 1200 |
| Zeller | 1496 | 2786 | 680 |
| Karfiol | — | — | 360 |
| Kelkáposzta | — | — | 260 |
| Fejeskáposzta | 201 | 315 | 240 |
| Zöldbab | 440 | 229 | 220 |
| Sárgarépa | 66 | 102 | 160 |
| Uborka | — | — | 150 |
| Zöldpaprika | — | — | 140 |
| Burgonya | 77 | 104 | 40 |
| Zöldborsó | 51 | 47 | 10 alatt |
| Paradicsom | 54 | 72 | 10 alatt |

tartó digerálással 1 : 30 hígítású törzsoldatot készítettünk. A törzsoldatból elő-állított lépcsőzetes hígítási sorozatban azt a hígítási határértéket kerestük, amely kénsavas difenilaminhoz cseppentve az ismert nitrát-koncentrációjú oldattal megegyező még éppen záródó kék színű vékony gyűrűt képezett.

A különböző zöldségfélék esetében a nitráttartalom meghatározását 6–20 minta felhasználásával végeztük. Az eredményeket a zöldségfélék friss súlyára vonatkoztatva mg NO₃/kg értékekben fejeztük ki.

Eredmények és következtetések

Vizsgálataink eredményét a 2. táblázat mutatja, amelyben az egyes zöldségféléknél talált átlagértékek mellett a vizsgálatok során tapasztalt szélső értékeket is feltüntettük.

Látható, hogy a különböző zöldségfélék nitráttartalmának átlagértékei tág határok között változnak, nagyságrendekkel eltérőek, az alkalmazott meghatározási eljárásra jellemző kimutathatósági határ alatti értéktől 2000 mg NO₃/kg fölötti értékekig terjed. A zöldségfélék különböző csoportjainak nitráttartalmára vonatkozóan jellemző szabályszerűséget nem lehet megfigyelni. A botanikailag hasonló, illetve közel rokon zöldségfélék nitrátfelhalmozása jelentős eltéréseket mutathat, pl. a kabakosok (főzőtök, sütőtök, uborka), hüvelyesek (zöldbab, zöldborsó), káposztafélék (karalábé, kelkáposzta, fejeskáposzta, vöröskáposzta, karfiol), gyökergumós zöldségfélék (rettek, cékla, petrezselyemgyökér, sárgarépa), stb. nitráttartalmában sok esetben lényeges különbségek tapasztalhatók.

Hazai zöldségfélék nitráttartalma

| Zöldségfélé | Vizsgált mintaszám | mg NO ₃ ⁻ /kg friss súly | |
|--------------------------|--------------------|--|------------|
| | | szélső értékek | átlagérték |
| Retek | 15 | 425,0 ... 4464,0 | 2287,2 |
| Cékla | 15 | 1354,1 ... 4062,2 | 2249,1 |
| Főzötök | 14 | 491,0 ... 2618,9 | 1407,6 |
| Paraj | 20 | 117,2 ... 2812,3 | 1335,5 |
| Karalábé | 18 | 936,8 ... 1651,7 | 1324,4 |
| Kelkáposzta | 15 | 357,1 ... 2142,7 | 1028,6 |
| Saláta | 18 | 580,0 ... 1547,5 | 805,0 |
| Zöldbab | 16 | 221,4 ... 1328,0 | 678,7 |
| Kapor | 12 | 94,5 ... 1190,4 | 589,6 |
| Torma | 9 | 94,0 ... 837,0 | 515,5 |
| Petrezselyemgyökér | 20 | 114,0 ... 1071,4 | 515,2 |
| Fejeskáposzta | 15 | 149,6 ... 704,0 | 452,2 |
| Zeller | 10 | 86,0 ... 639,8 | 401,0 |
| Sárgarépa | 20 | 76,0 ... 855,6 | 327,2 |
| Sütőtök | 10 | 86,2 ... 727,6 | 306,4 |
| Vöröskáposzta | 15 | 139,5 ... 558,0 | 305,1 |
| Karfiol | 10 | 156,2 ... 625,0 | 290,3 |
| Zöldpaprika | 9 | 65,0 ... 292,5 | 139,3 |
| Sóska | 15 | 45,6 ... 282,7 | 136,4 |
| Gomba | 6 | 42,8 ... 192,3 | 119,9 |
| Uborka | 10 | 20,0 ... 174,0 | 102,9 |
| Burgonya | 8 | 37,3 ... 104,7 | 83,4 |
| Zöldborsó | 6 | 20,0 alatt | — |

Megfigyelhető, hogy egyazon zöldségféle esetében is jelentős eltérések tapasztalhatók a nitráttartalomban, a feltüntetett szélső értékek ezt meggyőzően szemléltetik, számos zöldségféle példájában öt-hatszoros, sőt ennél nagyobb különbségek adódtak. Ez azonban értelmezhető, ha figyelembe vesszük, hogy a növények nitráttartalmát jelentősen befolyásolja a talaj mikroelem ellátottsága (11), a trágyázás (12), és több más, a növény fiziológiai állapotát meghatározó a fentiekben már említett tényező.

A zöldségfélék nitráttartalmának táplálkozásélettani megítélésében azt mondhatjuk, hogy a csecsemők táplálásában jelentős szerepet játszó egyes zöldségfélék (pl. paraj, karalábé) magas értéket mutatnak nitráttartalmuk meghaladja azt a szintet amely esetében – a csecsemő szervezetének kedvezőtlen fiziológiai állapota esetén, pl. dispepsia – a methaemoglobinaemia bekövetkezhet (13).

Egyes országokban már ismeretesek olyan határértékek, amelyek a zöldségfélék felhasználását nitráttartalmuk alapján korlátozzák. Az NDK-ban például 600 mg/kg-nál több nitrátot tartalmazó parajt a csecsemők táplálására nem ajánlanak illetve bébiétel gyártásához felhasználni nem szabad (14).

Vizsgálataink eredményei – amelyek kisebb sorrendi és értékbeni eltérés mellett jó egyezést mutatnak a hasonló jellegű külföldi vizsgálatok adataival – szintén azt sugallják, hogy nagyobb figyelmet kell szentelni a zöldségfélék nitráttartalmának. A fajtakiválasztással, az ökológiai viszonyok és termesztési körülmények szem előtt tartásával a bennük felhalmozódó nitrát mennyiségét csökkenteni kell. Ennek reális lehetősége megvan, amit a szélső értékek alsó határaiinak az átlagértékektől való jelentős eltérése is bizonyít.

- (1) *Comly, H. H.*; J. Amer. Med. Assoc. 129, 112, 1945.
- (2) *Sinios, A.*; Münch. med. Wschr. 106, 1180, 1964.
- (3) *Simon, C., Manzke, H., Kay, H., Mrowetz, G.*; Z. Kinderheilk. 97, 124, 1964.
- (4) *Sinios, A., Wodzak, W.*; Deut. Med. Wschr. 90, 1956, 1965.
- (5) *Kubler, W.*; Z. Kinderheilk. 87, 405, 1958.
- (6) *Kádas L.*; Egészségügyi Felvilágosítás 75, 265, 1974.
- (7) *Richardson, W. D.*; J. Amer. Chem. Soc. 29, 1757, 1907.
- (8) *Jackson, W. A., Steel, J. S., Boswell, V. R.*; Proceed. Amer. Soc. hort. Sci. 90, 349, 1967.
- (9) *Achtzehn, M. K., Hawat, H.*; Die Nahrung 13, 667, 1969.
- (10) *Frenyó, V.*; Bot. Közlemények 53, 100, 1966.
- (11) *Kruger, N. S.*; Food Technol. in Austr. 25, 12, 1973.
- (12) *Schuphan, W., Schlottmann, H.*; Z. U. L. 128, 71, 1965.
- (13) *Phillips, W. E. J.*; J. Agric. Food Chem. 16, 88, 1968.
- (14) *Dworschák E., Harkay T-né*; Konzerv és Paprikaipar 5, 1974.

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТА В ОВОЩАХ ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ВЕНГРИИ

Л., Кáдас

Автор в статье излагает результаты испытаний проведенных с целью определения содержания нитрата в овощах. Автор испытал 6–20 образцов происходящих из неоднородных (гетерогенных) овощей, полученные результаты сообщает в виде средних величин и приводит также полученные предельные значения. Подчеркивает, что содержание нитрата в ботанически близкородных овощах в значительной степени может отступать, а в рамках одних и тех же видов овощей значение нитрата в широких пределах может изменяться.

NITRATGEHALT VON UNGARISCHEN GEMÜSESORTEN

L. Kádas

Die Ergebnisse von Untersuchungen über den Nitratgehalt von ungarischen Gemüsesorten sind angeführt. Von jeder Gemüsesorte wurden 6–20 Muster heterogener Herkunft untersucht, und das Ergebnis wird als Durchschnittswert angegeben, mit Hinweis auf die extremen Werte der Messung. Es wird darauf hingewiesen, dass sich bedeutende Abweichungen zwischen den Nitratgehalten von botanisch nahe verwandter Gemüsesorten melden können, und dass die Werte auch bei den selben Gemüsesorten binnen weiten Grenzen variieren können.

NITRATE CONTENTS OF VEGETABLES GROWN IN HUNGARY

L. Kádas

Results of investigations concerning the nitrate contents of vegetables are presented. From each vegetable variety 6–20 samples of heterogeneous origin were analyzed, and the average values of the analyses are given, together with the extreme values obtained. It is pointed out that significant deviations may occur in the nitrate contents of vegetables closely related to each other botanically, and the values may vary also within wide limits in case of the same vegetable variety.

Szakmai, személyi hírek

1976. szept. 23. A MÉTE Söripari Szakosztályában a sörminőség alakulásáról tartott előadást *Molnár Lászlóné* az SVT osztályvezetője és *Kottász József* a FÉVI osztályvezetője.
1976. szept. 27 – 28. A Magyar Agrártudományi Egyesület a Magyar Tudományos Akadémia kongresszusi termében rendezte meg a *II. Breuer – Semsey Napokat*. (I. 350 o.)
1976. okt. 30. Salgótarjában megalakult a MÉTE Nógrád megyei szervezete. Az alakuló és vezetőségválasztó közgyűlést a salgótarjáni MÉVI-ben rendezték; a szervezet elnökévé *Lécz Lászlót*, a Sütőipari Vállalat igazgatóját, társelnökévé pedig *Aranyi Endrét* a salgótarjáni MÉVI igazgatóját választották meg.
1976. nov. 10. A FÉVI-ben tartott vermut bíráló alkalmával összehasonlították a hazánkban forgalomba hozott hazai és külföldi termékeket. Megállapították, hogy a különböző vállalatok (boripar, likőripar) által gyártott választék bő; az egyes termékek érzékszervileg határozott különbséget mutatnak („vermut”, „aperitif” kategóriák). Ugyancsak jelentős különbség nyilvánul meg az egyes gyártmányok édességének és keserűségének mértékében is (száraz, félédes, édes). A vermutok vermutsaládokat képeznek: Márka, Cinzano, Isolabella stb. A hazai eredetű vermutoknál pedig az ízesítés mellett igen jelentős szerepet játszanak a készítésnél felhasznált *magyar alapborok*.
1976. nov. 13. Mosonmagyaróváron tudományos kollokviumot rendeztek *dr. Pulay Gábor* emlékére (I. 352 o.).
1976. nov. 25. A III. Fővárosi Élelmiszerminőségvédelmi Ankét (I. 351 o.).
1976. nov. 26. *Török Gábor* emlékkollokviumot rendezett a Magyar Tudományos Akadémia Élelmiszertudományi Bizottsága, a MÉTE és a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet. (I. 353 o.).

A II. Breuer-Semsey Napokról

A Magyar Agrártudományi Egyesület Élelmiszerhygiéniai Szakosztálya 1976. szeptember 27 – 28-án rendezte meg a Magyar Tudományos Akadémia kongresszusi termében a *II. Breuer – Semsey Napokat*, amelyeknek mottója azáltal „Az állati eredetű élelmiszerek előállításának követelményei” volt.

A nagy érdeklődéssel kísért kétnapos ülészakon összesen 32, a főtémába vágó előadás hangzott el, közülük több külföldi előadók részéről. Különös figyelem nyilvánult meg a négy fontos nagyipari állami termelő (szektor – a húsipar, baromfiipar, tejipar és konzervipar – iparági felső irányítóinak (a megfelelő trösztök vezérigazgatóinak vagy helyetteseinek) tájékoztatói iránt a jöminőségű és higiénikus termékek előállításának követelményeiről az egyes iparágakban az 5. ötéves terv időszakában.

Közérdeklődésre számot tartó előadások hangzottak el még az alábbi témakörökben: az élelmiszerhigiénia időszerű igazgatási és szervezési kérdéseiről, ideértve a MÉM Élelmiszeripari Higiéniai Ellenőrző Szolgálatának szerepét az élelmiszerek ellenőrzésében (*Bíró Géza, Pigler József és Berezvai Ferenc*), a humán élelmiszerégszégügyi szolgálat működéséről (*Marton Tibor*), a tej-, illetve tojásportermelés időszerű higiéniai kérdéseiről (*Katona Ferenc, Prokopovitsch Leó és Jakab Rezső*), a szakosított állattartó telepek élelmiszer-előállításával kapcsolatos higiéniai tapasztalatokról (*Kovács József*); az antibiotikumok jelenlétéről és kimutatásáról húsban és húskészítményekben, különös tekintettel a takarmánnyal felvett mennyiségekre (*Kovács Sándor, Takács János és Simonffy Zoltán*). A külföldi előadók referátumai közül külön említést érdemelnek a húsiparban alkalmazható starter baktériumtenyészetekről (*Rosemarie Rhode, NDK*), valamint a kezelés során a zsírban és a tejszíriban bekövetkező zsírtartalom-változásokról (*M. Dobes, M. Mrázová és A. Mikulík, CSSZK*) elhangzott előadások.

Szakál S. (Budapest)

Beszámoló a Fővárosi Élelmiszerminőségvédelmi Ankétről

A Fővárosi Tanács V. B. Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Főosztálya 1976. november 25-én rendezte meg a III. Élelmiszerminőségvédelmi Ankétját, a főváros lakossága élelmiszerellátása minőségi helyzetével kapcsolatos ellenőrzési tevékenységek megtárgyalására.

Fehér Imre főosztályvezető megnyitója után *Pollák Lászlóné* igazgató tartott előadást az élelmiszerek minőség alakulásáról a fővárosban; részletesen ismertette a Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet vizsgálatait, a vizsgálatok értékelését és az ezekből leszürelhető tapasztalatokat élelmiszer iparáganként. Az előadás kiterjedt szektoriális és termékcentrikus szempontokra egyaránt. *Berezvai Ferenc* főállatorvos ismertette az állati eredetű élelmiszerek minőség alakulását a fővárosban – a fogyaszthatóság szempontjából. *Gomola György* (Főv. Tanács Mezőg. és Élelmiszerügyi Főosztály) pedig a főváros területén üzemelő élelmiszerfeldolgozó üzemek higiéniai fejlesztésével kapcsolatos hatósági ellenőrzésekről számolt be. *Bíró Géza* osztályvezető (MÉM), *Enekes Béláné* osztályvezető (Budapesti KÖJÁL) és *Farkas Zoltán* (Budapesti Kereskedelmi Felügyelőség) pedig az egyes szakterületek összefoglaló vizsgálati tapasztalatairól, majd az 1977-ben a főváros élelmiszerügyében felmerülő feladatokról beszélt. Az ankétot – melyen a főváros szakigazgatási intézményeinek képviselői mellett a fővárosban üzemelő szinte valamennyi élelmiszeriparág képviselői is résztvettek, *Fehér Imre* főosztályvezető zárzava fejezte be, melyben biztosította a főváros területén üzemelő élelmiszeripari egységeket, hogy a Fővárosi Tanács V. B. minden segítséget megad a fővárosban az új 5 éves terv élelmiszeripari célkitűzéseinek elérése, ill. a főváros lakossága megfelelő élelmiszerellátásának biztosítása érdekében.

Kottász J. (Budapest)

Tudományos kollokvium Pulay Gábor emlékére

A MTA Élelmiszertudományi Bizottsága, a MÉTE és a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Kara tudományos kollokviumon emlékezett meg Pulay Gábor egyetemi tanárról halálának 1 éves évfordulója alkalmából 1976. november 13-án Mosonmagyaróvárott.

A tudományos kollokviumot *Schmidt János* dékán nyitotta meg. Méltatta Pulay Gábor szerepét a Kar tudományos életében, majd *Ketting Ferenc*, a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet igazgatója áttekintést adott arról a fontos tevékenységről, amelyet Pulay Gábor a hazai és a nemzetközi tejkutatásban vállalt és teljesített. Majd a tudományos kollokviumon nyolc előadásban számoltak be a tejgazdaság tudomány legújabb hazai eredményeiről.

Pulay professzor 1927-ben született Edvén, középiskolai tanulmányainak elvégzése után a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki Karán szerzett diplomát.

1950-ben a Szegedi Orvostudományi Egyetem Orvosvegytani Intézetében tanársegédként kezdte tudományos és oktatói pályafutását. Antibiotikum-gyártással kapcsolatos kutatásokban vett részt. 1953-ban a Hús- és Hűtőipari Kutatóintézet Mikrobiológiai Osztályára került, ahol *Vas Károly* mellett főként a szalámi mikrobiológiájával foglalkozott. Innen Mosonmagyaróvárra a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézetbe került *Csiszár József* mellé és ettől kezdve teljes odaadással szolgálta a Tejgazdaság tudományát. Az intézet Mikrobiológiai és Higiéniai osztályának vezetője, majd igazgatóhelyettese lett. Munkaterülete a tejgazdaságtani és tejipari mikrobiológia és biokémia volt. Munkájának számos eredményét a tejipar jelenleg is hasznosítja. Kutatási területei és eredményei közé tartozik a rokfórt- és kamambert-penészpor előállításai technikának és üzemi gyártásának bevezetése; új módszerek kidolgozása a savanyító kultúrák készítésének területén; tejsavbaktériumok tenyésztetének tárolható formában, majd poralakban történő előállítása, új kultúraellenőrzési módszerek bevezetése, az ementáli sajt gyártástechnológiájának módosítása a káros erjedési folyamatoknak kiküszöbölése céljából, a bakteriofágok elleni védekezés hazai módszerének kidolgozása, közreműködés fehérsajtgyártási technológiák fejlesztésében az élesztők okozta romlás elleni védekezés céljából, a borjűgyomoroltó helyettesítése egyes enzimeverékekkel, ízesített ömlesztettsajtok gyártástechnológiájának kidolgozásában és üzemi bevezetésében való közreműködés, a sajtok fehérrothadása elleni védekezési módszerek kidolgozása, hosszú ideig tárolható ömlesztési sajtalapanyag gyártástechnológiájának kidolgozása.

Sokrétű és sikeres tudományos tevékenysége révén szakterületének bel- és külföldön elismert tudosa lett. Sokszor tartott különféle hazai és külföldi tudományos rendezvényeken előadást. A Gödöllői Agrártudományi Egyetemen, majd a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Karán oktatta a tejgazdasági, tejipari, ill. mezőgazdasági mikrobiológiát. Eredményes munkája elismeréseként 1971-ben meghívták egyetemi tanárnak a Mosonmagyaróvári Karra, és megbízták a Tejgazdaságtani és Mikrobiológiai Tanszék szervezésével és vezetésével. Itt működött 1975. október 27-én bekövetkezett haláláig.

Nedelkovits J. (Budapest)

Török Gábor Emlékkollokvium

Halálának 10-ik évfordulója alkalmából a hazai élelmiszeripari kutatás művelői és képviselői kegyelettel adóztak Török Gábor emlékének és életművének a Magyar Tudományos Akadémia nagytermében, 1976. november 26-án tartott emlékkollokvium keretében.

„Az élelmiszeripari szakemberek egész generációja nőtt fel mellette, amely – míg él és dolgozik – hálával fog emlékezni rá” – e szavakkal nyitotta meg az emlékkollokviumot *Tóth-Zsiga István*, a MÉTE ügyvezető titkára, felidézve azt a munkát, amit Török Gábor a szervezett magyar élelmiszeripari kutatás, a hazai gyorsfagyasztóipar megteremtése, a szakembergárda nevelése, az élelmiszertartósítás tudományának kiemelkedően eredményes művelése terén végzett. Egyik alapítója, a legszűkebb vezetőség tagja, majd tiszteletbeli elnöke volt a Mezőgazdasági Ipari Tudományos Egyesületnek, a mai MÉTE elődjének. Szellemi hagyatéka, egyénisége továbbra is él és hat közöttünk, miként erre – többek között – a közreműködésével létrehozott kollokviumi rendszer és a MÉTE által alapított „TÖRÖK GÁBOR EMLÉKÉREM” is utal.

Az elnöki megnyitó után *Telegdy Kováts László* ny. egyetemi tanár idézte fel Török Gábor életpályáját és személyiségét, jellemezve őt mint mérnököt, kutatót és embert.

Majd *Kardos Ernő*, a Konzerv- és Paprikaipari Kutató Intézet ny. igazgatója emlékezett meg Török Gáborról, mint az élelmiszeripari kutatóintézetek megszervezőjéről. Ismertette azt a munkát, amit az első őt intézet kialakításában, szervezeti felépítésében és kutatási rendszere kidolgozásában végzett. Török Gábort neveztek ki 1949 novemberében az Országos Mezőgazdasági Kísérleti Intézet igazgatójává és ő szervezte azt át a konzerv-, paprika-, hús-, hűtő- és növényolajipar kutatóintézetébe, ebben az anyaintézetben alapozva meg azt a bázist, amelyből később 4 nagy, önálló kutatóintézet és a hűtőipar fejlesztési laboratóriuma alakult ki. Ismertette a Török Gábor vezetése alatt állt egykori anyaintézet munkáját, főbb eredményeit és főleg azt a tevékenységet, amit Török Gábor a kutatási módszerek kialakításában, a kutatási tematika kidolgozásában, a kutatógárda nevelésében, irányításában, nemkülönben a kollokviumi rendszer kialakításában, a szakirodalom művelésében, tan- és szakkönyvek írásában, ill. lektorálásában fejtett ki és vált tanítómesterünké, példaképünké.*

Végül *Simek Ferenc*, a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet igazgatója közvetlen szavakkal emlékezett meg Török Gáborról, mint az intézet első igazgatójáról és arról a munkáról, amelyet – széles körű és gazdag tudásának, nagy tapasztalatainak és kiemelkedő vezetői képességeinek latbavetésével – az Intézet megalakításában és kifejlesztésében végzett. Egykori irányítójának dolgozói, közöttük a „Török Gábor Szocialista Brigád” tagjai méltó folytatónak szeretnének lenni az általa alapított, szervezett élelmiszeripari kutatásnak.

Az emlékkollokvium *Tóth-Zsiga István* zárszavával ért véget.

Kardos E. (Budapest)

* Török Gábor 1961–1966-ban folyóiratunk az Élelmiszervizsgálati Közlemények szerkesztőbizottságának is tagja volt (Szerk.).

Az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” szerkesztőségi irányvonalai harmadik átdolgozott kiadás

A szerkesztőség felhívja a figyelmet a következőkre:

1. A dolgozatokat a folyóirat magyar nyelven közli.
2. A folyóirat csak olyan dolgozatokat közöl, amelyeket magyar nyelven sem belföldön, sem külföldön nem közöltek.
3. Az időközönként megjelenő „nemzetközi számba” elfogad magyar, orosz, német, angol vagy francia nyelvű közleményeket is.
4. Szükség esetén a szerkesztőség nyelvi lektort vagy fordítót vesz igénybe.
5. A kézirat elfogadásával és annak közlésével, kiadásának joga a szerkesztőségre száll át.
6. Munkaviszonyban levő, tehát nem önálló tevékenységet folytató szerzők dolgozatát csak az intézeti vezető hozzájárulásával, írásbeli feltüntetése esetében („láttamozásával”) fogadjuk el; az intézeti vezető hozzájárulását azonban a szerkesztőség nem tekinti „lektorálásnak.”

A) A dolgozatok tárgyköre

Az évenként egy kötetben (6 füzetben) megjelenő „Élelmiszervizsgálati Közlemények” szerkesztősége a közlés céljára megküldött cikkeket az alábbi rovatokba sorolja:

I. Általános, közérdeklődésre számot tartó cikkek (élelmiszerek minőségére – higiénijára – szabványosítására vonatkozó dolgozatok, összefoglaló, vagy beszámoló ismertetések stb.).

II. *Eredeti dolgozatok*

A szerzők önálló vizsgálatain (kutatásain) alapuló közlemények; élelmiszerek kémiai, fiziko-kémiai, műszeres, mikrobiológiai, radiológiai, higiéniai vizsgálataira vonatkozóan.

III. Rövid gyakorlati közlemények, vagy összehasonlító-értékelő dolgozatok.

IV. *Irodalmi szemle*

Külföldi folyóiratok cikkeinek kivonatát ismerteti. Magyar nyelvű szakfolyóiratok cikkeit nem referálja; magyar nyelvű szakkönyvek ismertetését azonban röviden közli (I. D)

V. *Szakmai és személyi hírek*

Szakmai eseményekről, személyi hírekről szóló rövid tájékoztatók.

B) A kéziratok kidolgozása

1. *A kéziratok elkészítése.* A kéziratokat a nyomda részére olyan gondosan kell elkészíteni, hogy a szöveg utólagos megváltoztatására már ne legyen szükség. Minden nyomdatechnikai részletet (táblázatok vagy ábrák sorrendjét, kémiai képleteket és egyenleteket, helyesírást stb.) a szedő részére tévedésre okot nem adó módon kell megadni.

2. *Cím és szerző.* A dolgozat címe és alcíme után a szerző (szerzők) vezeték és keresztnévét kell feltüntetni *foglalkozás és egyéb megjelölés nélkül.* Amennyiben egy dolgozatnak 4-nél több társszerzője van, a dolgozatot az első helyen szereplő szerző és „... munkatársai” megjelöléssel közöljük.

3. *Származási és beérkezési adatok.* Minden dolgozat esetében meg kell adni az intézetet, amelyben a munka készült (a vezető megnevezése nélkül), illetve meg kell nevezni a szerző tevékenységi helyét, vagy lakóhelyét. Az intézet megjelölése az ország nyelvén történik. Idegennyelvű intézeti nevek esetében az intézeti elnevezést magyarul lábjegyzetben kell megadni. A kézirat beérkezési idejét a szerkesztőség tünteti fel. Ha a szerzőnek a kéziratot át kell dolgoznia, úgy az első fogalmazás beérkezési ideje a mérvadó.

4. *Kísérleti adatok közlése.* A kísérleti eredményeket, adatokat stb. világosan és röviden kell összefoglalni, módszereket részletesen csak akkor szabad leírni, ha azok újak vagy kevéssé ismertek.

5. *Számok megadása.* Az összes számadatokat olyan pontossággal kell megadni, hogy az utolsó számjegy becslési értéket képviseljen, az utolsó előtti pedig biztosított legyen; a megadott értékekből a módszer pontosságára vonatkozólag tehát egyértelmű következtetéseket lehessen levonni.

6. *Töménységi adatok* a következő megjelölésekre korlátozódjanak: normalitás, molaritás, százalék, súlyszázalék, térfogatszázalék, mg/kg és mg/l. Minden más megjelölés (pl. 1+5 vagy 1:10) lehetőleg kerülendő. Koncentráció (töménységi) adatok közlésekor meg kell adni, hogy vízmentes vagy kristályvíz-tartalmú anyagok beméréséről van-e szó.

7. *Táblázatok* akkor használhatók fel, ha ezáltal a szöveg megrövidül vagy áttekinthetőbbé válik. Számozásuk arab számokkal történjék, a táblázatokat külön oldalra írva kell a kéziratához csatolni. A kézíraton csak a táblázat(-ok) helyét kell megjelölni.

8. Az ábrákat ugyancsak jelölni kell a szövegben, de helyükre fragasztani nem kell. Mind a táblázatokhoz, mind az ábrákhoz tartalmukat röviden és világosan összefoglaló címet és a szükséghez képest magyarázószöveget kell írni.

9. A táblázatokban lehetőség szerint szavak helyett jeleket használjunk, pl. „pozitív” helyett +, ++ vagy +++ (a reakció erőssége szerint). Különbséget kell tenni a – (nem vizsgálva) és a 0 (nincs jelen vagy ki nem mutatható) jelek között. A képaláírásokat, valamint a jelmagyarázatokat az egyes képekhez a kézirat végén, külön lapon kell feltüntetni. Az eredményeket nem lehet kettősen ábrázolni (pl. táblázatokon és ábrákon). A táblázatok és ábrák (képek) hátoldalán a szerző nevét és a közlemény címét is fel kell tüntetni.

10. *Szerkezeti képletek.* A szerkezeti képleteket gondosan kell rajzolni (illesztési helyükre, az összekötő vonalak hajlására ügyelni kell). Benzolgyűrűket a szokásos kettős kötésekkel kell ábrázolni.

11. *Irodalmi hivatkozások.* A közlemények szövegében előforduló irodalmi hivatkozásokat a kézirat végén külön lapon „Irodalom” cím alatt kell a szövegben használt számozásnak megfelelően folytatólag számozással közölni. Az irodalmi felsorolásban a szerző vezetéknevét és keresztnevének kezdőbetűjét (betűit), könyv esetében a könyv címét, a megjelenés évét és a kiadás helyét kell feltüntetni. Folyóirat esetében nem kell feltüntetni a dolgozat címét, csak a folyóirat kötet-, oldal- és évszámát.

12. *Összefoglalás.* Minden kéziratához a dolgozat eredményeinek rövid összefoglalását kell 3 példányban mellékelni.

C) Nyomdatechnikai utasítások

1. Az egyes fejezetek címeit egy vagy több aláhúzással kell jelezni. Ügyeljünk arra, hogy egyenlő rangú címeket egyenlő módon jelezzünk. Lehetőség szerint 3-nál több egymásnak alárendelt cím-tagozódást ne használjunk fel.

2. A szövegben a szerzők neveit, vagy kiemeléseket egyszerű aláhúzással („kurzív szedés”) kell jelölni.

3. A kézirat szövegében kerüljük a decimálást.

D) Az „Irodalmi szemle” referátumok részletes irányelvei

a) Ügymenet

1. Munkatársainkat kérjük, hogy referátumaikat a szerkesztőség által rendelkezésükre bocsátott űrlapokon küldjék meg a szerkesztőségnek.

2. Referátumok általában csak az utóbbi két évben megjelent közlemények lehetnek.

b) Lapszemle

A referensnek különösen a következő alapelveket kell szem előtt tartania: a szerző keresztnévét (keresztnéveit) rövidítve kell megadni. A dolgozat címének magyar fordítása után a dolgozat eredeti címét is meg kell adni (alcímet is), majd a forrásművet kell megjelölni az E/9. pont szerint.

c) A referátumok formája és tartalma

1. A referátumoknak a referálandó munka tartalmának lényegét tárgyilagos feldolgozásban kell adnia; nem kritikát várunk. A referens rövid személyes vélemény-nyilvánítást kivételesen hozzáfűzhet és pedig vagy zárójelkben „A ref.” megjelöléssel vagy külön bekezdésben azt megelőző megjelöléssel „A ref. megjegyzése”.

2. Az idegennyelvű irodalom szakkifejezései helyett magyar kifejezéseket kell használni (példák: angolul: cholesterol, magyarul: koleszterin, angolul: X-rays, magyarul: Röntgensugarak). Ppm-ben (parts per million) kifejezett adatokat mg/kg-ban kell kifejezni és ilyen formában megadni stb.

3. A referátum terjedelmének az eredeti dolgozat tudományos értékéhez kell igazodnia. Ha olyan dolgozatról van szó, amely csak részben érdeklí az élelmiszervegyészt, úgy csak a megfelelő helyek referálandók.

4. Munkamenetet általában elvben, a munkamódszer részleteit pedig csak kivételesen kell megadni. Módszerek módosításai esetében a módosítás lényegére kell rámutatni.

5. Angol és amerikai mértékegységeket metrikus egységekben is meg kell adni.

d) Könyvek, disszertációk és diplomamunkák ismertetése

1. *Könyvismertetések* a könyv főtartalmára, az anyag elrendezésére és a régi kiadással szemben esetleges bővítésekre terjedjen ki; a folyóiratok referátumaival szemben a *könyv tartalmának kritikai méltatását is adják*. Olyan könyvek esetében, amelyeknek csak egyes fejezetei érdeklí a folyóirat olvasóit, az ismertetés súlypontja ezekre a fejezetekre essék. A többi fejezet megtárgyalása el is maradhat.

E) Általános szerkesztőségi útmutatások

1. A kéziratokat gépirással (1 1/2-es sorközzel) kell írni, a papírlap bal szélén 4–5 cm széles margót kell hagyni.

2. A kéziratot személy szerint a szerzőnek és nem a munkahely vezetőjének kell a szerkesztő címére beküldenie.

3. *Kézirat csak első példány lehet*. Ha a szerző ezt az előírást nem veszi figyelembe, úgy a kéziratot a szerkesztőségnek újra le kell gépeltetnie; az ebből származó kiadások a szerzői tiszteletdíjából levonásra kerülnek.

4. A közleményeket *tömören, világosan és magyarosan* kell fogalmazni, a távirati stílust azonban kerülni kell.

5. Helyesírás tekintetében „A magyar helyesírás szabályai” (Akadémiai Kiadó, tizedik kiadás, Budapest 1972.) és a „A magyar kémiai elnevezés és helyesírás szabályai” (Akadémiai Kiadó Budapest, 1972.) c. munka az irányadó.

6. Lehetőséghez képest kerüljük az idegen kifejezéseket, illetve a nélkülözhetetlenek után zárójelben közöljük a megfelelő magyar szakkifejezéseket is.

7. Ha valamely munkában vagy referátumban bonyolultabb kémiai megjelölések gyakrabban ismétlődnek, úgy első esetben a kérdéses szót és mögötte zárójelben a kérdéses szónak néhány nagybetűből álló rövidítését kell pontok nélkül leírni, s a továbbiakban ezt a rövidítést kell használni. Pl.: dezoxiribonukleinsav (DNS) vagy adenzin trifoszfát (ATP).

8. A következő írás-megjelöléseket használjuk:

a) Kettős aláhúzás = félkövér (általában csak felírások, címek esetében)

b) egyszeri aláhúzás = kurzív szedés (a szövegben kiemelések, szerzők nevei, tudományos növény- és állatnevek, orvosi vagy zoológiai megjelölések, továbbá felírások esetében).

9. Ha folyóiratokon kötetszám nincs feltüntetve, úgy először az évszámot tüntetjük fel félkövér szedéssel, majd ezután a füzet számát, ill. az oldalszámot. Például: „1972., 21. sz. 15.” vagy: „1970. (jan. – febr.) 15.”

10. A kéziratnak a szerkesztőséghez történt beérkezéséről a szerző írásbeli értesítést kap.

11. A közlés céljából beküldött dolgozatok beérkezésének időpontja, illetve ennek megjelölése a szerzők kutatási eredményei elsőbbségének elismerése érdekében történik a nemzetközi szerzői jog figyelembevételével.

12. A szerkesztőség a dolgozatok szakmai lektorálására lektort vagy lektorokat kér fel. A lektor általában a szerkesztőbizottság tagja vagy a dolgozat tárgykörével behatóan foglalkozó külső munkatárs.

13. A szerkesztőség kéri a lektorokat, hogy véleményüket lehetőleg egy naptári hónapon belül alakítsák ki, akadályoztatásuk esetén pedig írásban értesítsék a szerkesztőt, hogy a lektorálást nem vállalják. Lektori véleményüket *írásban közölgék* – lehetőleg ne kézírásos lábjegyzet formájában –, ugyanis a szerkesztőség a lektori véleményt nyilvános vita alapjának tekinti és erre való tekintettel a lektor véleményét vagy véleményének lényegét a szerzővel – esetleg eredetben – közli a szerzővel, kinek ekkor módjában áll a dolgozat eredeti tartalmán változtatni. A lektori vélemény és a szerző esetleges válasza után dönt a szerkesztőség a dolgozat közzétételéről.

14. A kefelevonatot a margón kijavítva a kézirattal együtt a szerkesztőségnek mielőbb vissza kell küldeni (*egy héten belül*). Az esetleges ábrák levonatot megfelelő helyen a kefelevonat szélére kell ragasztani és számozásukat, aláírásukat ellenőrizni kell. A kefelevonat minden oldalát a szerző kézjegyével ellátva kell visszaküldeni.

15. A levonatokat a korrektúrajelekre és alkalmazásukra vonatkozó szabvány (MSZ 3491–71) szerint kell korrigálni.

16. A szerkesztőség fenntartja magának a jogot, hogy a szerzővel, illetve referenssel történő előzetes megegyezés nélkül a kéziratban rövidítéseket vagy változtatásokat végezzen. Az ilyen változtatásokat javaslatoknak kell tekinteni és helyességüket a kefelevonatban ellenőrizni kell. Ha a kéziratban elvégzett változtatások ellen kifogás nem merül fel, úgy a szerkesztőség a szerző, illetve a referens beleegyezését feltételezi. Ha ellenben a véghezvitt átalakítások ellen indokolt ellenvetések hangzanak el, úgy megfelelő helyesbitést kell kérni a szerkesztőségtől. A szerkesztőség által végzett esetleges változtatások ellenére a szerző, illetve a referens teljes mértékben felelős marad a kézirat tartalmáért.

17. A kéziratokat a szerkesztőség nem adja vissza.

18. Az I. II. és III. alatti cikkekből 50 darab különlenyomatot ad díjmentesen a szerkesztőség.

Szerkesztőség

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Mosonyi Á.: A búza átvételi minősítésének első lépcsője. Gabonai par, 23, 167, 1976.

Vámosné Vigyázó L., Pozsárné Hajnal K. és Kissné Kutz N.: A szöveti enzimek szerepe a gyümölcsök aromájának kialakulásában. Élelmezési Ipar, 30. 388, 1976.

Ky.: Olajmagvak idegenanyag-tartalmának meghatározása. Szabványosítás 28, 381, 1976.

Izsáki Z.: A cukorgyári szennyvíz minősége és mezőgazdasági hasznosítása. Cukoripar, 29, 207, 1976.

Schönborn, W., Kinkel, H. J. és Müller U.: Különböző eljárással csomagolt tejek minőségének érzékszervi és bakteriológiai vizsgálata. Tejipar, 25, 53, 1976.

Róna J.-né: A cukoroldatok édesipari jelentősége. Gyors polariméteres meghatározási módszer kialakítása. Édesipar, 27, 145, 1976.

El-Kady S., Kamal Ammar K., és El-Behiery M.: Fagyasztva tárolás során bekövetkező egyes változások számolásában, málnában és kajszibarackban. Hűtőipar, 23, 65, 1976.

Kmetty Gy., Pauer B.-né és Szabó L.-né: Karotintartalom meghatározása sárgarépből. Hűtőipar, 23, 77, 1976.

Erdélyi L.-né – Koncz K.-né: Burgonya és burgonyapüré színének objektív mérése. Hűtőipar, 23, 82, 1976.

Vajdics Z.-né, Farkas J.-né, Őrsi F.-né és Rácz J.: A cigaretta főfűst kémhatásának objektív vizsgálata. Dohányipar, 23, 223, 1976.

Nemes S.: Egyszerűsített módszer a cigarettapapírok légáteresztő-képességének mérésére. Dohányipar, 23, 232, 1976.

Arany S.-né: A beváltott dohányok talajszennyezettségének meghatározási módszere. Dohányipar, 23, 233, 1976.

Némethi L. és Makleit S.-né: Import dohányok klórozott peszticid maradványainak vizsgálata. Dohányipar, 23, 236, 1976.

Perédi J. és F. Ruzics A.: Poliariomás szénhidrogének jelenléte és kimutatásuk lehetősége növényolajokban. Olaj, Szappan, Kozmetika, 25, 103, 1976.

Eleftheriades P., Prépostffy M. és Jeránek M.: Triglicerid-szerkezet vizsgálata programozott hőmérsékletű gázkromatográfiás analízissel. Olaj, Szappan, Kozmetika, 25, 107, 1976.

Környeiné Domonkos I.: A dodecyl-benzol-szulfosavak szabad kénsavtartalmának meghatározására szolgáló analitikai módszerek összehasonlítása és kritikai értékelése. Olaj, Szappan, Kozmetika, 25, 113, 1976.

Jeszenszky Z.-né, Szalka P.: Borok citromsavtartalmának meghatározása. Borgazdaság, 24, 136, 1976.

Tóth Gy.: Oldható mustfahéjék frakcionálása gélelek troforézissel. Borgazdaság, 24, 144, 1976.

SIEGENHALTER U.

α -amiláz meghatározása mézben gyárilag előállított és a kereskedelemben kapható szubsztrátummal.

(Bestimmung der α -Amylase im Bienenhonig mit einem handelsüblichen, farbmarkierten Substrat)

Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 66, 393, 1975.
 α -amiláz meghatározására egy enzimszubsztrátumot fejlesztettek ki, amelyet polimerizált burgonyakeményítóből színezékanyag és megfelelő puffer hozzáadásával készítették és ez „Phadebas-Amylase-Test” néven a kereskedelemben tabletta formában kapható. A burgonyakeményítőhöz kötődő színezékanyag az α -amiláz hatására végbemenő hidrolíziskor oldatba megy és színintenzitása fotométerrel mérhető. A gyári csomagoláshoz kalibrációs görbét is csatolnak, amelyből az amiláz-aktivitás számítható és azt U/kg, nemzetközi egységben kapják meg. A módszert eredetileg vizelet és vér analízisre dolgozták ki, majd apadtálták gabonára és e cikk szerint a szerző a méz α -amiláz tartalmának meghatározására alkalmazta. A cikk közli a kivitelezés és számítás módját. Az extinkcióértékből egyúttal a DZ is számítható, amely az extinkcióval lineáris korrelációt mutat, a szerző ezt 12 méz minta analízisével igazolta.

V. E. (Kaposvár)

HOFFMANN S.

A bakteriológiai higiénia-ellenőrzés húsüzemekben

(Die bakteriische Hygienekontrolle in Metzgereien)

Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 66, 473, 1975

A szerző húsrúk bakteriológiai vizsgálatának eredményeit foglalja össze a cikkben a csíraszámolás vizsgálati eredményeinek táblázatos bemutatásával. Különbféle gyorsan romló

és korlátozott eltarthatóságú hentesáruból végeztek csíraszámolást. Az eredmények megvitatása után megállapították, hogy miután a nyers húsrúk 40–45%-a 10 millión belüli csíraszámot mutatott, 55–60%-a pedig csíraszegény volt; a csíraszám további csökkentését el lehetne érni a tisztaság fokozásával és a hűtlánc pontos betartásával. Más szerzőre hivatkozva felhozta példának, hogy pl. szalmonella fertőzés esetén 10^5 – 10^6 csíraszám csak inkorporált lehet, a primer kontamináció nem lehet ilyen nagy a nyers húsbán. Élmiszerekben a fokozott fertőzés veszélye miatt további dúsulás várható. Szükségesnek tartja ezért a szerző a hús és hústermékeket előállító üzemekben a rutinszerű, bakteriológiai-higiéniai ellenőrzés bevezetését.

V. E. (Kaposvár)

RÖSLI M., ZIMMERLI B. MAREK B.

Vinilklorid-monomer maradványok étolajokban

(Rückstände von Vinylchlorid-Monomer in Speiseölen)

Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 66, 507, 1975

A szerzők 41, PVC palackban tartott étolajmintát vizsgáltak meg vinilklorid-maradékra gázkromatográfiás módszerrel gőztéranalízissel. 10 g mintát 25 cm³-es penicillinpalackban 90 percig 75 ± 1 °C-on tartottak és a gáztérből kivett 500 µl gázt vitték fel a kromatografáló oszlopra. A módszer kimutatási határa 0,005 mg/kg. A minták 66%-ában 0,05 mg/kg alatti vinilkloridot találtak, 27%-ában 0,05 és 1,0 mg/kg között és 7%-ában 1,0–2,0 mg/kg között. A 0,05 mg/kg-t több ország, mint az egészségre ártalmas mennyiség határértékét fogadta el.

V. E. (Kaposvár)

HÄGL O.

A molibdén, mint toxikus faktor a Svájci Alpok egy völgyében.

(*Molibdän als toxischer Faktor in einem Schweizer Alpental*)

Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 66, 485, 1975

A szerző a molibdénnek a táplálkozásra való befolyását tanulmányozta és e körben fedezte fel a molibdenózis okozta kóros jelenségek és az „S-charl” (a Svájci Alpokban levő faluról kapta nevét) táplálkozási betegség tünetei közti hasonlóságot. Tanulmányozta az „S-charl” betegséggel kapcsolatos előző vizsgálatokat, erről összefoglalást ad a cikkben, majd a molibdenozissal való hasonlóságából kiindulva vizsgálatokat végzett a fenti betegség előfordulási helyéről származó víz, fű és szénamin-tákból. Ugyanezt emberi táplálékokon, ivóvizben, tejen és főzélékeken is elvégezte. Megállapította, hogy a vizsgált területen az állati táplálékban 141 mg/nap a molibdéntartalom, míg Svájc más területein 9,6 mg/nap. Emberi táplálékra vonatkozóan ugyanez az érték 0,25 ill. 0,15 mg/nap, amely érték semmilyen károsodást az emberre nézve nem jelent. Az állatok megbetegedéseinek viszont az eddig eredménytelenül kutatott okára valószínű magyarázatot talált.

V. E. (Kaposvár)

ZÜRCHER K. HADORN H.

Adalék a különböző ecetfajták analíziséhez és az extraktmeghatározás problémái.

(*Beitrag zur Analyse verschiedener Essigsorten und über die Problematik der Extraktbestimmung*)

Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 66, 426, 1975

A svájci élelmiszertörvény szerint az egyes ecetfajták cukormentes extrakt-tartalma a minőség megítélésében fontos tényező. A szerzők felülvizsgálták az eddig használatos empirikus extraktmeghatározási módszereket. A gra-

vimetriás, direkt módszernél, ahol a szűrőpapírra cseppentett ecetet vákuumban 70 °C-on bepárolják, pozitív hibát észleltek, a szűrőpapír ecetsavat kötött meg. A vizsgálatot szűrőpapír helyett izzított homokkal is elvégezték, ahol viszont alacsonyabb értékeket kaptak, mert a glicerintartalom egy része elillant. Az indirekt, sűrűségméréses módszernél az alkohol, az illékony és nem illékony savtartalom és az esetleges nátriumklorid tartalom figyelembevételére korrekciót alkalmaztak. Az extrakt számításához szükséges, vizes hígítások sűrűségének megállapítására ismert ecetsav, citromsav, borkósav és nátriumklorid tartalmú oldatokat készítették és erről táblázatokat vettek fel. A számítás módját közlik a szerzők a cikkben. Különböző, a kereskedelemből származó ecetfajtákat vizsgáltak meg és az eredményeket táblázatosan közlik és értékelik.

V. E. (Kaposvár)

GEORGES P.

A William-körtecefre cukrozással történt hamisításának kimutatása

(*Nachweis von Fälschungen durch Zuckering von Williamsbirnenmaischen*)

Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 67, 79, 1976

A szerzők azonos helyről származó körtecefréket vizsgáltak és megállapították, hogy a cefre nem illékony alkotórészeinek mennyisége és alkoholtartalma között szoros összefüggés van. Cukrozott cefréknél túl nagy a szárazanyag és alkoholtartalom hányadosa (K). A hamisítatlan cefrében ez a hányados: alkoholtartalom térf. % (szárazanyag g/l = $K_0 \cdot \text{Cukrozás } \% \cdot a$)
(kg/100 kg cefre) = $1,667 \cdot A_0 \cdot \frac{K - K_0}{K_0}$
ahol A_0 az átlagos alkoholtartalom egy éven át vizsgált cefrékben. A cefrék metanoltartalma természetes anyagok felhasználásakor állandóan azonos nagyságrenden belül ingadozik. Így ebből is számítható a cukrozás mértéke

a következő formula szerint: cukrozás

$$\% \text{-a} = 1,667 \cdot A_0 \cdot \frac{M_0 - M}{M} \text{ ahol } M_0 \text{ a}$$

tiszta alkoholra vonatkoztatott metanoltartalom. A szerzők megállapításait gyakorlati kísérletekkel igazolták.

V. E. (Kaposvár)

ACKERMANN A. és NEUKOM H.

Vizsgálatok a kenyértárolás közbeni aromaváltozásáról

(*Untersuchungen über die Veränderungen des Aromas bei der Brotlagerung*)

Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 67, 109, 1976

A friss kenyér gyorsan elveszíti kellemes aromáját a tárolás alatt, az ennek okát adó folyamatok vizsgálatát végezték el a szerzők laboratóriumi körülmények között előállított kenyérmintákon. A vizsgálat tárgya volt: *a*) az aromaanyagok elillanása, *b*) egyes aromakomponensek diffúziója a héj és bélzet között, *c*) egyes aromaanyagok oxidatív átalakulása, és *d*) adszorpciója a fehérjén és keményítőn. A vizsgálat módja a céltól függően gázkromatográfia ill. ioncserés kromatográfia volt. Az aromaanyagok dúsítását ill. izolálását több módon hajtották végre így aktív-szénen adszorbeáltatták azokat, majd szénhidrogénnel való extrakcióval vonták ki, vagy a vizes extrakció utáni centrifugátumból metilénkloriddal extrahálták, az alacsony molekulájú zsírsavakat pedig vízgőzdesztillációval nyerték ki és ioncserés kromatográfiával különítették el. Az alkalmazott gázkromatográf típusát és paramétereit megadták a szerzők. Az aromakomponenseket megfelelő belső standard hozzáadásával tudták meghatározni. Megállapították, hogy a kenyér ízének és illatának változását a tárolás alatt lényegében az előbbieken *a*., *b*., *c*., *d*., pont alatt felsorolt folyamatok okozzák.

V. E. (Kaposvár)

LEHMANN, G., ARACKEL, T. és MORAN, M.:

Adalékok a színezékek analitikájához. XIV. Szintetikus, zsírolható színezékek meghatározása zsirokban és csokoládékban.

(*Beiträge zur Analytik von Farbstoffen XIV. Bestimmung fettlöslicher synthetischer Farbstoffe in Fetten und Schokolade.*)

Z.U.L. 153, 126. 1973.

Szerzők leírják a szintetikus színezékek meghatározását oszlopkromatográfias módszerrel, poliamidpor segítségével.

A petroléteres oldatból a színezéket DMF-el (dimethylformamid) kinyerik és a DMF fázist vízzel hígítva poliamidpor oszlopra viszik.

Matanollal, vagy kloroformmal történő eluálás után a színezékek vékonyrétegekromatográfiásan identifikálhatók.

Kiss Gy. (Debrecen)

MAYER, K. ÉS PAUSE, G

A savanyúkáposztalé analitikai vizsgálata

(*Analytische Untersuchungen an Sauerkrautsaft*)

Z.U.L. 173, 519. 1974.

A savanyúkáposzta régóta széles körben ismert, fermentálással tartósított főzelék, amelynek a modern táplálkozásban is jelentős szerepe van.

Szerzők munkájukban a savanyúkáposzta levét vizsgálták, szabad aminosav, hisztamin, tyramin, putrescin, cadaverin, 2 fenil-etilamin, K, Na, pH, össz. sav, valamint baktérium tartalomra.

Az aminosav tartalmat táblázatban összefoglalva ismertetik és egy fehér szőlőlé vizsgálati eredményeivel hasonlítják össze.

A savanyúkáposztalé aminosav tartalma lényegesen magasabb mint a szőlőléé.

Nem előnyös a savanyúkáposztalevek magas biogen aminosav tartalma, amely a tejsavas erjedés folyamán képződik. A friss káposztalevelekből biogen aminosavat alig lehetett kimutatni.

Egy káposztalevet 5 g/l. bionitral hoztak össze, s szűrés után a lé hisztamin tartalma 75 mg-tól 45 mg-ra csökkent. A tyramin, putrescin, cadaverin stb. mennyisége nem változott.

Németh A. (Budapest)

NIELEBOCK, C., HAMMERLING, A.

Enzimek alkalmazása a sörgyártásban

(Grundlagen der Applikation von Enzymen zur Herstellung von Bierwürze)

Die Lebensmittel - Industrie, 20, 305, 1974.

A sörgyártásban a magas nyersárpahányad feldolgozása miatt szükséges a β -glükánáz adagolása, amely az árpával bevitt nagy viszkozitást okozó glükánt lebontja. Laboratóriumi kísérletek során kidolgoztak olyan módszert, amely lehetővé teszi a nyersárpa felhasználását 60%-os arányban. Bizonyos mennyiségű enzim adagolásával kiküszöbölhetők a derítésnél és szűrésnél fellépő nehézségek.

A nyersárpa felhasználása változást jelent a technológiában. A hagyományos eljárásnál a maláta glükán tartalma jelentősen lecsökkent, míg a nyersárpában a teljes glükán mennyiség lebontatlan állapotban van. Kísérleteket végeztek az árpából, a cefréből, a sörléből és a sörből kinyert glükán oldattal.

Különböző mennyiségű β -glükánáz adagoltak az oldathoz, és mérték az oldat viszkozitását az idő függvényében. A kísérletek eredményét diagramokon ábrázták.

Az enzim mennyiség és a nyersárpa mennyiség között az alábbi összefüggést adták meg:

$$E/g (100 \text{ kg}) = 44,53 + 3,36 \text{ RG} - 0,07732 (\text{RG})^2 + 0,000708 (\text{RG})^3$$

E = enzimpreparátum 1 glükonáz egység/mg

RG = nyersárpa hányad

Takács T. (Győr)

SENFTEEN, H.:

Arzén, mint nyomelem a vízben

(Arsen als Spurelement in Wasser)

Mitt. Lebensmitt. Hyg. 64, 152, 1973.

A táplálkozással naponta felvett arzénmennyiség 1 mg körül mozog, ennek az ivóvizből származó része csak csekély. Az arzén dúsítására vasoxid-dal való együttes lecsapást, meghatározására az ezüstdietiltiokarbamat komplex fotometrálsát ajánlotta a szerző. Az irodalomból átvett módszerek különböző részleteit módosította. Vizsgálatai során a következő megállapításokra jutott: a forrásivóvíz úgy szólván arzénmentes, a felszíni tengerek és folyók max. 1,4 g As-t tartalmaznak literenként. A folyók arzénje a csapadékból és foszfátrágyákból származik. Ásványvizekben az arzén előfordulhat, mint a vas-kisérője igen kis mennyiségben az agyagos üledékekben. Az arzén-gazdag nátriumos forrásokat, mint az egykori anyalug kilúgozási termékeit fogjuk fel. Az alpesi kalciumforrások (a nagy vastartalmúak is) arzénszegénysége az arzénnek a metamorfózisos folyamatok során történő leázására (lepörkődésére) vezethető vissza.

Varga E. (Kaposvár)