

Dypl.

# ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

---

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

---

Szerkeszti a szerkesztőbizottság  
Kottász József szerkesztő (Budapest)

Fehér Tiborné (Budapest)	Lóránt Béla (Budapest)
Horváth György (Kecskemét)	Ravasz László (Budapest)
Kacs Kovics Miklós (Pécs)	Szende László (Budapest)
Kismarton Károly (Miskolc)	Telegdy-Kováts László (Budapest)
Lindner Károly (Budapest)	Vajda Ödön (Budapest)
Vas Károly (Budapest)	

## TARTALOM

<i>Kottász József</i> : Az Élelmiszervizsgálati Közlemények 15 éves évfordulója	321
<i>Tarján Róbert</i> : Táplálkozástudomány és élelmiszerkémia	324
<i>Szilágyi József</i> : Az élelmiszerek világszabványosítását irányító Codex Alimentarius bizottság munkájáról	329
<i>Telegdy Kováts László, B. Krasznér Éva, Péterfalvi Márta és Gábor Tamás</i> : Adatok a pangaminsav (B <sub>15</sub> -vitamin) természetes előfordulásához: I. Gabonamagvak pangaminsav tartalma	339
<i>Lindner Károly</i> : Trópuson termelt zöldség- és gyümölcsfélék szabad aminosavai	349
<i>Blazovich Márta és Spanyol Pál</i> : Kapszaicin-meghatározási módszer kidolgozása oleorezin és más nagy hatóanyag-tartalmú készítmények minősítésére	358
<i>Gál Ilona Emma</i> : A mikrobiológia szerepe élelmiszerek minőségvizsgálatában	365
<i>Lóránt Béla</i> : A differenciál-termoanalízis néhány élelmiszeranalitikai alkalmazása	377
Könyv- és lapszemle	338, 379

A dolgozatokat lektorálták: dr. Bíró Géza, Kacs Kovics Miklós,  
dr. Kottász József, Lóránt Béla, dr. Ormay László,  
és dr. Vámos Gyula

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Котмас, Й.</i> : 15-ти летняя годовщина журнала „Élelmiszervizsgálati Közlemények” .....	321
<i>Тарян, Р.</i> : Наука питания и химия продуктов питания .....	325
<i>Силади, Й.</i> : Общая программа ФАО и WHO (МОГ) по стандартизации продуктов питания .....	331
<i>Тэлегди Ковач, Л.</i> : Данные о естественным местонахождениям пангаминовой кислоты (витамина B <sub>15</sub> ). I. Содержание пангаминовой кислоты в зернах .....	341
<i>Линднер, К.</i> : Содержание свободных аминокислот в овощах выращенных в тропических краях .....	351
<i>Блазович, М. — Шпаныр, П.</i> : Разработка метода определения капсаицина для качественной оценки продуктов содержащих олеорезин и других агентов .....	361
<i>Гал, И. Е.</i> : Роль микробиологии при качественной оценке пищевых продуктов .....	369
<i>Лорант, Б.</i> : Применение дифференциальной термоаналитики в аналитике продуктов питания .....	377

## INHALT

<i>Kottász, J.</i> : Der 15. Jahrestag der Élelmiszervizsgálati Közlemények ...	321
<i>Tarján, R.</i> : Nahrungsmittelwissenschaft und Lebensmittelchemie .....	325
<i>Szilágyi, J.</i> : Gemeinsames Lebensmittelstandardisierungsprogramm der FAO/WHO .....	331
<i>Telegdy Kováts, L., Kraszner, B. É., Péterfalvi, M. und Gábor, T.</i> : Angaben über das natürliche Vorkommen der Pangaminsäure (Vitamin B <sub>15</sub> ) I. Pangaminsäuregehalt von Getreidekörnern .....	341
<i>Lindner, K.</i> : Freie Aminosäuren von in den Tropen gewachsenen Gemüse- und Obstarten .....	351
<i>Blazovich, M. und Spanyol, P.</i> : Ausarbeitung einer Bestimmungsmethode für Capsaicin zwecks Qualifizierung von oleoresin und anderen wirkstoffreichen Präparaten .....	361
<i>Gál, I. E.</i> : Die Rolle der Mikrobiologie in der Qualitätskontrolle von Lebensmitteln .....	369
<i>Lóránt, B.</i> : Einige lebensmittelanalytische Anwendungen der Differential-Thermoanalyse .....	377



## Az Élelmiszervizsgálati Közlemények 15 éves évfordulója

Az Élelmiszervizsgálati Közlemények 15 éves évfordulója alkalmával érdemes visszatekinteni az elmúlt 15 évre és a tapasztalatok alapján meghatározni a folyóirat elkövetkező feladatait.

1955-ben az akkori legnagyobb minőségvizsgáló intézetben, a Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetben merült fel egy élelmiszeralitikai folyóirat kiadásának gondolata. Ez ideig ugyanis a hazai szakirodalomban élelmiszerkémiái, élelmiszeralitikai cikkek csak szórványosan jelentek meg a legkülönbözőbb kiadványokban, mert nem volt hazai élelmiszeralitikai folyóirat. Az Élelmészeti Minisztérium támogatta a javaslatot és így született meg 1955 tavaszán az Élelmiszervizsgálati Közlemények. Ez időtől kezdve pedig kéthavonként folyamatosan jelentek meg az Élelmiszervizsgálati Közlemények füzetei évenként egy kötetben (6-füzetben).

A folyóirat hasábjain lehetőség nyílt az élelmiszervizsgálatokkal foglalkozó cikkek közlésére, a legújabb kutatási eredmények ismertetésére, a vizsgalati eredmények összefoglalására, elemzésére, a hatósági minőségellenőrzéssel kapcsolatos témakörök ismertetésére.

A folyóirat megfelelő tartalmú és színvonalú kiadásának biztosítására szerkesztőbizottság alakult. A szerkesztőbizottság tagjai a felügyeletet gyakorló hatóság képviselői, valamint hazánk élelmiszervizsgálatok területén elismert, felkért szakemberei.

Különösen nagy jelentőségre tett szert a folyóirat a hazánkban működő minőségvizsgáló intézetek munkájának összehangolása és szakmai színvonalának emelése szempontjából. Kedvező jelenség, hogy egyre több minőségvizsgáló intézet munkatársa küldi meg dolgozatát közlés végett. Sok cikk szerzője nem az ország minőségvizsgáló hálózatában dolgozik, hanem egyéb élelmiszerral, illetve élelmiszervizsgálattal foglalkozó munkahelyen, kutatóintézetben, oktatásiügyi intézetben, vagy élelmiszeripari üzemben.

Az eltelt 15 év alatt a folyóiratban számos cikk jelent meg külföldi szerzők tollából is. Ez arra utal, hogy a folyóirat külföldi viszonylatban is jó hírnévre és elismerésre tett szert. A folyóirat előfizetőinek mintegy 10%-a külföldi előfizető.

Jó kapcsolatokat tartunk fenn külföldi országok – főként szocialista országok – társintézeteivel. Ezeket a kapcsolatokat a folyóirat kiadása óta építjük és egyre jobban kiterjesztjük. Megelégedéssel vehetjük tudomásul, hogy a kapcsolatot sok esetben nagy országok nagy könyvtárai, dokumentációs központjai, intézetei vagy világfolyóiratok képviselik. Így a Moszkvai Tudományos Dokumentációs Központ, a Washingtoni New-Yorki Nemzeti Könyvtárak, az Új-Delhi Dokumentációs Központ stb. A folyóirat cikkeit rendszeresen referálják a „Chemisches Zentralblatt”, a „Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung”, „Fette, Seifen und Anschrimtmittel”, „Annales des Falsification et des Fraudes”, az „Industrie des Agricoles et Alimentaires” és a „Frucht-saftindustrie” c. folyóiratok, de számos referátumot olvashatunk egyéb folyóiratokban is, pl. „Food”, „Alkoholindustrie”, „Die Brauerei” stb.

A folyóirat külföldön való megismerését és elterjedését az is nagymértékben elősegíti, hogy az egyes dolgozatok idegennyelvű összefoglalókat (orosz, német, angol és francia) is tartalmaznak.

Nemcsak az Élelmiszervizsgálati Közleményekben megjelent cikkeket ismertetik a fenti folyóiratok, hanem munkatársaink a külföldi folyóiratokban megjelent közleményeket is referálják a folyóirat „Könyv- és Lapszemle” rovatában.

Belföldi viszonylatban előfizetőnk szinte valamennyi hazai élelmiszer-kutató-vizsgáló – oktatási intézet – gyár, üzem, vagy vállalat, ahol élelmiszerek vizsgálatával, termelésével, vagy forgalmazásával foglalkoznak. Élelmiszeriparunk felismerte, hogy korszerű élelmiszeraanalitikai vizsgálatok, „élelmiszerellenőrzés” nélkül a gyártástechnológia nem fejleszthető és a minőség javítására irányuló törekvések is eredménytelenek maradnak.

A „Figyelő” rövid közleményeiben a minőségvizsgáló intézetek munkatársai ismertetik észrevételeiket az egyes intézetekben végzett vizsgálataik alapján, a forgalomba kerülő új hazai és külföldi gyártmányokat, azok összetételét, minőségét, kiszerezését, csomagolását stb. Különösen a gyakorlati élet szempontjából jelentős a folyóirat e rováta, melyet az elkövetkező időkben még jobban fejleszteni szeretnénk.

Az eltelt 15 esztendő alatt az Élelmiszervizsgálati Közlemények 15 kötetében több mint 5000 oldalon, több mint 1500 élelmiszervizsgálati vonatkozású cikk jelent meg, melyeknek több mint 1/3 része eredeti közlemény. A folyóirat „Figyelő” rovatában pedig több mint 1500 gyakorlati tudósítást közölt.

A dolgozatok tárgyköre az élelmiszeripar szinte valamennyi területére kiterjed, s erre vonatkozólag részletes tájékoztatást adnak a folyóirat minden kötetét befejező szerkesztői beszámolók. A beszámolók részleteiben is ismertetik és elemzik az egyes kötetek anyagát (1–12).

Az utóbbi években megjelent közlemények közül kiemelhetők az alábbi témakörök:

Az élelmiszerek minőségi és minősítési kérdései (13–18). Az élelmiszerek reológiai vizsgálata (19–26), az élelmiszerek érzékszervi bírálata (27–28).

Figyelemre méltó az „Élelmiszerek összetételének legújabb adatai” c. cikksorozat, melyet az OÉTI munkatársai közölnek (29–37).

Mikrobiológiai (38–42) és radiológiai cikkeket is közöltünk (43–44).

Több cikk az élelmiszerek vizsgálatánál alkalmazható új magyar műszerről és ezekkel végzett vizsgálatokról számol be (45–49).

Az egyes köteteket részletes tartalomjegyzék zárja le, mely gondosan elkészített név- és tárgymutatóból, valamint orosz, német, angol és francia nyelvű tartalomjegyzékből is áll.

Az 1969. évi 1. füzetben ismertettük az Élelmiszervizsgálati Közlemények „Szerkesztőségi irányelveit” (31–34. oldal), melyben folyóiratunk szerzőinek, külső munkatársainak kívántunk segítségére lenni közleményeik megírásánál.

Megállapítható, hogy az eltelt 15 év alatt a szerkesztő bizottság hasznos munkát végzett, s folyóiratunk hozzájárult hazánk élelmiszeripari és tudományos eredményeinek eléréséhez.

Az elkövetkező időkben a következő célkitűzéseket tartanánk szem előtt:

Szeretnénk folyóiratunk „Minőségvizsgáló jellegét” még jobban kidomborítani. Törekszünk arra, hogy a közeljövőben kialakuló országos minőségellenőrző-intézet hálózat nagyobb mértékben támaszkodjon folyóiratunk tevékenységére és jobban igénybe vegye a sajtónyilvánosságot hasábjainkon. Ennek érdekében a már működő és a jövőben beinduló minőségvizsgáló intézetek kapcsolatát a folyóirat szerkesztőségével növelni szeretnénk.

Lényegesen nagyobb mértékben kívánunk a hazai élelmiszeripari üzemek segítségére lenni gyártmányaik fejlesztésében, új termékeiknek ismertetésében, szakvéleményünk és a fogyasztóközönség véleményének közlésével stb.



Szeretnénk hozzájárulni hazánk élelmiszeriparának külkereskedelmi (export) tevékenységének elősegítéséhez is, főként lapunk külföldi kapcsolatainak kibővítése útján.

Mindezen gyakorlati célok mellett nem szeretnénk elhanyagolni a kutatási eredményeket ismertető cikkek számának növelését sem. E cél érdekében kérjük külső munkatársainkat, hogy kutatási eredményeikről, vizsgálataikról szóló dolgozataikat továbbra is bocsássák szerkesztőségünk rendelkezésére, hogy olvasóink változatlanul megismerjék folyóiratunk révén a legújabb hazai élelmiszeranalitikai kutatási eredményeket.

Végezetül ezúton köszönetet feleltesszük szerveinknek, Budapest Főváros Tanács Végrehajtó Bizottságának és a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztériumnak, hogy folyóiratunk kiadását lehetővé tette.

Budapest, 1969. december hó.

dr. Kottász József  
szerkesztő

#### I R O D A L O M

- [1–12] Kottász J.: *Évike*, 4, 1, 1958., 5, 1, 1959, 6, 1, 1960., 7, 1, 1961., 8, 1, 1962., 9, 1, 1963., 10, 1, 1964., 11, 2, 1965., 12, 1, 1966., 13, 1, 1967., 14, 1, 1968, 15, 1, 1969.
- [13] Tüffel, K.: 11, 6, 1965.
- [14] Telegdy Kováts L.: 13, 260, 1967.
- [15] Fehér T. és Vajda Ö.: 13, 271, 1967.
- [16] Spanyol P.: 14, 13, 1968.
- [17] Gyönös K.: 14, 37, 1968.
- [18] Szilágyi J., Fehér T. és Zoltán T.: 15, 129, 1969.
- [19] Lásztity R., Nedelkovits J. és Winkler M.: 11, 50, 1965.
- [20] Kismarton K.: 11, 57, 1965.
- [21] Lásztity R. és Varga J.: 11, 205, 1965.
- [22] Telegdy Kováts L. és Lásztity R.: 12, 51, 1966.
- [23] Varga J.: 12, 258, 1966.
- [24] Bálint B.: 14, 190, 1968.
- [25] Szalay L. és Őrsi F.: 15, 86, 1969.
- [26] Nedelkovits J. és Varga J.: 15, 93, 1969.
- [27–28] Vajda Ö.: 15, 65, 1969 és 15, 140, 1969.
- [29] W. Jurics É. és Lindner K.: 11, 40, 1965.
- [30] Dworschák E. és Lindner K.: 11, 136, 1965.
- [31] Lindner K. és mtsai: 11, 178, 1965.
- [32] Telegdy Kováts M. és mtsai: 11, 235, 1965.
- [33] Lindner K.: 11, 316, 1965.
- [34] W. Jurics É.: 12, 3, 1966.
- [35] Dworschák E. és Lindner K.: 12, 71, 1966.
- [36] Sz. Szotyori K. és W. Jurics É.: 12, 249, 1966.
- [37] Lindner K.: 12, 309, 1966.
- [38] Vajda Ö.: 11, 53, 1965.
- [39] Telegdy Kováts M.: 11, 99, 1965.
- [40] Telegdy Kováts M.: 11, 328, 1965.
- [41] Edelenyi M.: 14, 292, 1968.
- [42] Gál I., Vajda Ö. és Békés I.: 15, 208, 1969.
- [43–44] Kovács J. és Nedelkovits J.: 11, 33, 1965. és 11, 91, 1965.
- [45] Telegdy Kováts L.: 13, 5, 1967.
- [46] Ruttkay L.: 13, 46, 1967.
- [47] Gasztonyi K.: 13, 92, 1967.
- [48] Gasztonyi K.: 13, 137, 1967.
- [49] Pauli P. és Horváth Gy.: 14, 312, 1965.

## Táplálkozástudomány és élelmiszerkémia

TARJÁN RÓBERT

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

A táplálkozástudomány tudománnyá alakulását nem csekély mértékben az élelmiszerkémianak köszönheti. *Lavoisier* felfedezései, majd *Justus Liebig* alapvető kémiai meghatározásai teremtették meg azt a biztos talajt, amelyre támaszkodva *Rubner*, *Voit* és a többiek táplálkozási ismereteiket tudományosan felülvizsgálták és lerakták az új tudományág: a táplálkozástudomány alapjait. A két tudományág kapcsolata azóta sem szakadt meg. A kémiai analízis fejlődésével mind többet és többet tudtunk meg (és tudunk meg ma is) azokról a nyersanyagokról, illetve ételekről, italokról, amelyek táplálékainkat alkotják. Ugyanakkor nem csekély az a tudományos befolyás, nem ritkán inspiráló hatás, amelyet állatkísérletek és emberi megfigyelések eredményei alapján a táplálkozástudomány közvetített az élelmiszerkémia művelői számára. E tudományos együttműködés eredményeinek köszönhető, hogy történelmileg nagyon rövid idő alatt a táplálkozástudomány és az élelmiszerkémia elérte azokat a hatalmas eredményeket, amelyek alapvetően megváltoztatták ismereteinket, nézeteinket elsősorban a táplálkozásról (illetve takarmányozásról), de amelyeknek hatása a mezőgazdaságra, állattenyésztésre, az élelmiszeriparra, sőt újabban az ételkészítési technológiára is számottevő. Nem volna teljes és őszinte a kép, ha ugyanakkor nem említenénk azokat a jelentős élettani és klinikai eredményeket, amelyeket az orvostudomány az élelmiszerkémianak köszönhet. Ezen eredmények legalább olyan mértékben megtermékenyítették és fejlesztették az orvostudományt, mint ahogy az élelmiszerkémiai ismereteink az egész élelmiszertermelést és feldolgozást.

Érdekes és tanulságos röviden áttekinteni azokat a tudományos korszakokat, amelyek az egyes felismerések, felfedezések után gondolkodásmódunkat meghatározták és szemléletünket kialakították. Az első korszak a fent már említett kutatók felfedezéseihöz kapcsolódva talán „*kalória korszaknak*” nevezhető. Ez az időszak a XIX. századtól a XX. század elejéig tartott és egyik oldalról az ételek és italok nyersfehérje-, zsiradék- és szénhidrát tartalmának meghatározása útján azok energiát adó értékének, más oldalról a szervezetben történő „elégés” az oxidáció és a termelt  $\text{CO}_2$  mennyiségének mérésén keresztül a szervezet anyagcseréjének megismeréséhez vezetett. A szervezet energia (kalória) szükségletét ebben az időszakban határozta meg a kutatók széles köre. Megismerték a különböző életkor, különböző aktivitás energiaszükségletét. Ugyanakkor részben *ismerve* (részben — utólag már tudjuk — hogy *feltételezve*) a fogyasztott táplálék kalorikus tápanyagainak mennyiségét, matematikailag igazolható egyenleget, mintegy kalória mérleget tudtak készíteni. Megkezdték a tudományos táplálkozás kritériumának kialakítását.

A századforduló utáni években azok a régebbi megfigyelések, amelyek a tápláléknak a kalória tartalomtól kívül egyéb szerepére utaltak, lassanként tudományos igazolást nyertek. Kiváló vegyészek szívós munkával izolálták a legkülönbözőbb élelmi anyagokból azokat a kalóriát nem adó metabolitokat, amelyek élettani fontosságának felismerését azóta is a tudományos kutatás egyik döntő eredményének tartjuk. Talán ezért nem helytelen, ha ezt a korszakot



„vitamin korszaknak” nevezzük. Szemléletünket, gondolkodásmódunkat az egyes vitaminok felfedezése, de még inkább jelenlétük, vagy hiányuk megbízható kimutatása alapvetően megváltoztatta. A legutóbbi évtizedekig úgy gondolták, hogy a táplálék csak oly módon okozhat ártalmat, ha vele valamely mérgező vagy más károsító hatást okozó anyag kerül a szervezetbe. Fel sem merült annak a lehetősége, hogy táplálkozási eredetű ártalmat negatívum, tehát hiányos táplálkozás is okozhat. Az olyan táplálék, melynek kalória tartalma, sőt benne a kalorikus tápanyagok aránya is megfelelő, az akkori felfogás szerint nem lehet ártalmas. Ezt a nézetet a vitaminok felfedezése változtatta csak meg. A nagy földrajzi felfedezések, az Északi-sarki expedíciók során és az első világháború hadifogolytáboraiiban is százával, sőt ezrével pusztultak el emberek, akik az akkori tudás szerint elegendő kalóriát, nem ritkán elegendő fehérjét fogyasztottak, mert táplálékuk vitaminmentes volt. A vitaminok bomlékonyságának felismerése, mennyiségük változásának pontos követése a nyersanyagtól egészen a fogyasztásig valósággal forradalmi változást okozott az élelmiszerek tartósítása, feldolgozása területén. Világszerte megindult a törekvés olyan élelmiszerek, ételek és italok előállítására, amelyek értékes hatóanyagaikat egészen a fogyasztásig megőrzik.

A vitamin korszakot rövidesen követte az új korszak, melyhez az alapokat már a táplálkozástudományi szakemberek és élelmiszervegyészek együttes munkája teremtette meg.

A fehérjét alkotó aminosavak közül a kutatók egyeseket nélkülözhetetlennek találtak, míg másokról bebizonyították, hogy azokat a szervezet pótolni tudja. Ezután a legkülönbözőbb fehérje források aminosav analízisével a fehérjék „biológiai értékét” kísérelték meghatározni, elsősorban esszenciális aminosav tartalmuk alapján. Így a harmadik korszak a „biológiai érték” kutatásának korszaka lehetne és ez a korszak napjainkban sem tekinthető lezártnak. A növény-nemesítők világszerte törekednek kedvezőbb aminosav összetételű élelmianyagok előállítására és termelésére. Az élelmiszeripar fehérje keveréket kombinál és az aminosav összetétel alapján bírálja el azok „biológiai értékét”. A fehérjéket alkotó aminosavak eltérő biológiai hatása ráirányította a figyelmet a zsíradékot alkotó zsírsavak biológiai hatása vizsgálatának szükségességére. Mint ismeretes, itt is figyelemre méltóak azok az eredmények, amelyek a többszörösen telítetlen zsírsavak kalória értékétől függetlenül élettani hatásának tisztázásához vezettek. A kalorikus tápanyagok harmadik csoportja: a szénhidrátok sem maradtak ki a kutatók érdeklődési köréből. Az egyes mono- és di-szaharidok egymástól eltérő felszívódásának a kristályos és kolloid szénhidrátok egymástól eltérő anyagcseréjének megismerése a „biológiai érték” fogalmát – éppen a pontos kémiai összetétel ismeretének birtokában – ezen a területen is továbbfejlesztette (1).

Jól követhető tehát a bevezetőben már említett szinbiosis az élelmiszerkémia és táplálkozástudomány között és nem csekélyek azok az eredmények, amelyek egyes korszakokon át mindkét szakterület kutatóinak gondolkodásmódját, szemléletét fokozatosan kialakították és fejlesztették. Valamennyi tudományágban, így saját területünkön is talán a legnagyobb veszély a problémák leegyszerűsítése, vulgarizálása. Ez a veszély nemcsak az ismeretek hiánya, vagy korlátozott volta miatt fenyegethet, mint ahogy arra a kalória korszak „tudományosan összeállított” és mégis súlyos következményekkel járó étrendjei mutattak. Az alábbiakban a táplálkozástudományi kutatások néhány kiragadott példáján keresztül szeretném megvilágítani, hogy az utolsó néhány évtizedben elért számottevő eredményeink mellett bőven akad még kutatásra, tisztázásra váró feladat, amely mind az élelmiszeranalitika, mind a táplálkozástudomány további erőfeszítéseit és további szoros együttműködését követeli.

Ismereteink az egyes tápanyagok emészthetőségéről, felszívódásáról, uti-



lógiai értéktől eltérő eredményt mutattak. Ezek a tények újabb élettani, illetve kémiai kutatások eredményeinek ismeretében váltak csak megmagyarázhatóvá.

Intézetünkben, a megalakulást követő években intenzíven vizsgáltuk a szervezet kalcium anyagcseréjét. Ismeretes, hogy a kalcium sók vízben oldhatóssága nagymértékben különböző. Egyesek, így pl. a kalcium oxalát, mint vízben teljesen oldhatatlan és ennek következtében emészthetetlennek tartott vegyület, a kalcium forrástól kezdve nem szerepelt. Állatkísérletekben részben természetes eredetű, részben kristályos oxálsavat megfelelő mennyiségben az étrendhez adagolva azt a megfigyelést tettük, hogy a kísérleti állat rövid adaptációs periódus után a kalcium oxalátot is hasznosítani tudja (2, 3). Megfigyeléseink egybevágtak angol-szász kutatók által tett megfigyelésekkel, akik a jelentős phytinsav tartalmú cereáliák oldhatatlan kalcium phytát tartalmát a szervezet által értékesíthetőnek találták, de csak azon embereken, akik hozzászoktak a zabpehely rendszeres fogyasztásához (4). Azóta a szervezet enzimermelésének nagyfokú adaptációs készségét más esetekben is megismertük. A fent említett állatkísérletek, illetve emberi megfigyelések ösztönzőleg hatottak ezekre a kutatásokra. Ugyanakkor szükséges mértékben megingatták a biztonság hitét a kémiai analízis eredményeiből számított és a tényleges biológiai érték között rendszeresen és állandóan egyenlőség jelet tenni kívánó kutatók szemléletében.

Ismeretes, hogy kontinentális országokban, így hazánkban is a szervezet A-vitamin szükségletét túlnyomó részt provitaminjaiból, a növényi eredetű karotinokból biztosítja. Jó néhány évvel ezelőtt munkatársaimmal vizsgáltuk a különböző hazai eredetű élelmi anyagok karotin tartalmát. Ezután állatkísérlet-sorozatot kezdünk, amelyben a különböző eredetű karotin forrásokból azonos karotin mennyiséget adtunk az állatoknak és bizonyos idő után az állatokat leölve meghatároztuk a májukban raktározódott A-vitamin mennyiségét. A várokozással ellentétben igen eltérő A-vitamin tartalmat találtunk. Tehát azonos mennyiségű, kémiaiilag pontosan meghatározott  $\beta$ -karotin tartalmú élelemből az állatok eltérő mennyiségű A-vitamint nyertek, vagyis azonos mennyiségű karotin répából vagy paradicsomból származva egymástól nagymértékben eltérő „biológiai értéket” mutatott (5).

Gyorsan romló és bakteriális fertőzéssel fenyegető élelmi anyagok esetében, állatkísérletekben – a komplikációk megelőzése érdekében – a takarmány hősterilizése széles körben elterjedt kísérleti módszer. Hevített tejpor etetése esetén (az elpusztult vitaminokat utólag pótolva) az állatok között gyakori elhullást figyeltek meg, ezt friss tej vagy nyers tej etetésével ki lehetett küszöbölni. Itt nem vitaminhiány okozta a táplálkozási zavarokat – holott kezdetben a kutatók arra gondoltak –, hanem a cukrok és aminosavak együttes hevítése következtében létrejövő vegyületek, a Maillard által régebben leírt aminosav-cukrok keletkezése, amelyek következtében néhány esszenciális aminosav az emésztőnedvek számára hozzáférhetetlenné vált. Azóta a túlhevített termékek biológiai értékének megítélésakor nemcsak az esszenciális aminosavak kémiaiilag kimutatható mennyiségének, hanem azok szabad, vagy kötött voltának megállapítását is szükségesnek tartják (6).

A többszörösen telítetlen (esszenciális) zsírsavak vérkoleszterin szintet csökkentő hatása sok élelmiszervegyészt és táplálkozástudományi szakembert arra a gondolatra ébresztett, hogy a scleroticus érfaledegenerációk rendszeres kísérő jelenségét: az emelkedett szérum koleszterint esszenciális zsírsavak fokozott etetésével gyógyítsák, illetve megelőzzék. A legkülönbözőbb élelmezési célra szolgáló zsiradékokat vizsgálva egyes növényi olajok, így különösen a Magyarországon is hozzáférhető napraforgóolaj kedvező hatását megfigyeléseik alapján bizonyítottan tekintették. A Közép-Európában széles körben elterjedt és népszerű étkezési zsiradékot, az olvasztott disznózsírt károsnak, egészségre ártalmasnak tartották. A kémiai analízis a két zsiradék között elsősorban az esszenciális



zsírsavak mennyiségét tekintve valóban jelentős eltérést mutatott. Azonban a hazai sertés-takarmányozás mellett a disznózsír esszenciális zsírsav tartalma is olyan mennyiségű, amely a táplálkozásélettani vizsgálatok alapján az ember esszenciális zsírsav szükségletét fedezni tudja (7). A fenti okok alapján a kezdetben igen egyértelmű és határozott javaslatot a zsíradék cserére, tehát a disznózsír teljes felváltását növényi olajjal, táplálkozási szempontból nem tudtuk teljes mértékben elfogadni. A kérdés tisztázása érdekében egészséges, baleset következtében elhalt személyek szerveinek és zsírszövetének analizisét elvégezve összehasonlítottuk eredményeinket olyan külföldi adatokkal, amelyek csaknem kizárólag növényi eredetű zsíradékot fogyasztó lakosságra vonatkoztak. Vizsgálataink eredménye megerősített minket abban, hogy a disznózsír – legalábbis az atherosclerosis kifejlődése szempontjából – nem olyan ártalmas, mint ahogy egyesek állították és nincs elegendő tudományos bizonyíték arra, hogy a disznózsírt károsnak, a napraforgóolajat pedig egyértelműen hasznosnak tekintsük. (Az a tény azonban, hogy az összes zsíradék fogyasztás évről évre csaknem megállíthatatlanul növekszik és a zsíralóriák száralékony aránya egyes lakosságcsoportok esetében a 40–50%-ot is meghaladja, a zsíradékforrástól függetlenül is kedvezőtlen néptáplálkozási tendenciának tekinthető (8, 9).

A fenti példa arra utal, hogy bizonyos esetekben az élelmiszervegyész módszereit nemcsak élelmiszerek, hanem biológiai anyagok, állati vagy emberi szervek, szövetek vizsgálatára is felhasználja és ezzel a táplálkozástudomány nyitott kérdéseihez értékes tényeket, adatokat szolgáltatva a megoldást elősegíti. Nem elegendő, ha ismerjük ugyan a nyersanyagok és fogyasztásra kész ételek, italok egyes tápanyag tartalmát, és azok felszívódását, beépülését, értékesülését a szervezetben inkább csak feltételezzük.

Anyatejen élő csecsemők ellátása szempontjából értékes megfigyeléseket tettünk a különböző vitamin tartalmú étrendet fogyasztó szoptató anyák teje vitamintartalmának meghatározásával. Ezen vizsgálataink eredménye a szoptató anyák étrendjének pontosabb összeállításához és ezen keresztül az anyatejen nevelt csecsemő jobb egészségi állapotához vezetett (10). Több éven át egészséges, baleset következtében elpusztult egyének szerveiben és szöveteiben, többek között a vitamintartalmat meghatározva, egyértelműleg és határozottan tudtunk állást foglalni – ismerve, illetve feltételezve a vitamin fogyasztást – a szervezet ellátottsága, vagy ellenkezőleg ellátatlansága mértékéről (11).

Az egyes tápanyagok az élelmi anyagokban nemcsak szabad formában találhatóak. A fehérjékhez vagy más molekulákhoz kémiaiilag kötött metabolitok emészthetőségének, felszívódásának megismerése speciális élettani kutatásokat igényel. Ahhoz, hogy a kutató ilyen problémákat tudomásul vegyen, az szükséges, hogy az élelmiszervegyész a szabad, a kötött, sőt a komplex kötésben levő metabolitok jelenlétét, illetve a szabad és kötött formában levők arányát megállapítsa. A kalcium és csaknem valamennyi makro, a legtöbb mikro és ultramikro elem szervezetünkben és a növényi, állati szervezetben is mindhárom alakban előfordulhat. Biológiai értéküket a kalcium esetében már említett adaptációs lehetőség, tehát a bontáshoz szükséges enzimek jelenléte, aktivitása szabja meg. A komplex módon kötött vas a tapasztalat szerint nehezen szakad ki a komplex kötésből, holott a szervezet csak ionizált és redukált formában tudja a vasat ferritinhez kötve értékesíteni. A fenti ismeretek alapján a vérnek és a vérből készült ételeknek, mint vas forrásoknak az értéke erősen korlátozott.

Egy-egy tápanyag kémiai kimutathatósága valamely élelemből tehát korántsem jelenti ezen metabolit szervezetben történő értékesülését. Az utóbbi évek egyik izgalmas felfedezése az antimetabolitok megismerése (12.) Ezek olyan kémiai összetételben, sőt fizikai szerkezetben az egyes metabolitokhoz nagymértékben hasonló vegyületek, amelyek gyakran a kémiai reakciókban a hatásos metabolitokhoz hasonlóan viselkednek. Biológiai hatásuk azonban nemcsak

kisebb a hatásos vegyületénél, hanem hatásuk gyakran negatív, tehát az étrendben levő valóban hatásos metabolitok hatásfokát is csökkentik. Antimetabolitok jelen lehetnek már a nyersanyagokban, de keletkezhetnek a nyersanyagok feldolgozása során is. Ennek következtében az egyes technológiai folyamatok már nemcsak mint metabolit csökkentők kárhóztathatók, hanem az antimetabolitok keletkezésének mértéke arányában hiánybetegséget okozók, kifejezetten károsító hatásúak lehetnek. Jól ismerjük az egyes esszenciális aminosavak és több vitamin antimetabolitját, amelyek közül néhány a természetben is előfordul, de sokat éppen táplálkozás-élettani kutatások céljaira állítanak elő.

A táplálkozástudomány szakemberei szemléletüket, módszereiket állandóan fejlesztve újabb és újabb megismerések birtokában új kérdéseket vetnek fel. Az élelmiszervegyészekkel szoros együttműködésben arra törekcsenek, hogy a természettudományban levő „fehér foltokat” csökkentsék. Az élelmiszervegysz is módszereit állandóan fejlesztve, finomítva újabb és újabb adatokat, ismereteket hoz napfényre. Ezek az adatok növelik ismereteinket táplálkozásunkról, de ugyanakkor ötleteket és kutatási igényeket hívnak életre a mezőgazdaságban, állattenyésztésben, biológiában, fiziológiában egyaránt. Alapvetően elhibázott lenne az egymással szorosan együttműködő szakterületek elsőbbségét, vezető helyét, irányító vagy vezetett voltát még csak felvetni is. Az utolsó néhány évtizedben elért jelentős eredmények azt bizonyítják, hogy további és még szorosabb együttműködés adta meg eddig is és adja meg a jövőben még inkább a lehetőségeket az újabb eredmények eléréséhez. Ezekre az eredményekre pedig az emberiségnek már tegnap is nagy szüksége lett volna. Közel 4 milliárd ember él földünkön és ebből talán 1 milliárd a jól táplált, kb. 1 1/2 milliárd a még elfogadhatóan táplálkozó és csaknem 1 1/2 milliárd az éhező, elégtelenül táplálkozó emberek száma. Szívós és kitartó munka szükséges ahhoz, hogy a gyorsan szaporodó emberiség számára jó és egészséges táplálékot tudjanak biztosítani, a táplálékot a romlástól, pusztulástól megóvni és elfogadható, jóízű, szívesen fogyasztott ételek, italok formájában előállítani. Az elmúlt néhány évtized tudományos eredményeinek birtokában tehát nem túlzás az az optimizmus, amely a világ táplálkozástudományi kutatóit és élelmiszervegyszeit az ez évben tartott Nemzetközi Kongresszuson eltöltötte. Az emberiséget fenyegető éhség leküzdésére a tudomány felkészült. Nem a tudósokon, szakembereken múlik, hogy a probléma megoldása a szükségesnél és kívánatosnál lassabban halad.

#### I R O D A L O M

- [1] Tarján R.: Élelmészési Ipar 10, 259, 1956.
- [2] Tarján R., Sándi E., Dénes Anna: Acta Phys. 5, 313, 1954.
- [3] Tarján R., Sándi E., Dénes Anna: Acta Phys. 5, 463, 1954.
- [4] McCance RA, Widdowson, EM: J. Physiol. 101, 304, 1942.
- [5] Krámer Magdalene, Tarján R.: Int. Z. Vitaminforsch. 30, 49, 1959.
- [6] Dworschák E., Morava E., Zsinka Ágnes, Antal Magda und Bedő Magda: Die Nahrung 13, 1, 1969.
- [7] Tarján R.: Orvosi Hetilap 100, 1971, 1959.
- [8] Tarján R., Krámer M., Szotyori K.: Fette Seifen Anstrichmittel 71, 272, 1969.
- [9] Tarján R.: Olaj—Szappan—Kozmetika IV, 1961.
- [10] Tarján R., Krámer M., Szőke K., Lindner K.: Gyermekgyógyászat, 14, 119, 1963.
- [11] Tarján R., Krámer M., Szőke K.: Int. Z. Vitaminforsch. 34, 326, 1964.
- [12] Sós J.: Orvosi Hetilap 19, 505, 1955.



## A FAO/WHO közös élelmezés-szabványosítási programja

SZILÁGYI JÓZSEF

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest

A lakosság egészségének és munkaképességének megőrzése, illetve fenntartása szempontjából különlegesen fontos szerepe van az élelmiszertermelésnek, forgalmazásnak és ellenőrzésnek.

Az élelmiszerek egészségügyi és szorosabb értelemben vett minőségellenőrzése a biztosítéka annak, hogy a lakosság fogyasztható és beltartalmi értékek szempontjából is megfelelő terméket kapjon.

Az élelmiszerek hatósági ellenőrzése az élelmiszertörvényen, illetve az élelmi cikkek szabványain alapul. Ebből kiindulva a korszerű élelmiszertermeléssel rendelkező országok nagy gondot fordítanak az élelmiszerek szabványosítására.

Bár ezen a területen végzett munka az egyes országok szoros együttműködését igényelte volna, ennek ellenére 1962-ig szervezett és megfelelően koordinált tevékenység nem jött létre.

Nevezett évben azonban a FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization) közös konferenciájának élelmiszer szabványokkal foglalkozó ülésén létrehozták a CODEX ALIMENTARIUS BIZOTTSÁGOT, az élelmiszerek szabványosítási programjának megvalósítására.

A program előírta az élelmiszerek világ és regionális szabványainak kidolgozását. A program alapvető célkitűzése:

- a fogyasztók egészségvédelme és
- a tisztességes gyakorlat biztosítása az élelmiszeriparban és kereskedelemben.

### A Codex Alimentarius célja

A Codex Alimentarius nemzetközileg elfogadott és törvényes formában közzétett élelmiszer szabványok gyűjteménye.

A Codex Alimentarius megjelentetésének az a célja, hogy irányítsa és elősegítse az élelmiszerekre vonatkozó követelmények és meghatározások kidolgozását, megkönnyítve azok összehangolását és ezen keresztül a nemzetközi élelmiszerkereskedelem munkáját.

### A Codex Alimentarius terjedelme

A Codex Alimentarius az összes fontosabb élelmiszer szabványt tartalmazza, függetlenül attól, hogy feldolgozott, félig feldolgozott, vagy nyers állapotban kerül-e a fogyasztóhoz. Az olyan anyagokat, amelyeket élelmiszerek előállításánál tovább feldolgoznak, csak olyan mértékben foglalja magában, amilyen mértékben ez a Codex Alimentarius fentebbiekben meghatározott céljának elérése szempontjából szükséges.

A Codex Alimentarius az élelmiszer higiénére, élelmiszer adalék-anyagokra, peszticid-maradékokra, mérgező anyagokra, címkézésre és csomagolásra, továbbá vizsgálati módszerekre és mintavételre vonatkozó előírásokat is tartalmaz.

## Codex szabványok jellege

A Codex szabványok azokra az élelmiszerekre vonatkozó követelményeket tartalmazzák, amelyeknek célja az egészséges, hamisítástól mentes, pontosan címkézett és megfelelő minőségben forgalomba hozott táplálék biztosítása a fogyasztók számára. Bármely élelmiszer Codex szabványát a Codex Élelmiszer-cikkek Szabványa formái követelményeinek megfelelően kell megfogalmazni és tartalmaznia kell a formai előírásokban felsorolt kritériumokat.

### A Codex Szabványok elfogadása

A Codex szabványt valamely ország törvényes és adminisztratív eljárásainak megfelelően – (akár belföldi, akár importált termékről van szó) – saját területén az alábbi módok egyikén fogadhatja el:

#### *Teljes elfogadás*

- I. A teljes elfogadás annyit jelent, hogy az érintett ország biztosítja a szabványba foglalt termék szabad forgalomba hozatalát az alábbi c) pont értelmében a saját fennhatósága alá tartozó területen a szabványban leírt néven és leírás szerint, feltéve, ha az a szabványban foglalt összes követelménynek megfelel.
- II. Az ország biztosítja, hogy azok a termékek, amelyek nem felelnek meg a szabványnak, ne kerülhessenek forgalomba a szabványban lefektetett név és leírás alatt.
- III. A szabványnak megfelelő termék forgalomba hozatalát az illető ország semmilyen törvényes, vagy adminisztratív előírással nem akadályozza.

#### *Cél elfogadás*

A cél elfogadás azt jelenti, hogy az érintett ország leszögezi azt a szándékát, hogy a szabványt bizonyos év elteltével elfogadja és időközben nem akadályozza a szabványnak megfelelő egészséges termék forgalomba hozatalát.

#### *Elfogadás kis eltérésekkel*

Elfogadás kis eltérésekkel azt jelenti, hogy az érintett ország, a szabványt teljes egészében elfogadja, bizonyos kisebb változtatások kivételével, amelyeket a Codex Alimentarius Bizottság elfogad. Ebből következik, hogy a termék, amely megfelel a szabványnak – figyelembe véve a kisebb változtatásokat –, szabadon forgalomba hozható az érintett ország fennhatósága alá tartozó területen. Az érintett ország az elfogadási nyilatkozatban leszögezi a változtatásokat, ezek okát és az alábbiakat:

- A) I. hogy a szabványnak teljesen megfelelő termék forgalomba hozható-e szabadon a fennhatósága alá tartozó területen;  
II. hogy szándékában van-e a szabványt teljesen elfogadni és ha igen, mikor.
- B) Ha valamely ország a fentebb felsorolt módok egyikén sem tudja elfogadni a szabványt, akkor közölje:
  - I. hogy a szabványnak megfelelő termék forgalomba hozható-e szabadon az ország területén;
  - II. hogy a jelenlegi, vagy a javasolt követelményei mennyiben térnek el a Codex szabványtól.



- C) I. Az az ország, amely elfogad egy Codex szabványt, felelős a szabvány előírásainak egyöntetű és nem részrehajló alkalmazásáért, mind a belföldön készült, mind az importált termékek forgalomba hozatalával kapcsolatban a saját fennhatósága alá tartozó területen. Továbbá feladata, hogy segítséget és tanácsot adjon az export termékek gyártóinak, exportálóinak az együttműködés előmozdítására és olyan importáló országok követelményeinek a kielégítésére, amelyek elfogadták a Codexet.
- II. Ha valamely importáló országban egy termék – amelynek meg kellene felelnie a Codex szabványnak – nem felel meg a szabvány előírásoknak, akár a címkézés tekintetében, vagy más szempontból, az importáló országnak értesítenie kell az exportáló ország illetékes hatóságait az összes ide vonatkozó tényről, különösképpen a kérdéses termék származásának részleteiről (az exportőr nevééről és címéről).

### Az elfogadás visszavonása vagy módosítása

Ha egy ország egy Codex szabvány elfogadását visszavonja, vagy módosítja, írásban kell értesítenie a Codex Alimentarius Bizottság titkárságát, amely erről a körülményről értesíti a FAO és WHO összes Tagállamait és Társult-tagjait.

### A Codex Alimentarius Bizottság testületei

A Codex Alimentarius Bizottság az alábbi 18 albizottságot hozta létre:

1. *A Tej és Tejtermékek Szakértőinek Közös FAO/WHO Bizottsága*

A Bizottság kidolgozza a „Tej és tejtermékekre vonatkozó jogszabályok gyűjteményét és rokon-szabványokat”. (A jogszabály gyűjtemény legutolsó 6. kiadása 1968-ban jelent meg.) A jogszabály gyűjtemény alapján mostanáig 14 összetételi szabvány és 5 vizsgálati és mintavételi módszerekre vonatkozó szabvány jelent meg. A jogszabály gyűjteményt teljes egészében vagy részleteiben 71 ország fogadta el. A jogszabály gyűjteményt támogató országok nagy többsége elfogadta az összetételre és vizsgálati, mintavételi módszerekre vonatkozó szabványokat.

*Az egész világra érvényes általános kérdésekkel foglalkozó Codex Bizottságok*

2. *Élelmiszer Adalékanyagok Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Hollandia.

*Hatáskör:* Egyes élelmiszer adalékanyagok megengedett szintjének jóváhagyása, vagy megállapítása, továbbá speciális élelmiszerek maximális szennyező anyag szintjének megállapítása. Az élelmiszer adalékanyagok jegyzékének elkészítése toxikológiai értékelés céljára. Ezt a munkát az Élelmiszer Adalékanyagok Közös FAO/WHO Szakbizottsága végzi el.

3. *Élelmiszer Higiéne Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: USA.

*Hatáskör:*

- Alapvető élelmiszerek higiénés előírás-tervezetének előkészítése.
- Élelmiszerek higiénés előírásainak elbírálása, szükség szerinti módosítása és jóváhagyása.
- Különleges higiénés problémák megvizsgálása.

4. *Élelmiszer-címkézési Codex Bizottság*

Elnöklő ország: Kanada.

*Hatáskör:*

- a) Élelmiszerek címkézésére alkalmas előírások tervezése.
- b) A címkézési előírások elbírálása, szükség szerinti módosítása és jóváhagyása.
- c) Különleges címkézési problémák tanulmányozása.

5. *Általános Irányelvek Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Franciaország.

*Hatáskör:*

A Codex Alimentarius céljának, továbbá a Codex Szabványok elfogadási módozatainak meghatározása.

6. *Vizsgálati és Mintavételi Módszerek Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Német Szövetségi Köztársaság.

*Hatáskör:*

- a) Olyan általános vizsgálati módszerek szabványosítása, amelyek több élelmiszerfeleségre alkalmazhatók.
- b) A Codex Szabványok elkészítésével foglalkozó bizottságok által javasolt módszerek elbírálása, módosítása.
- c) Ilyen módszerek szükség szerinti kidolgozása, ill. revíziója.
- d) A Főbizottság felkérésére különleges vizsgálati és mintavételi problémák megvizsgálása.

7. *Peszticid maradékok Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Hollandia.

*Hatáskör:*

Peszticid-maradékok nemzetközileg érvényes tűrési határának megállapítása egyes élelmiszerekre.

További feladat azon peszticid-maradékok jegyzékének elkészítése, amelyek nemzetközi forgalomba kerülő élelmiszerekben találhatóak. Ezeket a peszticid-maradékokkal foglalkozó WHO Szakbizottság toxikológiai szempontból elbírálja és a FAO Peszticid Munkabizottsága megvizsgálja.

*Termék világ-szabványok Codex Bizottságai*

8. *Kakaó Termékek és Csokoládé Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Svájc.

*Hatáskör:* Az egész világra érvényes kakaó és csokoládé termékek szabványainak kidolgozása.

9. *Cukor Codex Bizottság*

Elnöklő ország: Egyesült Királyság.

*Hatáskör:* Cukor és cukortermékekre vonatkozó világszabványok kidolgozása.



10. *Tartósított Gyümölcsök és Főzelékek Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: USA.

*Hatáskör:* Egész világra érvényes szabványok kidolgozása tartósított gyümölcsre és zöldségre, beleértve a szárított termékeket, dobozolt zöldborsót és babot, dzsemeket és zseléket, az aszalt szilva és gyümölcslé kivételével.

11. *Zsírok és Olajok Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Egyesült Királyság.

*Hatáskör:* Egész világra érvényes szabványok kidolgozása állati, növényi eredetű olajokra és zsírokra, beleértve a margarint és az oliva olajat is.

12. *Hús- és Húsiipari termékek Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Német Szövetségi Köztársaság.

*Hatáskör:* Egész világra érvényes szabványok kidolgozása:

1. marha-, bárány-, birka-, sertés- és borjúhúsok osztályozására és minősítésére;
2. feldolgozott hústermékekkel kapcsolatos meghatározások, címkézési és egyéb követelmények kidolgozása a baromfi és baromfiipari termékek kivételével.

Albizottságok:

- I. Vágási módszerekre és bontási termékekre.  
Elnöklő ország: Német Szövetségi Köztársaság.
- II. Feldolgozott húskészítményekre.  
Elnöklő ország: Dánia.

13. *Hal és Halászati Termékek Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Norvégia.

*Hatáskör:* Egész világra érvényes szabványok kidolgozása, friss, fagyasztott (beleértve mélyhűtött) vagy másképpen feldolgozott halra, kagylófélékre és egyéb tengeri termékekre.

14. *Diétás Élelmiszerkészítmények Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Német Szövetségi Köztársaság.

*Hatáskör:* Egész világra érvényes szabványok és általános irányelvek kidolgozása diétás célt szolgáló élelmiszerekre.

*Területi Codex Bizottság (Európa)*

15. *Természetes Ásványvizek Codex Bizottsága*

Elnöklő ország: Svájc.

*Hatáskör:* Természetes ásványvizekre vonatkozó területi szabvány kidolgozása.

16. *FAO/WHO Európai Koordináló Bizottság*

*Hatáskör:* A Bizottság koordináló tevékenységet fejt ki olyan szabványok előkészítése során, amelyek Európa területére vonatkoznak. A Bizottság jelenleg a méz, étkezési gombák, levesek, erőlevesek és fagylaltok szabványainak kidolgozásával foglalkozik.

17. *Gyorsfagyasztott Élelmiszerek Szabványosítását Végző Közös ECE/Codex Alimentárius Szakcsoport*

*Hatásköre:*

A csoport elvégzi a gyorsfagyasztott élelmiszerek szabványainak kidolgozását, a Codex általános irányelveivel összhangban.

Az egyes élelmiszcikkek Codex Bizottságai által – gyorsfagyasztott élelmiszerekre – készített szabványoknak meg kell felelniök a közös ECE/Codex Alimentárius Szakcsoport által meghatározott általános irányelvben foglaltaknak és azokat a megfelelő előkészítési szakaszban be kell mutatni a Közös Szakcsoportnak véleményezés és koordinálás céljából.

18. *Gyümölcslevek Szabványosítását Végző Közös ECE/Codex Alimentárius Szakcsoport*

*Hatáskör:*

Égész világra érvényes szabványok kidolgozása gyümölcslevekre.

A Gyorsfagyasztott Élelmiszerek Szabványosítását Végző Közös ECE/Codex Alimentárius Szakcsoport, valamint a Gyümölcslevek Szabványosítását Végző Közös ECE/Codex Alimentárius Szakcsoport a Codex Alimentárius Főbizottságnak nem alárendelt testülete, de a szabványok kidolgozásánál ugyanazt az eljárást követik, amit a Codex Termékbizottságok a Codex szabványok kidolgozásánál.

### **A Codex élelmiszer-szabványok alaki előírásai**

Az alaki előírás a Codex Alimentárius Bizottság albizottságai számára útmutatásként szolgál, a szabvényaik formájára vonatkozóan azzal a céllal, hogy amennyire az lehetséges, az egyes élelmi cikkekre vonatkozó szabványokat az alábbi egységes alakban készítsék elő:

*A szabvány neve*

*A szabvány tárgya és hatálya*

*Leírás*

*Alapvető összetétel és minőségi jellemzők*

*Adalékanyagok*

*Szennyező anyagok*

*Higiéne*

*Súlyok és mértékek feltüntetése*

*Cimkézés*

*Vizsgálati és mintavételi módszerek*

#### *A Codex szabványok kidolgozási eljárása*

Az egész világra érvényes Codex szabványok kidolgozási eljárása úgy van szabályozva, hogy a munka beindításától a kormányok által történő végleges elfogadásig 10 fázisban kerül megtárgyalásra elfogadásra javasolt világszabvány. Az egyes munkafázisokban az illetékes Codex bizottságok szervezik és koordinálják a szabvány kidolgozásával kapcsolatos munkát. Gyakorlatilag az átfutási idő 10 éves időtartamot jelent.

Jelenleg 170 élelmiszerszabvány, ill. 202 szabványtéma van a kidolgozás alábbi fázisaiban:



Bizottság neve	Fázis									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kakaó, csokoládé .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Zsírok és olajok .....	—	—	—	—	2	—	—	14	—	—
Hal és halászat .....	—	12	3	—	3	—	—	1	—	—
Hús Codex Biz. ....	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Hús I. albizottság .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Hús II. albizottság .....	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—
Gyümölcs és főzelék .....	—	14	4	—	6	2	—	1	5	—
Cukor .....	—	—	—	—	—	—	—	3	5	—
Tej és tejtermék .....	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—
Gyümölcslevek .....	—	7	—	—	10	—	—	—	—	—
Gyorsfagyasztott .....	—	6	4	—	—	2	—	1	—	—
Diétás .....	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—
Term. ásványvíz .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Európai Koord. Biz. ....	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—
Termékszabvány össz. ..	—	45	15	4	25	4	—	21	36	—
Adalékok .....	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Higiene .....	—	5	2	—	4	—	—	2	—	—
Árjelzés .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Ált. elvek .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Analitika .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peszticid maradékok .....	—	—	1	1	1	—	—	1	—	—
Összesen .....	—	50	18	5	31	5	—	25	36	—

### Magyarország részvétele a Codex Alimentarius Bizottság munkájában

Magyarország 1968 óta ismét tagja a FAO-nak. A Kormány 2003/1968. (I. 21.) számú határozata intézkedik a FAO Magyar Nemzeti Bizottsága létrehozásáról.

A Nemzeti Bizottság állásfoglalása alapján Szabványügyi Szakbizottság jött létre Miklovicz András fősztályvezető (MSZH) elnökletével, amelynek feladata:

1. Feldolgozó és elemző tevékenység.
2. Szervező és koordináló tevékenység.
3. Ellenőrző tevékenység (felülvizsgálati, beszámoltatási, jogkör).
4. Javaslatok kidolgozása.
5. Tervező tevékenység.

E csoportosításból látható, hogy a Szakbizottság részben döntés előkészítő, részben – átruházott hatáskörben – szakterületi irányító feladatokat lát el. Döntés előkészítő tevékenységnek tekinthető a feldolgozó, elemző és javaslattevő tevékenység; irányító tevékenységnek pedig a tervezés, szervezés, koordinálás és ellenőrzés, melyet a Szakbizottság mint a Nemzeti Bizottság szakterületi munkabizottsága végez annak érdekében, hogy ezáltal elősegítse a FAO-ban való részvétel eredményességét, a Nemzeti Bizottság feladatainak ellátását a szabványosítás területén.

A FAO Magyar Nemzeti Bizottság Szabványügyi Szakbizottsága a Codex Alimentarius Bizottság munkájába való teljes értékű bekapcsolódás, továbbá a munkák hatékony ellátása céljából létrehozta a Magyar Codex Bizottságokat az alábbi munkaterületeken:

*Élelmiszerhigiéne Munkabizottság*

Elnök: Dr. Ormay László osztályvezető, OÉTI.

*Élelmiszermaradék Munkabizottság*

Elnök: Dr. Lindner Károly igazgatóhelyettes, OÉTI.

*Pesztilid-maradék Munkabizottság*

Elnök: Dr. Cieleszky Vilmos osztályvezető, OÉTI.

*Mintavételi és Vizsgálati Módszerek Munkabizottság*

Elnök: Prof. Dr. Telegdy Kováts László, BME Élelmiszerkémiai Tanszék vezetője.

*Diétás Élelmiszerek Munkabizottsága*

Elnök: Prof. Dr. Tarján Róbert igazgató, OÉTI.

*Zsírok és Olajok Munkabizottsága*

Elnök: Prof. Dr. Holló János, BME Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszék vezetője.

*Cukor Munkabizottság*

Elnök: Dr. Vajda Ödön igazgató, FŐVEGY.

*Gyorsfogyasztott Élelmiszerek Munkabizottsága*

Elnök: Dr. Almási Elemér tanszékvezető egyetemi tanár, Kertészeti Egyetem.

*Gyümölcslevek és Tartósított Gyümölcs, Zöldség Munkabizottság*

Elnök: Prof. Dr. Vas Károly igazgató, KÉKI.

*Hús és Hústermékek Munkabizottsága*

Elnök: Prof. Dr. Lőrincz Ferenc igazgató, OHIKI.

*Kakaó és Csokoládé Készítmények Munkabizottsága*

Elnök: Prof. Dr. Telegdy Kováts László, BME Élelmiszerkémiai Tanszék vezetője.

*Tej és Tejtermék Munkabizottság*

Elnök: Dr. Ketting Ferenc igazgató, Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet

Magyarország részvétele a Codex Bizottság munkájában – az eddigi tapasztalatok alapján – hasznosnak és eredményesnek minősíthető. A Magyar Szabványügyi Szakbizottság véleménye az, hogy Magyarország az elmúlt két év alatt teljesen felzárkózott a Codex munkában résztvevő országokhoz és felkészültségben, szervezésben is nagy valószínűséggel az elsők közé tartozik.

A tárgyalások során Magyarország számos konkrét javaslatot terjesztett elő, amelyek közül kiemelkedő jelentőségűnek tartjuk az élelmiszerek ellenőrzésé-



vel kapcsolatos javaslatot. A magyar delegáció felvetette azt a gondolatot, hogy világviszonylatban ki kell alakítani a megfelelően koordinált hatósági minőség-ellenőrzés rendszerét, szervezetét és módszerét. Kifejtettük azon véleményünket, hogy a szabványosítás – amelyen lényegében az ellenőrzés alapul – önmagában nem elégséges ahhoz, hogy biztosítsa a fogyasztói érdekvédelmet, a tisztességes gyakorlatot, a gazdasági és kereskedelmi kapcsolatok terén. Szükséges olyan egységes hatósági élelmiszerellenőrző szervezet kialakítása országoként, amely az áruk különböző szempontú (humán egészségügyi, állategészségügyi, beltartalmi) ellenőrzését koordináltan, egységes módszerrel hivatott végezni.

Első feladatként az egyes országokban alkalmazott gyakorlat megismerése lenne a cél és ennek elemzése alapján egy ellenőrzési modell kialakítása, a legcélszerűbbnek tartott ellenőrzési módszerek kiválasztása mellett.

Javaslatunkat a Codex Alimentarius Főbizottság 10 éves munkatervébe kívánjuk felvételni.

Az egyesített FAO/WHO szabványosítási program a következő években jelentős hajtóerő lesz az országok élelmiszertörvényeinek és szabványainak kialakításában, összeegyeztetésében és egységesítésében. A nemzetközi munkamegosztásból származó eredmények hasznosítására hazánknak is megvannak a kedvező lehetőségei.

## ОБЩАЯ ПРОГРАММА ФАО В ВНО (МОГ) ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Й. Силади*

Автор дает информацию о программе стандартизации мировых и региональных продуктов питания, о работе Комитета „Codex Alimentarius” занимающегося управлением работы стандартизации. Ознакомляет задачи, организационные связи Комитетов „Codex” действующих в разных отраслях, а также этапы разработки стандартов и видал принятия стандарта.

Сообщает – соответственно настоящему обстоятельству – настоящие стадии принятия одиночных стандартов.

В заключении дает информацию о работе Венгерской Спецкомиссии по Стандартизации.

## GEMEINSAMES LEBENSMITTELSTANDARDISIERUNGSPROGRAMM DER FAO/WHO

*J. Szilágyi*

Verfasser berichtet über das Welt- und das regionale Standardisierungsprogramm von Lebensmitteln, über die Tätigkeit des die Arbeit leitenden Ausschusses des Codex Alimentarius. Er berichtet über die auf verschiedenen Fachgebieten tätigen Codex-Komitees deren Aufgaben, organisatorische Beziehungen, weiterhin über die Phasen der Normausarbeitung und über verschiedene Varianten der Annahme.

Schliesslich wird über die Tätigkeit des Ungarischen Fachkomitees für Standardisierung berichtet.

EISENBRAND J. ÉS BECKER G.:

**A 3,4 = benzpirén vízoldhatóságának növelése 1, 3, 7 = trimetilxantin (kofein) adalékolása útján.**

*(Über die Erhöhung der Wasserlöslichkeit von 3,4 - Benzpyren durch Zusatz von 1, 3, 7 - Trimethylxanthin (Coffein.)*

Dtsch. Lebensmittel - Rdsch. 63, 130, 1967.

A rákképző 3, 4-benzpirén szénhidrogén vízoldhatóságát 0,54  $\mu\text{g/l}$ -nek találták. Különböző adalékok útján az oldhatóság erősen növelhető, így 40 térf. = %-os etilalkohollal a 10-szeresére. Egy 0,6%-os koffeinoldat a vízoldhatóságot 10 000-szeresre növeli. Hasonló hatást mutat teofillin is, de kisebb mértékben.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

SMITH G. A. L., SULLIVAN P. J. ÉS IRVIN W. J.:

**Az oxidálható nitrogén-oxidok meghatározása a cigarettafüstben.**

*(The determination of the oxidisable nitrogen oxides present in cigarette smoke)*

Analyst 92, 456, 1967.

Szerzők egy az oxidálható nitrogén-oxidoknak a cigarettafüstben meghatározására szolgáló fotometrikus eljárást írnak le. A nitrogén-oxidokat hidrogénperoxiddal nitráttá alakítják, a nitrátot pedig brucinnal átalakítják és 410 nm-nél fotometrikusán meghatározzák. Az eljárás variációs tényezője 7,7%. Különböző cigaretták füstjének vizsgálatát azt mutatta, hogy az amerikai cigaretták füstjének nitrogén-oxidtartalma nagyobb, mint az angoloké. A legnagyobb tartalmat, éspedig 580  $\mu\text{g}$ -ot cigarettánként egy francia cigarettafajtában találtak. Az amerikai cigaretták füstjében található nagyobb tartalom az amerikai dohánykeverékek magas Burley-do-

hány hányadára vezethető vissza. Papiros-, cellulózeacetát-, és szén-szűrők nitrogén-oxidok szembeni szűrőhatásosságát is vizsgálták. A papiros-szűrő 8%-os, az acetátszűrő 22%-os és a szén-szűrő 44%-os szűrőhatásosságot mutatott.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

WAKEHAM H. ÉS SILBERMAN H.:

**A cellulóze hatása a cigarettafüst ízére.**

*(Effect of cellulose on taste of cigarette smoke.)*

Beiträge Tabakforsch., 3, 605-610, 1966. Ref. Z. U. L. 149, 1, 36, 1969.

Szerzők kísérleteikben azt vizsgálták, hogy a cellulóze a cigarettadohányban milyen mértékben járul hozzá a füst érzékszervi tulajdonságaihoz. Apróra vágott tiszta cellulózt hozzáadva a leveles dohányhoz a füstnek fanyar ízt kölcsönzött, amelyet a dohányzó könnyen vett észre. Ha cellulózeport egyenlő mennyiségű dohányporral homogenizáltak és filmmé dolgozták fel, amely azután a cigaretták töltelékéül szolgált, a fanyar íz nem mutatkozott, még ha a keverék cellulózetartalmát 44%-ra is emelték. A cellulózepapiros átítatása a dohány vízben oldható alkotórészeivel szintén megakadályozta a tiszta cellulóze felhasználásakor megállapítható fanyar íz fellépését. A megfigyelésekből szerzők arra következtetnek, hogy cellulózmentes alkotórészek belső összekeverése a dohánylevél lemezének és középerzetének cellulózjával a cellulóze alkotórészek égését messzemenőleg befolyásolja azáltal, hogy más felteteleket teremt, mint amilyenek tiszta cellulózepapiros elhamvasztásakor vannak jelen. Vegyi elemzések azt mutatták, hogy a cellulóze hozzákeverés módja észrevehetően befolyásolja a cigarettafüst összetételét és ezáltal a füst érzékszervi tulajdonságainak észlelt megváltozását okozza.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*



## Adatok a pangaminsav (B<sub>15</sub>-vitamin) természetes előfordulásához

### I. Gabonamagvak pangaminsav tartalma

TELEGDY KOVÁTS LÁSZLÓ, BERNDORFERNÉ KRASZNER ÉVA, PÉTERFALVI  
MÁRIA ÉS GÁBOR TAMÁS\*

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszék

Érkezett: 1969. szeptember 11.

A pangaminsav (B<sub>11</sub>-vitamin) tulajdonságaival, az élő szervezetben betöltött funkcióival, elméletileg és gyakorlatilag mind több kutató foglalkozik.

Már 1956-ban *Beard* és *Wofford* (1) állatkísérleteikben kimutatták, hogy a pangaminsav a kreatin szintézisében ténylegesen részt vesz, majd *Udalov* (2) megállapította, hogy a pangaminsav mgtílező hatása a legkülönbözőbb vegyületekre kiterjed, többek között a nikotinsav amidra is. A ma már általánosan elismert transzmetilező tulajdonság lipotróp jellege a májfunkciók védelmében jelentős szerepet játszik; mesterséges májzsugornál a pangaminsav csökkentette a vérzést és késleltette a szövetek elhalását.

A pangaminsavnak más irányú detoxikáló hatására *Bertelli és munkatársai* (3) mutattak rá, amikor a pangaminsav pl. alkoholmérgezésnél a vérben felhalmozódó piroszölősav és tejsav eliminálásának mechanizmusát katalizálja.

Végül *Cugadlla* és *Dispensa* (4) szerint, a pangaminsav adagolása oxigénhiány, légszomj esetében is eredményesnek mutatkozik.

E néhány vizsgálati adat birtokában a tudatában annak, hogy a pangaminsav igen kis mennyiségben nagy hatású, valódi biokatalizátor, általános előfordulása a természetben feltételezhetőnek látszik. Erre utal egyébként az a körülmény is, hogy jelenléte mindenütt elvárható, ahol a B-csoport többi tagjai előfordulnak.

Érdekes, hogy mindennek ellenére a pangaminsav természetes előfordulására az irodalomban csak szörványos utalások találhatók, mennyiségi adatok nélkül. A jelenség magyarázatát abban látjuk, hogy a pangaminsav meghatározására gyors és egyszerű módszer nem volt ismeretes.

Előző közleményünkben (5) röviden összefoglaltuk a pangaminsav kimutatására és meghatározására kidolgozott rétegekromatográfiai eljárásunkat, amelynek segítségével sikerült a pangaminsavat hasonló szerkezetű savaktól, pl. almal-, galakton-, glükon-, galakturon- és glükuronsavaktól elválasztani.

Ezután vizsgálatainkat tovább folytattuk a következő feladatok megvalósítására:

1. A bevezetésben foglalt fejtegetések értelmében a pangaminsav feltehetően a természetben egyéb B-vitaminokkal fordul elő. Ezért a kidolgozott rétegekromatográfiai módszer alkalmazhatóságát mindenkéltől tiamin (B<sub>1</sub>-vitamin) és riboflavin (B<sub>2</sub>-vitamin) jelenlétében tanulmányoztuk.

2. A magyar táplálkozásban fontos szerepet betöltő mezőgazdasági termények, elsősorban gabonamagvak pangaminsavtartalmának elkülönítésére és mennyiségi meghatározására, nagyszámú mintában vizsgálatokat végeztünk.

\* Budapesti Műszaki Egyetem Szervetlen Kémia Tanszék

## Kísérleti rész

A nagyszámú mintán végzett tulajdonképpeni vizsgálatsorozatot megelőzően néhány gyakorlati problémát igyekeztünk megoldani; így a pangaminsav standard biztosítását, a leghatásosabb előhívószerszert megválasztását és az esetleg zavaró B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>-vitaminok elkülönítését és kimutatását.

### Standard-oldat készítése

A pangaminsav kalciumsójából (Szovjet Tudományos Akadémia Biokémiai Intézet Vitaminkutató Laboratóriumának készítménye) a pangaminsavat 1 n sósavval szabadítottuk fel és annak 1 mg/1 ml koncentrációjú vizes oldatával végeztük kísérleteinket.

### Optimális előhívószerszert megválasztása

A rétegekromatográfiához a már közölt módon készítettük el a réteget és futtatószernek: n-propanol-etilacetát-víz-25%-os NH<sub>3</sub> (50 : 10 : 130 : 10) arányú elegyét használtuk. A kifejlesztési idő általában 2 óra volt. Előhívószerszerek eleinte lúgos káliumpermanganátot alkalmaztunk. A későbbiek során egyéb előhívószereket is kipróbáltunk, mivel a lúgos káliumpermanganáttal előhívott folt pár óra múlva eltűnt. Miután a pangaminsav glükonsav származék és dimetilamin csoportot tartalmaz, a cukorszármazékokkal és a diaminokkal színreakciót adó vegyületek jöhettek számításba új előhívószerként: így pl. a trifeniltetrazóliumklorid, jód, benzidin és foszformolibdénsav.

A trifeniltetrazóliumklorid 4%-os metanolos oldatát felhasználás előtt metanolos nátriumhidroxiddal 1 : 1 arányban elegyítettük. Befűvés után 110 C°-on szárítószekrényben tartva a pangaminsav piros foltként jött elő.

Érzékeny reagensnek bizonyult a benzidines előhívószerszert is. Használatánál a réteget először 0,1%-os vizes nátriumperjodáttal, majd metanolos benzidinoldattal permeteztük be, a pangaminsav kék alapon jól körvonalazott sárga foltként jelent meg.

Jódgőzzel telített exszikkátorba helyezve a pangaminsav barna foltként pár perc alatt előjött.

20%-os alkoholos foszformolibdénsav oldat hatására zöld háttérben kékes színű foltként jelent meg a pangaminsav.

1. táblázat

**A pangaminsav kimutatása különböző előhívószerekkel**

Előhívószerszert	Szín	Kimutatási határ (μg)	R <sub>f</sub> × 100 érték
Trifeniltetrazóliumklorid	piros (fehér alapon)	5	45
Benzidin + Na-metaporjodát	fehér (kék alapon)	5	45
Foszformolibdénsav	kékes (zöld alapon)	2	43
Káliumpermanganát	sárga (rózsaszín alapon)	3	43



Vizsgálataink alapján úgy találtuk, hogy a 20%-os foszformolibdénsav pangaminsav kimutatására a legérzékenyebb előhívó reagens.

### B<sub>1</sub> – B<sub>2</sub> – B<sub>15</sub> vitaminok elkülönítése

A B-vitamincsoport két leggyakrabban vizsgált tagját a B<sub>1</sub>- és B<sub>2</sub>-vitaminokat együtt futtattuk a pangaminsavval. A vitaminokból 1 mg/1 ml koncentrációjú törzsoldatokat készítettünk. A B<sub>1</sub>- és a B<sub>15</sub>-vitamin lúgos káliumpermanganáttal, vagy jóddgőzben kimutatható. A B<sub>2</sub>-vitamin sárga foltja szabad szemmel előhívás nélkül is látható.

Kísérleteink alapján megállapítottuk, hogy a B<sub>1</sub>-, B<sub>2</sub>- és a B<sub>15</sub>-vitamin az általunk alkalmazott futtatószerrel Kieselgel G (Merck) rétegen, eltérő R<sub>f</sub>-értékük alapján jól elválaszthatók és megfelelő előhívószer alkalmazásával egymás mellett kimutathatók.

2. táblázat

B<sub>1</sub> – B<sub>2</sub> – B<sub>15</sub>-vitaminok R<sub>f</sub> × 100 értékei

Kieselgel G adszorbens n-propanol-etilacetát-víz-25%-os NH <sub>3</sub> (50 : 10 : 30 : 10)	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>15</sub>
	71	88	43

### Pangaminsav (B<sub>15</sub> – vitamin) meghatározása gabonamagvakban

A kísérleti anyagok megválasztásánál az a szempont vezetett, hogy a pangaminsav feltehetően, a többi B-vitaminhoz hasonlóan nagy mennyiségben fordul elő gabonamagvakban. Így esett választásunk a magyar táplálkozásban különösen jelentős termékekre, mint: búza-búzakorpa, árpa, zab, kukoricadara, rizskorpa, továbbá BL 55-, BL 80- és BL 112 búzalisztek. A mintákat a Malomipari Vállalat bocsátotta rendelkezésünkre. A kísérleti körülményeket a pangaminsav fizikai és kémiai tulajdonságai figyelembevételével választottuk meg. A kidolgozott módszer mozzanatai ennek megfelelően a következők:

1. extrahálás
2. fehérjék eltávolítása
3. oldat tisztítása
4. pangaminsav elválasztása egyéb zavaró anyagoktól rétegekromatográfiával
5. a kromatogram előhívása
6. denzitométeres mérés.

### Felhasznált anyagok és készülékek

Kalcium-pangamat (Szovjet Tudományos Akadémia Biokémiai Intézet Vitaminkutató Laboratórium készítménye, Moszkva)

Aktív szén

Kieselgel G. (Merck)

n-propanol (pro anal)

Etilacetát (pro anal)

25%-os ammoniák oldat (pro anal)

20%-os alkoholos foszformolibdénsav oldat

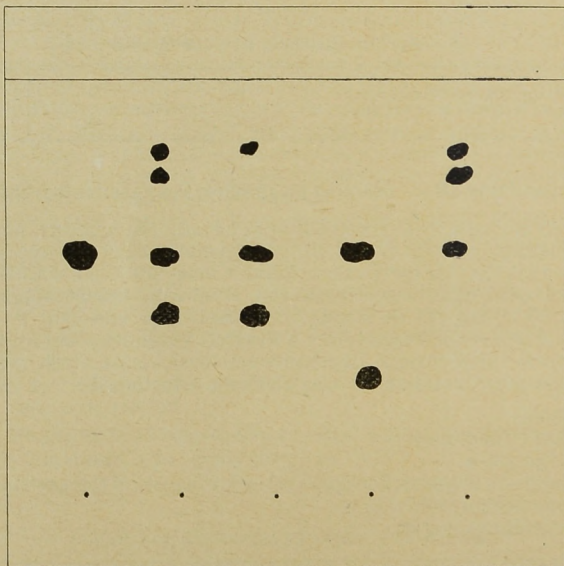
denzitométer (Vitatron)

szögcentrifuga

## Eljárás

A vizsgált anyagból 10 g-ot 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba bemértünk. A lombik tartalmához 70 ml desztillált vizet öntöttünk. Lezártuk és rázógépen több órán keresztül rázattuk. (Elővizsgálatok alapján 3 órás rázatás elegendőnek bizonyult.)

A vízben oldható fehérjéket kétféleképpen próbáltuk eltávolítani, egyrészt triklórecetsavval, másrészt az oldat 70 C°-ra felmelegítésével. Úgy találtuk, hogy a felmelegítés után kapott szűrlet kevésbé zavaros, mint a triklórecetsavas kezelés után kapott oldat. Így a továbbiakban a fehérjekicsapást az oldat vízfürdőn 70 C°-ra melegítésével és 5 percig ezen a hőfokon tartásával végeztük el. Ezután 25 C°-ra hűtöttük le, majd szűréssel, illetve centrifugálással különítettük el a zavaró anyagokat. További tisztítás céljából aktív szénnel derítettünk, szűrtünk. A leszűrt oldatot, amely gabonamintáknál kb. 40 ml s a lisztmintáknál 35 ml volt, vákuumban 5 ml-re sűrítettük be.



7. ábra. Rétegekromatogram

Adsorbens: Kieselgel G (Merck); Futtatószer: n-propanol-etilacetát-víz-25%-os ammóniák (50 : 10 : 30 : 10); Aktiválási idő: 30 percig 110 C°-on;  
Előhívószér: 20%-os alkoholos foszformolibdén-sav

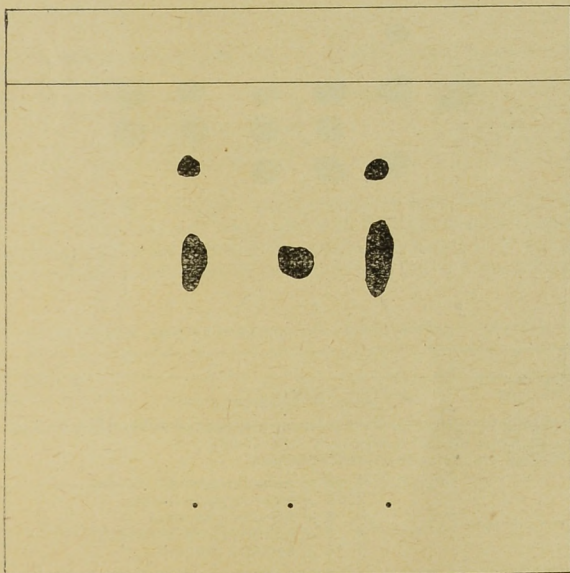
1. 15  $\mu$ l pangaminsav törzsoldat
2. 10  $\mu$ l búzakorpa kivonat
3. 10  $\mu$ l búzacsíra kivonat
4. 20  $\mu$ l BL 55 lisztminta kivonat
5. 20  $\mu$ l BL 80 lisztminta kivonat
6. 20  $\mu$ l BL 112 lisztminta kivonat

A mintákat az előre elkészített aktivált Kieselgel G. lemezre vittük fel és a már ismertetett módon futtattunk. A felvitt mennyiség különböző volt: 5–20  $\mu$ l között mozgott. Azonosításhoz minden esetben pangaminsav standardot is



felvittünk a lemezekre. 20%-os alkoholos foszformolibdénsavval történő előhívás után az egyes minták pangaminsavtartalma a megfelelő  $R_f$ -értéknél többé-kevésbé erős folttal volt kimutatható.

A lemezeken egyéb foltok is megjelentek, melyek több más vegyület jelenlétére utalnak, hiszen a tisztítási műveletek egész sora szükséges ahhoz, hogy a pangaminsavat a többi vízoldható vegyülettől el tudjuk választani. Ennek ellenére rétegekromatográfia segítségével a pangaminsav határozottan kimutatható más vegyületek mellett, amelyek egyébként a pangaminsav kémiai meghatározását zavarják.



2. ábra. Rétegekromatogram

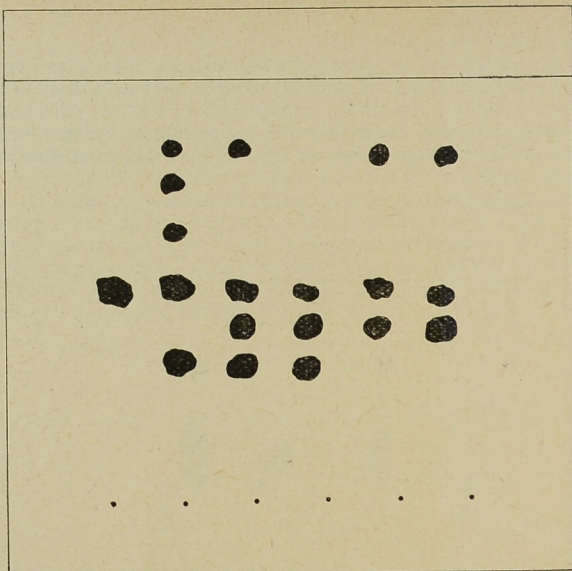
Adsorbens: Kieselgel G (Merck); Futtatószer: n-propanol-etilacetát-víz-25%-os ammóniák (50 : 10 : 30 : 10); Aktiválási idő: 30 percig 110 C°-on;

Előhívószér: 20%-os alkoholos foszformolibdénsav.

- Felvitel: 1. 8  $\mu$ l rizskorpa kivonat  
2. 20  $\mu$ l pangaminsav törzsoldat  
3. 5  $\mu$ l rizskorpa kivonat

A minták pangaminsav tartalmának mennyiségi meghatározására több lehetőség volt. A rétegekromatogramon a felvitt anyag mennyisége Purdy és Truner (6) szerint, a foltok nagyságából meghatározható. Ennél a kiértékelési módnál – ahol a foltterület mérése igen pontatlan – megfelelőbbnek látszott a denzitométeres mérés. Vitatron-készülék nemcsak a folt területet méri, hanem a foltok intenzitását is. Az extinkciós értékeket a készülék regisztráló berendezés papírra rögzíti. A foszformolibdénsavas színreakciónál 630 nm-nél kaptunk maximális értékeket, tehát a denzitométeres mérésnél ennek a hullámhossznak megfelelő színszűrőt alkalmaztuk.

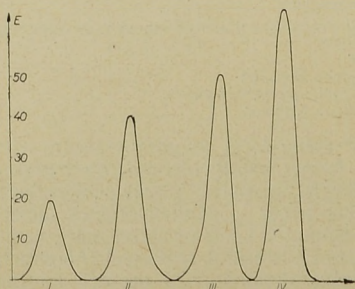
A minták mérése előtt pangaminsavval kalibrációs görbét vettünk fel, hogy megvizsgáljuk a készülék pontosságát. A rajzolt görbék csúcsmaximumai jól értékelhetők. A minták pangaminsavtartalma 10%-os pontossággal megadható.



3. ábra. Rétegekromatogram

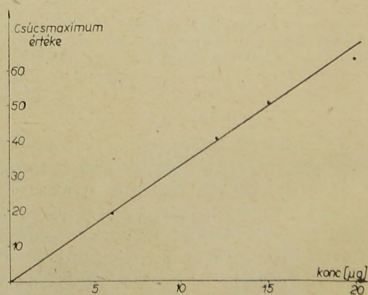
Adsorbens: Kieselgel G (Merck); Futtatószér: n-propanol-etilacetát-víz- 25%-os ammóniák (50 : 10 : 30 : 10); Aktiválási idő: 30 percig 110 C°-on;  
Előhívószér: 20%-os alkoholos foszformolibdénsv.

- Felvitel: 1. 15  $\mu$ l pangaminsav törzsoldat  
2. 5  $\mu$ l búzakarpa kivonat  
3. 5  $\mu$ l árpadara kivonat  
4. 5  $\mu$ l kukoricadara kivonat  
5. 5  $\mu$ l zabdara kivonat



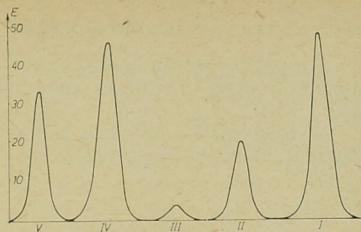
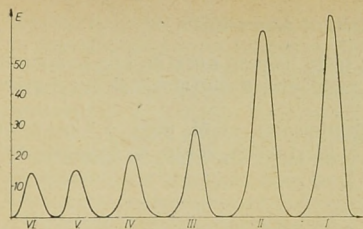
4. ábra. Pangaminsav törzsoldat mérése  
(Denzitométrés görbék csúcsmaximumai  
alapján)

Felvitel: 6, 12, 15 és 20  $\mu$ l pangaminsav  
törzsoldat



5. ábra. Kalibrációs diagram





6. ábra. Vizsgált anyagok pangaminsav tartalma

- Felvitel: 1. 15  $\mu$ l pangaminsav  
 2. 10  $\mu$ l búzacsíra kivonat  
 3. 10  $\mu$ l búzakorpa kivonat  
 4. 20  $\mu$ l BL-112-es lisztminta kivonat  
 5. 20  $\mu$ l BL-80-as lisztminta kivonat  
 6. 20  $\mu$ l BL-55-ös lisztminta kivonat

7. ábra. Vizsgált anyagok pangaminsav tartalma

- Felvitel: 1. 15  $\mu$ l pangaminsav törzsoldat  
 2. 5  $\mu$ l búzakorpa kivonat  
 3. 5  $\mu$ l árpadara kivonat  
 4. 5  $\mu$ l kukoricadara kivonat  
 5. 5  $\mu$ l zabdara kivonat

A mintákból kapott értékeket összehasonlítva szembetűnő, hogy a legtöbb pangaminsavat a rizskorpa, míg legkevesebbet az árpadara tartalmazza. Ugyancsak kisebb mennyiségű a lisztminták B<sub>15</sub>-vitamintartalma is. A vizsgált anyagok pangaminsavtartalmát a denzitométeres mérés alapján a 3. sz. táblázat mutatja:

3. táblázat

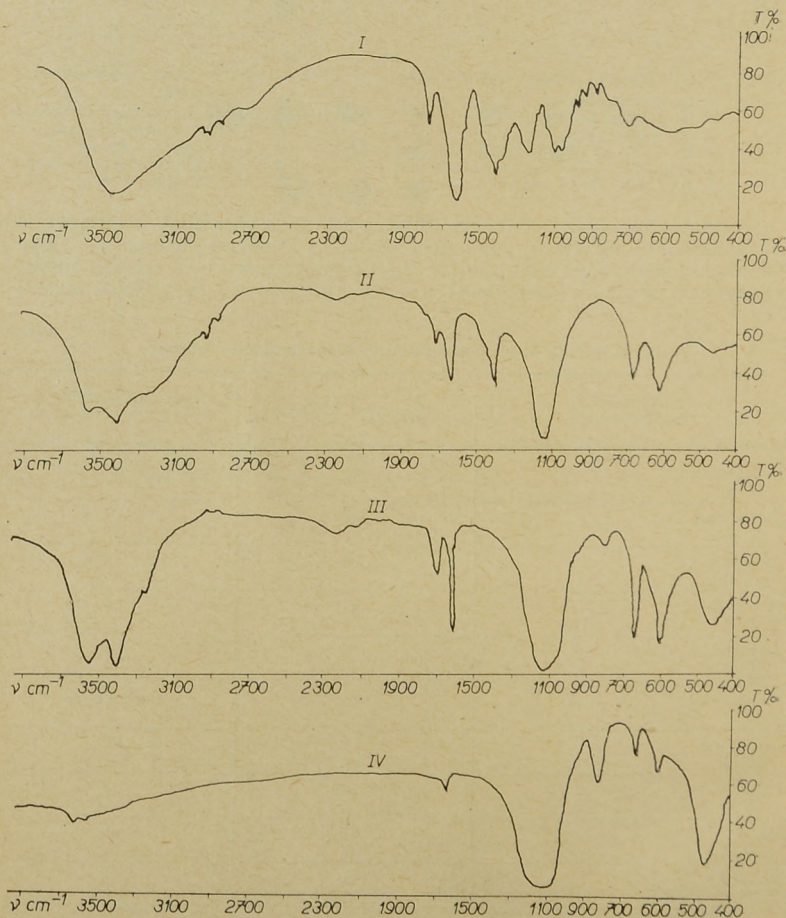
Egyes minták pangaminsavtartalma (denzitométeres mérések)

Minták (felvitel- $\mu$ l-ben)	Csúcsmax. értékek	B <sub>15</sub> -vitamintartalom (mg/100 g anyag)
Pangaminsav 15 $\mu$ l	48	1 mg/1 ml oldat
Búzakorpa 10 $\mu$ l	20	31
Árpadara 5 $\mu$ l	4	12
Kukoricadara 5 $\mu$ l	47	150
Zabdara 5 $\mu$ l	34	106
Pangaminsav 15 $\mu$ l	65	1 mg/ml oldat
Búzacsíra 10 $\mu$ l	60	70
BL 55 20 $\mu$ l	14	8
BL 80 20 $\mu$ l	15	9
BL 112 20 $\mu$ l	20	12
Pangaminsav 20 $\mu$ l	45	1 mg/ml oldat
Rizskorpa 5 $\mu$ l	45	200

## Pangaminsav ( $B_{15}$ - vitamin) azonosítása

Az előbbieket során beszámoltunk arról, hogy hogyan nyertük ki a pangaminsavat és hogyan sikerült az egyes minták pangaminsavtartalmának meghatározása.

A továbbiak során meg akartunk bizonyosodni arról, hogy a kimutatott vegyület valóban pangaminsav-e. Mivel a kiértékelés során megállapítottuk,



8. ábra. Infravörös abszorpciós színeképek

1. Ca-pangamát
2. Ca-pangamát futtatás és eluálás után
3. Rizskorpa kivonat futtatás és eluálás után
4. Szilikagél



hogy a rizskorpa különösen jelentős mennyiségű pangaminsavat tartalmaz, ezért az azonosításhoz vizes rizskorpa kivonatot használtunk fel.

A futtatást a szokott módon végeztük és a rizskorpa kivonatot igen nagy koncentrációban futtattuk. A lemez egyik részét, ahová standardként a pangaminsavat és a rizskorpa kivonát kis mennyiségét vittük fel, előhívtuk. A pangaminsav feltjának megfelelő magasságban a nem detektált részen az adszorbenst kikapartuk. A gélről kis  $G_4$ -es üvegszűrőn 5 ml desztillált vízzel a megkötődött pangaminsavat eluáltuk. Feltehető volt, hogy a víz egyéb anyagokat is kiold és nemcsak a pangaminsavat tartalmazza. Ezért az eluátumból néhány ml-t újból rétegekromatografálásnak vetettünk alá. A kísérlet eredménye azt mutatta, hogy az eluált minta az összehasonlítóként felvitt pangaminsav feltjával azonos magasságban található. Ez azt bizonyítja, hogy a rétegről desztillált vízzel eluálható a vizsgált anyag pangaminsavtartalma.

Ezután a kapott eluátumok infravörös abszorpciós szinképét UR 20. infravörös spektrofotométeren vettük fel a jellegzetes csoportok azonosítása céljából.

Feltehető, hogy a szilikagél egy részét a desztillált víz kioldja és ez zavarólag hat az eluátum szinképre. Ennek a hibának az elkerülésére a tiszta szilikagél IR-spektrumát is felvettük. Az adatokból megállapítható, hogy a szilikagél nem zavarja az eluátum spektrumát, az anyagra jellemző csúcsok helyén a szilikagél spektrumában elnyelés nem tapasztalható. Az előbbi ábra a kalciumpangamát, a rizskorpa eluátum és a szilikagél szinképét mutatja.

A szinképek összehasonlítása alapján meggyőződhetünk arról, hogy a rizskorpa szinképében jelen vannak a pangaminsav jellegzetes csúcsai. (Észtercsoport 1710–1730-as, OH-rezgések 3200–3600-as hullámszámmal.)

Ezek a vizsgálatok teljes bizonyításul szolgálnak a természetes anyagok pangaminsavtartalmára vonatkozóan. Teljesen tiszta pangaminsav birtokában az azonosítást tovább folytatjuk; továbbá vizsgálatainkat kiterjesztjük a pangaminsav fotometriás meghatározására is.

— . . . —

A pangaminsav ( $B_{15}$ -vitamin) rétegekromatográfiai módszer segítségével a szerzők által alkalmazott futtatószerezrel Kieselgel G rétegen a  $B_1$ - és  $B_2$ -vitaminoktól eltérő  $R_f$ -értéke alapján elválasztható.

Gabonaőrleményekből a pangaminsav kinyerhető, rétegekromatográfiával a többi vízoldható vegyülettől elválasztható és mennyisége denzitométerrel meghatározható. A vizsgált gabonaőrlemények jelentős (8–200 mg/100 g anyag) pangaminsavat tartalmaznak.

Az azonosítást ismételt rétegekromatográfiával, illetve az eluátumok infravörös abszorpciós szinképének elemzése alapján végeztük el.

#### I R O D A L O M

- (1) Beard, H. H., Wofford, G.: *Exper. Med. Surg.* 14, 169, 1956.
- (2) Udalov, J. F.: *Dokl. Akad. Nauk SzSzSR.* 143, 734, 1962.
- (3) Bertelli, A., Casentini, S., Lanzetta, A.: *Minerva Med.* 48, 3425, 1957.
- (4) Cupadila, E., Dispensa, E.: *Minerva Med.* 48, 3428, 1957.
- (5) Telegdy Kováts L., Berndorf-É. Kraszner É., Dévai A.: *ÉVIKE* 13, 84, 1968.
- (6) Purdy, S. J., Truter E. V.: *Chemistry and Industry*, 506, 1962.

ДАННЫЕ НАТУРАЛЬНОГО НАХОЖДЕНИЯ ПАНГАМИНОВОЙ  
КИСЛОТЫ (ВИТАМИНА В<sub>15</sub>).  
I. СОДЕРЖАНИЕ ПАНГАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ХЛЕБО-ЗЕРНАХ

*Л. Телегди-Ковач, Б. Е. Краснер, М. Пэтерфалви и Т. Габор*

Пангаминовую кислоту (витамин В<sub>15</sub>) на основании от витамина В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> отклоняющихся величин R<sub>f</sub> возможно отделить методом слоистой хроматографии и помощью авторами использованной наводкой на слое Кизельгель Г.

Пангаминовую кислоту возможно получить из помола зерна, слоистой хроматографией отделить ее от остальных водорастворимых химикатов, а количество определить денситометром. Испытанные помолы зерна содержат значительное количество пангаминовой кислоты (8–200 мг/100 г помола).

Идентификацию проводили повторной слоистой хроматографией и на основании спектрофотометрии инфракрасной абсорбции элюатов.

ANGABEN ÜBER DAS NATÜRLICHE VORKOMMEN DER  
PANGAMINSÄURE (VITAMIN B – 15). I. PANGAMINSÄUREGEHALT  
VON GETREIDEKÖRNERN

*L. Telegdy Kováts, É. Kraszner-Bendorfer, M. Péterfalvi und T. Gábor*

Die Pangaminsäure (Vitamin B<sub>15</sub>) kann vermittelt Dünnschichtchromatographie, mit dem von den Verfassern angewandten Laufmittel auf Kieselgel G Schicht von den Vitaminen B<sub>1</sub> und B<sub>2</sub> aufgrund seines abweichenden R<sub>f</sub> Wertes getrennt werden.

Aus Getreidemahlprodukten kann die Pangaminsäure extrahiert, mittels Dünnschichtchromatographie von den anderen wasserlöslichen Verbindungen getrennt und densitometrisch quantitative bestimmt werden. Die geprüften Getreidemahlprodukte enthielten eine bedeutende Menge (8–200 mg/100 g Substanz) Pangaminsäure.

Die Identifizierung erfolgte durch wiederholte Dünnschichtchromatographie, bzw. Analyse von infraroten Absorptionsspektren der Eluate.

CONTRIBUTIONS TO THE NATURAL OCCURENCE OF PANGAMIC  
ACID: I. PANGAMIC ACID CONTENT OF GRAINS

*L. Telegdy Kováts, É. Kraszner-Bendorfer, M. Péterfalvi and  
T. Gábor*

Pangamic acid (vitamin B<sub>15</sub>) may be separated from the vitamins B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> by thin layer chromatography on Kieselgel G run in the solvent employed by the authors.

Pangamic acid may be extracted from the cereal products, separated by TLC from the rest of the water soluble compounds and estimated by densitometry. The cereal products investigated contain a considerable amount (8–200 mg/100 g substance) of pangamic acid. Identification was carried out by multiple TLC and analysis of the IR-spectra of the eluates.



## Trópuson termett zöldség- és gyümölcsfélék szabad aminosavai

LINDNER KÁROLY

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Néhány évvel ezelőtt zárultak le azok a vizgálatsorozatok, amelyekben a Magyarországon termesztett zöldség- és gyümölcsfélék szabad aminosavainak meghatározásával kapcsolatos tapasztalatokat szereztük be (1, 2). Megállapítottuk többek közt, hogy a hazai viszonyok mellett a zöldségfélék a számottevő aminosav források, míg a gyümölcsök a szabad aminosavakból csupán elenyésző mennyiséget tartalmaznak. A zöldségfélék szabad aminosavainak fontosságát az is aláhúzza, hogy az évi fogyasztást alapul véve esszenciális aminosavakból 30–75 napra elegendő szükségletet a belőlük származó szabad aminosavakkal fedezhetünk. A közölt táblázatokból (1) az is kitűnt, hogy azonos érettségi állapot mellett az azonos fajhoz tartozó zöldség-, ill. gyümölcstermékek szabad aminosavai nagyon hasonló megoszlást mutatnak. Megjegyzendő, hogy paradicsom esetében *Vidéki és Szilágyiné* (3) is ugyanilyen tendenciát tapasztalt.

Arra nézve, hogy e törvényszerűség milyen befolyás alatt áll a klímát illetően, hazánkban csak bonyolult kondicionált térben végrehajtott kísérletekkel lehetne válaszolni. Viszont a kubai tápanyagtáblázat kialakítására végzett helyszíni kutatómunka során könnyűszerrel megszerezhetőnek kínálkoztak az ehhez szükséges adatok.

Kuba éghajlatáról és a főbb mezőgazdasági terményekről *Vajda* (4) beszámolójából elég részletes tájékoztatást olvashatunk. Így e munka során csupán annak a néhány növényi nyersanyagnak ismertetésére szükséges kitérni a Kubai Botanikai Lexikon (5), ill. a Kubai Tudományos Akadémia egyik kiadványa alapján (6), amelyekre nézve a magyar olvasónak tapasztalata nem lehet. Ezért az alábbiakban ezekről rövid ismertetést nyújtunk:

*Avocado* (*Persea americana*): gyümölcse átlagosan 500 grammos, körte alakú, élénkzöld héjú. Nagy csontos magját mintegy 60–70%-ban ehető, tojássárga színű, krém puhaságú és dióra, mandulára emlékeztető ízű gyümölcshús borítja. Levesnek, ill. nyersen salátának egyaránt fogyasztható.

*Vizitorma* (*Nasturtium officinalis*): húsos szárú, a lucernára emlékeztető leveleket tartalmazó, leginkább salátának fogyasztott növény.

*Chayote* (*Sechium edule*): átlagosan 200 grammos, körte alakú, zöld héjú, fehér hújú gyümölcs, a belsejében egy héjas mandula nagyságú maggal. Mivel ízben nagyon hasonlít a karalábéhoz, ehhez hasonlóan főzelékek, levesek és saláták készítésére használják.

„*Szilva*” (*Spondias dulcis*): miként latin neve is sejteti, nem azonos növény családból származik, mint a hazai szilvafajtáink. Gyümölcse 3–5 cm átmérőjű sárga vagy rózsaszín héjú, leveses, húsos és kellemesen savanykás ízű. Rendszerint nyersen fogyasztják, de készül belőle befőtt és gyümölcslé is.

*Gvajaba* (*Psidium guajaba*): igen aromás, leginkább a szamócára emlékeztető ízű, apró almanagyságú (50–100 g) gyümölcs. Héja zöldesfehér, vagy rózsaszínűen futtatott világoszöld, húsa fehér vagy rózsaszín. Mintegy 80%-a ehető, mert héja vékony és számos magja csupán málnamag nagyságú. Befőtt, gyümölcslé, fagyaltvelő és nektár készül belőle, de nagy mennyiséget fogyasztanak nyersen is.

Trópuson termelt főzelék- és gyümölcsfélék szabad-aminosavtartalma (mg %)

Vizsgálati anyag	Esszenciális aminosavak							Nem esszenciális aminosavak								Összes aminosav
	Leucinok	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Triptofán	Treonin	Valin	Aszparaginsav	Glutaminsav	Alanin	Arginin	Glicin	Prolin	Szerin	Tirozin	
Avokádo (közönséges) .....	12	ny.	0	ny.	ny.	ny.	ny.	5	30	3	ny.	0	0		4	54
Avokádo (decemberi) .....	10	ny.	0	ny.	ny.	ny.	ny.	10	35	7	ny.	2	ny.		12	76
Vízitorma .....	44	12	0	50	8	16	50	10	50	50	36	10	20		14	370
Sütőtök .....	8	2	0	0		ny.	8	18	10	10	10	0	0		28	94
Chayote (Csajote) .....	17	6	3	8		1	5	3	3	3	7	3	0	ny.	14	73
Szilva (Prunus Virgin) .....	2	16	2	ny.	12	30	ny.	4	20	120	8	ny.	0		28	242
Kókusz .....	8	ny.	9	ny.	0	13	20	5	24	60	30	ny.	0	12	26	207
Gvajaba (rózsaszín félérett) .....	ny.	0	0	ny.	ny.	4	gy.ny.	28	8	2	0	5	0	ny.	30	77
Gvajaba (rózsaszín érett) .....	ny.	0	0	ny.	ny.	4	ny.	22	18	5	0	5	0	10	10	74
Gvajaba (fehér félérett) .....	gy.ny.	0	0	2	ny.	8	ny.	70	14	6	0	5	14	8	9	136
Gvajaba (fehér érett) .....	ny.	0	0	2	ny.	8	ny.	14	8	5	0	4	14	8	7	70
Mamei (érett) .....	50	40	0	30	ny.	ny.	110	20	50	30	ny.	20	0		120	470
Banán (főző) .....	2	4		0	ny.	0	2	4	2	2	12	0	0		30	58
Banán (Cavendish) (zöld) .....	14	28	ny.	10	ny.	ny.	8	16	8	28	0	ny.	0		6	118
Banán (Cavendish) (érett) .....	60	44	24	4	ny.	8	64	4	10	10	0	6	0		12	246
Banán (Johnson (zöld) .....	12	80	gy.ny.	12	ny.	3	4	8	6	30	8	4	0		ny.	167
Banán (Johnson (érett) .....	60	50	10	2	ny.	6	34	3	10	12	2	3	0		6	198
Quimbombo .....	4	ny.		9	0	5	6	14	10	14	2	2	0	6	20	92



Citrom (közönséges) .....	ny.	ny.		6		0	2	60	34	10	6	0	0		6	124
Citrom (Eureca) .....	4	ny.		4		18	6	76	80	16	ny.	6	10		ny.	220
Citrom (Perrin) .....	2	gy.ny.		ny.		16	2	120	84	16	ny.	6	14		ny.	260
Citrom (Persa) .....	4	ny.		6		0	4	58	24	10	8	0	0		12	126
Citrom (Valenciano) .....	ny.	gy.ny.		ny.		12	2	100	60	10	gy.ny.	4	ny.		ny.	188
Lima (közönséges) .....	ny.	ny.		ny.		4	4	24	40	32	gy.ny.	ny.	20		8	132
Lima (Dulce) .....	0,5	1,5	0	ny.	30	0,5	0,5	6	6	16	0,5	2	0	0	2	66
Lima (de Piquito) .....	2,5	1	0	2	24	4	3	16	20	9	ny.	3	40	0	2	126
Mandarin (közönséges, zöld) .....	ny.	2		4	8	9	20	30	8	5	8	2	0	12	12	120
Mandarin (érett) .....	ny.	2		4	9	9	20	34	6	5	8	2	0	12	15	126
Mandarin (Dancy) .....	0,5	ny.	ny.	2,5	ny.	7,5	2	40	15	10	20	2	4	10	3	117
Mandarin I. kiválasztás .....	1	1	4	4,5	1,5	7,5	3	25	15	15	15	2,5	6	11	2	114
Mandarin II. kiválasztás .....	0,5	1	4	2,5	1,5	6,5	3,5	42	15	8	15	15	5	10	2,5	133
Mandarin (Shekwas) .....	ny.	ny.	0	ny.	1	ny.	1	70	6	10	2	ny.	0	8	2	100
Tangerina .....	0,5	1,5	3	2,5	ny.	6,5	3	40	15	7,5	20	1,5	5,5	9	2	117
Tangelo Orlando .....	1,5	ny.		1,5	0	ny.	2	16	6,5	1,5	5,5	ny.	ny.		4	36
Tangelo Sampson .....	2	0,5		2,5	ny.	5,5	4	80	36	8	1,5	3	19		3,5	166
Tangelo Seminole .....	ny.	1	0	0,5	ny.	4	0,5	26	5	6	6	1	6	4	4	64
Tangelo Torthon .....	ny.	ny.	0	ny.	0	10	ny.	10	18	10	10	2	22		ny.	82
Cuncuat .....	2,5	1		4	0	7	3	90	40	9	2	5	20		ny.	183
Tangor Temple .....	ny.	2	0	0,5	ny.	3	0,5	24	8	10	8	2	12	6	6	82
Grape fruit (Duncan) .....	ny.	0,5	0	ny.	ny.	2	1	60	8	4	4	2	0	4	10	96
Grape fruit (Foster) .....	1	gy.ny.	ny.	2	4	6	1	40	14	4	20	2	8	4	1	107
Grape fruit (Rosada) .....	ny.	ny.	ny.	ny.	ny.	10	ny.	32	50	14	16	6	12		ny.	130
Grape fruit (Rubi) .....	1	ny.	—	3	0	3	3	32	18	8	13	1	7		1	90
Grape fruit (Triumpf) .....	0	0	0	0	0	6	0	30	20	24	6	2	18		2	108

Vizsgálati anyag	Esszenciális aminosavak						Nem esszenciális aminosavak								Összes aminosav	
	Leucinok	Lizin	Metionin	Fenil- alanin	Triptofán	Treonin	Valin	Aszpara- ginsav	Glutamin- sav	Alanin	Arginin	Glicin	Prolin	Szerin		Tirozin
Grape fruit (Tompson) .....	ny.	2		4	ny. <sub>3</sub>	11	1	80	18	8	6	5	22		ny.	157
Yuca .....	4	5		2		6	7	10	16	8	3	ny.	ny.		5	69
Fejessaláta .....	2	1	gy.ny.	gy.ny.		2	1	3		1,5	6	0,5	1	9	ny.	27
Burgonya .....	24	32	30	22		13	6	20	9	35	5	5	15	15	24	255
Uborka .....	3	0	2	0,5		1	1	ny.	3	3	2	3	0	ny.	3	22
Zöldpaprika .....	4	3	2	2		4	5	17	8	12	2	2	0	13	3	77
Retek .....	8	7	3	3		3	7	8	7	4	3	2	0	4	5	64
Paradicsom (saláta, zöld) .....	5	6	3	6		4	6	15	6	2	2	0	0	12	4	71
Paradicsom (saláta, érett) .....	3	8	1	4		5	2	16	0,5	4	3	0	0	10	3	60
Paradicsom (San Marsano típ., zöld) .....	3	5	1	6		4	3	13	40	1	4	0	0	15	4	99
Paradicsom (San Marsano típ., érett) .....	2	8	ny.	5		5	2	18	110	3	6	0	0	10	4	173
Paradicsom (főző, zöld) .....	1	3	ny.	1		2	0,5	11	28	2	1	0	0	16	2	68
Paradicsom (főző, érett) .....	2	2	gy.ny.	1		1	0,5	11	88	2	2	0	0	8	2	120
Narancs (Washington Navel) .....	1	gy.ny.	ny.	2	4	6	1	22	12	4	20	2	gy.ny.		6	80
Narancs (Baria) .....	ny.	ny.		ny.		6	ny.	30	10	9	8	2	18		2	85
Narancs (Cadena Fina) .....	0,5	1	ny.	1,5	ny.	6,5	2	40	16	10	10	1,5	7,5		3	100
Narancs (Dulce Cotidiana) .....	2	6		ny.		10	ny.	28	80	8	14	10	10		ny.	168
Narancs (Malaga) .....	4	9	4	3	10	7	4	90	22	10	6	7	48	ny.		224
Narancs (Pearson Brown) .....	2	4	gy.ny.	2	0	6	2	28	16	4	14	4	7	ny.	1	90
Narancs (Agría) .....	ny.	gy.ny.	0	2		3	2	52	7	5	ny.	0	12	ny.	gy.ny.	83



*Mamey* (*Mammea americana*): átlagosan 300 grammos, barnásszürke bõrserû héjjal borított, hosszûkás, a két végén kissé csûcsos gyûmölcs. Az egyetlen nagy, tõmzsi, szivar alakú magját sárga, sárgás rózsaszín, puha, leveses gyûmölcs-hús veszi körül. Íze csekély savtartalma miatt sárgarépára, sülttõkre emlékeztetõ, aromás. Fõleg nyersen, de gyûmõlcssalátába, ill. íz formájában fogyasztják.

*Quimbombo* (*Hibiscus esculentus*): e mályvafélékhez tartozó mintegy dió nagyságú, piramis alakú növénytermést saláta és leves készítésére használják.

*Lima*: viszonylag vastaghéjú, nagyobb citrom nagyságú, savanyúbb narancsra emlékeztetõ gyûmölcs.

*Tangerina* (*Citrus reticulata*): nagyobb, rendszerint vöröses héjú, a mandarinnál savanykásabb, de azonos aromájú gyûmölcs.

*Tangelo* (a grape fruit és a tangerina hibridje): kesernyés, de édesebb ízû mint a grape fruit.

*Cuncuat*: apró dió nagyságú, vöröses héjú citrusgyûmölcs, éretten igen aromás, édes ízû. Illólaj gyártására is igen kitûnõ alapanyag.

*Yuca* (*Manihot esculenta*): a növény kb. 3–4 cm átmérõjû gyökerét a burgonyához hasonlóan fõzve, vagy az indián eredetû „casabe”-nak, lepénynek megsûtve fogyasztják. A keményítõgyártás kiváló alapanyaga. Megjegyzendõ, nincs rokonságban a nálunk dísnövényként alkalmazott yuccával.

A fent felsorolt és az e közlemény táblázataiban ismertetett többi zöldség- és gyûmölcsfélék az egyik havannai ACOPIO-ból (Terménybegyûjtõ Vállalat), ill. a citrusgyûmölcsök esetében fõleg a las Vegasi (Santiago, Havanna megye) Akadémiai Mezõgazdasági Kutatóintézetbõl szereztük be, a fajtaazonos és jól definiált körülmények közt termesztett gyûmölcsöket.

### Módszerek és vizsgálatok

A megvizsgált minták mennyisége a növényi rész nagyságától és típusától függõen 1–3 kg között mozgott. A nagyobb gyûmölcsökbõl, mint pl. a grape fruit, vagy gyökerekbõl, mint pl. a yuca az átlagminta vételhez még ennél is nagyobb súlyú mennyiségbõl indultunk ki és az egyes darabok több részletébõl arányosan kimetszve egy-egy darabot azt egyesítve átlagoltuk, és homogénez-tük (turmix-szel vagy reszelõvel). Amelyik gyûmölcs vagy növényrész homogénezés után lehetővé tette, hogy tiszta vászondarabkán átszûrve közvetlenül levet lehessen nyerni, azt ily módon közvetlenül felhasználtuk a papír-kromatográfiás felvitelre. Azokban az esetekben, amikor a lé nyerésére így nem volt lehetõség, vagy pedig a csekély koncentráció miatt tõményíteni kellett az aminosavakat, akkor *Joslyn*–*Stepka* (7) alkoholos kivonási eljárásához folyamodtunk.

A kromatografálást 0,1%-os kazein hidrolizátum standard alkalmazása mellett Whatman No 1 minõségû szûrõpapíron a korábbi cikkünkben (8) leírt eljárásokkal végeztük. A mennyiségi értékelést megfelelõ számú kazein standard és kétféle mennyiségû minta több párhuzamosával készített kromatogrammok vizuális összehasonlításával végeztük. Eredményeinket a Havannai egyetlen levõ denzitóméterrel több esetben kontrolláltuk és értékeinket azzal minden esetben  $\pm 15\%$ -on belül azonosnak találtuk.

Az általában 3–4 párhuzamos meghatározás segítségével készített átlageredményeinket az 1. táblázat tartalmazza.

A számértékek tanulmányozásából kitûnik, hogy összehasonlítva hazai adatainkkal (1) a zöldségfélék szabad aminosav tartalma közel azonosnak mondható, mint a mérsékelt égövön termelt zöldségeké. A trópusi gyûmölcsfajták viszont, szemben a szabad aminosavakban szegény mérsékelt égõvi gyûmölcsökkel, szabad aminosavakban jelentõsen gazdagabbak.

A mérsékelt égövön és trópuson termesztett főzelékfélék szabad-aminosavainak összehasonlító táblázata (mg %)

Vizsgálati anyag	Leucicok	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	Valin	Aszparagins.	Glutamins.	Alanin	Arginin	Glicin	Prolin	Tirozin
Paradicsom (magyar) 1. ...	2	8	4	3	10	8	22	70	16	3	2	0	8
Paradicsom (magyar) 2. ...	16	10	4	2	6	6	34	40	11	4	4	0	4
Paradicsom (magyar) 3. ...	14	7	2	4	12	4	28	200	32	6	2	0	12
Paradicsom (kubai) 1. ....	3	8	1	4	5	2	16	65	4	3	0	0	10
Paradicsom (kubai) 2. ....	2	8	ny.	5	5	3	18	110	3	6	0	0	10
Paradicsom (kubai) 3. ....	2	2	ny.	1	1	1	11	88	2	2	0	0	8
Zöldpaprika (magyar) ....	5	2	7	3	6	8	12	4	16	2	3	2	4
Zöldpaprika (kubai) ....	4	3	2	2	4	5	17	8	12	2	2	0	3
Uborka (magyar) .....	4	4	4	4	4	2	2	4	6	3	4	ny.	5
Uborka (kubai) .....	3	0	2	1	1	1	ny.	3	3	2	3	0	3
Burgonya (magyar) .....	22	20	12	20	16	18	30	8	28	2	6	10	14
Burgonya (kubai) .....	24	32	30	22	13	6	20	9	35	5	5	15	24
Retek (magyar) .....	2	1	ny.	ny.	3	5	8	6	11	3	4	ny.	6
Retek (kubai) .....	8	7	3	3	3	7	8	7	4	3	2	0	5



A banán érése közben fellépő szabad aminosav változások

Banán	Leucinok	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	Valin	Aszparaginsav	Glutaminsav	Alanin	Glicin	Tirozin	Összes szabad-aminosav
	mg %											
(Cavendish)												
zöld ....	15	29	ny.	10	ny.	8	16	8	28	ny.	6	120
félérett ..	36	40	12	4	10	24	8	10	14	6	10	174
érett ....	60	44	24	4	8	64	4	10	10	6	12	246
túlérett ..	54	50	22	4	8	60	2	10	6	6	18	240
(Johnson)												
zöld ....	14	40	2	9	3	7	5	7	22	4	2	115
félérett ..	50	60	9	6	5	30	3	8	10	3	6	190
érett ....	60	50	10	2	6	36	3	10	12	3	6	198
túlérett ..	70	76	15	4	6	70	3	10	8	3	8	273

A zöldségfélék esetében nagyjából a magyarországi értékeknek megfelelőeket találtuk mindazon növényfajoknál, amelyek a trópuson is megteremttek, feltéve, ha a termékek fejlettsége, érettségi foka a hazai vizsgálatokhoz felhasznált termékekkel azonos volt.

Tekintettel arra, hogy a kubai szokásoknak megfelelően a paradicsomot és a banánt (sütve és főzve) zöld, félérett állapotban is fogyasztják, a szabad aminosav vizsgálatokat ezekre a minőségekre is kiterjesztettük. A szabad aminosavaknak az 1. és a 2. táblázatban feltüntetett megoszlásából és mennyiségéből láthatjuk, hogy az érettség fokának ez értékekre sokkal nagyobb befolyása van mint az éghajlatnak, a talajtipusnak, ill. a fajtának. Az azonos fejlettségű és nem is azonos fajtajű gyümölcsök tehát még akkor is sokkal közelebb állnak egymáshoz összetételben, ha az éghajlat igen nagymértékben is különbözik egymástól, mint az azonos fajta különböző érettségű gyümölcsei. Hasonló figyelhető meg a burgonyagumó esetében.

A 3. táblázatban két banánfajta szabad aminosav összetételének a gyümölcs fejlődésével kapcsolatos alakulásáról kaphatunk felvilágosítást. Ebből látható, hogy az érés folyamán a szabad aminosavak mennyisége mintegy megduplázódik és tekintettel arra, hogy külföldön igen elterjedtek a banánból készült csecsemő-tápszerek, e jelenségnek igen nagy dietetikai jelentősége is lehet. A végtermék preformált aminosav tartalmára döntő hatással lehet a nyersanyag kiválasztása, ill. optimális érettségi fokra történő beérlelése.

A nagyszámban vizsgált citrusfajták szabad aminosav összetételéből a pusztá adatok megszerzésén kívül még egy, a növény nemesítésben hasznosítható jelenséget is meg lehetett figyelni. Úgy látszik, hogy egy növénycsaládon belül az egyes fajoknak bizonyos biológiai törvényszerűségeknek megfelelően alakul a beérett gyümölcs szabad aminosav garnitúrája és a szabad aminosavak mennyisége is jellemző lehet a fajra.

Már egy egyszerű rátekintéssel is feltűnik, hogy az egyes citrusfajok összes szabad aminosav tartalma, továbbá néhány egyedi aminosav bizonyos jellegzetességet mutat. A kérdés jobb megvilágítására az alábbiakban néhány kiragadott érték átlagát táblázatosan feltüntetjük:

*Narancs:* 106 mg össz.sz.am.s; 41 mg aszp.S.; 23 mg glut.s; 17 mg prolin/100 g  
*Grape fruit:* 115 mg össz.sz.am.s; 45 mg aszp.S.; 21 mg glut.s; 12 mg prolin/100 g  
*Mandarin:* 120 mg össz.sz.am.s; 40 mg aszp.S.; 10 mg glut.s; 2,5 mg prolin/100 g  
*Citrom:* 184 mg össz.sz.am.s; 85 mg aszp.S.; 56 mg glut.s; 5,0 mg prolin/100 g

Mivel valószínűleg megfelelő számú vizsgálattal statisztikailag biztonságos alapot lehet teremteni arra, hogy pl. új hibridek előállításakor az uralkodó biotípus megállapítható legyen, a KTA Élelmiszerkémiai Intézetének citrustémájában javasoltuk a kérdés nagyobb számú szabad aminosav-elemzés segítségével történő továbbvizsgálását.

#### I R O D A L O M

- [1] Lindner K.: ÉVIKE 12, 309, 1966.
- [2] Lindner K.: Táplálékfehérjéink és egyéb aminosav-forrásaink Doktori Disszertáció, Bpest, 1966.
- [3] Vidéki L., Szilágyiné, Benics K.: ÉVIKE 11, 334, 1965
- [4] Vajda Ö.: Élelmészeti Ipar 20, 328, 1966.
- [5] Juan Tomas Roig: Diccionario Botanico. La Habana, 1965.
- [6] Raul Alonso Olive: Relacion de plantas para las industrias de la alimentacion. Serie Alimentacion No 1. Acad. Cienc. Cuba. La Habana, 1968.
- [7] Joslyn, M. A., Stepka W.: Food Res. 14, 459, 1949.
- [8] Lindner K.: ÉVIKE 12, 185, 1966.

### СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ОВОЩАХ ВЫРАЖЕННЫХ В ТРОПИЧЕСКИХ КРАЯХ

*К. Линднер*

Автор с точки зрения 16 аминокислот испытал состав прибл. 70 кубинских овощей и фруктов.

Сравнивая распределение свободных аминокислот с растениями выраженных в Венгрии, определил, что растения выраженные в тропических краях, в таких же фазах созревания, во многом показывают сходства.

Содержание всех свободных аминокислот в некоторых фруктах в-периоде созревания, напр. банан, помидоры, повышается в два раза.

Автор помощью в породах наблюдаемых тенденций такого же распределения аминокислоты постановляет возможность того, что например при определении результатов селекции цитрусовых пород было — бы полезным учесть и свободный аминокислотный состав.

### FREIE AMINOSÄUREN VON IN DEN TROPEN GEWACHSENEN GEMÜSE- UND OBSTARTEN

*K. Lindner*

Der Verfasser untersuchte die Zusammensetzung von etwa 70 cubanischen Gemüse- und Obstarten auf 16 Aminosäuren.

Die Verteilung der freien Aminosäuren von in Ungarn gezüchteten identischen Pflanzenarten wies in derselben Reifungsphase mit den in den Tropen gezüchteten eine grosse Ähnlichkeit auf.

Während der Reifung einiger Obstarten, z. B. Bananen, Tomaten, kann der Gehalt an freien Aminosäuren sogar auf etwa das Doppelte aussteigen.

Verfasser hält es für möglich, dass — infolge der identischen Verteilungstendenz der Aminosäuren in Pflanzenarten — die laufende Beobachtung freier Aminosäuren bei der Beurteilung von Veredelungsergebnissen z. B. der Citrusarten — wertvolle Hinweise geben könnte.



## FREE AMINO ACIDS OF TROPICAL FRUITS AND VEGETABLES

*K. Lindner*

Author tested the composition of 70 cuban fruits and vegetables for 16 amino acids.

A comparison of the free amino acid pattern of plants grown in Hungary with the same tropical species showed a strong similarity in identical phases of ripening.

The total free amino acid content of some fruits, e.g. bananas or tomatoes, may be doubled during ripening.

Considering the similarity of the amino acid patterns within identical species author points out the advantages which may be derived from recording the free amino acid composition e.g. in improving citrus fruits.

## LES ACIDES AMINÉS LIBRES DES LÉGUMES ET FRUITS TROPICAUX

*K. Lindner*

L'auteur a étudié la composition de 70 espèces de légumes et de fruits cubains par rapport à leur teneur en 16 aminoacides.

En comparant la répartition des acides aminés libres des plantes cultivées en Hongrie à celle des mêmes espèces tropicales on a trouvé — dans les phases identiques de maturité — une grande ressemblance.

Dans quelques fruits, p.e. les bananes ou les tomates, la teneur totale en acides aminés peut se redoubler lors du mûrissement.

A partir de la tendance identique de la répartition des aminoacides dans les espèces analogues l'auteur considère utile de suivre les acides aminés libres du point de vue de l'évaluation des résultats de l'amélioration des agrumes.

---

### A SZERKESZTŐBIZOTTSÁGHOZ A KÖVETKEZŐ DOLGOZATOK ÉRKEZTEK:

*Csont Miklós és Kismarton Károly:* Strncium hordozó leválasztási határfokának meghatározása. (1969. nov. 10.)

*Gábor Miklósné és Vámos Károlyné:* L-aszkorbinsav oxidációja néhány flavonoid vegyület jelenlétében. (1969. nov. 18.)

*Nedelkovits János, Pákhné, Csécsi Nagy Mária:* Gliadin enzimes hidrolizise és a hidrolizistermékek elválasztása. (1969. dec. 10.)

# Kapszaicin-meghatározási módszer kidolgozása oleorezin és más nagy hatóanyag-tartalmú készítmények minősítésére

BLAZOVICH MÁRTA és SPANYÁR PÁL

Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet, Budapest

Az oleorezin minták kapszaicin-tartalmának meghatározására, fűszerpaprika-minták vizsgálatához hasonlóan, a legutóbbi időkig szinte kizárólag a fotometriás módszereket alkalmazták. Ezek a kapszaicin valamilyen színreakcióját használják fel. A legelterjedtebb közülük a kapszaicinnek diazotált-benzolszulfonsavval alkotott színreakcióján alapul (*Schulte & Krüger*, (1); *Spanyár et al.*, (2, 3, 4)], de alkalmaznak reagensként foszformolibdénsavat (*North*, 5 és vanádiumoxikloridot is [*Jordan & Rebol*, (6)]).

A fotometriás módszerek közös hibája, hogy hosszadalmasak, nem elég érzékenyek, és az oleorezin minták viszonylag nagy festéktartalma következtében még több előkészítő műveletet igényelnek, mint a fűszerpaprika minták vizsgálata esetében.

Az utóbbi években – kapszaicin-elválasztására és minőségi kimutatására is – egyre inkább elterjednek a rétegekromatográfiás eljárások. A rétegekromatogramok mennyiségi kiértékelésével azonban igen kevés helyen találkozunk. *Heusser* (5) alkalmazza a pereparatív Kiesegel H réteget oleorezinben levő kapszaicin tisztítására, majd a kapszaicin zóna lekaparása után fotometriás módszerrel határozza meg a rétegegyenéből kioldott hatóanyagot. A módszer hátránya, hogy az alkalmazott színreakció érzéketlensége miatt viszonylag nagy mennyiségű kapszaicint tartalmazó oldatot kell a rétegre felvinni, és még így sem elemezhető a 300 mg%-nál alacsonyabb kapszaicin-tartalmú minták. Hasonló eljárást ajánlanak *Karawya* és munkatársai (6), csak míg *Heusser* (5) foszformolibdénsavat, utóbbiak diazotált benzolszulfonsavat alkalmaznak reagensként a fotometriás meghatározásnál. A rétegen történő közvetlen kiértékelésre kapszaicin meghatározásával kapcsolatban nem találtunk utalást az irodalomban.

Feladatunk az volt, hogy az általunk fűszerpaprika kapszaicin-tartalmának meghatározására kidolgozott rétegekromatográfiás eljárást [*Blazovich*, (9)] oleorezin-minták vizsgálatára alkalmazzuk.

## 1. Anyagok és módszerek

Az oleorezin festéktartalma általában nagyobb, mint a fűszerpaprika mintáké, még a kapszaicin-tartalomra vonatkoztatva is. Így a kapszaicin-tartalom pontos meghatározásához gondoskodni kell a festéktől való minél tökéletesebb elválasztásról.

Megkíséreltük a megfelelő töménységűre hígított oleorezin-oldatot a 0,2 mm vastag Kiesegel G rétegre felvinni elválasztás és a kapszaicin meghatározása céljából. Azt tapasztaltuk azonban, hogy az egyszeri futtatás (futtató: kloroform, etilalkohol = 99 : 1) nem elegendő a festékanyagok elválasztására, a kapszaicin-foltok elnyúltak, nehezen értékelhetők, a kapszaicin-tartalom így csak nagy szórással határozható meg.

A hatékonyabb tisztítás céljából megkíséreltük a festékanyagokat preparatív (0,7 mm vastag) Kiesegel G rétegen elválasztani, a kapszaicint tartalmazó sá-



vot lekaparni, majd a kapszaicin kioldása után annak mennyiségét vékony rétegen, a szokásos módon meghatározni. Az elválasztás így sem tökéletes, de a kromatografálásra szánt oldat itt már nem sötétvörös, csak erősen narancssárga színű, az ebből keletkező foltok sokkal biztonságosabban kiértékelhetők.

A továbbiakban megkíséreltük preparatív réteggel Kieselgel G helyett a MN Kieselgel N – HR/UV 254 réteget alkalmazni, mivel ezzel a rétegganyaggal fűszerpaprika kivonatok kromatografálásánál jó tapasztalataink voltak. Az elválasztás itt valóban jobbnak bizonyult, mint a Kieselgel G rétegen, így további vizsgálatainkhoz ezt a rétegganyagot használtuk.

### *A vizsgálati módszer leírása*

#### **Kémszerek:**

éter p.a., peroxidmentes (2%-os ferroszulfáttal peroxidmentesítve)

kloroform p.a.,

0,01 mg/ml-es éteres kapszaicin-oldat

200 × 200 mm-es, 0,75 mm rétegvastagságú, 105 °C-on 30 percig aktivált MN-Kieselgel N – HR rétegek

200 × 200 mm-es, 0,25 mm rétegvastagságú, 105 °C-on 30 percig aktivált Kieselgel G rétegek

0,5%-os vizes káliumferricianid-oldat

15%-os vizes ferriklorid-oldat

(A két utóbbi oldatot közvetlenül használat előtt 1 : 1 arányban elegyítjük és az így nyert oldatot használjuk előhívóként.)

#### **A meghatározás menete:**

Az előzetesen jól homogenizált mintából, a kapszaicin-tartalomtól függően bemérünk 0,5–5,0 g-ot, éterben feloldjuk és olyan mértékben hígítjuk, hogy az oldat 0,1–0,2 µg kapszaicint tartalmazzon ml-enként. Ebből az oldatból, az előzetesen előkészített preparatív rétegekre mikropipettával (0,1 ml-es 100-as beosztású) csík formájában felviszünk 0,5 ml-t (a csík hossza kb. 13 cm, a réteg alsó szélétől kb. 2,5 cm-re, bal oldali szélétől kb. 4 cm-re). A réteg bal oldalára, a felvitt csíkkal egyvonalban a modell kapszaicin-oldatból felviszünk 0,1 ml-t, majd a következő futatókeverékben futtatjuk: kloroform, metanol, ecetsav (95 : 5 : 1). Amikor az oldószerszint a réteg felső szélét elérte, a réteget kivesszük a futatókádból, és az oldószert elpárologtatjuk. A rétegnek azt a részét, amelyen a szétválasztott festékcíkok találhatók, üveglappal letakarjuk, a kapszaicin foltjának megfelelő felületet a ferriklorid-káliumferricianid reagenssel bepermetezzük. A kapszaicin foltja így láthatóvá válik, és ennek megfelelően bejelölhetjük a festékcíkok közé a kapszaicin-zóna helyzetét. Ezután erről a felületről a rétegganyagot spatulával, tölcseren keresztül jódszámlombikba kaparjuk, és 10–15 ml éterrel megnedvesítjük. Ugyanebbe a jódszámlombikba még egy hasonlóképpen készült réteg kapszaicin-zónáját gyűjtjük össze. (A két réteg ugyanabban a futatóban egyidejűleg futtatható.) Többszöri rázogattással a rétegganyagról a kapszaicin mintegy 10–15 perc alatt leoldódik. A szuszpenziót ezután szűrőpapíron leszűrjük, a tölcseren maradt anyagot éterrel többször utánamoszuk mindaddig, míg a lecsepegő oldat teljesen szintelen. Az oldat egy részét vízlég-szivattyúval elpároljuk, és végül 25 ml-es mérőlombikba mossuk, majd éterrel jelig töltjük. Ezt az oldatot használjuk a réteggromatográfiás meghatározáshoz. A továbbiakban úgy járunk el, mint a fűszerpaprika kapszaicin-tartalmának meghatározásánál.

## **2. Eredmények és következtetések**

Az ismertetett módszer felhasználásával számos kísérletet végeztünk annak eldöntésére, hogy az a gyakorlatban miként válik be.

Egy minta elemzési ideje mintegy 3 óra, mivel azonban ebben  $2 \times 40$  perc futtatási idő is benne foglaltatik, egy nap alatt – részben párhuzamosan – 5–6 minta elemezhető.

Igen lényeges volt annak eldöntése, hogy a vastag rétegen való futtatás és leoldás során, főleg a nagy festéktartalmú minták esetén, mekkora kapszaicin-vesztésekkel kell számolnunk. Ennek eldöntésére 227 mg% kapszaicint tartalmazó oleorezin-mintához 50 és 100 mg%-nak megfelelő kapszaicint adtunk és a mintákat az ismertetett módon elemeztük. Az eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

Oleorezinhez hozzáadott kapszaicin meghatározása rétegekromatográfiásan és fotometriásan  
(A minta eredeti kapszaicin-tartalma 227 mg%)

Hozzá tett kapszaicin mg %	Visszakapott kapszaicin Kieselgel G-n mg %	Visszakapott kapszaicin MN-Kieselgel NHR-en mg %	Visszakapott kapszaicin fotometriásan mg %
50	37,6	50,6	45,0
	37,6	42,3	60,0
	50,8	50,6	47,3
	46,6	63,1	54,4
100	118,6	104,0	90,0
	32,6	107,0	102,0
	49,4	95,0	106,5
	32,6	95,0	91,7

Annak igazolására, hogy a hozzáadott kapszaicin-értékek a visszakapott értékektől szignifikánsan nem különböznek, mindkét hozzáadott mennyiségre, a három használt módszer esetében t-próbát számítottunk. Az eredmények tanúsága szerint a Kieselgel G vastag rétegen elválasztott 100 mg% hozzáadott mennyiség esetét kivéve, a hozzáadott és visszakapott mennyiségek között szignifikáns különbség nincs. A legjobb egyezést a MN-Kieselgel N – HR vastag rétegen való elválasztás után kaptuk.

A 2. táblázatban azokat az eredményeket foglaltuk össze, melyeket egy homogén oleorezin-minta különböző módszerekkel történő vizsgálatánál kaptunk.

Az általunk javasolt, a Kieselgel G vastag rétegen szétválasztott és a közvetlen vékony rétegen végzett meghatározásokhoz 20–20, az összehasonlító fotometriás módszerrel (Spanyár et al., 1957) végzett elemzéshez 10–10 párhuzamos bemérést készítettünk. A táblázatban megadjuk az eredmények átlagértékeit és a módszerek pontosságát jellemző relatív szórásértékeket is (v%). „t” próbával igazoltuk, hogy az általunk javasolt és a fotometriás módszerrel kapott eredmények átlagértékei között szingifikáns különbség nincs. A másik két módszerrel kapott értékek átlagai azonban szignifikánsan különböznek az említett módszerrel nyert átlagértéktől.

Mindezek alapján megállapítható, hogy az új eljárás pontossága közel azonos a fotometriás módszer pontosságával, a két módszerrel kapott értékek között szingifikáns különbség nincs, gyorsabb és egyszerűbb volta tehát indokolta teszi az új eljárás alkalmazását. További előnye, hogy a vizsgálandó anyag festéktartalma a módszert nem zavarja, míg a fotometriás módszerrel egyes nagy festéktartalmú minták esetén a vártnál kisebb értékeket kaptunk, mint ezt a 3. táblázat 1. mintájának eredményei is igazolják.



Oleorezin minta kapszaicin tartalma különböző módszerekkel

Közvetlen Kieselgel G vékony réteg			Kieselgel G vastag réteg			MN-Kieselgel N – HR vastag réteg			Fotometriás módszer		
Kapszaicin-tartalom mg%	Átlagtól való eltérés mg%	Variációs koefficiens v%	Kapszaicin-tartalom mg%	Átlagtól való eltérés mg%	Variációs koefficiens v%	Kapszaicin-tartalom mg%	Átlagtól való eltérés mg%	Variációs koefficiens v%	Kapszaicin-tartalom mg%	Átlagtól való eltérés mg%	Variációs koefficiens v%
340,4	44,1		289,7	13,7		205,1	22,0		223,6	2,4	
262,5	33,8		281,5	21,9		217,3	9,7		253,4	32,2	
282,0	14,3		247,6	55,8		229,5	2,5		235,4	14,2	
271,9	24,4		251,8	51,6		198,7	28,3		235,4	14,2	
324,2	27,9		296,2	7,2		242,0	15,0		205,3	15,9	
232,9	63,4		280,0	23,4		204,6	22,4		215,3	5,9	
271,3	25,0		292,0	10,5		234,1	7,1		205,9	15,3	
263,0	33,3		311,2	7,8		229,5	2,5		217,1	4,1	
280,3	16,0		286,8	16,6		249,5	22,5		211,0	10,2	
350,0	53,7	10,34	303,8	0,4	8,94	225,1	1,9	7,63	210,0	11,2	7,09
329,2	32,9		328,5	25,1		191,3	35,7				
302,9	6,6		332,0	28,6		222,2	4,8				
301,9	5,6		347,7	44,3		226,1	0,9				
259,3	37,0		292,7	10,7		235,2	8,2				
295,3	1,0		302,3	1,1		238,2	11,2				
299,7	3,4		305,8	2,4		240,2	13,2				
321,2	24,9		337,0	33,6		262,6	35,6				
325,6	29,3		314,4	11,0		224,1	2,9				
299,2	2,9		328,6	25,2		236,1	9,1				
312,3	16,0		336,5	33,1		228,5	1,5				
átl: 296,3			átl: 303,4			átl: 227,0			átl: 221,2		

A 3. táblázatban három magyar és két angol (4. és 5. minta) oleorezin minta fotometriás és rétegekromatográfiás módszerrel nyert elemzési adatait közöljük. Mint az adatokból kitűnik, és amint az előző számításaink alapján várható is volt, a fentebb már említett egy eseten kívül a kétféle eljárással kapott eredmények között szignifikáns különbség nincs.

Végül szeretnénk köszönetet mondani *Dr. H. Heath* úrnak, a *Bush Boake Allen Ltd.* munkatársának az oleorezin-mintákért és *Polyák Ottónénak* a kísérletek lelkiismeretes elvégzéséért.

3. táblázat

Különböző oleorezin-minták kapszaicin-tartalmának meghatározása rétegekromatográfiás és fotometriás módszerrel

Minta	Kapszaicin-tartalom rétegekromatográfiás módszerrel mg %	Kapszaicin-tartalom fotometriás módszerrel mg %	Az átlagértékek közötti eltérés mg %
1.	213	164	45,6***
	225	168	
	235	179	
	192	172	
	átl.: 216,3	átl.: 170,7	
2.	107	105	5,0
	111	106	
	119	96	
	107	117	
	átl.: 111,0	átl.: 106,0	
3.	60,0	54,7	4,0
	63,0	63,7	
	78,0	64,1	
	66,0	68,7	
	átl.: 66,8	átl.: 62,8	
4.	2 375	2 200	241,5*
	2 375	1 900	
	2 350	2 100	
	2 266	2 200	
	átl.: 2 341,5	átl.: 2 100	
5.	13 300	11 400	625,0
	12 800	13 100	
	13 400	11 600	
	12 200	13 100	
	átl.: 12 925	átl.: 12 300	

\*  $t_{95,0} < t_{szám} < t_{99,0}$

\*\*  $t_{99,9} < t_{szám}$

#### I R O D A L O M

- [1] *Schulte, K. E., Krüger, M.*: Z. Anal. Chem. 147, 266, 1955.
- [2] *Spanyár, P., Kevei, E., Kiszél, M.*: Acta Chimica 11, 137, 1957.
- [3] *Spanyár, P., Blazovich, M.*: Analyst, Közlés alatt.
- [4] *Spanyár, P., Blazovich, M.*: ÉVIKE, 15, 196, 1969.
- [5] *North, H.*: Anal. Chem. 27, 934, 1949.
- [6] *Jordan, C. G., Rebol, E. W.*: Bull. Natl. Formulary Comm. 10, 49, 1942. ref.
- [7] *Heusser, D.*: Planta Med. 12, 237, 1964.
- [8] *Karawya, M. D., Balbaa, S. J., Girgis, A. V., Youssef, N. Z.*: Analyst 92, 581, 1967.
- [9] *Blazovich M.*: Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet Kutatási Beszámoló. 16 p, 1968.



# РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАПСАИЦИНА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ОЛЕОРЕЗИНА И ДРУГИХ АГЕНТОВ

*М. Блазович и П. Шнапяр*

Авторы разработали новый метод слоистой хроматографии для определения содержания капсаицина в олеорезине. Принцип метода заключается в том, что капсаицин имеющийся в эфирном растворе олеорезина отделяется от красящих веществ на препаративном слое (толщина 0,7 мм) N-Кieselгел N-HR. Зону капсаицина, намеченную на основании капсаицин сопровождающих пятен, из слоя оскрабливают, а из материала извлекается эфиром слой капсаицина, потом наводкой на Кieselгел Г и сравнением пятна из раствора стандартного капсаицина отделяется его количество.

Метод испытали при анализе отечественных и заграничных образцов олеорезина концентрации 60–13 000 мг%. Относительный рассев метода  $v = 7,63\%$ .

Испытали, что какими потерями получим обратно капсаицин добавленный к образцам олеорезина. Между добавленной и полученной обратно величиной не находили сигнификантной разницы.

Сравнивая результаты испытаний с результатами получаемых традиционными фотометрическими методами, в большинстве случаев не находим сигнификантной разницы. Этот метод является быстрым и более простым чем до сих пор использованные методы определения.

## AUSARBEITUNG EINER BESTIMMUNGSMETHODE FÜR CAPSAICIN ZWECKS QUALIFIZIERUNG VON OLEORESIN UND ANDEREN WIRKSTOFFREICHEN PRÄPARATEN

*M. Blazovich und P. Spányár*

Die Verfasser arbeiteten ein neues dünn-schicht-chromatographisches Verfahren zur Bestimmung des capsaicingehaltes von Oleoresin aus. Prinzip der Methode: Das in der ätherischen Lösung des Oleoresins enthaltene capsaicin wird an einer präparativen (0,7 mm dicken) MN-Kieselgel N-HR Schicht von den Farbstoffen getrennt, die aufgrund des Begleitfleckes von capsaicin umrandete Capsaicinzone von der Schicht abgeschabt, aus dieser Schicht das Capsaicin vermittle Äther herausgelöst; auf einer Kieselgel-G Schicht entwickelt und die Flecke mit – aus einer Standard – Capsaicinlösung erhaltenen – Flecken verglichen kann hernach die Capsaicinmenge bestimmt werden.

Das Verfahren wurde in einem Konzentrationsbereich von 60–13 000 mg% bei der Analyse von mehreren einheimischen und ausländischen Oleoresinen erprobt. Seine relative Streuung betrug  $v = 7,63\%$ . Es wurde auch geprüft, mit welchem Verlust das zur Oleoresinprobe hinzugefügte Capsaicin zurückgewonnen werden kann. Zwischen den zugefügten und zurückgewonnenen Mengen wurde kein signifikanter Unterschied gefunden.

Die Versuchsergebnisse mit den Resultaten der traditionellen photometrischen Methode verglichen ergaben in den meisten Fällen auch keinen signifikanten Unterschied.

Das Verfahren ist rascher und einfacher als die bisher angewandten Bestimmungsmethoden.

# A METHOD FOR DETERMINING CAPSAICIN IN OLEORESIN AND SOME OTHER PREPARATIONS CONTAINING LARGE AMOUNTS OF ACTIVE PRINCIPLE

*M. Blazovich and P. Spányár*

A new thin-layer chromatographic method was developed for determining the capsaicin content of oleoresin. The method is based on the following principle: the capsaicin present in the ether solution of oleoresin is separated from the pigments on a preparative layer (0,7 mm thick) of MN-Kieselgel N-HR. The capsaicin zone is marked with the aid of a standard capsaicin sample run on the same plate, is then scraped off and the capsaicin is extracted from the layer material by ether. Subsequently it is run on a Kieselgel G layer and the amount present determined by comparison with the stains obtained by running standard capsaicin solutions on the same plate.

The method was tested by analysing several oleoresin samples of Hungarian and foreign origin in the concentration interval from 60 to 13 000 mg%. The variation coefficient of the method was found to be 7.63%.

The capsaicin recovery was studied by adding known amounts of capsaicin to test oleoresin samples. No significant differences were obtained between the added and recovered quantities.

No significant differences were revealed either in most cases by a comparison with the results of the traditional photometric method. The method outlined above proved to be quicker and simpler than those hitherto employed.

## LE DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE POUR DOSER LA CAPSAÏCINE DANS L'OLÉORESINE ET D'AUTRES PRODUITS À HAUTE TENEUR EN AGENT

*M. Blazovich et P. Spányár*

Les auteurs ont développé une nouvelle méthode de chromatographie en couche mince afin de doser la teneur en capsaïcine de l'oléoresine. Le principe de la méthode est le suivant: on sépare la capsaïcine des pigments présents en développent une solution étherique de l'oléoresine sur une couche préparative (d'une épaisseur de 0,7 mm) de MN-Kieselgel N-HR. Ensuite on ripe la zone de capsaïcine marquée à l'aide d'un témoin de capsaïcine et extrait la capsaïcine avec de l'éther. Après un second développement chromatographique sur une couche de Kieselgel G le dosage de la capsaïcine s'effectue par comparaison à des taches obtenues à l'aide des solutions standards développées sur la même couche.

On a mis à l'épreuve la méthode à l'aide de plusieurs échantillons d'oléoresine d'origine hongroise et étrangère dans le domaine de concentration entre 60 et 13 000 mg p.c. Le coefficient de variation de la méthode était 7,63 p.c.

On a étudié les pertes des quantités de capsaïcine ajoutées aux échantillons d'oléoresine. On n'a pas trouvé des différences significatives entre les quantités ajoutée et récupérée.

En comparant les résultats obtenus avec ceux de la méthode traditionnelle photométrique, on n'a, dans la plupart des cas, obtenu non plus des différences significatives. La nouvelle méthode est plus vite et plus simple que les méthodes de dosage jusqu'à présent employées.



# A mikrobiológia szerepe élelmiszerek minőségvizsgálatában

G Á L I L O N A E M M A

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

## Bevezetés

Korunkban — különösen az utóbbi húsz — huszonöt évben — az élelmiszeripari tevékenység nagyarányú fokozódása, a tömegétkeztetések rohamos elterjedése és az ezekkel összefüggő szállítás és tárolás a mikroorganizmusok elszaporodásához világszerte sokkal kedvezőbb feltételeket biztosít, mint régebben, amikor az ételek zöme a háztartásban frissen készült és került a tűzhelyről közvetlenül az asztalra. Felmérések alapján kiderült, hogy a növényi és állati kártevők terményekben és termékekben csaknem 50%-os pusztulást okozhatnak, azaz a termelt élelmiszerek felét saját céljaikra használják fel és elvonják az emberi táplálkozástól (1). Ezen belül a mikrobiológiai eredetű romlás kétségtelenül a legnagyobb mértékű.

A mikrobás tevékenység fokozódása egyfelől korszerű tartósítási eljárások kidolgozását teszi szükségessé, másfelől a mikrobiológiai ellenőrzés és élelmiszervizsgálat jelentős fokozását.

A mikrobiológiai ellenőrzés kétirányú lehet:

1. *Közegészségügyi.* Ez a gyártási, szállítási, tárolási, forgalombahozatali körülményeket, valamint az élelmiszerek mikrobiológiai állapotát a fogyasztók egészségkárosodásának szempontjából vizsgálja. Kimutatja és meghatározza a patogén mikrobákat (*Clostridium botulinum*, szalmonellák, sztafilokokkusok stb.), s az élőcsíraszámokat, az önmagukban megbetegedést egyáltalán nem, vagy csak különleges körülmények között okozó mikroorganizmusokat is abból a szempontból mérlegeli, hogy adott körülmények között okozhatnak-e megbetegedést. Amennyiben a higiénias elbíráláshoz szükséges, fázisvizsgálatokat végez annak felderítésére, hol szennyeződhetett az élelmiszer és megfelelő intézkedéseket tesz a további károsodás megelőzésére. A higiénias elbírálás orvosi, állatorvosi alapképzettséget igényel.

2. *Minőségmeghatározó, gazdasági* jellegű: Ez a gyártási, szállítási, forgalombahozatali körülményeket, az élelmiszerek mikrobiológiai állapotát a minőségromlás szempontjából vizsgálja és hozzá (állat)orvosi szakképzettség nem szükséges. Az élelmiszervegyészt a mikrobaféleségek minőségromtó hatása érdeklí a termék *érzékszervi* tulajdonságaira (pl. savanyodás, keseredés, mellékszagok és -ízek fellépése), valamint hatása a termék *összetételére*, különös tekintettel a specifikus károkat okozó mikrobacsoportokra (pl. fehérjebontók, zsírbontók), amelyek a termék biológiai értékét lényegesen csökkenthetik azáltal, hogy értékes alkotórészeket vonnak ki belőle, illetve változtatnak át értéktelenebbekre élettevékenységükkel, s ezzel mintegy „hamisítják” az élelmiszert. A fázisvizsgálatok — a gyártóhelytől a fogyasztóig — a szennyeződés forrásának felderítését, az intézkedések a minőségromlás, a veszteségek kiküszöbölését vagy legalábbis csökkentését, a minőség és ezzel együtt a biológiai érték megővását szolgálják.

Ilyen szemszögből nézve, az élelmiszerek állapotának mikrobiológiai jellemzése a minőségvizsgáló intézetek munkájának integráns része. Prange (2) szerint az NDK-ban az élelmiszervegyvizsgálatnak mikrobiológiai ellenőrző tevékeny-

séggel való kiegészítése hézagpótló jelentőségű volna. Ez természetesen nem érintené az élelmiszertörvény 3. cikkelyében rögzített higiénés ellenőrzést, állatorvosi hatáskört.

Egyes országokban már rendszeresen folytatják az ellenőrzésnek említett módját, pl. Kubában az élelmiszeripari minisztériumhoz tartozó minőségvizsgáló intézet a LABOCIA mikrobiológiai osztállyal is rendelkezik és vizsgálja a különböző élelmiszerfélések (nem patogén) mikrobiológiai állapotát a többi osztály számára (3).

Hazai vonatkozásban az 1954-ben megalkotott MSZ 3640 4,3 pontja kimondja, hogy az élelmiszeripari termékek tisztasági fokának, azokban az ún. összesírászámoknak, vagy az összes élő csírák számának meghatározása az élelmiszerek mikrobás szennyezettsége mértékének megállapítása céljából történik. E vizsgálatokat elvégezhetik az élelmiszeripari termékek minőségi ellenőrzését mindenkor ellátó laboratóriumok is, ha ilyen vizsgálatra szabványszerűen be vannak rendezve és e vizsgálatok végzésére megfelelő szakszemélyzet is rendelkezésre áll.

Ilyen jellegű vizsgálatok időlegesen folytak is a FŐVEGY-ben; szélesebb alapokra helyezésük és bevezetésük a megyei minőségvizsgáló intézetekben is, különösen az új, megfelelő tapasztalatokkal és felszereléssel még nem rendelkező gyártóknak jelentene segítséget, úgyszintén a fogyasztók védelmét szolgálná a mikrobiológiai minőségromlás tekintetében. Ezek a mikrobiológiai laboratóriumok, illetve osztályok később fokozatosan, a velük szemben támasztott követelmények arányában egyéb részletes, szorosan a minőségvizsgálathoz kapcsolódó mikrobiológiai tevékenységet is kifejtethetnének.

A minőségvizsgálat számára a mikrobiológia még egy további területen biztosít jelentős fejlesztési lehetőséget, mégpedig az *élelmiszeranalitika* területén. Az utóbbi évtizedekben ugyanis számos olyan módszer dolgoztak ki, amely az élelmiszerek biológiai hatású alkotórészeinek és az ilyen hatású adalékanyagoknak (pl. konzerválószer) kimutatására és meghatározására alkalmas. E módszerek igen érzékenyek és sok közöttük az egyszerű – bonyolult kivonási műveleteket, előkészítést nem igénylő – sorozatvizsgálatokra alkalmas eljárás.

A következőkben rövid áttekintést adunk a minőségmeghatározó mikrobiológiának néhány fő kérdéséről, mégpedig

I. A mikrobiológiai állapot jellemzésének módszerei és problémái

II. Élelmiszeranalitikai mikrobiológiai módszerek és problémák csoportosításban.

### I. A mikrobiológiai állapot jellemzésének módszerei és problémái

#### A) Általános kérdések

Általános ismeretek, valamint metodikai előírások számos hazai és külföldi tan- és kézikönyvből meríthetők (4–24). A mikrobiológiai módszerek különböző alapelvei és kivitelezési formái, valamint a módszerek – a kémiaiaknál általában sokszorosan nagyobb – pontatlansága miatt összehasonlítható eredmények csak egységesített módszerekkel volnának elérhetők. Az egységes módszerek bevezetésének szükségességét hangsúlyozza többek között *Novel* is egy újabb áttekintő közleményében (25), hozzátéve azonban, hogy ez még messze van a megvalósulástól.

Az összes élő csírák számának meghatározására a laboratóriumokban leginkább a klasszikus lemezöntéses eljárás terjedt el, mert a kifejlődött telepek alakja önmagában is diagnosztikai értékű lehet, valamint azért, mert a további részletes vizsgálatokhoz alapot nyújt.

A magyar szabványelőírások (MSZ 3644) szerint az összes élőcsírászám meg-



határozásához húslevest, az élesztő és penészszám meghatározásához pedig – a bizonyos mértékben már szelektívnek tekinthető malátalevet kell alapvető tápközegül alkalmazni, és a vizsgálatot tápoldatban hígítással eljárásal kell végezni. Az MSZ 3743 tejvizsgálathoz lemezöntéses eljárást ír elő.

A klasszikus tenyésztési eljárásoknál az inkubációs idő hosszú, legalább 48 órás. Ezért sokféle gyorsmódszert dolgoztak ki élőcsíraszám meghatározására, mégpedig mikroszkópos, tenyésztéses (kislemez) és redukciós (kémiai) próbákat (10). Ezek esetenként jó szolgálatot tehetnek. Így pl. a tej mikrobiológiai tisztasági fokának meghatározására jelenleg is igen kiterjedten alkalmazzák a redukciós próbát, ezt írja elő a hazai szabvány is (MSZ 3698). Annak megállapítása, hogy mely termékek tisztasági rutinvizsgálatára volnának adaptálhatók gyorsmódszerek (pl. 26–29), további feladatot jelent.

Ezen a téren még sok a fejlesztési lehetőség. *Insalata* és munkatársai (30) az élőcsíraszám gyors meghatározására többek között a mikrokaloriméter alkalmazását tartják lehetségesnek, amellyel a Rochester-i egyetem és egyéb USA-beli intézmények folytatnak kísérleteket, molekuláris interakciók útján létrejövő minimális hőmennyiségek mérésére. Egy másik korszerű módszer lehetne véleményük szerint fluoreszcianhez kötött acetát-észtereknek baktérium-eszterázok által való felbontása és a felszabadult fluoreszkáló színezék spektrális mérése. Feltehető, hogy elpusztult baktériumsejtek nem tartalmaznak aktív eszterázokat, bár egyéb enzimek a sejtpusztulás után is aktívak maradhatnak. További gyorsmeghatározási elvet jelenthetne hatásos probiotikumok alkalmazása, amelyekből a mikroorganizmusok gyors nyomonkövetésnek indulnának, telepeik gyorsabban fejlődnének ki, illetve anyagcseretermékeik gyorsabban volnának mérhetőek. – Ezek és hasonló érdekes megoldások ma még csak gondolati, vagy legfeljebb kísérleti sátdiumban vannak.

További kérdés, hogy a mikrobiológiai állapot rendszeres vizsgálata milyen élelmiszerekre terjedjen ki? Elsősorban tej és tejes készítmények (pl. tejfagylalok) jöhetnek számításba, mint a mikrobák szaporodása számára különlegesen alkalmas tápközégek, továbbá különböző tartósított (konzerv- és hűtőipari) termékek, valamint sör és alkoholmentes üdítőitalok. Ez utóbbiakban főleg élesztők és penészgombák fordulnak elő és okozhatnak romlást, a tejsavtípusú baktériumok is elszaporodhatnak bennük, amelyek a közeg savanyú kémhatását jól türik. Az érdekesség kedvéért megemlítjük, hogy a narancsolajjal készült narancsitalok is ellenőrzésre szorúlnak: *Murdock* és munkatársai (31) ugyanis a Coca-Cola társaság floridai üzemében narancsszérumot tartalmazó agarlemezeiről 4 mikroorganizmust izoláltak, amelyek kitűnően nőttek steril narancsolajemulzióban. Párhuzamos gázkromatográfiai vizsgálatokkal a kutatók megállapították, hogy alfa-terpineolt 3 törzs termelt a 4 közül, úgyhogy véleményük szerint az ettől eredő illat- és ízelváltozás az italban nem kémiai, hanem bakteriológiai folyamatra vezethető vissza. Ezért szükségesnek tartják a termelőberendezések gyakori tisztítását, amit narancsolaj és d-limonen antibiotikus hatására vonatkozó régebbi adatok miatt elhanyagoltak az üzemben.

Fentieken kívül természetesen bármely élelmiszeripari termék vizsgálata is szükséges lehet, különösen, ha a termék vagy az üzem szennyezettségére vonatkozólag gyanú merül fel. Pl. penészszámvizsgálat szükségessége merülhet fel kenyéren, amely másodlagosan, sokszor még a termelőhelyen szennyeződhet penészsporákkal. Megjegyezzük ezzel kapcsolatban, hogy a penészszám meghatározása ma fokozódó jelentőségű, közönséges élelmiszerpenészfajok toxintermelésének újabb felderítése következtében (32–34). (Határterület és lehetőség a közegészségügyi szervekkel való együttműködésre.)

A termékek mikrobiológiai állapotvizsgálatát, ha ez szükségesnek mutatkozik, a termelőhely levegőjének, gépi berendezésének, mosott palackoknak vagy felhasznált csomagolóanyagoknak csíraszámvizsgálatával lehet kiegészíteni.

A vizsgálati adatok *értékelésének* problémáit Vas foglalja össze: (10). Az egyik fő nehézség az értékelés alapjául szolgáló normák hiánya. Ilyen normák kialakítása termékenként – szabványosított módszerekkel történő – igen széles körű vizsgálatokat igényel, majd a vizsgálati adatok gondos statisztikai mérlegelését. Az így kialakított kísérleti határértékeket lehet a későbbiekben, a tapasztalatok bővülése után a szükségnek megfelelően módosítani. E nehézségek miatt külföldön is csak kevés és inkább ajánlott mikrobiológiai szabvány létezik. Az Amerikában közreadottak pl. *Frazier* könyvében vannak felsorolva (23).

Itt közbevetőleg megjegyezzük, hogy hazánkban van szabvány előírás teljes konzervek eltarthatóságának élőcsíraszám határértékeire (MSZ 3641). A legtöbb élelmiszer értékelhető csíraszámairól – beleértve a készételeket és hidegkonyhai készítményeket is – tájékoztatást ad az Országos Élelmiszer- és Táplálkozástudományi Intézet – Polónyi Pál munkásságának felhasználásával készült kiadványa (35–36).

Az értékelés másik fő problémája a reprezentatív *mintavétel* fokozott nehézségeiből adódik. A nyersanyag minősége ugyanis az élelmiszeriparban tételről tételre, sőt ezen belül is erősen ingadozik és időben sem konstans. Még a dobozolt konzerveknél is, ahol pedig az utóbbi tényező lényegtelen szerepet játszik, igen sok dobozt kell megvizsgálni ahhoz, hogy a minta reprezentatív lehessen.

Ezek a problémák kétségtelenül fennállnak és a szabványalkotást, valamint a tételek minősítését rendkívüli módon megnehezítik. Nem ismeretlenek azonban a minőségvizsgáló intézetek előtt, mert – ha lényegesen kisebb mértékben is – a vegyvizsgálatok, sőt az egyszerű súlymérések eredményeinek értékelésénél is felmerülnek a reprezentatív mintavétellel kapcsolatos kérdések.

A hatósági élelmiszervizsgáló intézeteknek a tételminősítésen kívül van még egy igen fontos feladatuk, mégpedig az egyedi minták elbírálása abból a szempontból, hogy a fogyasztó megfelelő minőségű árut kap-e? Ennek érdekében felmerült a szabványok és előírások olyan értelmű kiegészítésének a szükségessége, hogy a minőségi jellemzők egy mintában megkövetelhető határértékeit is rögzítsék és ezek meg nem felelő volta esetében az intézetek eljárást indíthassanak.

Ha abból indulunk ki, hogy a jelenleg megszabott, vagy ajánlott élőcsíraszámok olyan maximális határértéket képviselnek, hogy az azt meghaladó szennyezettség már csökkenti a termék minőségét, feltétlenül indokolt, hogy a termelő vállalat figyelmét erre a körülményre felhívjuk, a termék mikrobiológiai állapotát ismételtelen ellenőrizzük, üzemellenőrzést tartunk és megtegyük a szükséges intézkedéseket.

### B) *Speciális kérdések*

Részletes vizsgálatokra az esetek többségében akkor kerülhet sor, ha jellegzetes elváltozások okozó, lényeges alkatrészt fogyasztó, az eltarthatósági időt megrövidítő (stb.) mikroorganizmusokat akarunk kimutatni, meghatározni. Vizsgálhatunk pl.

Tejet, tejtermékeket, tejfagylaltokat, húskészítményeket stb. fehérjebontó csírákra (36).

Konzerveket gázképzőkre, anaerob spórásokra (10)

Mézet, szörpöket ozmofil mikroorganizmokra (37)

Édesipari termékeket zsírbontókra (37)

Cukrot termofil spórásokra, amelyek vele készült konzervekben (38),

Leucostoc mesenteroidesre, amely a vele készült üdítőitalokban okozhat romlást (39)

Lisztet a nyúlósodást okozó *Bacillus subtilis* spóráira (40).



Párhuzamos kémiai – mikrobiológiai vizsgálatokkal tisztázhatók elvileg olyan minőségvizsgálati problémák is, hogy egy észlelt dohosság kémiai (növényvédőszeres), vagy mikrobás eredetű-e, hogy egy megállapított ketonavasság elsősorban mikrobatevékenység, vagy pedig fémnyomok hatására következett-e be, hogy valamely termék kellemetlenül savanyú, vagy keserű íze fajtajellegre, technológiai hibára, vagy mikrobás tevékenységre vezethető-e vissza.

A részletes mikrobiológiai feladatkörbe tartozik az egyes mikroorganizmusok azonosítása is (41–45). Ehhez azonban olyan széles körű ismeretek szükségesek a mikroorganizmusok tulajdonságairól, amelyek csak tiszta tenyészeteken szerezhetők meg hosszas gyakorlattal. Ezért az azonosítás már határterületnek tekinthető, a felmerülő problémák megoldása – egyszerűbb esetektől eltekintve – inkább az iparági kutató laboratóriumokra tartozik.

## II. Élelmiszeranalitikai mikrobiológiai módszerek és problémák

A mikrobiológiai analitika alkalmazása a meghatározandó anyagnak a tesztörzsrre gyakorolt biológiai hatásán alapszik. Ez a hatás kétféle lehet:

- A) A mikroorganizmus élettevékenységeit gátló
- B) A mikroorganizmus élettevékenységeihez szükséges, vagy azokat serkentő.

### A) Gátló hatású anyagok vizsgálata

Ilyen anyagok élelmiszerek természetes alkotórészei lehetnek. Növényi eredetű élelmiszerekben ezek az ún. *fitoncidok*, a magasabbrendű növények antimikrobás hatóanyagai (46). Többségükben illóolajok, mustárolajok, szabad zsírsavak, vagy növényi színezékek, meghatározott antibiotikus spektrummal, amely baktériumokat, élesztőket és penészeket egyaránt magában foglalhat. Tartósítóipari szempontból való vizsgálatukkal és hasznosításukkal *Rogacseva* foglalkozott a legtöbbször (47). E területen dolgozók között magyar szerzők is vannak (48–58). Állati szervezetek sejtjei, szövetei is termelnek antimikrobás anyagokat, az *inhibinek*et, amelyek ipari felhasználására szintén vannak kutatások (59).

Antimikrobás anyagok mint *adalékanyagok* is bejuthatnak az élelmiszerekbe *konzerválószer*ek, *antibiotikumok* formájában és előfordulhatnak bennük *szennyező*sésként is, mint tartályok, palackok, eszközök mosására használt fertőtlenítőszer maradványai, állati termékek esetében pedig mint gyógykezelésből vagy takarmányból származó antibiotikumnyomok.

A gátló anyagokkal kapcsolatos élelmiszer mikrobiológiai problémákat néhány év előtt nemzetközi szimpóziumon is megvitatták (60).

Az antimikrobás anyagok *kimutatására*, meghatározására a minőségvizsgálat során feltétlenül szükség van. Ismeretlen hatóanyagok sorozatban való kimutatására nem specifikus mikrobiológiai módszerek sokkal alkalmasabbak, mint a kémiaiak. Számos vonatkozó módszert írtak le (61–63), ezek közül véleményünk szerint az *agar diffúziós lémez módszer* használható legelőnyösebben az élelmiszeranalitikában. A módszert eredetileg *Beijerinck* dolgozta ki fertőtlenítőszer kimutatására (64) és később e módszer különböző változatait használták és használják ma is antibiotikumok kimutatására és meghatározására.

A módszer elve: megfelelő tesztörzssel beoltott tápagarlemezre felvisszük az antimikrobás hatóanyagot, majd inkubálunk. A hatóanyag bediffundál az agarba, gátolja a mikroba növekedését, ami mikrobamentes övezetek, ún. gátlási zónák kialakulásához vezet. Ezek átmérője arányos a felvitt hatóanyag mennyiségével.

A módszer néhány előnye:

- Alkalmazása csak félsterilitást igényel, kémiai laboratóriumokban is használható.
- Munkaigényessége csekély, időigényesség általában 16–24 óra, amely idő alatt kezelés, felügyelet nem szükséges.
- Különböző változatokban kivitelezhető a vizsgálandó élelmiszer természetére szerint:

Szilárd (durván felaprított) vagy pépes anyagok közvetlenül ráhelyezhetők az oltott tápagarlemezre.

Vizes kivonatok lyukasztott agarba tölthetők be.

Folyékony vizsgálati anyag szűrőpapírkorongra is felszívatható a szükséghez képest többszöri beszárítással és ismételt felszívással pedig a felvitt mennyiség növelhető.

- Kombinálható a kromatográfiával, így specifikus kémiai módszer alátámasztására is szolgálhat. Előhivatlan papírkromatogramok kivágott foltjai közvetlenül ráhelyezhetők a lemezre, sok esetben vékonyréteg-kromatogramok foltjai is, a vívőanyaggal együtt.

A módszer jól használható ismeretlen hatóanyag kimutatására nem specifikus elővizsgálatként, valamint ismert és tisztított állapotban is rendelkezésünkre álló hatóanyag koncentrációjának meghatározására az élelmiszerekben. Ez utóbbi esetben az összehasonlító anyag különböző mennyiségeinek lemezre vitele útján előbb kalibrációs görbét veszünk fel (abszcissa a felvitt anyag mennyisége/g, ordináta a mért gátlási zónák átmérője mm-ben) és az ugyanazokra a lemezre felvitt meghatározandó hatóanyag gátlási zónájának mérése alapján értékelünk (65–66).

Illóolajok és illatanyagok antimikrobás aktivitásának vizsgálatára szintén alkalmas az agardiffúziós módszer (67), az illóanyagok természetéből adódó specifikus változatokban is (68).

#### B) Mikrobanövekedéshez szükséges anyagok vizsgálata

Ilyen anyagok kimutatásának, illetve meghatározásának elve a következő:

Ha a mikroszervezetek élettevékenységéhez nélkülözhetetlenül szükséges alkotórészek valamelyike hiányzik a táptalajból, fejlődésük (általában) meg sem indul. A hiányzó anyag fokozódó mennyiségben való adagolása egészen az optimumig, a mikroba arányosan fokozódó fejlődéséhez vezet. Ez turbidimetriásan, acidimetriásan, vagy más módon mérhető és kalibrációs görbén rögzíthető, amelyről a vizsgálandó hatóanyag mennyisége leolvasható (69). Az agardiffúziós lemezváltozatban (70) növekedési zónák átmérőjét méri.

A módszereket többnyire a B csoport vitaminjainak (71) és aminosavaknak a meghatározására használják. A módszerek specifikusak és rendkívül érzékenyek, de az előkészítés, az extrakciós eljárás, amely minden élelmiszertípusban más és más, a hatóanyag előzetes felszabadítása kötéseiből hidrolizissal annyira nehézkessé teszik, hogy az ilyen meghatározások inkább táplálkozástudományi intézetekben folyó kutatómunka keretében végezhető, mint a minőségvizsgáló intézetek mindennapi gyakorlatában.

Külön kiemelünk azonban itt egy módszert, amely a *fehérjék biológiai értékének* meghatározására alkalmas. Tesztörzse a *Tetrahymena pyriformis* nevű protozoon „W” törzse, amely extracelluláris proteinázai segítségével saját maga hidrolizálja a táptalajban levő fehérjét. Növekedése ezek biológiai értékével arányos (72). A módszer a fent leírtaknál így valamivel egyszerűbb (elmarad az előkészítő hidrolízis), s bár jelenlegi változataiban (73–76) még enélkül is eléggé



körülményes, olyan következtetések levonására ad lehetőséget élelmiszerek technológiai, tárolási okokból bekövetkező, vagy sugárkárosodásból eredő értékcsökkenésével kapcsolatban, amelyek indokolttá tennék (távlati) beiktatását a minőségvizsgáló intézetek analitikai módszereinek sorába.

## I R O D A L O M

- [1] *Telegdy Kováts, L., Török G.* és munkatársai: Élelmiszerek tartósítása I. Tankönyvkiadó, Bp. 1963. MÉTI Ve. 27. (4. oldal).
- [2] *Prange, G.*: Nahrung 5, 334, (1961).
- [3] *Antal I.*: Előadás a FŐVEGY intézeti továbbképző tanfolyamán 1969. június.
- [4] *Telegdy Kováts L., Holló J.*: Élelmészeti Iparok I. Tankönyvkiadó Bp. 1957.
- [5] *Horváth J.*: Mikrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1964.
- [6] *Enzög J.*: Ipari mikrobiológia és enzimológia. Tankönyvkiadó, Bp. 1962.
- [7] *Csiba L.*: Általános mikrobiológia. MÉTI Nr. 2299. Bp. 1954.
- [8] *Telegdy Kováts L.*: Cukoripari Mikrobiológia. MÉTI Bp. 1954. (Felsőokt. Jegyzetellátó Váll.)
- [9] *Vas K.*: Tartósító és húsipari mikrobiológia. Bp. 1952. (Élip és Begyűjtési Lapkiadó V.)
- [10] *Vas K.*: Az élelmiszeripari mikrobiológia néhány általános problémája. Tankönyvkiadó, Bp. 1962. MÉTI 3992.
- [11] *Nagy Gy., Vas K.*: Élelmiszermikrobiológiai vizsgálati módszerek. Kézirat. Bp. 1962.
- [12] *Vas K.*: Válogatott fejezetek az élelmiszeripari mikrobiológiából. MÉTI Ve. 35. Tankönyvkiadó, Bp. 1963.
- [13] *Vas K.*: Tartósító és Húsipari minősítő vizsgálatok II. Bp. 1952. (Élip. és Begyűjtési Könyv- és Lapkiadó).
- [14] *Vajda Ö.*: Cukor- és édesipari mikrobiológia. Bp. 1961. MÉTI 3944.
- [15] *Gasztonyi K.*: Sütőipari mikrobiológia. MÉTI 3922. Bp. 1961.
- [16] *Beyer Ö., Pelc A.*: Erjedéssipari mikrobiológia. Bp. 1952.
- [17] *Nagy Gy.*: Az erjedéssipari mikrobiológia időszerű problémái. MÉTI 3957. Bp. 1961.
- [18] *Prescott, S. C., Dunn, C. G.*: Industrielle Mikrobiologie. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1959.
- [19] *Fábrí I.*: A tartósítóipari mikrobiológia néhány időszerű problémája. Bp. 1962. MÉTI 4097.
- [20] *Lőrincz F.*: A húsipari mikrobiológia néhány főbb és időszerű kérdése. Bp. 1961. MÉTI 3895.
- [21] *Görög J., Nyeste L., Puskás A.*: Alkalmazott mikrobiológia és enzimológia gyakorlatok vezérfonala. Tankönyvkiadó, Bp. 1963. MÉTI, Ve. 30.
- [22] *Tanner, F. W.*: The Microbiology of Foods Garrard Press, Champaign Illinois 1944.
- [23] *Frazier, W. C.*: Food Microbiology. McGraw-Hill N. Y. 1958.
- [24] *Janke, A., Diekscheit, R.*: Handbuch der mikrobiologischen Laboratoriumstechnik, Steinkopff, Dresden, 1967.
- [25] *Novel, E.*: Mitteilungen 59, 127, 1968.
- [26] *Vajda Ö.*: Élelmészeti Ipar, 13, 148, 1959.
- [27] *Kereluk, K., Gunderson, M. F.*: Journal of Milk and Food Techn. 22, 299, 1959.
- [28] *Huszka T., Kiss S.*: Konzerv és Paprikaipar 235. 1966.
- [29] *Jouy-en Josas, F.*: Ann. Inst. Pasteur. Lille, 17, 143, 1966.
- [30] *Inalata, N., Borker, E., Harrow, L. S.*: Food Techn. 21, 141, 1967.
- [31] *Murdock, D. J., Hunter, G. L.* et al.: Food Techn. 23, 97, 1969.
- [32] *Reiss, J.*: Deutsche Lebensmittel Rundschau 65, 174, 1969.
- [33] *Reiss, J.*: Z. allg. Mikrobiologie 8, 303, 1968.
- [34] *Reiss, J.*: Z. allg. Mikrobiologie 8, 459, 1969.
- [35] *Polónyi P.*: Kandidátusi értekezés, Budapest, 1955.
- [36] *Csaba K.*: Útmutatás az élelmiszerek bakteriológiai és parazitológiai vizsgálatához. Bp. 1961.
- [37] *Biró G., Szántó S., Forrás Zs.*: ÉVIKE 10, 132, 1964.
- [38] *Vajda Ö.*: Kandidátusi értekezés, Budapest, 1964.
- [39] *Prévot A. R., Thouvenot, H.*: Ann. Inst. Pasteur, Lille 11, 39, 1960.
- [40] *Barton-Wright, E. C.*: J. Soc. Chem. Ind. 62, 33, 1943. Idézye (10. nyomán)
- [41] *Breed, R. S., Murray, E. G. D., Smith, N. R.*: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Williams Wilkins, Baltimore, 1957.
- [42] *Árpai J.*: Baktériummeghatározó kulcs. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1967.
- [43] *Gibbs, B. M., Skinner, F. A.*: Identification Methods for Microbiologists Part A. Academic Press, London and New York, 1966.
- [44] *Glaubitz, M., Koch, R.*: Atlas der Gärungsorganismen. Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1956.
- [45] *Lee, J. S., Wolff, G. C.*: Appl. Microbiol. 13, 808 (1965).
- [46] *Tokir, B.*: Phytionzide, Berlin, 1956, Volk und Gesundheit.
- [47] *Rogaceva, A. I.*: Fitoncidü i ih ispolzovanije v konzervnoj promüslennozti, Piszcepromizdat, Moszkva, 1956.

- [48] *Telegdy Kováts L., Szilasné, Kelemen M.*: Élelmiszerek burkoló csomagolása. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1962. (112. o.)
- [49] *Vas K.*: Fitoncidok és konzervipari jelentőségük. MITE előadás, Bp. 1957. Kézirat.
- [50] *Beretzky A.*: A hagyma antimikrobás hatásának vizsgálata. Diplomamunka, Bp. 1960. Műszaki Egyetem Élelmiszertémiai Tanszék.
- [52] *Gál I.*: Kandidátusi értekezés. Budapest, 1965.
- [53] *Karácsony T.*: A paprikafajták fitoncidhatásának vizsgálata. Szakdolgozat. Budapest, 1965. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Élelmiszertechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék.
- [54] *Gál I.*: Élelmészeti Ipar 20, 14, 1966.
- [55] *Gál I.*: ÉVIKE, 12, 229, 1966.
- [56] *Gál I. E.*: ZUL 138, 86, 1968.; ÉVIKE 15, 80, 1969.
- [57] *Gál I., Vajda, Ö.*: Nahrung, 12, 623, 1968. ÉVIKE 14, 3, 1968.
- [58] *Gál, I., Vajda, Ö., Bekes, I.*: Nahrung 13, 515, 1969; ÉVIKE 15, 208, 1969
- [59] *Telegdy Kováts L., Török G., László R., Farkas J.*: Az élelmiszerek tartósítása II. Tankönyvkiadó, Bp. 1963. MÉTI Ve 40.
- [60] Microbial Inhibitors in Food. Proceedings of the Fourth International Symposium of Food Microbiology held in Göteborg, Sweden, June 1964. Almquist and Wiksell 1965.
- [61] *Köhler, H.*: Einführung in die Methoden der pflanzlichen Antibiotikaforschung, Akademie Verlag, Berlin, 1956.
- [62] *Kotter, L., Terplan, G., Schulz, H.*: Arch. für Lebensmittelhygiene 10, 145, 1959.
- [63] *Sándi E., Szántha J.*: ÉVIKE, 6, 141, 1960.
- [64] *Beijerinck, M.W.*: Arch. néerl. Sci. 23, 367, 1889. (Idézte 61. nyomán)
- [65] *Gál I.*: ÉVIKE, 7, 154, 1961.
- [66] *Gál I.*: ÉVIKE, 14, 219, 1968.
- [67] *Szántha J., Pintér I.*: Olaj, Szappan, Kosmetika 12, 84, 1963.
- [68] Premier Congres International des Industries Agricoles et Alimentaires en Zones Tropicales et Sub-Tropicales Abidjan, 1964. I. Carraz, M. Sarbach, R.: p. 595.
- [69] *Mücke, D.*: Einführung in die mikrobiologischen Bestimmungsverfahren Georg Thieme, Leipzig, 1957.
- [70] *Bachrach, A. L.*: Nature 1960, 640, 1947.
- [71] *Telegdy Kováts M.*: ÉVIKE 11, 98, 1965.
- [72] *Hegedűs M.*: ÉVIKE 15, 252, 1969.
- [73] *Anderson, M. E., Williams, H. H.*: J. Nutrition 44, 335, 1951.
- [74] *Pilcher, H. L., Williams, H. H.*: Nutrition 53, 589, 1954.
- [75] *Baum, F., Haenel, H.*: Nahrung, 9, 517, 1965.
- [76] *Baum, F.*: Nahrung, 10, 453, 1966; 10, 571, 1966; 12, 61, 1968.

## DIE ROLLE DER MIKROBIOLOGIE IN DER QUALITÄTSPRÜFUNG VON LEBENSMITTELN

I. E. Gál

Die Verfasserin bespricht die zweifache Rolle welche der Mikrobiologie in der Qualitätsprüfung von Lebensmitteln zukommt:

Es werden einige Hauptfragen der Kontrollierung des (nichtpathogenen) mikrobiologischen Zustandes der Lebensmittel behandelt,

Es wird eine kurze Übersicht über mit mikrobiologischen Methoden lösbare lebensmittelanalytische Probleme gegeben.



# A differenciál-termoanalízis néhány élelmiszeranalitikai alkalmazása

LÓRÁNT BÉLA

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

A termoanalitika élelmiszervizsgálatoknál történő felhasználásával már több közleményben foglalkoztunk (1, 2, 3, 4). Ezek a vizsgálatok sok esetben kiegészítik, vagy helyettesítik a kémiai vizsgálatokat, alkalmasak minőségi és mennyiségi analízisre, felvilágosítást nyújtanak az élelmiszerek szerkezetére, összetételére stb. Az alábbiakban az Intézet gyakorlatában előfordult és alkalmazott néhány eljárást ismertetünk hús (hentesáru) és zsírvizsgálatokkal kapcsolatban.

## Hentesáru vizsgálatok

Intézetünkben 3 sertéskolbász minta került vizsgálatra, amelyeknél a vizsgálatnak el kellett döntenie, hogy azonos gyártmányokkal állunk-e szemben, vagy a három minta különböző összetételű-e, illetve előfordulnak-e azonos összetételűek a három minta között. Kézenfekvő lenne a kérdést fehérje-, ill. zsírtartalom meghatározás alapján eldönteni. A fehérje meghatározás viszonylag nehézkes, a zsírtartalom meghatározás esetleges bizonytalan volta (1) arra készítetett, hogy termoanalitikai úton derítsünk fényt a kérdésre.

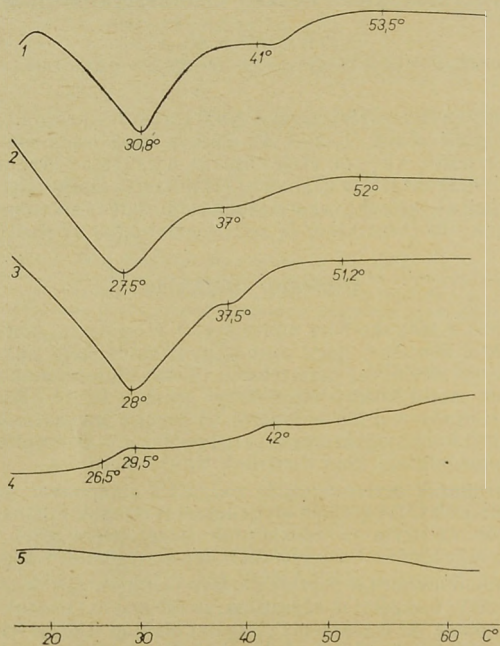
A sertésszír minták derivatográfias vizsgálata alkalmával megállapítottuk (1), hogy a sertésszírok DTA görbéin oly jellegzetes csúcsok találhatók, hogy ezek értékelése alapján az egyes zsiradékminták összetételére lehet következtetni. Mindezek figyelembevételével a következőképpen végeztük vizsgálatainkat:

Mindhárom kolbázmintát pépesre darálva homogenizáltuk. A homogenizált anyagból érzékszervi vizsgálatot végeztünk, majd meghatároztuk a minták víz- és konyhasó tartalmát. Az érzékszervi vizsgálat alapján eltérést lehetett megállapítani az egyes kolbászok között. A kiszáritott minták zsírtartalmát Soxhlet készülékben extraháltuk, és meghatároztuk a zsírtartalmukat. Ezek után mindhárom kolbászból rendelkezésünkre állt egy-egy zsiradék- és fehérjeminta (az utóbbi sőtartalmától eltekintettünk).

A minták zsiradéktartalmának a DTA görbéjét derivatográfával vettük fel oly módon, hogy csak T és DTA görbe volt a felvételen. A DTA galvanometer érzékenysége 1/1 volt, a felfűtési sebesség 0,6 °C/perc, a határhőmérséklet pedig 60 °C. A DTA görbéket az 1. ábra mutatja. Mindhárom a sertésgörbére jellemző futású. A felfelé ágon található inflexiós pont azt mutatja, hogy a kolbászok marhafaggyút nem tartalmaztak, tehát feltehetően marhahúst sem. A görbék hőmérsékleti adatai mutatják, hogy kettő közülük a kísérleti hibák határán belül egyezik, azaz a két kolbázminta azonosnak tekinthető.

A további vizsgálatokat ugyanezekkel a zsírmintákkal egy közölt cikkünk alapján (2) úgy végeztük el, hogy az inert anyag helyébe azt a zsírmintát helyeztük, amellyel való azonoságot kerestük. A másik két zsírminta DTA görbéjét ezzel szemben vettük fel. Minél közelebb állt a két zsírminta egymáshoz, annál inkább megközelíti az eredő DTA görbe az egyenest. A 4. és 5. sz. görbe jól mutatja, hogy az „inert” zsírral szemben az egyik zsír eltérően viselkedett,

míg a másik azonosnak bizonyult. Az előbbi az olvadáspont és az inflexiós pont helyén határozottan kifejlődött törést mutatott, míg a másik közel egyenes volt. A DTA görbékénél mutatkozó azonosságot az utóbbi két görbe még határozottabbá tette.

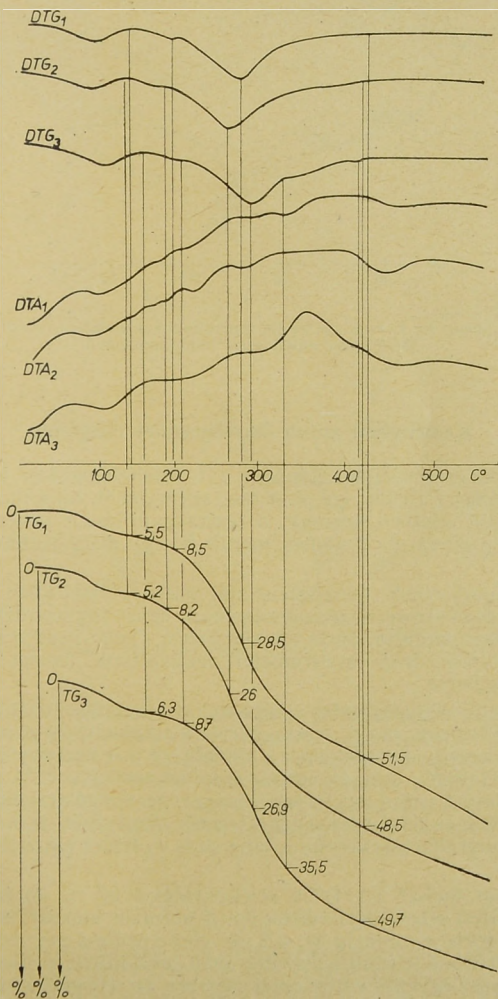


1. ábra. 1., 2. és 3. sz. görbe kolbászsirok inertanyaggal szemben mért DTA görbéi; 4. és 5. sz. görbe két kolbászsirov DTA görbéje a harmadik zsírral szemben felvéve

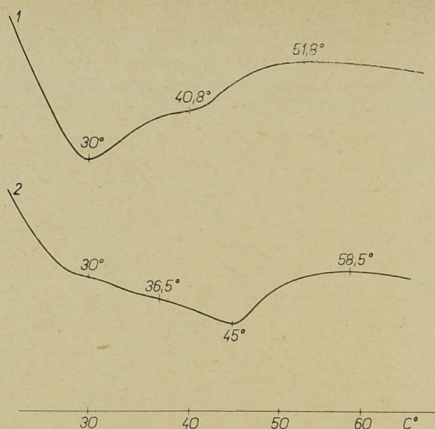
Végezetül megvizsgáltuk a zsírintesre extrahált kolbászfehérjéket is. A derivatogramokat a 2. ábra mutatja. A DTG és a TG görbék a fehérje vizsgálatokkal kapcsolatban közölt (3, 5) adatoknak megfelelő alakot reprodukáltak. A tapadóvíztartalom 150–160 °C között történő elvesztése után közdődő periódusban a DTG görbék szerint egy reakciószakaszban bomlottak el a fehérjék. Az egyező, illetve az eltérő tulajdonságokat a DTG görbék is mutatták, az eltérő 3. sz. derivatogramon a DTG görbe felszálló ágán 330 °C-nál törést találunk, szemben a másik két, egyezést mutató DTG görbe azonos szakaszával. Még inkább kiütözik az eltérés és a hasonlóság, ha a DTA görbéket is kiértékeljük. A 3. sz. derivatogramon a fentebb említett 330 °C hőmérséklet után a DTA görbén jól kifejlett exoterm csúcs hívja fel magára a figyelmet, a másik két felvételen ez hiányzik, a görbék jellegtelenül, laposan futnak.



Más, hasonló céllal vizsgált két-kolbászminta extrahált zsírjainak a vizsgálatát a 3. ábrán mutatjuk be. Az 1. sz. DTA görbe jellege megfelel a sertészsírnak, a 2. sz. görbe azonban nem tiszta sertészsírt jellemez, hanem olyan zsíradékot, amely sertészsírból és marhafaggyúból álló keverék. Ez arra mutat, hogy a kolbászt – szemben a másikkal – marhahús és faggyú felhasználásával készítették. A két görbe egyértelműen mutatja, hogy a két kolbász nem azonos.



2. ábra. Az 1., 2. és 3. sz. görbék az 1. ábrán szereplő zsírok derivatogramját alkotják



3. ábra. Az 1. és 2. sz. görbe inertanyaggal szemben készült DTA görbe kolbászzsir felhasználásával

### Keményített zsírok összehasonlító vizsgálata

A zsírok konzisztenciája különösen a továbbfeldolgozási technológiáknál lényeges követelmény lehet, így pl. a tésztagyártásnál, ha a margarin megszo-  
kott állományától eltérően kemény, a tészta gyúrásakor nehezen dolgozható  
össze a liszttel tésztává. Ez a panasz merült fel egy margarintétellel kapcsolat-  
ban.

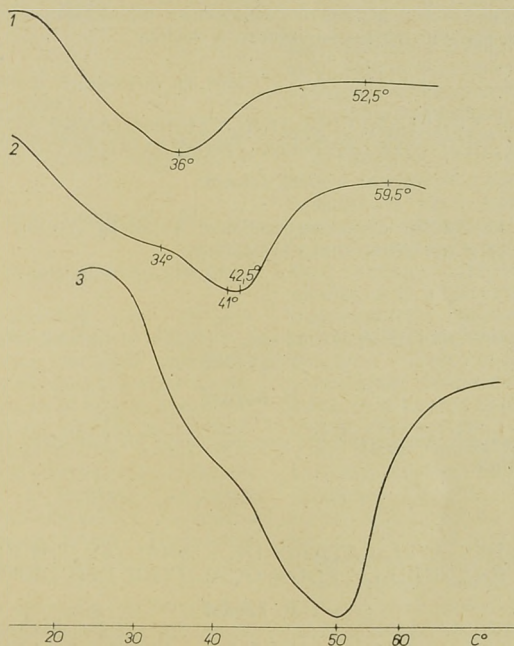
A zsírok, margarinok konzisztenciáját jelentős mértékben befolyásolja a  
zsírokban előforduló zsírsavak mennyisége és az egyes trigliceridek zsírsav össze-  
tételének a kérdéses margarin minta állományának s ezen belül a zsírsav összeté-  
telének a vizsgálatára nem penetrométert használtunk, hanem derivatográfval  
végeztük a vizsgálatot.

Összehasonlító derivatográfus vizsgálatokat végeztünk tehát a konzisztencia  
miatt kifogásolt kemény és egy tésztagyártásra alkalmas, jól gyúrható margarin  
mintával. A két minta állományának a különbsége már kézbevételekor is szembe-  
ötlő volt. Víz tartalmuk, csúszáspontjuk azonban azonos volt. A penetrométeres  
vizsgálat kimutatott volna ugyan különbséget, de vizsgálatainkkal nem csak a  
fenti tényt akartuk észlelni, hiszen ezt a termék „fogásából” is meg lehetett álla-  
pítani, hanem meg akartuk keresni a hiba okát is. Ezért használtuk a derivato-  
gráfot.

A derivatogramokat 1/1 DTA érzékenységgel 60 °C határhőmérsékletig,  
0,6 °C/perc felfűtési sebességgel vettük fel. A normális konzisztenciájú margarin  
a 4. ábra 1. sz. görbéje mutatja be, a 2. sz. görbe pedig a meg nem felelő állagú  
terméket. Az utóbbin feltűnő a leszálló ágon levő inflexiós pont, az olvadás-  
pont körüli szakasz egyenes volta; ezzel szemben az első görbe az olvadáspon-  
törésmentesen halad, az olvadáspon-  
t körüli szakaszon pedig folyamatosan megy  
át a leszálló ág a felszálló ágba. A két görbe alakjának figyelembevételével meg-



állapítható volt, hogy a különbség oka az előírt gyártási technológia be nem tartásából ered: a hidrogénezést a kemény terméknél tovább folytatták, mint amennyire a megfelelő konzisztencia elérése céljából szükség lett volna.



4. ábra. Az 1. sz. görbe megfelelő, a 2. sz. görbe nem megfelelő állományú margarin DTA görbéje; a 3. sz. görbe hidrogénezett zsirkeveréké; mindhárom inertanyaggal szemben készült

Véleményünk alátámasztására mintát vettünk a margarinyártáshoz felhasznált oly zsiralapból, amelynél a hidrogénezést két ízben megszakították, fél órával, illetve egy órával a kezdés után. Ezután a két mintát 1 : 1 arányban összekevertük és a keverékről is készítettünk felvételt (3. sz. görbe). A 2. és 3. sz. görbe hasonlósága arra mutatott, hogy a gyártásnál a túlkeményített zsirt olyan zsiradékkal keverték össze, amelyet a szükségesnél kisebb mértékben hidrogéneztek, a csúszáspontot tehát így állították be az előírtra.

#### I R O D A L O M

- [1] Lóránt B., Lné Hágony P.: Seifen – Öle – Fette – Wachse, 93, 745, 1967.
- [2] Lóránt B.: Seifen – Öle – Fette – Wachse, 92, 617, 1966.
- [3] Lóránt B.: Die Fleischwirtschaft, 46, 640, 1966.
- [4] Lóránt B.: Milchwissenschaft, 22, 7, 1967.
- [5] Lóránt B.: Die Nahrung, 5., 573, 1965 és 1., 37, 1966.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕРМОАНАЛИТИКИ  
В АНАЛИТИКЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*B. Лорант*

Автор знакомит с дериватографическими испытаниями для идентификации продуктов мясной промышленности и жиров.

EINIGE LEBENSMITTELANALYTISCHE ANWENDUNGEN  
DER DIFFERENTIAL-THERMOANALYSE

*B. Lóránt*

Verfasser beschreibt derivatographische Versuche zwecks Identifizierung von fleischindustriellen Waren und Fettstoffen.

UTILISATION OF DIFFERENTIAL THERMAL ANALYSIS IN FOOD  
TESTING

*B. Lóránt*

Derivatographic measurements are described for the identification of meat products and fats.

QUELQUES APPLICATIONS DE L'ANALYSE THERMIQUE  
DIFFÉRENTIELLE POUR QUALIFIER DES DENRÉES

*B. Lóránt*

L'auteur décrit des examens dérivatographiques pour identifier des produits carnés et des graisses.



MÁRZ, I.

**Modern analitikai módszerek az olaj- és margariniparban.***(Die Anwendung moderner Analysenmethoden in der Öl- und Margarineindustrie.)*

Die Lebensmittel-Industrie 16, 11, 1969.

A közlemény csoportosítva tárgyalja az anyagot.

1. Gyorsmódszerek olaj- és víztartalom meghatározására.

Az extrakciós maradék olaj-tartalmának gyors meghatározására refraktométeres eljárás ajánlatos. 0,5–1 g aprított mintát  $\alpha$ -brómnafalinnal extrahálják és e zsírdalattörésmutatóját Abbe-refraktométerrel mérik, majd a leolvasott értékből számítják ki az eredményt. Az eljárás időigénye mintegy 10 perc, pontossága a szabvány adta határon ( $\pm 0,3\%$ ) belül van.

Különböző anyagok nedvességtartalmának meghatározására jól bevált az elektromos vezetőképesség mérése alapján végrehajtott vizsgálat, amelynek időigénye mintegy 5 perc, azonban az olajos magvak közül csak a repce-mag vizsgálatánál kaptak megfelelő eredményeket ( $\pm 0,3\%$ ) az F8 típusú gyorsnedvességmérővel.

2. A spektrofotometria és a kromatográfia alkalmazása.

A linol- és linolénsav kvantitatív meghatározásának elve, hogy a savak alkoholos káliúggal tartósan melegítve konjugált dién- és trién-származékká alakulnak. Ezek az ún. konjuensavak a telített és telítetlen vegyületekkel szemben, a kromofor hatású kettős-kötések következtében UV-tartományban karakterisztikus szelektív fényabszorpciót mutatnak. A linsav abszorpció maximuma 233 nm, míg a linolénsavé 233 és 268 nm. A mód-

szér részletes leírásából kitűnik, hogy az eljárással az olajsvartartalom mennyisége is megkapható.

3. Zsírsavspektrum meghatározása gázkromatográfiával.

A tokoferol mennyiségi meghatározása a növényi olaj alkálikus elszappanosításával veszi kezdetét, majd a tokoferol elválasztása az extrakt oszlopkromatográfiás tisztítása, a tokoferol vékonyréteggromatográfiás elválasztása és a tokoferoltartalom spektrofotometriás meghatározása következik. A spektrofotometriás meghatározáshoz Emmerie-Engel reagent használnak, az extinkciót 520 nm-nél mérik és a kapott eredményt a vakértékhez viszonyítják.

A zsírok minőségvizsgálatánál a karboniltartalom meghatározására a redukciós-, a triklórecetsavas és az ecetsavas módszereket részletezi, mindhárom eljárásnál a kémiai előkészítést spektrofotometriás mérés követi.

Az étkezési zsírok vizsgálatánál a UV-spektrum felvételét ismerteti, amely módszer az autoxidációs elméleten alapul.

Kacs Kovics M. (Pécs)

**TREAN KORBELAK:**

**Mesterséges édesítők réteggromatográfiás azonosítása italokból: összehasonlító vizsgálat.**

*(TLC Identification of Four Artificial Sweeteners in Beverages: Collaborative Study)*

J. A. O. A. C. 52, 487, 1969.

A mesterséges édesítők keverékben szinergens hatásúak, azonosításuk s a nem engedélyezett szer kiszűrése fontos analitikai feladat. A szerző négy vegyület és keverék-kombinációik (szaharin, ciklamát, dulcin, P-4000=5-nitro-2-propoxi-anilin) vizsgálatára ajánlja eljárását.

Petroléteres kirázás után a szereket etilacetáttal oldja ki. 20×20 cm-es lapon 0,25 mm-es szilikagél-H rétegre 5–5 µl oldatot visz fel és 1:1:2 arányú NH<sub>3</sub>OH-víz-etanol eleggyel fejleszti a kromatogramot (10 cm, 1 óra) Előhívás: a) 5 tf. % Br<sub>2</sub> CCl<sub>4</sub>-ban, b) 0,25% fluoreszcein dimetilformamid-etanol 1:1 elegyben, c) 2%-os alkoholos N=1=naftil-etiléndiámin. 2HCl.

Szaharin:  $R_f = 0,5$  és fluorezskál (254 nm); ciklamát:  $a+b$  permetezésre rózsaszínű folt,  $R_f = 0,30-0,4$ ; P-4000:  $R_f = 0,85$  és  $a+b$  kezelésre barnás-rózsaszín, dulcin:  $R_f = 0,7$  és  $a+b+c$  permet után barnás-kék-rózsaszín. Lényeges a réteg légnedves állapota (hővel szárítás tilos). A közreműködő összes laboratórium sikeresen reprodukálta és igazolta a módszert kola, narancs, citrom, szőlő, cseresznye, gyömbér-sör stb. különböző (ital, koncentrátum, eszencia) termékeiből.

Kismarton K. (Miskolc)

DALDERUP L. M., KLEIN OBBINK H. J. ÉS VAN HAARD W. B.:

#### Penészgombák toxinjai (mikotoxinok).

Voeding 28, 157, 1963 (Ref. Z. U. L. 140, 1, 59, 1969.)

Különös figyelmet érdemel először is az a veszély, amely aflatoxinokból indul ki. Mindenekelőtt földimogyorót és földimogyorólisztet támadja meg az *Aspergillus flavus*, amelyből azután toxin kerül beléjük. A ciklopeptidok azok a mérgeanyagok, amelyek meghatározott ehetőgombákkal kapcsolatos gombamérgezésekkel kerülnek felvételre. Itt elsősorban májkárosító mérgeanyagokról van szó. Az anyarózs-mérgezés kétségkívül egyik legrégibb ismert megjelenési formája a mikotoxikózisnak. Ennél a lizerginsav származékai a hatásosak. Az ún. „sárga rizs” által okozott mérgezéseket mindenekelőtt Japánban figyelnek meg. Ezek is penészfertőzésre mutatnak. A táplálkozással kapcsolatos toxikus aleukia gyanánt ismert mér-

gezés télen a mezőn maradt gabona fogyasztására vezethető vissza. Feltehetőleg, hogy ilyen megbetegedésekre feltűnően mindenekelőtt *Fusarium*-fajok felelősek. Zellerszárak néha rózsaszín-piros színeződést mutatnak. Ha a növény ilyen részei a bőrel érintkezésbe kerülnek, úgy az szenzibilizálódik. Szerzők végül állatoknál fel lépő mikotoxikózisokra is rátérnek, amelyek közül lovak, szarvasmarhák és sertések megbetegedései jelentősek. A legtöbb ilyen mérgezés megpenészedett takarmányfélék felvétele útján keletkezett. Szerzők megállapítják, hogy penész nemegy eddig mikotoxikozisként fel nem ismert betegség oka lehet.

Kieselbach Gy. (Budapest)

FRICKER A.:

#### Eljárások élelmiszerek tartósításának növelésére.

(Methoden zur Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln.)

Dtsch. Molkeri-Ztg. 88, 24, 1, 1967.

Szerző az élelmiszerek tartósságának növelésére szolgáló legfontosabb módszerekről referál, különösen azoknak a tejre alkalmazásával kapcsolatosan, mint amilyenek a kémiai tartósítás, hőbehatás, szárítás, mélyfagyasztás, besugárzás, a hőbehatás keretén belül a tej ultramagas hevítését, élelmiszerek hősterilizálását az Ekelund-eljárás szerint, a láng- és a magas frekvenciás sterilizálást tárgyalja. A szárítás céljára szolgáló eljárás gyanánt élelmiszerek és a tej fagyasztva szárítását magyarázza és ábrázolja. További korszerű eljárás a gamma- és elektron-sugarakkal besugárzás, amelyek által egyes élelmiszerek pasztörözése izkárosodás nélkül történhet. Tej, sajt és tejpor esetében azonban eddig még nem kaptak kedvező eredményeket, mert a tartósításhoz szükséges sugáradag már izváltozásokat okoz. Egészségileg 5 Mrad erősségű sugáradag nem szolgáltatt megfontolásra okot. Sugár-



tartósította élelmiszerek gyanánt forgalomba hozható a Szovjetunióban, Kanadában és az U. S. Á.-ban besugárzott burgonya, az U. S. Á.-ba továbbá besugárzott szalonna, búza és liszt is.

Kieselbach Gy. (Budapest)

REHM H. – J.

### Mikotoxinok és jelentőségük az élelmiszerkémia részére.

(*Mykotoxine und ihre Bedeutung für die Lebensmittelchemie.*)

Dtsch. Lebensmittel – Rundsch. 63, 269, 1967.

A mikotoxinok olyan mérgező, toxikus anyagok, amelyeket gombák képeznek. Az élelmiszerkémia részére csak olyan mikotoxinoknak van jelentőségük, amelyek élelmiszerekben tényleg előfordulnak vagy amelyek előfordulásával élelmiszerekben számolni kell. Ezáltal a toxinok száma az élelmiszervegyész számára erősen csökken. Szerző áttekintést nyújt a mikotoxinképzőkről, mint amilyenek a *Fusarium (F.) sporotrichioides*, *F. poae*, *F. graminearum*, *Sclerotinia temulenta*, *Cladosporium epiphyllum*, *Stachybotrys atra*, valamint a mikotoxinokról, ahová az ochratoxin A, maltoricin, luteoszkirin, grizeofulvin, sporodezmin és bizzoklaminsav, továbbá a jelenleg valószínűleg legjobban ismert és legfontosabb, négy összetevőből álló aflatoxin tartozik.

Kieselbach Gy. (Budapest)

PETERSON R. S. ÉS CIEGLER A.:

### Az aflatoxinok szétválasztása két-dimenziós vékonyréteg-kromatografiával.

(*Separation of aflatoxins by two-dimensional thin-layer chromatography.*)

J. Chromatogr. 31, 250, 1967.

Vékonyréteg-kromatografiás úton megfelelő futtató szerekkel végzett szokásos módszer mellett szerzők a

B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> és G<sub>2</sub> aflatoxinok szétválasztására egy kétdimenziós rendszert ajánlanak. A futtató szer az első irányban aceton/kloroform (1 : 9), a második irányban pedig ecetsavetil-észter/izopropanol/víz (10 : 2 : 1). Ezen eljárással a négy aflatoxin könnyebben különböztethető meg egymástól.

Kieselbach Gy. (Budapest)

THIER H. – P.

### A paraj értékes és nemkívánatos tartalmi anyagai.

(*Wertvolle und unerwünschte Inhaltsstoffe des Spinats.*)

Naturwiss. Rdsch. 20, 525 1967.

Szerző a paraj minőségmeghatározó tartalmi anyagairól ad áttekintést különös tekintettel a jelenleg csecsemőknel fellépett és sokat tárgyalt mérgezési esetekre. Az ipari feldolgozás különböző formáiból (mélyfagyasztás, dobozos tartósítás) és az ezen termékek részére feláldandó élelmiszerjogi követelményekből kiindulva először a pozitívan értékelendő tartalmi anyagokat tárgyalja: a szárazanyagot, a N-tartalmú anyagokat, mint aminosavakat és fehérjéket, a fehérje biológiai értékét esszenciális aminosavtartalma alapján, a N-tartalmú anyagok befolyását a trágyázás által, a vitaminokat, mint a  $\beta$ -karotint, a B-csoport vitaminjait és a C-vitamint, továbbá megváltózsukat a raktározás és az elkészítés folyamán, a szénhidrátokat, a zsírt, a szerves savakat, az ásványi anyagokat, a klorofillt és a nyersrostot. A negatívan értékelendő, vagyis nem kívánatos tartalmi anyagok közül az oxaláttal és a nitráttal foglalkozik. Részletesen tárgyalja egyrészt a trágyázás, termesztési hely, időjárás, és a paraj nitráttartalma, másrészt a nitrát-tartalom és a mérgező nitrít képződése közötti összefüggéseket. Szerző az ismertetett adatok alapján a veszélyforrások figyelembevételével, amelyek

főleg a csecsemőre vonatkoznak (az elkészített étel hosszabb állása és újramelegítése), a paraj fogyasztását továbbra is javasolja.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

SZMELICH W., BERNATOWITZ B.  
ÉS DYLKOWSKY W.:

### A sörlé főerjedése tankban.

Prace Instytutów i Lab. Bad. Prem. Spoż., XVIII, 4., 91 1968.

Szerzők zárt fekvő 30 hl befogadó-képességű tartályban – kb. 1 m-es folyadékállás mellett – vizsgálták a sörlé főerjedésének a befolyását az élesztőknek a fenékerjedés részére megtartása céljára. Az erjedést 50%-os erjedési fokig nyomás nélkül, és utána mintegy 0,44 atm. nyomással végezték. Szerzők szerint a főerjedés zárt tartályban kedvezőtlen befolyást az élesztőre nem gyakorolt.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

GOLEBIEWSKI T., STRZELEC E.  
ÉS TREBUCHOWSKA E.:

### Sör stabilizálása poliamidporok által.

Prace Instytutów i Lab. Bad. Przem. Spoż., XVIII, 4, 7 1968.

Külföldi poliamidok, így az angol nylon 6–6 és a francia rylsan adszorpciós hatásossága került kivizsgálásra hazai termelési feltételek mellett. Pasztörözésre szánt sör stabilizálására vonatkozó laboratóriumi és félüzemi kísérletek azt mutatták, hogy ez igen nagy tartósságot ér el, ha antocianogénjeinek kb. 30–40%-át eltávolítják, melyeket különben a porított nylon 6–6 adszorbeálna. Rylsan kismértékű aktivitást mutatott. Hangyasavból kicsapással nyert hazai polikaprolaktámport a nylon 6–6-tal egyenlő nagy aktivitás jellemezte, míg a kénsavból kicsapással nyert por sokkal gyengébb hatású volt. Laboratóri-

umi kutatások és félüzemi vizsgálatok megerősítették azt az elméletileg bebizonyított lehetőséget, hogy polikaprolaktám a nylon 6–6-tal egyenlő stabilizálási aktivitású feltétele, hogy megfelelően porított.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

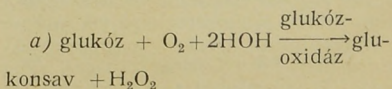
BRADY, J. T. – ZAGORSKI, J. A.:

### Enzimes glukóz meghatározás tanulmányozása keményítő hidrolizátumban.

*(Collaborative Study of Enzymatic Glucose Determination in Corn Starch Hydrolysates.)*

J. A. O. A. C. 52, 556, 1969.

A keményítő hidrolízis termékek nagy száma megnehezíti a pontos elemzést. Glukóz-oxidáz preparátumok tisztaságának fokozásával megközelíthető a sztöchiometrikus reakció:



$b) \text{ H}_2\text{O}_2 + \text{kromogén} \xrightarrow{\text{peroxidáz}} \text{oxidált kromogén}$ , amely savas közegben stabil, jól mérhető színes oldatot képez.

Eljárás: 1–5 g  $\pm 0,1$  mg szörpöt (glukóz konc. függv.) 2,5–7,5 mg glukóz/100 ml-re oldják. Ebből 2 ml-t kémcsőben, 5°-re 30 C°-ú fürdőbe helyeznek. Az 5. perc végén 1 ml reagenssel (1000 glukóz-oxidáz egység/ml-ből 0,4 ml + 40 mg torna-peroxidáz készítmény + 40 mg o-dianizidin 100 ml 5,5 pH-jú acetát pufferben) elegyítik és pontosan 30 perc múlva 10 ml 1 : 3 kénsavval a reakciót leállítják. Az oldat színét 540 nm-en mérik, s kalibrált görbe segítségével értékelik. 10 laboratóriumban vizsgált 5 különböző (5–76%) glukóz tartalmú szörp elemzési adatainak standard deviációja 0,32–2,1.

*Kismarton K. (Miskolc)*



SALWIN, H. — BOND, J. F.:

### Tejsav és borostyánkősav gázkromatográfiás meghatározása élelmiszerekből.

(Quantitative Determination of Lactic Acid and Succinic Acid in Foods by Gas Chromatography.)

J. A. O. A. C. 52, 41, 1969.

A tejsav és borostyánkősav jelzi az élelmiszer enzimes, vagy baktériumos eredetű elváltozását. A savakat kén-savval és PW-savval felszabadítják, éterrel kioldják és 10%-os  $\text{BF}_3$ -os n-propanollal észterezik. A laktátot és di-szukcinátot egyetlen lépcsőben,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -os kisózással, ismét éterben oldják.

Gázkromatográfia:  $300 \times 0,4$  cm-es üvegcsőben 10%-nyi stabilizált di-etilenglikol-szukcinát film Gas Chrom Z tölteten;  $130^\circ\text{C}$ ; ml  $\text{H}_2$ /perc, lángionizációs detektálás; acetofenon belső standard. Modell kísérleteket végeztek teljes-tojás mintákkal, 1,1–100 mg tejsav és 1–60 mg borostyánkősav/100 g adalékkal. A legnagyobb eltérés 7,1 mg (tejsav) és 4,4 mg (borostyánkősav) volt. A propil-észterek készítése, elválaszthatósága és értékelhetősége jobb, mint a metil-, butil-, vagy trimetil-szilül származéké.

Kismarton K. (Miskolc)

BANDI E. E.:

### A klórdioxid felhasználási lehetőségére vonatkozó vizsgálatok fürdővíz csírátlánítása céljából.

(Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten von Chlordinoxid zur Entkeimung von Badewasser.)

Mitt. Lebensmitteluntersuch. Hyg. 58, 170, 1967.

A már hosszabb idő óta ivóvíz csírátlánításra használt klórdioxidot ( $\text{ClO}_2$ ) még alig használják fürdővíz csírátlánítása céljából. Szerző ezért Biel városában (Svájc) létesített új

úszócsarnok részére behatóan vizsgálta ennek a klórozási eljárásnak a kemizmusát és hatását. A nátriumkloritból és sósavból előállítás az  $5\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} \rightleftharpoons 4\text{ClO}_2 + 5\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  reakciós egyenlet szerint kevés perszulfát, mint oxidációs katalizátor hozzáadásával legalább  $20^\circ\text{C}$  hőmérséklet mellett kedvezőnek bizonyult. A fürdő technikai és  $\text{ClO}_2$ -csírátlánítási berendezésének leírása után a kémiai vizsgálatok módszerét magyarázza, amely jódometriás meghatározásokon alapszik. A meghatározott  $\text{ClO}_2$ -töménységek 0,01–0,4 mg/kg körül voltak. Fontos volt a  $\text{ClO}_2$  megállapítása  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  és  $\text{NaClO}_2$  jelenlétében. Ezenkívül  $\text{ClO}_2$ -t fotometrikan vagy vizuálisan a 3,3-dimetilnaftidin reakciónál keletkezett piros festőanyag képződése által is mérték. A fürdővíz  $\text{ClO}_2$ -kezelésének gyakorlati alkalmazása jobb csírátlánító hatást mutatott, mint a  $\text{Cl}_2$ -kezelés, továbbá algicid hatást, zavarosodástól mentességet és főleg  $\text{Cl}_2$ -val szemben különösen kiemelendő szagtalanságot. Bezárólag szerző a fürdővízanalitika még fennálló problematikáját tárgyalja.

Kieselbach Gy. (Budapest)

LEDERER M.

### Kromatográfiai adatok közlése.

(The publication of chromatographic data. Introduction.)

J. Chromatogr. 33, 285–290, 1968. Ref. Z. U. L. 140, 1, 45, 1969.

Bevezetőben szerző az  $R_f$ -érték problematikáját teszi diszkusszió tárgyává és kifejti, hogy befolyásolásának sok lehetősége van. Ezért kedvezőbb kísérleti eredményeket kromatográfiai elválasztások esetében a kromatogramok fototechnikai másolataival alátámasztani. A tárgyaláson az a vélemény alakult ki, hogy az  $R_f$  értékről nem szabadna teljesen lemondani, de a jövőben abból kellene kiindulni, hogy bár állandó nagyságú-

nak nem lehetne tekinteni, továbbra is jó szolgálatot tehetne mint segéd- és tájékoztató eszköz. Nehézségek adódának abból, ha a szaklapok kiadóit arra akarnók rábírní, hogy R<sub>7</sub>-táblázatok helyett fényképeket fogadjanak el. Az a javaslat is elhangzott, hogy a szokásos kromatográfiai papírokat és lemezeket, továbbá anyagokat egy nemzetközi központi helyen kellene tárolni, hogy minden analitikus részére ugyanazon beszerzési lehetőségeket tegyen lehetővé.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

LAHMANN E. ÉS MÖLLER M.:

### **Levegőszennyeződés városokban ólom-tartalmú porok által.**

*(Luftverunreinigung in Städten durch bleihaltige Stäube.)*

BGesundhBl. 10, 261 1967.

Gépjárművek kipufogó gázainak jellegzetes alkotórészei ólomtartalmú részecskék, amelyek az ólomtetraetil és ólomtetrametil kopogásgátlószerkelet elégetésekor keletkeznek. Németországban a kereskedelmi szokásos üzemanyag rendszeren 0,3–0,5 g ólomot tartalmaz literenként. Nagyvárosi levegő ólomtartalmának alapszintje 0,5 µg/m<sup>3</sup> Pb körül fekszik és eredete nem kizárólag gépjárművek kipufogó gázaiban keresendő. Nagyforgalmú utcákban a levegő m<sup>3</sup>-ként 10 µg Pb-nál, a levegő pora pedig 3%-nál több ólomot tartalmazhat. Az utcai levegő ólomtartalma és a forgalomsűrűsége között lineáris korreláció ismerhető fel. A levegő ólomtartalmára egy határérték eddigelé csak a Szovjetunióban adtak meg és pedig 24 órai középérték gyanánt 0,7 µg/m<sup>3</sup> Pb-ot. Ezt a figyelemre méltó alacsony töménységet

nagyvárosok nagyforgalmú utcáinak levegőjében gyakorlatilag mindig túlélik.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

RAULIN J.:

### **Az oxidált zsírsavak biológiai hatásai.**

*(Effets biologiques des acides gras oxidés.)*

Ann. Nutr. (Paris) 21, Revue 105, 1967.

Szerző egy irodalmi áttekintésben bevezetődül arra utal, hogy 1943 óta több terjedelmes beszámoló jelent meg oxidált zsírsavak biológiai hatásairól. Ezek gyengén oxidált, avas zsírok és a levegőn hevítéssel erősebben megváltozott, polimer részekkel bíró zsírok fogyasztásával kapcsolatos fziopatológias jelenségekkel foglalkoznak. Autoxidált olajok peroxidjait az emésztési folyamat alatt egy hematinpigment messzemenőleg lebontja. Avas vaját és sertézsírt némely vidéken az egészségre ártalmatlannak tartanak, amelyek nem vezetnek említésreméltó zavarokhoz, különösen elegendő mennyiségű tokoferol jelenlétében. Tintahalolaj oxidált zsírsavai az állatkísérletekben a máj, vese, pajzsmirigy és egyéb szervek megbetegedéseit okozák. Oxidált gyapotmag- és olivaoilajjal gyogyeredményeket értek el patkányoknál ibolyántúli besugárzás után. Levegőn hosszabb hevítés után részben polimerizált olajok és sütőzsírok az egészségre ártalmasak és toxikus tulajdonságúak. Lassabban szívódnak fel és intermedier epoxidképzés után a zsírszövetbe beépülnek. Termikusan oxidált toxikusan ható és a szervezet által még elviselt gliceridek alkotórészei megkülönböztetésének problémája eddigelé nincs egyértelműen megoldva.

*Kieselbach Gy. (Ludapest)*