

## Dr. Kárpáti Zoltán emlékezetére (1909 – 1972.)

A biológiai tudományok doktora, a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztálya Botanikai Bizottságának tagja, a Munka-Érdemrend ezüst fokozatának tulajdonosa, a növényteni tudományok nemzetközileg is elismert kiváló művelője és továbbfejlesztője 1972. június 18-án elhunyt.

1909. október 1-én született Sopronban és szűkebb szülőföldjéhez való ragaszkodása egész élete folyamán megmaradt. Ez volt egyik oka annak, hogy kutatásainak területéül Sopront és környékét választotta.

Középiskolai tanulmányait a helyi Széchenyi István Reáliskolában, egyetemi tanulmányait a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán végezte, ahol 1932-ben bölcsészettudományi doktorrá avatták. Még egyetemista korában beiratkozott a Tanárképző Intézetbe, ahol középiskolai tanári oklevelet szerzett majd a Főváros szolgálatába lépett. Szorgos és kitartó munkássága gyümölcseként 1941-ben egyetemi magántanár lett „Magyarország és a környező területek növényzete” c. és tárgykorú előadása eredményeképpen. Ezután nyerte el a Tudományos Minősítő Bizottság odaítélése alapján a biológiai tudományok kandidátusa fokozatot.

Igen szívesen foglalkozott növényrendszertani kérdésekkel és ezen belül a természetett növények rendszerezésének problémájával is. „Magyarország és a környező területek Sorbusai” címmel 1955-ben elnyerte a biológiai tudományok doktora címet.

Elnöke volt a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának. Igen sok bel- és külföldi ismeretterjesztő tudományos lapnak volt munkatársa és szerkesztőbizottsági tagja, hogy csak néhányat említsünk: a „Flora europaea” magyarországi területi referense, a „Flora europaea” area-térképező bizottságának tagja, a „Búvár”, a „Magyarország kultúrflórája” szerkesztőbizottságának tagja.

Számos tudományos egyesület és társaság hasznos és tevékeny tagjának bizonyult.

Szorgalmára és munkabírására jellemző, hogy kb. 250 általa publikált közleményt és könyvet tartanak nyilván. Szakmai és társadalmi érdeklődése sokrétű volt. Elért eredményeivel sohasem volt megelégedve. A jelenségeket, felmerülő problémákat sohasem pusztá tényként kezelte, hanem azonnal azok megoldásán fáradozott. Írásaiban a tudományos megalapozottság mellett arra is törekedett, hogy azok ne csak a tudományos világ, hanem a szélesebb és kevésbé képzett néprétegek számára is érthetőek legyenek. Tudását, ismeretanyagait nem magának gyűjtögette, hanem minden alkalmat felhasznált arra, hogy azokat munkatársaival, tanítványaival ismertesse.

Korán, 63 éves korában ragadta el a halál. Végigtekintve pályafutásán azonban úgy érezzük, nem élt hiába. Kortársai és a jövő nemzedéke sokat tanulhat Kárpáti professzortól.

Munkatársai és tanítványai őszintén gyászolják és emlékét szeretettel megőrzik.

*Kovácsné, Horák Lujza*

## A búza néhány vízdoldható komponensének vizsgálata csírázás alatt

GASZTONYI KÁLMÁN, FARKAS JÓZSEFNÉ  
ÉS HORVÁTH LÓRÁNDNÉ

Kertészeti Egyetem – Élelmiszeripari Főiskola, Budapest

Érkezett: 1972. március 10.

A búza évezredek óta az emberiség legfontosabb kenyérgabonája. Mindazok a tényezők, amelyek befolyásolják a rendelkezésünkre álló búza mennyiségét és minőségét, mindig az agrotechnikai, malom-sütőipari és élelmiszerkémiai kutatás előterében álltak.

A búzanövény élete a mag csírázásával indul meg. Ez a folyamat a termesztés nélkülözhetetlen előfeltétele, a kenyérbélesztésre szánt tételeknél azonban nemcsak felesleges, de kifejezetten értékesöklentő, károsító hatású. A csírázás alatt lejátszódó folyamatok alaposabb ismerete tehát mind a termesztő, mind a lisztet-kenyeret gyártó szakemberek számára hasznos dolog.

Tanszékünkön évek óta foglalkozunk a csírázás biokémiai mechanizmusának vizsgálatával. Jelenlegi beszámolómban a nyugvó, illetve csírázó magvak vízdoldható frakciójában található cukrok és aminosavak minőségi-mennyiségi arányának változásáról szeretnénk képet adni.

Vizsgálatainkhoz egy jól definiált magyar (Fertődi 293, 1970-es évszám), és egy szovjet (Bezostája 1., 1970-es) búzafajtát használtunk. Mindkét minta beérett, csírázásmentes szemeket tartalmazott, amit a Hagberg-féle esési szám megállapításával (1,2) és farinográfus vizsgálattal ellenőriztünk.

A csírázás megindítása érdekében a szemek eredeti 12–13%-os nedvességtartalmát 30%-ra emeltük és 9 napon keresztül ezen az értéken tartottuk. A harmadik, ötödik és hetedik napon vettünk ki részmintákat, melyeknek a nedvességtartalmát vákuum-szárítással néhány óra alatt 10% alá csökkentettük. Így szakítottuk meg a csírázási folyamatot. A leszártított szemekből teljes örleményt készítettünk és a továbbiakban ebből állítottunk elő kivonatot.

A csíráztatás eredményét az egyes búzaminák maltózsámának fotometriás meghatározásával (3) és a Hagberg-féle esési szám megállapításával mértük fel.

A maltóz-szám meghatározását 5 g örlemény 50–60 ml vízzel készült szuszpenziójának egy órás, 30 °C-os vízfürdőben végrehajtott autolízisével indítottuk. Ezután bázisos ólomacetáttal kicsaptuk a fehérjéket, inaktívtuk az enzimeket és nátriumsulfátos derítés után a szűrletet dinitroszalícilsavas reagenssel elegyítettük. A szokásos hőkezelés után 500 nm hullámhosszon végeztük el az extinkció mérését. Az előzetesen készített maltóz-kalibrációs görbe segítségével állapítottuk meg a maltóz-számot. Az 1. táblázat mutatja a Bezostája 1. búzamintha fotometriás vizsgálatának eredményeit.

A maltóz-szám értékek alakulása tehát azt mutatja, hogy a nedvesítés hatására a csírázás kellő ütemben megindult, mert az aktiválódó amilázok az autolízis közben fokozták maltóz-termelésüket.



A Bezostája 1. búza maltóz-számának változása csírázás közben

A csíráztatás időtartama (nap)	Extinkció	Maltóz (mg %)
0	0,592	25,2
3	0,878	34,5
5	1,360	50,5
7	1,445	52,3

A Hagberg-féle esési számot mind kézi, mind félautomata készüléken megállapítottuk. Az eredményeket a Bezostája 1. búzamintával kapcsolatban a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat

A Bezostája 1. búza esési számának változása csírázás közben

A csírázás időtartama (nap)	Kézi készülék	Félautomata készülék
0	268	284
3	109	103
5	61	60
7	60	60

Mindkét készüléken végzett meghatározás azt mutatja, hogy 5 napi csírázás után a búzaminta elérte a Hagberg-féle módszerrel mérhető legkisebb értéket, tehát erőteljesen csírázott volt.

Az extrahálásnál 10 g örleményt 50 ml és 25 ml hígított etilalkohollal két lépcsőben rázattunk, majd az elegyet centrifugáltuk. Az egyesített tiszta oldatokat infra lámpa alatt óvatosan szárazra pároltuk és a maradékot 3 ml 80%-os etilalkohollal felvettük.

Ezt az alkoholos oldatot használtuk fel az aminosavak és cukrok papírkromatográfiás vizsgálatára. Ezeknek az anyagoknak a szétválasztására ugyanis a jelenleg ismert és számunkra elérhető módszerek közül a papírkromatográfia bizonyult a legmegfelelőbbnek. A kromatogramok kvantitatív kiértékelését a denzitometerek közé sorolható, új angol műszerrel, a KÉKI tulajdonában levő Chromoscan-nal végeztük. Ez a berendezés a foltok fényreflexiójának mérése és regisztrálása alapján lehetővé teszi a papírcsíkon levő komponensek mennyiségének elfogadható pontosságú meghatározását.

### Aminosavak arányának változása

A búza csírázásának megindulásakor a fehérjebontó, papain-típusú enzim aktivitása ugrásszerűen megnövekedik, amelynek növényélettanilag az a rendeltetése, hogy segítségével a vízdíszhatatlan tartalékfehérjék vízdíszhatóvá, tehát az embrió számára felhasználhatóvá váljanak. Vizsgálatainkkal arra kívántunk választ kapni, hogy ez a közismert proteázaktivitás növekedés milyen módon befolyásolja a nyugvó és csírázó szemek szabad aminosav-készletét.



Az aminosavak szétválasztásához és mennyiségének meghatározásához leszálló papírkromatográfiát alkalmaztunk, futtatószerként butanol-ecetsav-víz 4:1:1 arányú elegye szolgált. A felvitt anyagmennyiség 20 mikroliter, a szétválasztási idő 22 óra volt. Előhívószereül, 105 °C-os szárítás után 0,4%-os, acetonos ninhidrin-oldatot használtunk. Ismételt szárítás után, a denzitométeres méréshez szükséges egyöntetű szín kialakítása és rögzítése céljából, acetonos réznitrát oldatot permeteztünk a papírra és a kromatogramokat ammóniás gőzben fixáltuk.

Irodalmi adatok, például *Linko* (4,5) vizsgálatai szerint, amit saját eredményeink is igazoltak, a búzában 18 szabad aminosavat lehet kimutatni. Mind a 18 aminosavat azonban mi nem tudtuk teljesen szétválasztani, mert a két-dimenziós futtatás a denzitométeres kiértékelést nem tenné lehetővé. Az aminosavak mintegy 10 foltban tömörültek, amelyek növekvő  $R_f$  érték szerint a következő aminosavakból álltak:

1. folt aszparagin, arginin, hisztidin és lizin
2. folt glutaminsav és aszparaginsav
3. folt szerin és glicin
4. folt treonin és glutamin
5. folt alanin
6. folt prolin
7. folt gamma-aminovajsav és tirozin
8. folt metionin, triptofán és valin
9. folt fenilalanin
10. folt izoleucin és leucin

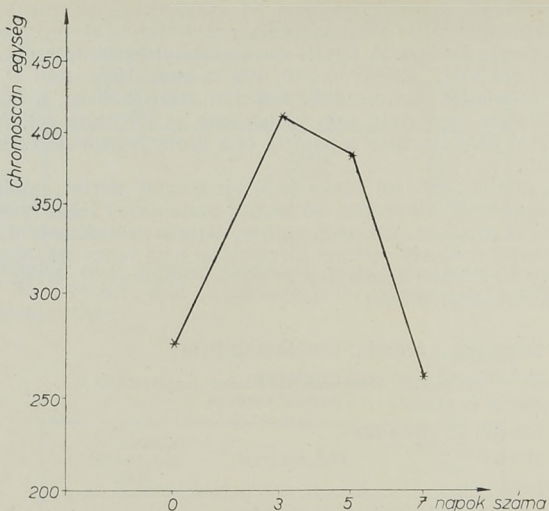
A szétválasztás elégtelensége miatt a csoportosan előforduló aminosavakat együtt értékeltük. Eredményeinket, az idő rövidsége miatt csak az egyik, a fertődi 293-as búzán mutatjuk be. Ezt a megoldást lehetővé teszi az a megfigyelésünk, hogy a két búzafajta vizsgálata nem mutatott szignifikáns különbséget.

*Első ábránkon* a fertődi búza összes aminosav-tartalmának (ninhidrin-pozitív anyagainak) változását mutatjuk be a csírázási idő függvényében. Az első három nap alatt az aminosavak mennyiségének nagyobb mérvű növekedését, később fokozatos csökkenését tapasztaltuk. A diagram ordinátáján alkalmazott Chromoscan-egység a műszer által rajzolt görbe és az alapvonal közötti terület nagyságával, vagyis a kromatogramon levő folt méretével és színintenzitásával arányos. Az első ábrát a 3. táblázat adatai alapján készítettük.

3. táblázat

Fertődi búza összes aminosavtartalmának  
(ninhidrin-pozitív anyagainak)  
változása a csírázási idő függvényében

Napok száma	Chromoscan egység
0	284
3	398
5	377
7	252



1. ábra

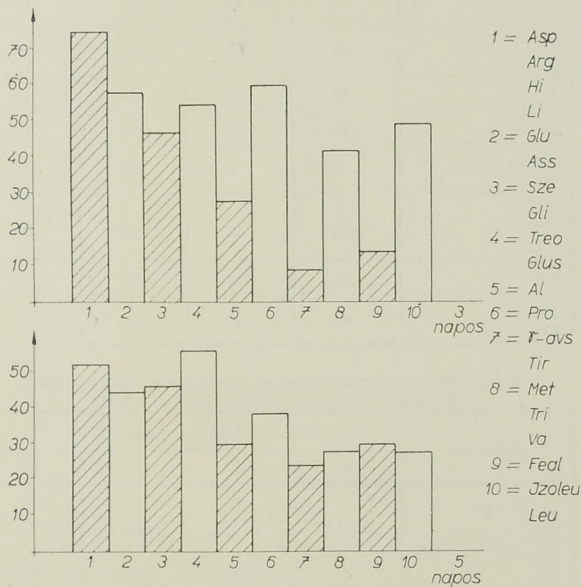
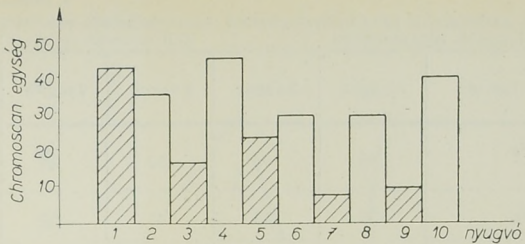
Az egyes aminosavak, illetve aminosav-csoportok mennyiségének változásáról a 4. táblázat és a második ábra ad felvilágosítást. Az aminosavak, növekvő Rf érték szerint, az előbb ismertetett csoportosításban szerepelnek. A foltok intenzitását itt is Chromoscan-egységekben fejeztük ki.

Ezen adatok alapján lehetőség nyílt annak vizsgálatára, hogy a csírázás alatt az egyes aminosavak jelenléti aránya azonos vagy eltérő jelleggel változik-e. Az eredmények azt mutatják, hogy ez a koncentráció változás egyes aminosavaknál más-más ütemű és irányú. A legjellegzetesebb eseteket az 5. táblázatban és a harmadik ábrán oly módon mutatjuk be, hogy az egyes aminosavakat, illetve aminosav-csoportokat az összes aminosav százalékában fejeztük ki. Itt látható, hogy az első három napban bemutatott aminosavak mennyisége az össz-aminosavtartalom növekedésével arányosan nő. Ezután egyértelmű csökkenés figyelhető meg. Szembetűnő kivételt csak a gamma-aminovajsav képvisel, amely a csírázás előrehaladásával az aminosavak között feldúsul.

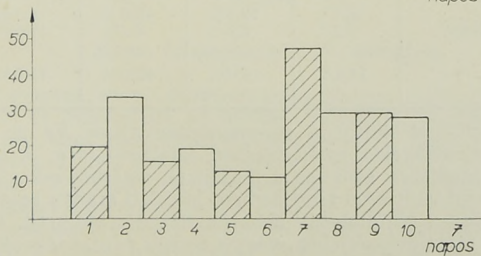
A csírázó búza aminosav-készletének vizsgálata alapján a következő megállapításokat tehetjük:

1. A csírázás alkalmával aktiválódó proteázok a folyamat első szakaszában jelentősen növelik a búza aminosav-készletét. A jelek szerint tehát az új növényke ekkor még nem képes felhasználni a rendelkezésére bocsátott valamennyi aminosavat. Ez az állapot az általunk létrehozott csíráztatási körülmények között, mintegy 72 óráig jellemzi a rendszert.

2. Az embrió növekedésének meggyorsulása az aminosavak fokozott ütemű felhasználására vezet. Ez a felhasználás, feltehetően, nagyrészt az új növényke szervezetébe való beépülést, kisebb részben pedig energiatermelést jelent. Ezt a megállapítást mind az össz-aminosav-készlet meghatározása, mind az egyes aminosavak arányának vizsgálata alátámasztja.



- 1 = Asp
- Arg
- Hi
- Li
- 2 = Glu
- Ass
- 3 = Sze
- Gli
- 4 = Treo
- Glus
- 5 = Al
- 6 = Pro
- 7 = T-avs
- Tir
- 8 = Met
- Tri
- Va
- 9 = Feal
- 10 = Jzoleu
- Leu



2. ábra



Az egyes aminosavak (aminosavcsoportok) mennyiségének változása a tárolási napok függvényében (Chromosan egységek)

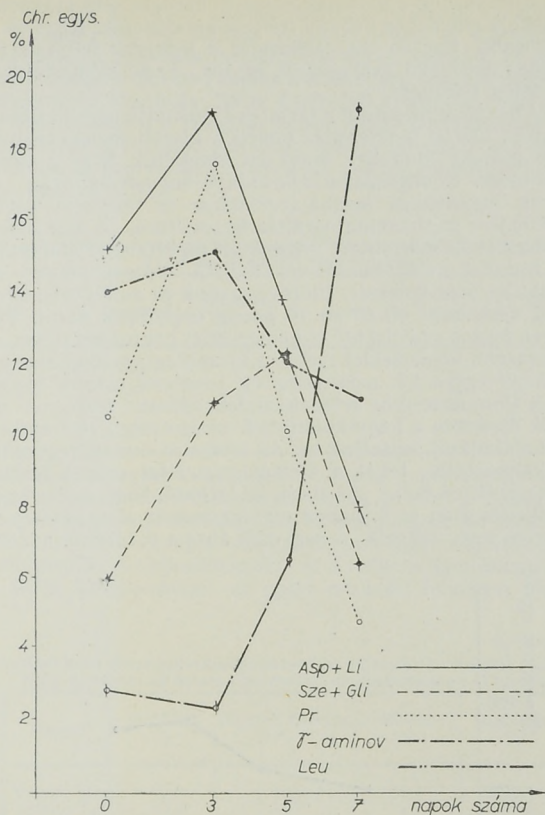
Aminosavak	Nyugvó	3 napos	5 napos	7 napos
Asp NH <sub>2</sub> Arg Liz	43	75	52	20
Glu NH <sub>2</sub> Aszp	36	58	45	34
Szer Gli	17	47	46	16
Thr Glu	46	55	56	20
Ala	24	28	30	13
Pro	30	60	38	12
γ-NH <sub>2</sub> vajsav Tir	8	9	24	48
Met Tri Val	30	42	28	30
FE	10	14	30	30
Ileu Leu	40	50	28	29

5. táblázat

A legjellegzetesebb aminosavak változása a csírázás alatt, az összes aminosav százalékában kifejezve

Aminosav	Napok száma			
	0	3	5	7
Asp NH <sub>2</sub> Arg Liz	15,1 %	19 %	13,8 %	7,9 %
Szer Gli	5,9 %	11,8 %	12,2 %	6,3 %
Pro	10,5 %	17,5 %	10,0 %	4,7 %
γ-NH <sub>2</sub> -vajsav Tir	2,8 %	2,2 %	6,4 %	19,0 %
Leu Ileu	14,0 %	15,0 %	12,0 %	11,0 %

3. Érdekes jelenséget mutat a gamma-aminovajsav. Ez az aminosav a nyugvó bűzában jelentéktelen mennyiségben található meg. A megnövekedő proteáz-hatás következtében azonban a hidrolizált sikérből sok gamma-aminovajsav keletkezik, ami feldúsul a rendszerben, jelenléti aránya egyre növekedik. Nagy része feltehetően a glutaminsav dekarboxileződéséből ered. Mindebből az következik, hogy a tartalékfehérjében, vagyis a siker peptid-láncaiban sok ilyen aminosav található, amelyre azonban az embriónak még nincs szüksége. A növekvő szilkevéiben és gyümölcskéiben nincsenek is sikérszerű fehérjék. Ez a megfigyelés jó összhangban van *Lásztity* (6) utóbbi éveiben végzett sikérszerkezeti vizsgálataival.



3. ábra

### Mono- és oligoszaharidok változása

A beérett magvak mono- és oligoszaharidjainak, az ún. precukornak mennyiségi arányát és összetételét az utóbbi években külföldön is, hazánkban is többen felmérték. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a búzaszem szárazanyagára számítva 2–3% cukrot tartalmaz. Vizsgálataink szerint (7) a hazai BL 55-ös lisztek 77%-ának precukortartalma 1,2–1,6% között van.

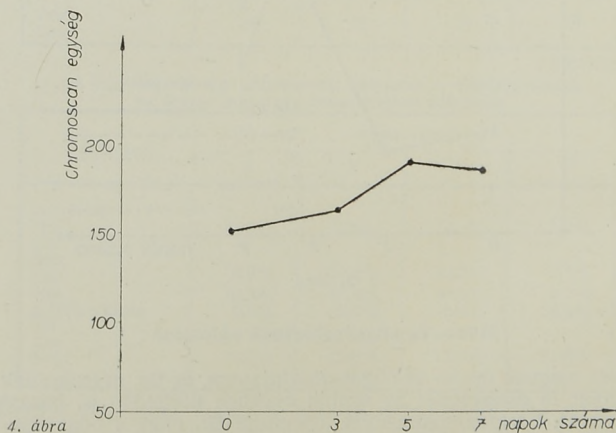
A precukorban a monoszaharidok közül a glükózt, fruktózt és galaktózt, az oligoszaharidok közül pedig a szaharózt, maltózt, raffinózt és glükodifruktózt találhatjuk meg. A beérett magvakban a glükóz, a fruktóz és a galaktóz mennyisége nagyon csekély. A precukor főtömege szaharóz. A maltóz aránya, a monoszaharidokhoz hasonlóan, ugyancsak kicsi. Feltehető, hogy jelenléte a nyugvó szemben is megfigyelhető minimális amilázhatás eredménye. A raffinóz mennyisége is csekély és biológiai rendeltetése nem ismeretes.

A glükofruktozának a gabonák olyan különleges oligoszaharidjai, amelyekben egy molekula glükózhoz néhány fruktóz kapcsolódik. Közülük a *glükodifruktóz* a legfontosabb. Ezt az oligoszaharidot a legújabb feltételezések szerint, a nagy tömegben jelenlevő szaharózzal együtt, a poliszaharidképzés közbenső termékének lehet tekinteni.

A csirázó búzában megindul a tartalék-keményítő mobilizálása és a fokozódó aktivitású alfa-, illetve béta-amiláz növeli a kisebb molekulásúlyú, vízoldható szénhidrátok arányát. Munkánk során azt vizsgáltuk, hogy a nyugvó és csirázó szemekben a mono- és oligoszaharidok aránya hogyan változik.

A cukrok mennyiségi meghatározásához és minőségi szétválasztásához leszálló, túlfolyásos papirkromatográfiát használtunk. A már ismertetett módon készült kivonatból 20 mikrolitert vittünk fel pipettával a startpontokra. Futtatószerként butanol-piridin-benzol-víz 5:3:1:5 oldószerkeletet alkalmaztunk. Az elválasztás 48 órát igényelt. Előhívószertünk az anilin-difenilamin-foszforsav cukorreagens volt, amit 80 C°-on 10 percig engedtünk hatni. Tapasztalataink szerint nagyon fontos a hívási idő és hőmérséklet pontos betartása, mert hosszabb idő vagy magasabb hőmérséklet esetén a kromatogram alapszíne olyan mértékig elváltozik, hogy egyes kis mennyiségben jelenlevő cukrok foltját elfedi és a kromatogram Chromoscan-os értékelését lehetetlenné teszi.

Negyedik ábránkon a négy különböző csirázottságú részmintá összes cukortartalmának alakulását mutatjuk be. Az értékelés elve megegyezik az aminosavaknál alkalmazottal, tehát a Chromoscan által rajzolt teljes görbe alatti területeket hasonlítjuk össze. Az ábrán jól látható, hogy az összes cukortartalom kezdeti emelkedés után az 5. napon maximumot ér el, majd a további csirázás alatt lényegesen nem változik. A negyedik ábra a 6. táblázat adatait szemlélteti.



Összes cukortartalom Chromoscan egységekben kifejezve

0 napos	3 napos	5 napos	7 napos
150	162	189	183



A továbbiakban az egyes cukrok jelenléti arányát vizsgáltuk. Sikerült valamennyi, irodalmi adatok alapján várható mono- és oligoszaharidot megtalálnunk. Mennyiségi arányaik bemutatására a 7. táblázat és az ötödik ábra szolgál, amely a nyugvó, 3,5 és 7 napos búzák egyes cukorféleségeinek mennyiségét oszlopdiagramon ábrázolja. Itt az 1 jelzéssel a raffinóz, 2-vel a glükodifruktóz, 3-mal a maltóz, 4-gyel a szaharóz mennyiségét szemléltettük. Az 5. oszlop a glükózt és fruktózt együttesen jelképezi, mert a műszer a két cukor foltja között nem tér vissza az alapvonalra és így a két cukrot a denzitogramon egy lapos, elnyúló görbe reprezentálja.

7. táblázat

A búza cukorkomponenseinek mennyisége Chromosan egységekben kifejezve, a csirázási napok függvényében

Napok	Raffinóz	Glükodi-fruktóz	Maltóz	Szaharóz	Glükóz + fruktóz
0 nap .....	29	37	6	56	26
3 nap .....	22	28	7	53	26
5 nap .....	7	26	6	45	32
7 nap .....	9	12	19	56	22

A hatodik ábra az egyes cukroknak az összes cukortartalom belüli változását mutatja, az összes cukortartalomra vonatkoztatott százalékban kifejezve, a csirázási napok függvényében. Az ábra és a 8. táblázat jól szemlélteti, hogy a szaharóz a csirázás alatt lényeges változást nem mutat, a maltóz aránya viszont erőteljesen növekedik. A glükodifruktóz és a raffinóz koncentráció, ellentétben valamennyi többi komponenssel, az egész csirázási folyamat alatt intenzíven csökken.

8. táblázat

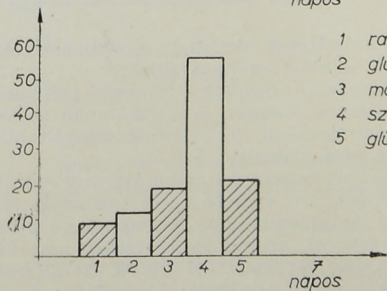
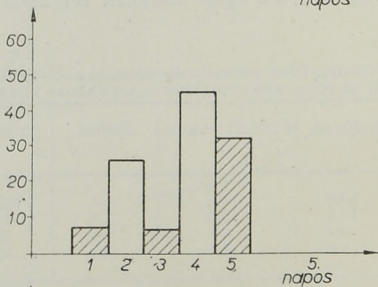
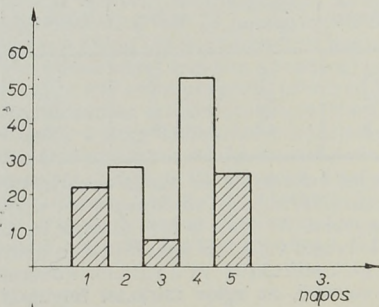
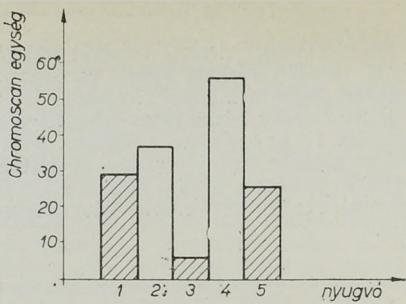
Fertődi búza egyes cukorkomponenseinek változása a csirázási napok függvényében, az összes cukortartalom százalékában kifejezve

Napok	Raffinóz %	Glükodi fruktóz %	Maltóz %	Szaharóz %
0 nap ...	13,0	16,6	2,7	25,1
3 nap ...	10,3	13,0	3,3	24,6
5 nap ...	4,4	—	3,4	26,0
7 nap ...	4,5	6,0	9,5	28,0

A csirázó búza cukor-készletének vizsgálata alapján sok tekintetben hasonló megállapításokat tehetünk, mint az aminosavaknál:

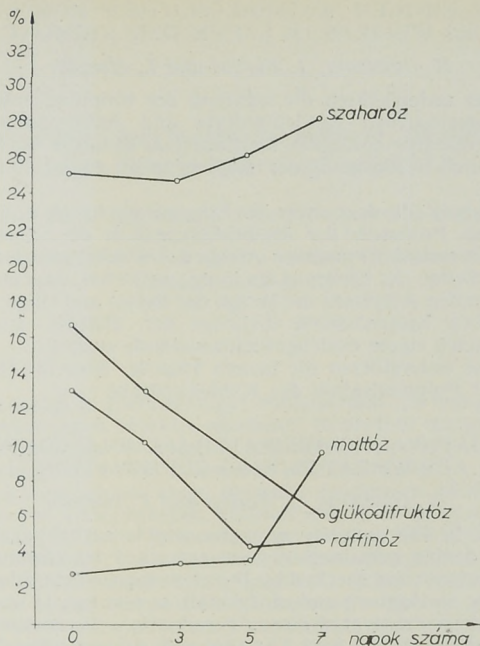
1. A csirázás során aktiválódó amilázok a folyamat első szakaszában növelik a búza mono- és oligoszaharid tartalmát, amely azonban az egyensúlyi helyzet felé tart és az összes cukortartalom, az általunk vizsgált időtartamon belül, azután már szignifikánsan nem változik.

2. Az egyes cukorféleségek arányának alakulása nem mutat egységes képet. A maltóz jelentősen növekedik, ami érthető is, mert az amilázok maltóz-részeket hasítanak le a keményítő láncmolekuláiból. A szaharóz, a vizsgált időszakban, még megtartja domináló jellegét, aránya gyakorlatilag nem változik. A glükodifruktóz erőteljesen csökkenése alátámasztani látszik azt az újabb keletű elgondolást, hogy a glükofruktozának a gabonában a szénhidrát polimerizáció közbeni termékei.



- 1 raffinóz
- 2 glükodifruktóz
- 3 maltóz
- 4 szaharóz
- 5 glükóz + fruktóz

5. ábra



6. ábra

Befejezésül szeretnénk hangsúlyozni, hogy a búza csírázási mechanizmusának vizsgálata a kezdet-kezdetén tart. Sok ismétlésre és több komponens további vizsgálatára van még szükség ahhoz, hogy nyugodt lelkiismerettel tehesünk alapvető növényélettani és biokémiai megállapításokat.

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

- (1) Hagberg, S.: *Cer. Chem.* 37, 218, 1960.
- (2) Schneeweiss, R. – Hermes, H.: Die Bestimmung des Auswuchsgrades mit Hilfe der Fallzahlmethode nach Hagberg. *IGV-Mitteilungen*, 7. 65–67. 1965.
- (3) Perten, H.: *Brot u. Gebäck*, 78, 181, 1964.
- (4) Linko, P.: *Cer. Chem.* 38, 187, 1961.
- (5) Linko, P.: *Suomen Kemistilehti*. B33. 114, 1960.
- (6) László, R. et al.: A búzafehérje-kémia néhány újabb eredménye. *BME. Tud. Ülésszak előadásai*. 2. 234, 1967.
- (7) Gasztonyi, K.: Hazai lisztek precukortartalmának felmérése *ÉVIKE*, 75 103, 1969.



## PRÜFUNG EINIGER WASSERLÖSLICHEN KOMONENTEN DES WEIZENS IM LAUFE DER KEIMUNG

*K. Gasztonyi, J. Farkas und L. Horváth*

Die Verfasser untersuchten die während der Keimung erfolgten Veränderungen der wasserlöslichen Kohlenhydrate und Aminosäuren des Weizens vermittels der chromatographischen Methode. Das Resultat der Keimung wurde photometrisch durch Bestimmung der Hagberg'schen Fall-Zahl und der Maltose Zahl kontrolliert.

Es wurde festgestellt, dass unter der Einwirkung der im Laufe der Keimung sich aktivierenden Proteasen der Aminosäuregehalt der Samen während der ersten 72 Stunden zunimmt, nachher infolge des Wachstums und Aminosäurenverbrauches von Seiten des Embryos abnimmt; weiterhin, dass unter Einwirkung der sich aktivierenden Amylasen die Menge der Mono- und Oligo - saccharide - innerhalb derselben hauptsächlich diejenige der Maltose - anfangs ebenfalls ansteigt und hernach einem Gleichgewichtszustande zustrebt.

Die Verfasser unterstützen die neuere Theorie über die Rolle der Glyko-fructosane in der Polymerisation der Kohlenhydrate.

## INVESTIGATION OF SOME WATER-SOLUBLE COMPONENTS OF WHEAT DURING GERMINATION

*K. Gasztonyi, J. Farkas and L. Horváth*

Alterations in the quantity of water-soluble carbohydrates and amino-acids of wheat during germination were examined by chromatography. The effects of germination were checked by the photometric determination of the fall number according to Hagberg and of the maltose number. It was found that on the effect of proteases activated during germination, the amount of aminoacids of the seeds increases in the first 72 hours and subsequently decreases due to the growth and to the aminoacid consumption of the embryo; and further that on the effect of activated amylases initially also the amount of mono- and oligo-saccharides (and within this group mainly that of maltose) increases then later tends towards an equilibrium state. The experimental evidences support the recent suggestion concerning the role of glucofructosans in the polymerization of carbohydrates.

## L'EXAMENS DE QUELQUES COMPOSÉS HYDROSOLUBLES DU FROMENT AU COURS DE LA GERMINATION

*K. Gasztonyi, J. Farkas et L. Horváth*

Les auteurs ont étudié les variations des carbohydrates et acides aminés hydrosolubles au cours de la germination par une méthode chromatographique. On a contrôlé le résultat de la germination par la méthode Hagberg et par le dosage photométrique de la valeur de la maltose.

On a constaté que la quantité des aminoacides du grain augmente pendant les premières 72 heures sous l'action des protéases s'activant lors de la germination, pour diminuer ensuite en conséquence de la croissance de l'embryon et sa consommation d'aminoacides; on a établi en outre que, sous l'influence des amylases qui s'activisent, la quantité des mono- et oligosaccharides et surtout celle de la maltose augmente également au commencement pour atteindre une position d'équilibre.

On soutient la théorie nouvelle relative au rôle des glucofructosanes dans la polymérisation des carbohydrates.

## Gyors fehérjemeghatározási módszer alkalmazása egyes élelmiszerek vizsgálatánál I.\*

TÖRLEY DEZSŐ, NEDELKOVITS JÁNOS, ÖRSI FERENC  
és GY. VADON ERIKA

Budapesti Műszaki Egyetem, Élelmiszerkémia Tanszék

Érkezett: 1972. április 18.

A Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium „A mezőgazdasági és élelmiszeripari nyersanyagok objektív minősítési és átvételi rendszereinek kiszélesítése és továbbfejlesztése” c. kutatási célprogramjának keretében foglalkozunk a gyors fehérjemeghatározási módszerek alkalmazásával. A cél az időigényes roncsolásos eljárások helyett olyan műszeres módszerek alkalmazása, amelyek gyorsan és könnyen kivitelezhetők: kísérleti munkánk során a Folin – Ciocalteu reagenst alkalmazó – Lowry és munkatársai nevéhez fűződő módszert, a biuretreakción alapuló módszert és a színezékmegkötéses eljárást alkalmaztuk különböző terményekre és élelmiszeripari nyersanyagokra. Jelen beszámolóinkban egyes gabonaféléken és őrleményeken a Folin-reagenssel, valamint a biuret-reagenssel elért eredményekről számolunk be. Vizsgálataink során meghatároztuk búzalisztek, búzalisztből készített sikkérliszt, árpadara és kukoricadara vízben oldódó, alkoholban oldódó és összes fehérjetartalmát.

### KÍSÉRLETI RÉSZ

#### 1. Vizsgált anyagok

BFF 55	búzaliszt
BL 55	búzaliszt
BL 51	búzaliszt
sikkérliszt	(BL 112 búzalisztből készült)
árpadara	
kukoricadara	

A vizsgálati anyagokat a kereskedelemből szereztük be; általában 5–5 párhuzamos meghatározást végeztünk.

#### 2. Fehérjetartalmú kivonatok készítése

2.1. *Vízben oldódó fehérje:* 1 g vizsgálandó őrleményt desztillált vízzel 30 percig rázógépen extraháltunk, majd 100 ml-re feltöltés után centrifugáltuk. A centrifugálással kapott tiszta oldat fehérjetartalmát határoztuk meg.

\* A KÉKI 1972. március 31-i tudományos kollokviumán elhangzott előadás (Szerk.).



2.2. *Alkoholban oldódó fehérje.* 1 g vizsgálandó őrleményt 70%-os etil-alkohollal 30 percig rázógépen extrahálunk, majd 100 ml-re feltöltés után centrifugáljuk. A centrifugálással kapott tiszta oldat fehérjetartalmát határozzuk meg.

2.3. *Összes fehérje.* 1 g őrleményt 100 ml-es mérőlombikban 4 ml  $\text{CCl}_4$ -dal megnedvesítünk, majd hozzáadunk 10 ml 1 n NaOH oldatot és a ledugaszolt lombikot 15 percig 60 °C-os termosztátba helyezzük, utána feltöltjük szóda-oldattal, mely 100 ml 2%-os  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  és 2 ml 0,5%  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  és 1% KNa-tartarátot tartalmazó oldat elegye. 15 percig 3000 fordulát/perc sebességgel centrifugáljuk, és a tiszta oldat fehérjetartalmát határozzuk meg.

Valamivel időigényesebb, de a biuret-reakcióhoz tisztább oldatot kapunk, ha centrifugálás helyett előre megnedvesített szűrőpapíron szűrjük a kivonatot.

### 3. Eljárások

#### 3.1. Lowry módszer (1)

*Szükséges oldatok:*

*Folin–Ciocalteu reagens.* Készítése: 1,5 literes lombikban 100 g  $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , 25 g Na-molibdenát-dihidrát, 700 ml víz, 50 ml 85%-os foszforsav és 100 ml cc. HCl elegyét 10 óráig visszacseppegő hűtővel forraljuk. Hozzáadunk 150 g litium-szulfátot, 50 ml  $\text{H}_2\text{O}$ -t és néhány csepp brómos vizet. 15 perces – hűtő nélküli – forralással eltávolítjuk a felesleges brómot, lehűlés után vízzel feltöltjük 1 literre, majd szűrjük (az oldat ne legyen zöldes színű). A reagens savtartalmát 1 n NaOH-dal meghatározzuk fenolftalein jelenlétében; szükség esetén 1 n savtartalmúra hígítjuk desztillált vízzel.

*Eljárás:* 0–0,38 mg nitrogén tartalmú 0–10 ml fehérjeoldatot, mely NaOH-ra nézve 0,1 n koncentrációjú, és tartalmazza az 1.3. pontban leírt feltöltő-oldat vegyszereit megfelelő koncentrációban, kémcsőbe pipettázunk, és – szükség esetén – kiegészítjük térfogatát 10 ml-re olyan oldattal, mely az említett vegyszereket ugyanolyan koncentrációban tartalmazza. (Ha még nem alakult volna ki a réz-komplex, 10 percig állni hagyjuk, mielőtt a reagenssel elegyítenénk.) Hozzáadunk 1,00 ml 1 n savtartalomra hígított *Folin–Ciocalteu* reagenst, összerázzuk és szobahőmérsékleten 30 percig állni hagyjuk. A reagens hozzáadásától számított 30–120 perc között mérjük az oldat extinkcióját 750 nm-nél, vakpróbával szemben, melyet a mintával egyidejűen készítünk 10 ml – a minta feltöltésére használt – oldatból és 1 ml *Folin–Ciocalteu* reagensből.

A nitrogéntartalom kalibrációs görbéből olvasható le, melyet különböző hígítású kivonatokkal készítettünk el, s amelyeknek ismerjük a Kjeldahl szerint meghatározott nitrogéntartalmát. Használható számításra a regressziós egyenes is.

#### 3.2. Biuret-módszer (2)

*A biuret-reagens készítése:* 400 ml 0,2 n NaOH-ban feloldunk 9,0 g KNa-tartarátot, azután 3,0 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ -t és 5,0 g KJ-ot; a kapott oldatot 0,2 n NaOH-dal 1000 ml-re töltjük fel.

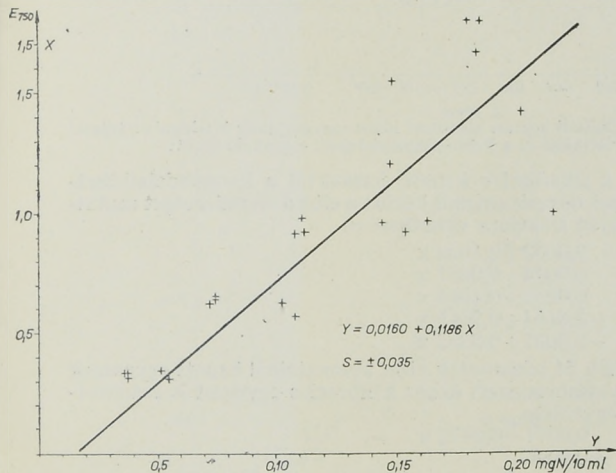
*Eljárás:* 2 ml fehérjeoldatot elegyítünk 15 ml biuret-reagenssel, 30 percig 37 °C-on állni hagyjuk, majd 550 nm-nél mérjük az oldat extinkcióját. A nitrogéntartalmat kalibrációs görbéből kapjuk meg, melyet a Kjeldahl szerint meghatározott nitrogéntartalom és a különböző ismert hígítású oldatok biuret-reagenssel meghatározott extinkcióértékei alapján készítünk el.



## EREDMÉNYEK

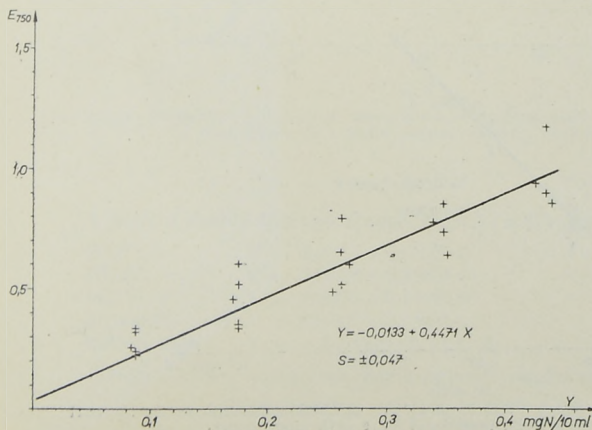
A vizsgálati eredményekből látható, hogy a Lowry-módszer alkalmazásakor az egyes fehérje-típusoknak (vízben, alkoholban, ill. lúgban oldódó) megfelelő egyenesek meredeksége eltér. Így pl. a sikérliszt esetében

a vízdoldható frakcióra	$Y = 0,0160 + 0,1186 X$
az alkoholban oldódó frakcióra	$Y = -0,0133 + 0,4471 X$
a lúgban oldódó (összes N) frakcióra	$Y = 0,0037 + 0,3064 X$
a regressziós egyenes egyenlete, a szórás	$S_Y: \pm 0,035$
	$S_A: \pm 0,047$
	$S_L: \pm 0,011$



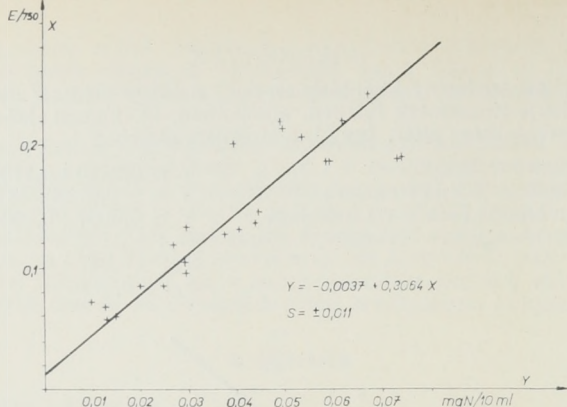
1. ábra

Összefüggés a BL-112 búzalisztból készített sikérliszt vizes extraktjában Kjeldahl-eljárással meghatározott N-tartalom és a Folin-reagenssel mért extinkció között



2. ábra

Összefüggés a BL-112 búzalisztból készített sikérliszt alkoholos extraktjában Kjeldahl-eljárással meghatározott N-tartalom és a Folin-reagenssel mért extinkció között



3. ábra

Összefüggés a BL-112 búzalisztból készült sikérliszt lúgos extraktjának Kjeldahl-eljárással meghatározott N-tartalma és a Folin-reagenssel mért extinkció között

Jelentősen eltérnek a sikérlisztre kapott értékektől a kereskedelmi liszt-fajták kalibrációs egyenesei, de ezek egymás között is eltérő meredekséget mutatnak. Így pl. a vízben oldódó frakcióra vonatkozóan

$$\text{BFF 55} \quad Y = 0,0032 + 0,1029 x$$

$$\text{BL 55} \quad Y = 0,0044 + 0,0951 x$$

$$\text{BL 51} \quad Y = 0,0055 + 0,1019 x$$

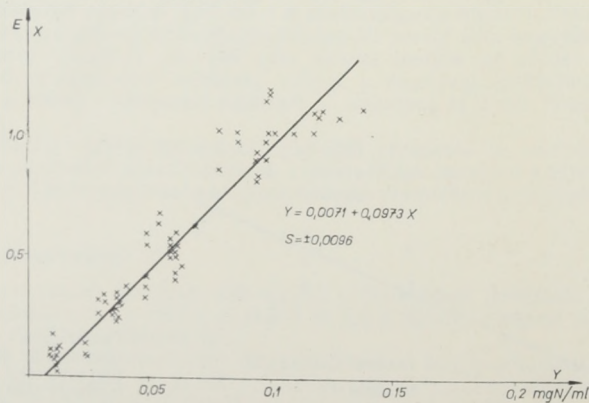
$$\text{árpadara} \quad Y = -0,0104 + 0,2615 x$$

$$\text{kukoricadara} \quad Y = -0,0031 + 0,2383 x$$

A BFF 55, BL 55 és BL 51 búzalisztek vizes kivonatainál kapott egyenesek meredeksége közel áll egymáshoz, ezért közös kalibrációs egyenest is számítottunk (4. ábra), melynek egyenlete

$$Y = 0,0071 + 0,0973 x$$

$$\text{szórása} \quad S = \pm 0,0096.$$



4. ábra

Összefüggés különböző búzalisztek vizes kivonataiban Kjeldahl-eljárással meghatározott N-tartalom és a Folin-reagenssel mért extinkció között

Az árpadara, a kukoricadara és a sikérliszt  $b$  értékei jelentősen eltérnek, így közös kalibrációs egyenest nem számítottunk ki.

Az alkoholos kivonatok vizsgálatánál kapott kalibrációs egyenesek:

BFF 55.  $Y = 0,0146 + 0,1688 x$

BL 55  $Y = 0,0173 + 0,1807 x$

BL 51  $Y = 0,0093 + 0,2207 x$

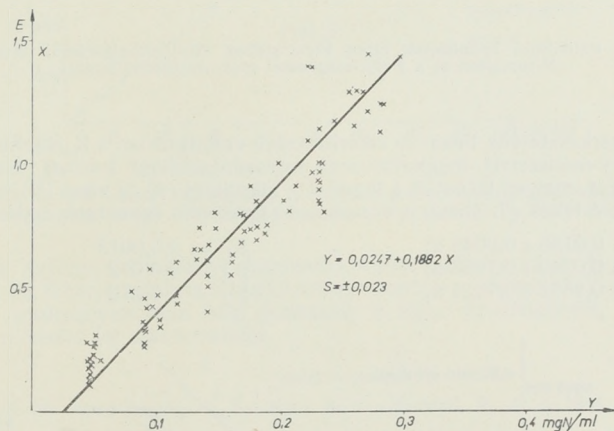
árpadara  $Y = 0,0144 + 0,2168 x$

kukoricadara  $Y = 0,0030 + 0,2499 x$

A búzalisztekre vonatkozó közös egyenes adatai (5. ábra)

$$Y = 0,0247 + 0,1882 x$$

$$S \pm = 0,023$$



5. ábra

Összefüggés különböző búzalisztek alkoholos kivonataiban Kjeldahl-eljárással meghatározott N-tartalom és a Folin reagenssel mért extinkció között

A lúgban oldódó frakciók (összes fehérje) kalibrációs egyenesei:

BFF 55  $Y = 0,0015 + 0,0939 x$

BL 55  $Y = 0,0098 + 0,1079 x$

BL 51  $Y = 0,0079 + 0,1139 x$

árpadara  $Y = 0,0110 + 0,1359 x$

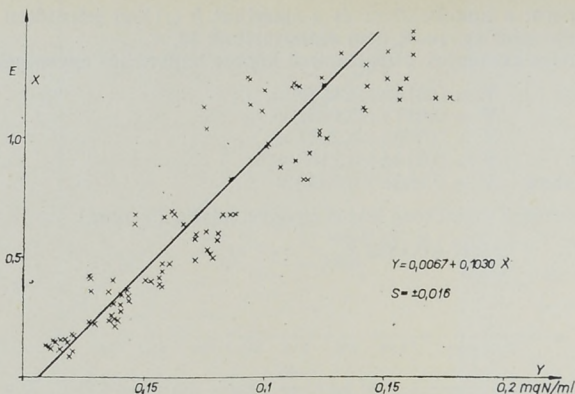
kukoricadara  $Y = -0,0086 + 0,1159 x$

A búzalisztekre vonatkozó közös egyenes adatai (6. ábra).

$$Y = 0,0067 + 1030 x$$

$$S = \pm 0,016$$





6. ábra

Összefüggés különböző búzalisztek lúgos kivonatában Kjeldahl-eljárással meghatározott N-tartalom és a Folin-reagenssel mért extinkció között

Megszerkesztettük búza- és sikkélisztekre vonatkozóan a Kjeldahl-eljárással és a Lowry-módszerrel meghatározott nitrogéntartalom közötti összefüggést mutató ábrát, melyen láthatók a lúgos (L), alkoholos (A) és vizes (V) kivonatokkal kapott értékek (7. ábra); a vonatkozó regressziós egyenesek egyenletei:

$$Y_L = 0,0150 + 0,9646 x;$$

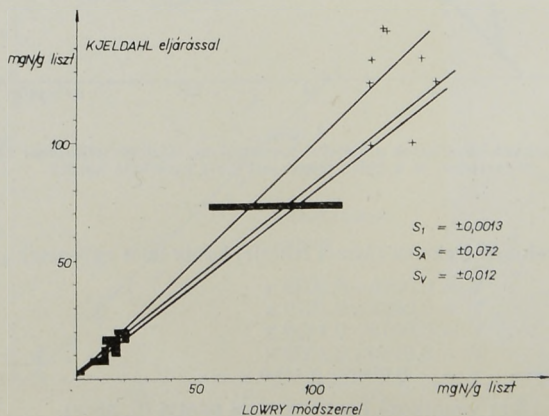
$$S_L = \pm 0,0013$$

$$Y_A = 0,0249 + 0,7808 x;$$

$$S_A = \pm 0,072$$

$$Y_V = 0,9551 + 0,7824 x;$$

$$S_V = \pm 0,012$$



7. ábra

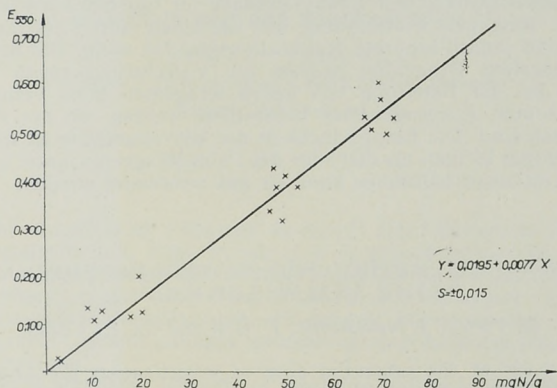
Összefüggés a Kjeldahl-eljárással és a Lowry-módszerrel meghatározott N-tartalom között

Az ábrán — ahol a nagyszámú mérési eredmény az egyes észlelt pontok jelölését nem tette lehetővé — csak a kérdéses területet jelöltük, ahová az adatok esnek.

A biuret-reagenssel kapott eredményeket a 8. ábra szemlélteti; a regressziós egyenes adatai

$$Y = 0,0195 + 0,0077 x$$

$$S = \pm 0,015$$



8. ábra

Összefüggés a lisztek vízben, alkoholban és lúgban oldódó fehérjetartalmának Kjeldahl-eljárással meghatározott N-tartalma és a biuret reagenssel mért extinkció között

Ez az egyenes valamennyi kivonatra vonatkozik; a vizes és alkoholos kivonatok kis fehérjetartalma következtében azonban a kis extinkció-értékeknél leolvasott eredmények nem elég pontosak; a lúgos kivonatoknál, ill. sikérlisztnél a módszer jól alkalmazható.

#### IRODALOM

- (1) Lowry, O. H.—Rosenbrough, N. J.—Farr, A. L.—Randall, R. J.: J. Biol. Chem. 193, 265, 1951.
- (2) László R.—Törley D.: Élelmiszerkémiai és technológiai gyakorlatok. Budapest. 1971.

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БЫСТРОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКА ПРИ ИССЛЕДОВАНИЯХ НЕКОТОРЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. I.

Д., Тёрлеи Й., Неделкович Ф. Ёрши и Е. Вадон

Авторы на основании полученных результатов испытаний установили, что метод LOWRY применим при определении белков зерновых культур, особенно при пшеничных муках, но для определения растворяющихся по разному фракций необходимы отдельные калибрационные прямые. При изготовлении реагента Folin — Ciocalteu необходимо точно соблюдать указания, а при изготовлении нового реагента необходимо проверять его известным белоксодержащим раствором, что идентичны ли значения экстинкций.

Чувствительность метода биурет почти на два величены меньше, чем реагента Фолина; хорошо применим при соответствующих условиях концентрации.

ANWENDUNG EINER SCHNELLMETHODE ZUR BESTIMMUNG  
VON EIWEISSSTOFFEN BEI DER UNTERSUCHUNG  
EINZELNER LEBENSMITTEL I.

*D. Törley, J. Nedelkovits, F. Örsi und Gy. E. Vadon*

Die Verfasser stellten aufgrund ihrer mitgeteilten Versuchsergebnisse die allgemeine Anwendbarkeit der Lowry-Methode für Getreidearten, insbesondere Weizenmehle fest; zur Bestimmung der einzelnen unterschiedlich löslichen Fraktionen sind jedoch separate Kalibrationsgeraden nötig. Bei der Bereitung des Folin-Ciocalteu Reagenten müssen die Vorschriften genau eingehalten werden und bei der Bereitung von neuen Reagenten muss vermittle einer Lösung bekannten Eiweissgehaltes kontrolliert werden, ob die Extinktionswerte identisch sind. Die Empfindlichkeit der Biuretmethode ist mit fast zwei Größenordnungen kleiner, als diejenige des Folin-Reagenten; unter entsprechenden Konzentrationsverhältnissen kann sie gut verwendet werden.

USE OF A RAPID METHOD FOR PROTEIN DETERMINATION  
IN THE ANALYSIS OF FOODS I.

*D. Törley, J. Nedelkovits, F. Örsi and Gy. E. Vadon*

On the basis of the presented data of investigation the Lowry method proved to generally applicable to cereals particularly to wheat flours. However, separate calibration straight lines are needed for the determination of certain fractions that have different solubilities. At the preparation of the Folin-Ciocalteu reagent the prescriptions must be strictly observed, and on preparing fresh batches of reagents the identity of the obtained extinction values must be checked by solutions of known protein content. The sensitivity of the biuret method is lower by about two orders of magnitude than that of the Folin reagent; under adequate conditions of concentration it can be used with success.

APPLICATION D'UNE MÉTHODE RAPIDE DE DOSAGE DES  
PROTÉINES DANS L'ANALYSE DE QUELQUES DENRÉES. I.

*D. Törley, J. Nedelkovits, F. Örsi et Gy. E. Vadon*

Les auteurs ont, à partir de leurs résultats d'analyse publiés, établi l'applicabilité générale de la méthode Lowry pour les céréales, en particulier pour la farine de froment; afin de doser quelques fractions de solubilités différentes il y a, cependant, besoin de courbes d'étalonnage individuelles. En préparant le réactif Folin-Ciocalteu il y a lieu d'observer strictement les prescriptions et, lors de la préparation d'un nouveau réactif il faut, à l'aide d'une solution de teneur connue en protéines, contrôler l'identité des valeurs de la densité optique.



## Gyümölcspálinkák aromakivonatának gázkromatográfiás vizsgálata nagyobb hőmérsékleten II.

KEVEI JÁNOSNÉ

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1972. március 18.

Korábbi vizsgálataink (*Spanyár és Kevei*) (1); (*Keveiné és Blazovich*) (2) alapján megállapítottuk, hogy borpárlatok és gyümölcspálinkák minőségének megítélésére a gázkromatográfiás aromavizsgálatok jól felhasználhatók. A szeszitalok vizsgálatánál elsősorban „fuzli-alkohol”-tartalmuk kimutatásával és meghatározásával foglalkoztunk, de néhány következtetést a különböző gyümölcsfajtákból készült pálinkák aromakromatogramjainak eltérő alakulásából is levonhattunk.

Az erjedési alkoholok jelenléte és mennyisége alapján állapítottuk meg az erjesztett ital valóságát, ill. esetleges etilalkoholos hígítását, „vágását” is.

Mindezeket a következtetéseket aránylag kis hőmérséklethatárok – 50–140 °C – közötti kromatografálás eredményeiből vontuk le (*Keveiné és Blazovich*) (2). Jelen kísérleteinkben más állófázis alkalmazásával, nagyobb hőmérséklethatárok – 60–200 °C – között igyekeztünk különbségeket találni az egyes gyümölcspálinkák aromakivonatának kromatográfiás szétválasztásánál.

### Anyagok és módszerek

#### *A minták ismertetése*

A Magyar Likőripari Vállalattól kapott kifogástalan minőségű kékszilva-, sárgabarack-, meggy-, törköly- és almapálinka-mintákat hasonlítottuk össze.

#### *A minták előkészítése*

A pálinka-mintákból közvetlen oldószeres aromakivonást végeztünk.

Az aromakivonás keresztülvitele: 100 ml pálinkához 400 ml desztillált vizet adunk, s elegyítés után az oldatot konyhasóval telítjük és két részre osztva két 500 ml-es rázóüvegsérbe öntjük. Az első részhez 50 ml éter-n-pentán (2:1) oldószerkeveréket adunk és az egészet 10 percig rázzuk. Az oldatok szétválása után a vizes részt leengedjük s az éter-pentános folyadékot a vízzel felhígított minta másik feléhez adjuk. Ezt is 10 percig rázzuk és utána a két réteget különválasztjuk. A vizes oldat (minta) két részletét még két ízben újabb 50–50 ml oldószerkeverékkel 10–10 percig, az előzőekhez hasonlóan kirázzuk. A három éter-pentános oldószer-részletet üveg dugós jódszámlombikban egyesítjük és vizmentes nátriumszulfáttal víztelenítjük.

A nátriumszulfátról leszűrt oldószert üvegcsiszolatos, zárt, aromabepárlásra készült desztilláló készülékben (*Spanyár et al*) (3), melyet vízfürdő segítségével

35 °C-ra melegítünk, lepároljuk. Ha a desztilláló lombik tartalma kb. 5 ml-re csökken, az aromasűrítményt a lombik alján levő csapon át 5 ml-es piknométer edényekbe engedjük. A piknométert előzőleg üveg dugója nélkül kalibráltuk és jelöltük be 5 ml-re, mert az edényke zárására itt átszűrhető (orvosságos üvegek zárására használt) gumidugót (kapszulát) használunk.

### Gázkromatográfiai mérés

A pálinka-aroma-sűrítmények térfogatát – a szükséges mennyiségű standard vegyület hozzáadása után – az oldószerkeverékkel pontosan 5 ml-re állítjuk be. Ebből az aromatörzsoldatból 20  $\mu$ l-t kromatografálunk.

Standard vegyületként itt izoeugenolt használunk: 1,75 g i-eugenolt 25 ml éter-pentánban oldunk. Ebből a törzsoldatból 0,05 ml-t (= 3,5 mg) adagolunk az 5 ml össztérfogatú aromasűrítményhez. 20  $\mu$ l aromasűrítmény kromatografálása esetén a minta 14  $\mu$ g standard vegyületet tartalmaz.

### A gázkromatográfiai mérés körülményei

Készülék: Perkin – Elmer 900

Detektor: kettős, szembekapcsolt lángionizációs detektor (FID)

Oszlop: két darab 3,6 m hosszú, 2 mm átmérőjű rozsdamentes acél,

S 68 típusú spirálisó

Töltet: 10% Reoplex 400 Celite hordozón

Hőmérséklet:

oszló: 5 percig 60 °C, utána 4°/perc sebességgel programozva 200 °C-ig,  
majd 30–35 percig tartása 200 °C-on

adagoló tér: 270 °C

elosztótér: 280 °C

Érzékenység:

R = 10

A = 128, ill. 32

Vivőgáz: nitrogén, nyomása 50 psig (kb. 4,0 atü)

Hidrogén-nyomás: 16 psig (kb. 1,3 atü)

Levegő-nyomás: 45 psig (kb. 3,6 atü)

Egy minta gázkromatográfiai szétválasztása – a megadott körülmények között – kb. 60 perc.

### A gázkromatográfiai mérések kiértékelése és a kromatogramok ábrázolása

A gyümölespálinka-minták aromakivonataiból készült kromatogramokat előbbi munkánkban (*Keveiné és Blazovich*) (2) ismertetett vonaldiagramos ábrázolásban mutatjuk be. A vonaldiagramok az egyes aromacsúcsok – a standard vegyület szerint korrigált – magasságainak azonos kiindulási anyagra – 100 ml pálinkára – és azonos érzékenységre – R = 10, A = 32 – átszámított jelölései. A vonaldiagram-ábrákon a hőmérsékletprogramozás kezdetét és végét, valamint az izoterm szakaszokat is megjelöljük. Az egyes csúcsmagasságokat jelentő függőleges vonalakat megszámoztuk. Az első csúcs (1) – szaggatott vonallal rajzolva – az oldószert, a második (2) – vastag vonallal kihúzva – az etanol-csúcsot jelenti.

Minden pálinka-minta vonaldiagramján azonos számokkal jelöljük meg az azonos késleltetési idejű (azonosnak vehető) aromacsúcsokat. A 20 cm-nél nagyobb csúcsok magasságát a csúcshoz írt szám jelöli centiméterben.

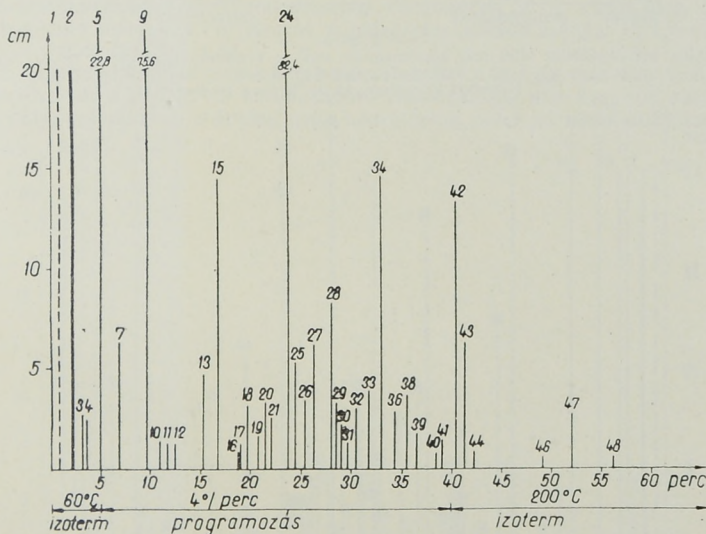


## Kékszilva-pálinka

Igen aromadús pálinkának mutatkozott a kékszilva-pálinka mintánk (1. ábra). Az aromacsúcsok száma itt 38. Amilalkohol (9. csúcs), hexilalkohol (13. csúcs), valamint benzaldehid (24. csúcs) számottevő mennyiségben található benne. Jelentékeny az 5. és a 15. csúcs magassága is. Néhány nagyobb csúcs hányadosát is kiszámítottuk.  $13/15 = 0,33$ ,  $34/36 = 4,90$ ,  $42/43 = 1,98$ .  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  oszlophőmérséklet elérése után még 6 aromacsúcs válik szét a mintából.

Érdekes egy másik – Jugoszláviából származó – valódi szilvapálinka aromaképének (2. ábra) az első mintával történő összehasonlítása.

Ez is aromadús pálinka, az aromacsúcsok száma itt 36, de a csúcsmagasságok általában kisebbek, mint az 1. ábrán bemutatott mintánál. Az 5., 9., 13. és 15. csúcs elég nagy, de a 24. aromacsúcs (benzaldehid) itt jelentéktelen. Az egyes csúcсарányok a következők:  $13/15 = 0,28$ ,  $34/36 = 1,98$  és  $42/43 = 2,12$ . E számok közül csak a  $34/36$  csúcsok hányadosa tér el jelentősen az előbbi szilvapálinka kromatogramjától. Mivel egyik szilvapálinka-minta korát sem ismerjük, csak feltételezzük, hogy a jugoszláv minta érettebb volt, ill. más szilvafajtából készült, mint a Magyar Likőripari Vállalat szilvapálinkája.



1. ábra

Kékszilva-pálinka (100 ml) kivonatának azonos érzékenysége ( $R = 10$  és  $A = 32$ ) számított vonaldiagramja

Aromasűrítvény: 5 ml, mintamennyiség: 20  $\mu\text{l}$

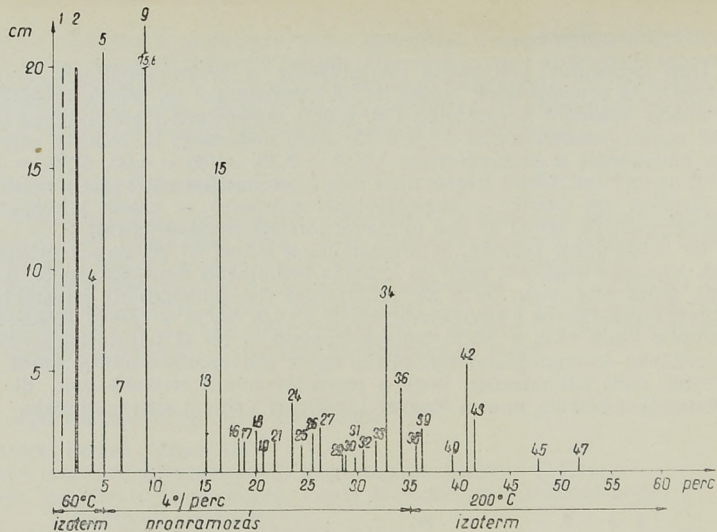
Oszlop: 10% Reoplex Celiten

Kromatografálás: 5 perc  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , program:  $4\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{perc}$   $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig,

tartás  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 30–35 percig

1 = oldószer, 2 = etanol, 3–49 = az egyes aromacsúcsok.

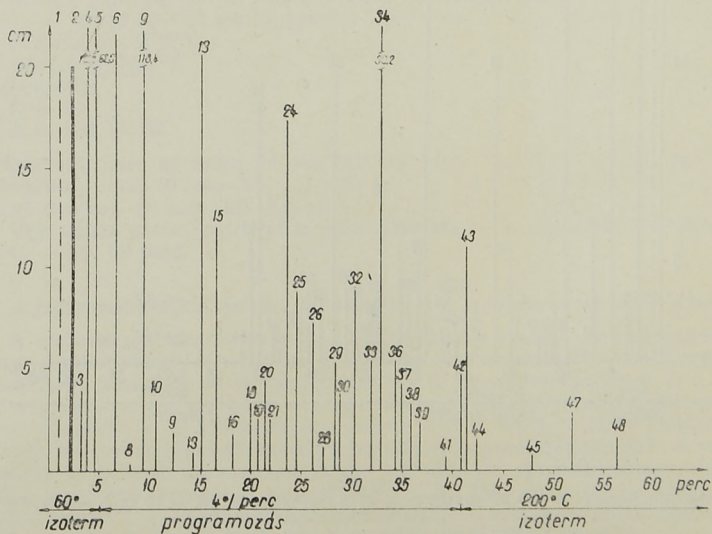




2. ábra

Jugoszláv szilvapálinka (100 ml) kivonatának azonos érzékenységre (R = 10 és A = 32) számított vonaldiagramja

Kísérleti körülmények az 1. ábra szerint



3. ábra

Sárgabarack-pálinka (100 ml) kivonatának azonos érzékenységre (R = 10 és A = 32) számított vonaldiagramja

Kísérleti körülmények az 1. ábra szerint

### Sárgabarack-pálinka

Ez a pálinka-minta (3. ábra) még több, ill. nagyobb mennyiségű aroma-komponenst tartalmaz, mint a kékszilva-pálinka kivonata.

A csúcsok száma valamivel kevesebb 36., de a csúcsmagasságok általában nagyobbak. Jelentékeny aromakomponenseket takar a 4., 5., 6., 9., 13., 15., 24., 25., 32., 34., 36., 42. és 43. csúcs. A jellemző csúcsok hányadosa a következő:  $13/15 = 1,75$ ,  $34/36 = 5,6$ ,  $42/43 = 0,44$ . A sárgabarack-pálinkára e hányadosokon kívül a 4., 5., 6., 13. és 34. csúcsok igen magas volta jellemző.

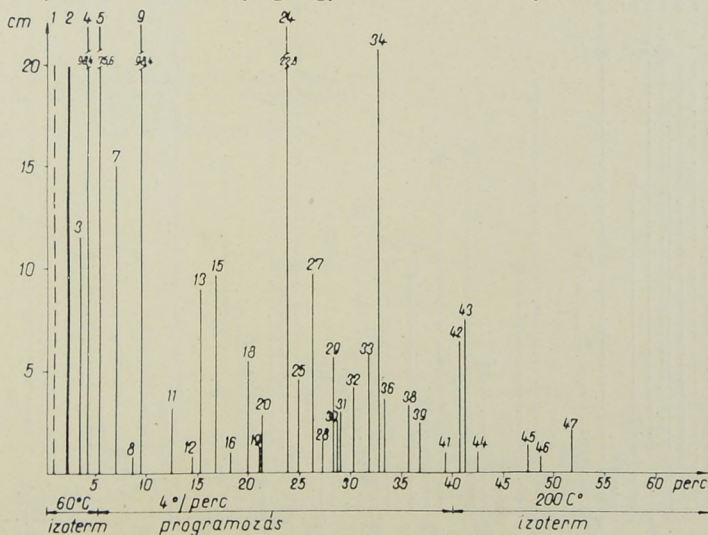
### Meggy-pálinka

Egy valódinak jelzett meggy-pálinka-mintát (4. ábra) és egy kereskedelmi forgalomban levő kecskeméti cseresznyepálinka-mintát (5. ábra) vizsgáltunk meg.

A meggy-pálinka-mintában a jelentékenyebb csúcsok sorszáma a következő: 4., 5., 7., 9., 13., 15., 24., 27., 34., 42. és 43. A benzaldehid csúcsa (24.) itt is, mint a szilvánál, jelentékeny nagyságú. Az egyes csúcsok hányadosai:  $13/15 = 0,91$ ,  $34/36 = 5,59$  és  $42/43 = 0,86$ .

A kecskeméti cseresznyepálinka-minta alkohollal erősen hígított, „vágott” pálinka. Erre utal a kevés számú (16 db), kis csúcsmagasságú aromakomponens jelenléte is. Az amilalkohol (9.) csúcsa ugyan számottevő, de jóval kisebb a valódi, erjesztett italok amilalkohol-tartalmához viszonyítva. A 4. csúcs elég nagy, a benzaldehid csúcsa (24.) is jelentős. A jellegzetes csúcsok aránya:  $13/15 = 1,00$ ,  $34/36 = 9,0$  és  $42/43 = 1,86$ .

E hányadosok közül csak a 13/15 csúcsok arányszáma egyezik meg a meggy-pálinkáéval, de a 34/36 és a 42/43 csúcsok viszonyozása már nagyobb azoknál. Ez a tény, valamint az aránylag nagy benzaldehid csúcs jelenléte szokatlan.

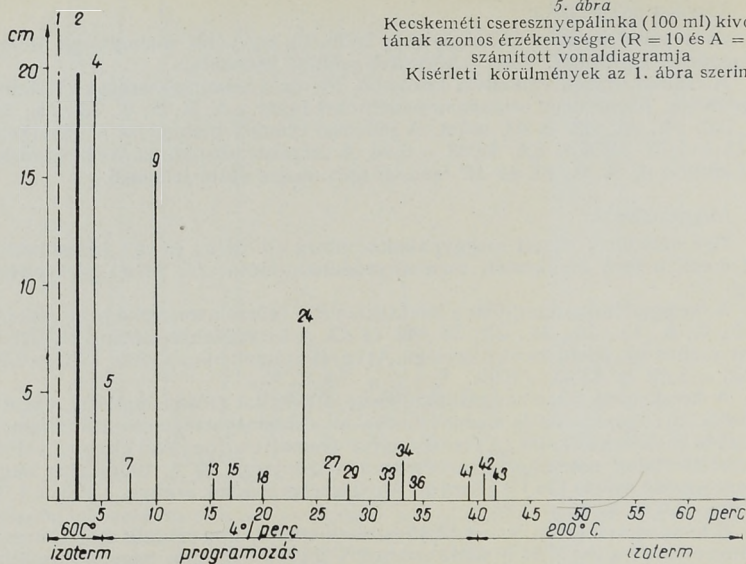


4. ábra

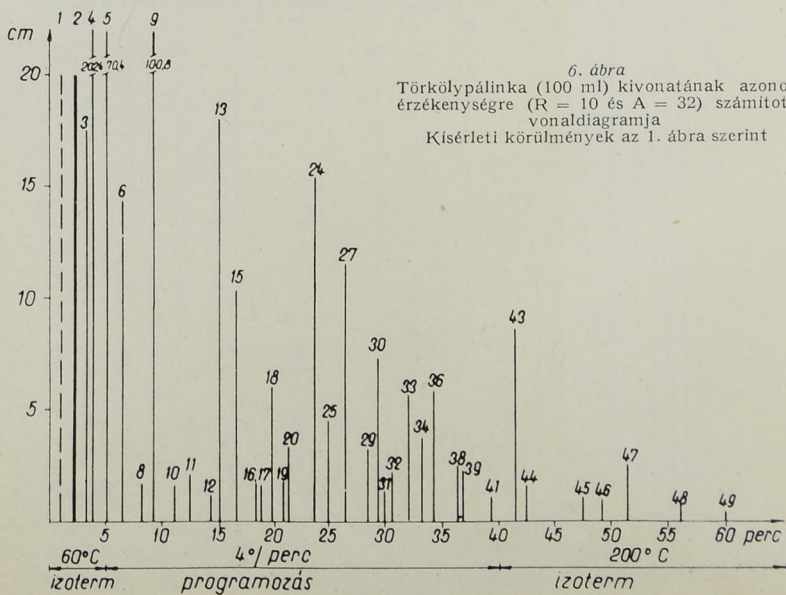
Meggy-pálinka (100 ml) kivonatának azonos érzékenységre ( $R = 10$  és  $A = 32$ ) számított vonaldiagramja

Kísérleti körülmények az 1. ábra szerint

5. ábra  
Kecskeméti cseresznyepálinka (100 ml) kivonatának azonos érzékenységre ( $R = 10$  és  $A = 32$ ) számított vonaldiagramja  
Kísérleti körülmények az 1. ábra szerint



6. ábra  
Törkölypálinka (100 ml) kivonatának azonos érzékenységre ( $R = 10$  és  $A = 32$ ) számított vonaldiagramja  
Kísérleti körülmények az 1. ábra szerint





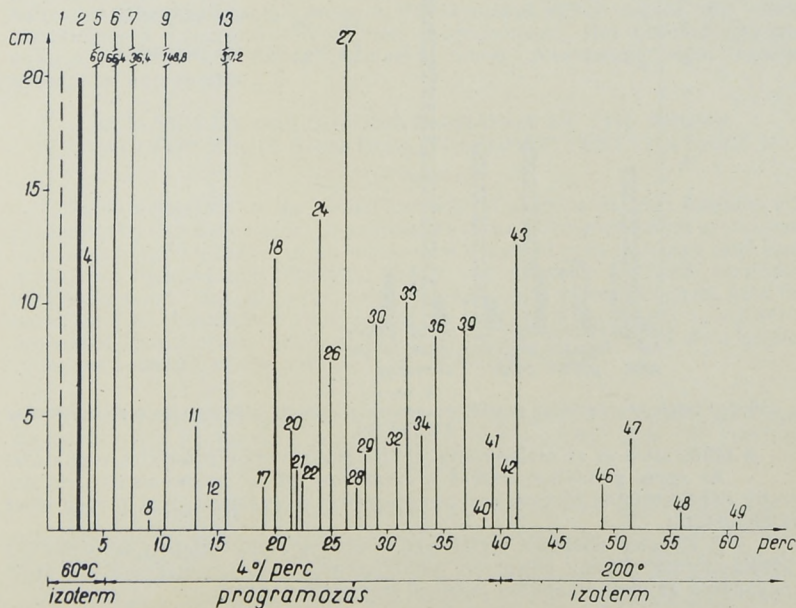
## Törkölypálinka

A törkölypálinka aromakivonatának vonaldiagramját a 6. ábrán láthatjuk. 38 db aromacsúcsot mutat az ábra, melyek közül a 3., 4., 5., 9., 13., 15., 24., 27., 30. és 43. csúcs jelentős nagyságú. A jellegzetes aránypárok közül a  $13/15 = 1,72$  és a  $34/36 = 0,65$ . Érdekes, hogy a 42. csúcs itt hiányzik. A könnyen illó alkotórészek (10 perc előtt levált csúcsok) nagy csúcsmagasságukkal tűnnek ki, míg a nehezen illók (30 perc után leváltak) nagy számukkal (14 db). Ez a törkölypálinka-minta sok aromakomponenst tartalmazó valódi szeszessel.

## Almapálinka

A 7. ábrán egy valódi almapálinka aromakivonatának vonaldiagramját mutatjuk be.

Az almapálinka aromakivonatában – a többi pálinkához képest – kevesebb aromacsúcsot találunk (33 db), de ezek a csúcsok általában nagyobbak, mint a többi mintánál. A jelentős magasságú csúcsok közül kiemeljük a 7. csúcsot, amely a többi pálinkánál vagy nem fordul elő, vagy csak sokkal kisebb mennyiségben. Az amilalkoholon (9. csúcs) kívül a hexilalkohol (13. csúcs) is nagy magasságával tűnik ki. A 27. aromacsúcs csak ennél a mintánál ilyen jelentős. A többi pálinkánál ismertetett aromacsúcs-magasságok arányszámait itt a következőképpen alakulnak:  $13/15 = 0$  (a 15. csúcs hiányzik),  $34/36 = 0,51$ ,  $42/43 = 0,17$ .



7. ábra

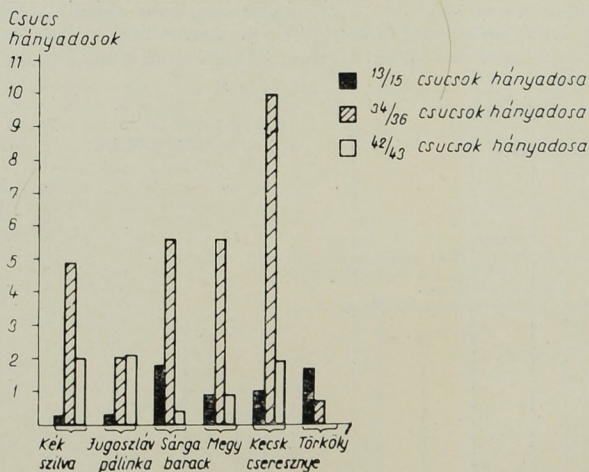
Almapálinka (100 ml) kivonatának azonos érzékenységre ( $R = 10$  és  $A = 32$ ) számított vonaldiagramja  
Kísérleti körülmények az 1. ábra szerint

Az egyes pálinkák jobb összehasonlíthatósága céljából *táblázatban* és oszlopgrafikonon (8. ábra) foglaltuk össze a felsorolt három aromacsúcs-pár hányadosainak értékét.

Táblázat

Néhány jellegzetes aromacsúcs-magasság hányadosa a gyümölcspálinkák aromakivonatának vonaldiagramjaiból számítva

A hányadosok számítására használt csúcsok száma	Kékszilva pálinka	Jugoszláv szilvapálinka	Sárgabarack pálinka	Meggy-pálinka	Kecske-méti cseresznye pálinka	Törköly-pálinka	Alma-pálinka
13/15	0,3	0,3	1,8	0,9	1,0	1,7	
34/36	4,9	2,0	5,6	5,6	9,0	0,7	0,5
42/43	2,0	2,1	0,4	0,9	1,9	—	0,2



A pálinkaminták kivonatának vonaldiagramjaiból számított néhány aromacsúcs-magasság hányadosa

A táblázatból és az oszlopgrafikonból az alábbi végkövetkeztetés vonható le:

– Az egyes gyümölcspálinkák aromakivonatát az aroma-alkatrészek nagyobb hőmérsékleten történő gázkromatográfiás szétválasztásával is meg lehet különböztetni.

– A Reoplex állófázist tartalmazó kromatografáló oszlopon szétválasztott pálinka-aromák néhány jellegzetes alkatrészének csúcsmagasságaiból számított hányadosok az illető pálinkára jellemző számértékeknek adnak.

#### IRODALOM

- (1) Spanyol P. és Kevei E.: Élelmezési Ipar, 19, 12, 1965.
- (2) Keveiné Pichler Emilia és Blazovich Márta: ÉVIKE 125, 1971.
- (3) Spanyol, P., Kevei, E. és Blazovich, M.: Ind. Alim. Agric., 87, 1063, 1964.



## ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ АРОМАЭКСТРАКТА ФРУКТОВОЙ ВОДКИ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ. II.

*Я. Кэви*

Для исследования аромэкстракта образца фруктовой водки, автор проверил в пределах температуры 60 – 200°C, при постоянной фазе Reoplex 400, хроматографию в приборе Perkin – Elmer 900 содержащий пламеноионизационный детектор.

Экстрагирование аромата проводили методом непосредственного растворителя. Хроматограммы оценили в форме линейной диаграммы, при использовании внутренних стандартов. Вычислением частых величин высоты пиков типичных для составляющих, считали характерным для некоторых фруктовых водок.

## GASCHROMATOGRAPHISCHE PRÜFUNG DES AROMA EXTRAKTES VON OBSTBRANNTWEINEN BEI HÖHERER TEMPERATUR II.

*J. Kevei*

Verfasser chromatographierten zur Prüfung des Aromaextraktes von Obstbranntweinproben an Trennflüssigkeit Reoplex 400 zwischen den Temperaturgrenzen 60 – 200 °C in dem einen doppelten Flammenionisationsdetektor enthaltenden Perkin-Elmer 900 Apparat. Die Aromaextraktion wurde mit einem unmittlbaren Lösungsmittelverfahren vorgenommen. Die Chromatogramme wurden in Form von Liniendiagrammen unter Anwendung eines inneren Standardes ausgewertet.

## ANALYSIS BY GAS CHROMATOGRAPHY OF THE AROMA EXTRACTS OF FRUIT BRANDIES AT HIGHER TEMPERATURE II.

*J. Kevei*

The investigation of the aroma extracts of samples of fruit brandies was carried out by chromatography on a stationary phase of Reoplex 400 in the temperature range from 60 to 200 °C in an instrument equipped with a double ionisation detector of Perkin-Elmer 900 type. Aroma was extracted by direct treatment with the solvent. The chromatograms were evaluated as line diagrams with the use of internal standards. On calculating the quotient of the height values of the individual characteristic peaks of the components, the obtained data proved to be characteristic of the various types of fruit brandies.

## ETUDE À CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE À TEMPÉRATURE ÉLEVÉE DES EXTRAITS D'AROMES DES EAUX-DE-VIE DE FRUITS

*J. Kevei*

Afin d'étudier les extraits d'aromes des échantillons des eaux-de-vie de fruits les auteurs se sont servis de la chromatographie sur une phase immobile de Reoplex 400 entre les limites de température de 60 à 200°C dans un appareil Perkin – Elmer 900 muni d'un détecteur à ionisation de flamme. L'extraction des aromes s'est effectuée par un procédé direct à solvants. Les chromatogrammes ont été évalués en forme de diagrammes de lignes en utilisant un étalon intérieur. Les quotients des hauteurs des pics de quelques composants typiques s'avèrent caractéristiques pour certaines espèces d'eaux-de-vie de fruits.



JANICKI, J. és OBRUSIEWICZ, T.:

**A B<sub>12</sub>-vitamin bioszintézise oltós keménysajt érése folyamán**

Roczniki Technologii Chemii Zywnosci 79, 59, 1970. Ref. ZUL. 148, 2, 99, 1972.

Ipari kísérletekben eidami sajtot különböző propionsav-baktériumtörzsek felhasználásával állították elő. A kísérleti sajtokban 3 havi érlelés után átlagosan 2,64 µg/100 g B<sub>12</sub>-vitamintartalmat állapítottak meg, míg a kontrollsajtokban (propionsavbaktériumok hozzájárulása nélkül) csak 1,42 µg/100 g B<sub>12</sub>-vitamintartalom volt. A szárazanyagra vonatkoztatott vitamintartalom a kísérleti sajtokban a baktériumtörzsektől függően (Propionibaktérium shermanii felhasználása esetében) 134%-ig, a kontrollsajtokban 20%-ig emelkedett. A B<sub>12</sub>-vitamintartalom legnagyobb mértékű emelkedését az érés első hónapjában figyelték meg.

Kieselbach Gy. (Budapest)

MÜNCHBERG, F., TSOMPANIDOU, C. és LESKOVA, R.:

**Az orotsavnak a tejben előfordulására vonatkozó vizsgálatok**

(Untersuchungen über das Vorkommen der Orotsäure in der Milch.)

Milchweissenschaft 26, 210, 1971. Ref. ZUL. 147, 4, 237, 1972.

A tehéntejben előforduló orotsavtartalomra vonatkozó vizsgálatok azt mutatták, hogy határozott függőség mutatkozik a tehén tejelési időpontjától. A tejelési időszak végén ez szignifikánsan magasabb volt, mint kezdetekor. Azonkívül egy statisztikus biztositott különbséget is lehetett megállapítani az esti és a reggeli fejeskor nyert tej orotsavtartalma között. Az értékek közül az utóbbiak mindig alacsonyabbak voltak. A vizsgált hevítési

eljárások (rövid idejű, magas és tartós hevítés, főzés) közül csak a tartós hevítésnél (62–65 °C-on 30 percig) lehetett az orotsavtartalom szignifikáns csökkentését megállapítani. Különléte tejfajták vizsgálata a következő középértékekhez vezetett az orotsavtartalomra vonatkozólag (mg/100 g tej): kecsketej 1,22, juhtej 1,35, sertéstej 0,12, anyatej 0,16 és tehéntej 2,35.

Kieselbach Gy. (Budapest)

COFFIN, D. E.:

**Málna és egyéb gyümölcs tiramintartalma**

(Tyramine content of raspberries and other fruit.)

J. Assoc. Offic. Anal. Chemists 53, 1071, 1970. Ref. ZUL. 146, 5, 295, 1971.

Szerző 14 gyümölcs és 9 gyümölcsíz tiramintartalmát határozza meg gázkromatográfiával a tiramin trifluoracetilszármazéka útján. Belső standard gyanánt sinefrintartartót használ, Dowex 50–X 2 kationcserélőnek szolgál az aminosavak elkülönítésére. 1 µg/g-nál nagyobb tiramintartalmakat csak málnában és egy barackíz-mintában talált. Friss málnában a tiramintartalom 12,8–92,5 µg/g között váltakozik, málnaízben ellenben 8–38 µg/g között. A tiramin nagyobb előfordulása málnában szemben egyéb gyümölcsökével és stabilitása elkülönítési folyamata alatt használható kimutatásnak bizonyul málna jelenlétének más gyümölcskészítményekben. A tiramintartalom nagy variációs szélessége folytán azonban nem elegendő kritérium a mélnarész meghatározására gyümölcskészítményekben. Szerző málna, eper és cseresznye fenolos aminjai trifluoracetilszármazékainak, továbbá a tiszta tiraminstandard gázkromatogramjait is közli.

Kieselbach Gy. (Budapest)

## Élelmiszerek B<sub>12</sub>-vitamintartalmának meghatározása mikrobiológiai módszerrel II.

### Élelmiszereink B<sub>12</sub>-vitamintartalmának vizsgálata

HEGEDÜS MIHÁLY

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1972. március 19.

Szervezetünk B<sub>12</sub>-vitamin-szükségletét elsősorban állati eredetű élelmiszerek – főleg fehérjék – fogyasztása útján fedezzük. Ezenkívül jelentős B<sub>12</sub>-vitaminforrásnak tekinthető a mikroorganizmusok által termelt vitaminmennyiség is. Növények B<sub>12</sub>-vitamint nem tartalmaznak (1). Így nem kielégítő állati fehérje fogyasztás esetén B<sub>12</sub>-vitamin hiánybetegség fejlődhet ki (2, 3, 4, 5, 6). A B<sub>12</sub>-vitamin hiánya következtében fellépő anémia perniciosa azonban elsősorban emésztési rendellenességek következménye. Vegetáriánusoknál gyakran megtalálható a B<sub>12</sub>-vitaminhiány szignifikáns hematológiai bizonyítéka; enyhe anémia makrocitózissal és megaloblasztos elváltozások a csontvelőben. Az a tény viszont, hogy egyéb szempontokból meg nem felelő étrend is még rendszerint elég B<sub>12</sub>-vitamint tartalmaz a B<sub>12</sub>-vitamin hiánybetegség hematológiai jeleinek megelőzésére, vagy kiséleltetésére, részben a vitamin nagy biológiai aktivitásával magyarázható, részben pedig azzal, hogy a táplálékkal elfosztatott folátok a B<sub>12</sub>-vitamin szerepét bizonyos mértékben átvehetik, így a szervezet B<sub>12</sub>-vitaminszükségletét csökkenthetik.

A lakosság B<sub>12</sub>-vitamin-ellátottságának megítélése a napi vitaminszükséglet és a napi átlagos bevitel összevetésével történik. A FAO/WHO közleménye (7) alapján a napi átlagos B<sub>12</sub>-vitaminbevitel Nagy-Britanniában 5 µg, az USA-ban 5–15 µg, míg a fejlődő országokban csupán 0,5–2 µg, szemben a napi 2 µg szükséglettel.

Hazai élelmiszereink B<sub>12</sub>-vitamintartalmának felmérése ez ideig nem történt meg, ezért az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézetben az Élelmezés-egészségügyi Zsebkönyv (Tápanyagtáblázat) (8) adatainak kibővítése céljából meghatároztuk néhány fontosabb élelmi anyag, illetve élelmiszer B<sub>12</sub>-vitamintartalmát.

### Módszer

Az élelmiszerek és élelmi anyagok B<sub>12</sub>-vitamintartalmának meghatározását mikrobiológiai módszerrel, *Lactobacillus leichmannii* ATCC 7830 tesztorganizmussal végeztük. Az U.S.P. (9) – A.O.A.C. (10) által javasolt metodikát alapul véve olyan módszert dolgoztunk ki, amely alkalmas élelmiszerek és egyéb biológiai eredetű minták B<sub>12</sub>-vitamintartalmának specifikus meghatározására. A metodikát előző közleményünkben részletesen ismertettük (11).



Eredmények

A vizsgált élelmiszerek, illetve élelmi anyagok B<sub>12</sub>-vitamintartalmának meghatározása során nyert értékeket az 1. táblázat mutatja be, összehasonlítva amerikai (12), angol (13) és nyugatnémet (14) tápanyagtáblázatokban közölt adatokkal. Bár az összehasonlítást nagymértékben zavarhatja a minták különböző eredete, megállapítható, hogy a nyert értékek azonos nagyságrendben esnek az irodalomban közölt adatokkal.

1. táblázat

Néhány hazai élelmi anyag B<sub>12</sub>-vitamintartalma

Élelmiszer megnevezése	Analizált minták száma	µg B <sub>12</sub> -vit./100 g élelmi anyag*		Orr M. L. (12)	Mc-Cance R. A. et al. (13)	Souci S. W. et al. (14)
		Tartomány	Átlag			
<i>Tej és tejtermékek</i>						
Tej, zsíros, polipack .....	5	0,20– 0,36	0,3	0,4	0,3	0,5
Tej, pasztörözött, polipack .....	4	0,20– 0,36	0,3	–	0,3	–
Kannatej .....	3	0,21– 0,35	0,3	0,4	0,3	0,3
Tejeskakaó, sovány, polipack .....	4	0,12– 0,18	0,2	–	–	–
Tejpor, zsíros .....	2	1,90– 2,10	2,0	2,3	2,0	3,5
Tejpor, sovány .....	8	1,81– 2,26	2,0	3,2	2,0	2,2
Túró, sovány, étkezési ...	4	0,62– 0,89	0,7	0,8	–	–
Júhtúró .....	4	0,64– 0,83	0,7	–	–	–
Joghurt .....	2	0,18– 0,22	0,2	0,1	–	–
<i>Természetes sajtok</i>						
Ementáli sajt .....	3	1,50– 1,80	1,6	–	–	–
Eidámi sajt .....	4	1,00– 3,20	1,5	1,8	–	2,1
<i>Ömlesztett sajtok</i>						
Hóvirág sajt .....	2	1,40– 1,50	1,5	–	–	–
C-vitamin sajt .....	2	1,40– 1,60	1,5	–	–	–
Csárdás sajt .....	4	0,45– 0,68	0,6	–	–	–
Budapest sajt .....	4	46– 0,98	0,9	–	–	–
Pálpusztai sajt .....	2	1,00– 1,20	1,1	–	–	–
Sport sajt .....	2	0,58– 0,60	0,6	–	–	–
Tojás, teljes .....	3	0,98– 1,00	1,0	2,0	1,2	0,8– 3,2
Tojáspor, teljes .....	24	2,20– 2,90	2,6	10,0	–	9,6
<i>Húsfélék</i>						
Sertéshús, sovány .....	4	1,18– 1,47	1,3	0,6	2,0	0,8
Marhahús, sovány .....	4	1,22– 2,24	1,8	1,4	2,0	1,3
Csirkehús, comb .....	2	0,88– 0,91	0,9	0,5	–	0,5
Sertésmáj .....	4	38,50– 47,30	44,0	32,0	30,0	23,0– 55,0
Marhamáj .....	4	83,00– 106,00	90,0	80,0	50,0	65,0
Sertésmájkrém .....	4	9,65– 10,20	9,8	13,9	–	–
Marhamájkrém .....	2	8,58– 9,82	9,2	–	–	–
Libamájkrém .....	2	9,29– 9,51	9,4	–	–	–

\* Az alkalmazott módszer százalékos szórása 15–20% a minta jellegétől függően.

A táblázat alapján látható, hogy a közismerten magas B<sub>12</sub>-vitamintartalmú májon kívül jelentős vitaminforrássul szolgálhatnak a kereskedelemben kapható különböző konzerv májkrémek is.

A kereskedelmi forgalomban hozzáférhető különböző tejek B<sub>12</sub>-vitamin aktivitásai között gyakorlatilag nem volt különbség. A pasztörözés vizsgálataink szerint a tej B<sub>12</sub>-vitamintartalmát nem befolyásolja szignifikánsan. Erre utalnak többek között Collins és munkatársai (15) eredményei is.



A joghurt B<sub>12</sub>-vitamin aktivitása általában 30–40%-kal kisebb, mint a friss tejé. Hasonló arányt állapított meg Callieri (16), különböző tejtermékek B<sub>12</sub>-vitamintartalmának vizsgálata során.

Karlin (17) francia sajtfaajták B<sub>12</sub>-vitamintartalmát vizsgálva 0,2–2,8 µg B<sub>12</sub>-vitamin/100 g minta értékeket talált. A vizsgált hazai sajtfaajták B<sub>12</sub>-vitamintartalma hasonló tartományba esik.

Scheid és munkatársai (18) vizsgálatai szerint a különböző állati eredetű húsok és szervek B<sub>12</sub>-vitamin aktivitása azonos fajon belül is széles tartományban ingadozik. Minthogy saját eredményeink is ezt mutatták, az egyes átlagértékek mellett célszerűnek tartottuk feltüntetni az analizált minták számát, valamint a mért legkisebb és legnagyobb értékeket is.

A sertés-, illetve marhahús sütése folyamán a B<sub>12</sub>-vitamintartalomnak körülbelül 30%-avész el (19). Hagyományos módon készült, valamint teflon bevonatú sütőben sertéshúsból készített húsételek B<sub>12</sub>-vitamintartalmának összehasonlítása során nem észleltünk szignifikáns különbségeket (2. táblázat).

Néhány húsétel B<sub>12</sub>-vitamintartalma (µg/100 g élelmi anyag)

2. táblázat

Minta megnevezése	Minta-szám	Hagyományos sütés		Minta-szám	Alufel sütés	
		Tartomány	Átlag		Tartomány	Átlag
Vagdalt pogácsa .....	4	1,05–1,21	1,1	4	1,14–1,22	1,2
Egybesült vagdalt .....	4	1,04–1,11	1,1	4	1,12–1,43	1,2

Tojásporok B<sub>12</sub>-vitamin aktivitása 6 hónapos tárolási idő alatt sem változott szignifikánsan.

A vizsgált hazai élelmiszerek és élelmi anyagok B<sub>12</sub>-vitamin koncentrációi azt mutatják, hogy a szokásos vegyes táplálkozásmód mellett B<sub>12</sub>-vitaminszükségletünket biztonságosan fedezhetjük.

Köszönetemet fejezem ki Gadó Veronikának a vizsgálatok pontos technikai kivitelezéséért.

#### IRODALOM

- (1) Nyeste L.: Biológiai Ismeretek (BME, Vegyész-mérnöki Kar, Jegyzet) Tankönyvkiadó, Budapest, 1970. 110. old.
- (2) Wokes F., Badenoch J., Sinclair H. M.: Am. J. Clin. Nutr., 3, 375, 1955.
- (3) Wokes F., Badenoch J.: Voeding, 16, 590, 1955.
- (4) Connor P. M., Pirola R. C.: M. J. Australia, 2, 451, 1963.
- (5) Pollycone M., Apt L., Colbert M. J.: New England J. Med., 255, 164, 1956.
- (6) Habib G. G.: Trop. Geogr. Med., 16, 206, 1964.
- (7) Report of a FAO/WHO Expert Group on Requirements of Ascorbic Acid, Vitamin D, Vitamin B<sub>12</sub>, Folate and Iron. Geneva, 1969.
- (8) Tarján R., Lindner K.: Élelmezés-egészségügyi Zsebkönyv. Tápanyagtáblázat. Medicina, VI. kiadás, Budapest, 1968.
- (9) The Pharmacopeia of the United States of America, 17-th revision, Mack Publ., Easton, Pennsylvania, 1965, p. 864.
- (10) Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 9-th Ed., Assoc. Offic. Agr. Chemists, Washington, D. C., 1965, p. 665.
- (11) Hegedüs M.: ÉVIKE, 18, 23, 1972.
- (12) Orr M. L.: Pantothenic Acid, Vitamin B<sub>5</sub> and Vitamin B<sub>12</sub> in Foods. Home Economics Research Report, No. 36, US. Dep. of Agr., Washington, D. C., 1969.
- (13) McCance R. A., Widdowson E. M.: The Composition of Foods. Medical Research Council, Special Report Series, No. 297, London, 1960.
- (14) Souci S. W., Fachmann W., Kraut H.: Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft HBM, Stuttgart, 1969.
- (15) Collins R. A., Harper A. E., Schreiber M., Elvehjem C. A.: J. Nutr., 43, 313, 1951.
- (16) Callieri D. A.: Acta Chem. Scand., 13, 737, 1959.
- (17) Karlin R.: Ann. Nutr. Aliment., 11, 91, 1957.
- (18) Scheid H. E., Schweigert B. S.: J. Nutr., 53, 419, 1954.
- (19) Scheid H. E., Andrews, M. M., Schweigert B. S.: J. Nutr., 47, 601, 1952.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА В<sub>12</sub> ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ. II.

*Хегедюш М.*

Автор дает обзор об испытаниях содержания витамина В<sub>12</sub>, проведенных на 30-ти видах продуктов питания. Анализы проводили микробиологическим методом, помощью тесторганизма *Lactobac. leichmannii* ATCC 7830. Полученные результаты автор приводит в таблице с указанием количества анализированных образцов, а также измеренные самые меньшие и большие величины. Содержание витамина В<sub>12</sub> образцов яичного порошка не изменялось сигнификантно в течении 6 месячного хранения. Не наблюдали сигнификантную разницу в содержании витамина В<sub>12</sub> в мясных блюдах выпеченных традиционным способом, а также между мясными блюдами изготовленными в тefлоновых посудах.

### BESTIMMUNG DES VITAMIN В<sub>12</sub>-GEHALTES DER LEBENSMITTEL MIT MIKROBIOLOGISCHER METHODE II.

*М. Hegedüs*

Die Arbeit berichtet über die Untersuchung des Vitamin В<sub>12</sub>-Gehaltes von 30-erlei Lebensmitteln bzw. Nährstoffen. Es wurde mit einem mikrobiologischem Verfahren, mit Hilfe des Testorganismus *Lactobacillus leichmannii* ATCC 7830 analysiert. Verfasser stellt die erhaltenen Resultate tabellarisch zusammen, unter Angabe der Anzahl analysierter Proben und der gemessenen Geringst- und Höchstwerte. Der В<sub>12</sub>-Gehalt der Eipulverproben änderte sich im Laufe der 6 monatlichen Lagerungszeit in sigmificantem Masse nicht. Ähnlicher Weise war kein sigmificanter Unterschied zwischen dem Vitamin В<sub>12</sub>-Gehalt der auf traditionelle Weise gebratenen und in mit Teflon-Einzug versehenen Bratpfannen bereiteten Fleischspeisen feststellbar.

### DETERMINATION OF THE CONTENT OF VITAMIN В<sub>12</sub> IN FOODS BY MICROBIOLOGICAL METHOD. II. ANALYSIS OF THE CONTENTS OF VITAMIN В<sub>12</sub> OF FOODS

*М. Hegedüs*

Data of investigationen of the contents of vitamin В<sub>12</sub> in 30 various foods are reported. The analyses were carried out by microbiological method, using *Lactobacillus leichmannii* ATCC 7830 as test organism. The obtained results are tabulated, presenting the number of analysed samples, together with the measured minimum and maximum values. The vitamin В<sub>12</sub> content of samples of powdered eggs did not exhibit significant changes in a storage period of 6 months. Similarly, no significant difference were observed in the contents of vitamin В<sub>12</sub> of meats fried in the conventional way and of those prepared in Teflon-coated frying pans.

### DOSAGE DE LA TENEUR EN VITAMINE В<sub>12</sub> DES DENRÉES PAR VOIE MICROBIOLOGIQUE. II. ETUDE DE LA TENEUR EN VITAMINE В<sub>12</sub>

*М. Hegedüs*

La publication rend compte sur l'étude de la teneur en vitamine В<sub>12</sub> de 30 espèces de denrées ou de matières alimentaires. Les analyses se sont effectuées par une méthode microbiologique à l'aide de l'organisme d'épreuve *Lactobacillus leichmannii* ATCC 7830. L'auteur a résumé les résultats obtenus dans une table en indiquant le nombre des échantillons analysés ainsi que les valeurs minimum et maximum. La teneur en vitamine В<sub>12</sub> des échantillons d'oeufs pulvérisés n'a pas, lors un entreposage de 6 mois, subi de changements sigmifiants. De même, il n'y avait pas de différence sigmifiante entre les teneurs en vitamine В<sub>12</sub> des plats de viande rôtis de façon traditionnelle au dans un plat revêtu de teflone.



## Káliumtartalom meghatározása élelmiszerek hamujából Cserenkov sugárzással

### I. A kálium meghatározás méréstechnikai feltételei szintelen oldatban

KULCSÁR FERENC, SELMECI GYÖRGY  
és CSERNAI LÁSZLÓ\*

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Szeged

Érkezett: 1972. március 24.

A természetes kálium a 39, 40 és 41-es tömegszámú izotópok keveréke. A 40-es tömegszámú izotóp radioaktív. Bomlási félideje  $1,3 \cdot 10^9$  év. Sugárzása 1,35 MeV maximális energiájú béta részecskéből és 1,46 MeV energiájú gamma fotonokból áll (1).

A természetben előforduló kálium mindenütt változatlan izotóp-összetételben található, amely lehetővé teszi a kálium radioaktivitás alapján történő meghatározását. A  $^{40}\text{K}$  aránya a többi kálium izotóphoz viszonyítva 0,0119%.

A béta sugárzás alapján történő meghatározást újabban gyakran használják a kálium analitikában, a kálium sók előállítása során, a cementgyári üzemekben, a gyógyszergyári készítmények elemzésekor, a kálium tartalmú műtrágyák gyártásán és még sok más esetben.

Barnes és Sally (2) a káliumsók elemzéséhez különleges kiképzésű G. M. csövet használt. A legkisebb meghatározható kálium oldat koncentráció 1 mól/l. Oldatok káliumtartalmának meghatározására számos szerző dolgozott ki módszert (3, 4, 5, 6, 7). Megállapítást nyert, hogy az oldatban történő kálium meghatározás pontosságát korlátozza az oldószerben végbemenő fokozott önabzorpció.

Többen foglalkoztak a káliumsók por alakban történő elemzésével (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17). Megállapították, hogy egyes sók, mint pl. a káliumbromát nagyobb impulzusszámot ad, mint ami a káliumtartalmából következik. Az impulzusszám konstans káliumtartalom és növekvő brómtartalom mellett lineárisan növekszik.

Cserenkov 1934-ben fedezte fel a róla elnevezett sugárzást (18). Frank és Tamm 1937-ben tisztázták a sugárzás elméleti problémáit (19). Az izotóp mérés-technikai felhasználás Belcher megfigyelésével indult el (20). A liquid scintillációs mérőberendezések széles körű elterjedése lehetővé tette az utóbbi években a mérés-technikai kérdések alapos vizsgálatát (21, 22, 23, 24).

Cserenkov-sugárzás jön létre mindakkor, ha a béta részecskék sebessége egy adott közegben nagyobb, mint az ugyanabban a közegben a fény terjedési sebessége. Az optikailag relatíve sűrűbb vízben elméleti számítások szerint 0,261 MeV energiájú béta részecskék keltenek Cserenkov-sugárzást.

A  $^{40}\text{K}$  1,35 MeV maximális energiájú béta részecskéi jó hatásokkal keltenek Cserenkov-sugárzást (22). A megfelelő mérési hatások felveti a kálium radio-

\* SZOTE I. Belklinika, Szeged.



kémiai módszerrel történő meghatározásának új lehetőségét. A várható nagyobb érzékenység kis káliumtartalmú anyagok, mint pl. az élelmiszerek káliumtartalmának meghatározására is lehetőséget adnak. Ebben a közleményben a szintelen oldatok káliumtartalmának meghatározásával foglalkozunk.

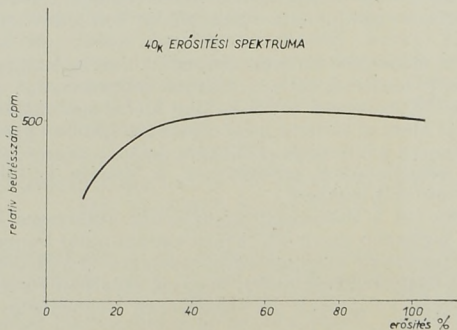
### A mérés kivitele

Méréseinket Packard Tri-Carb 3375 típusú liquid scintillációs spektrométerrel végeztük. Mérőedényként kálium mentes üveget használtunk. A mérőtér hőfoka  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  volt. Az előkészített mintákat egy órás előhűtés után előre választott impulzusszámig mértük.

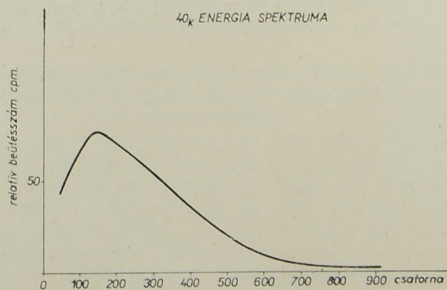
## A mérési eredmények értékelése

### 1. Erősítés és energia spektrum

2 g KCl 15 ml-es oldatával először széles kapunyílást (50–1000) alkalmazva a  $^{40}\text{K}$  erősítési spektrumát vizsgáltuk. Az 1. ábrán látható, hogy az optimális erősítés 60%. A 60%-os erősítésen szűk csatornaszélességet választva (2%) felvettük az energia spektrumot, amely a 2. ábrán látható módon a béta sugárzásra jellemző alakú és domború. Vizsgálataink során a további méréseknél 60%-os erősítést és széles (50–1000) kapunyílást alkalmaztunk.



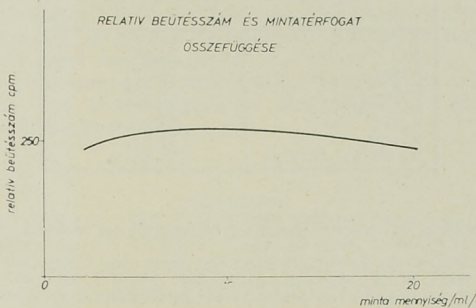
1. ábra



2. ábra

## 2. Mintatérfogat

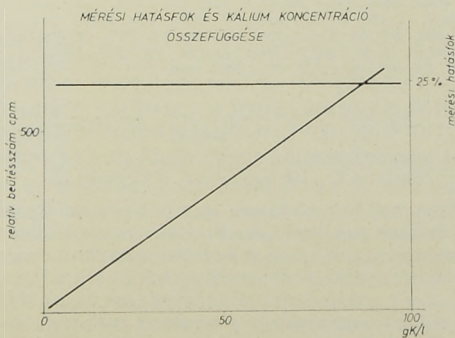
A standard mérőedények térfogata 20 ml. Megvizsgáltuk, hogy a mérendő minta térfogata mennyiben befolyásolja a relatív mérési hatásfokot. Minden mérőedénybe 0,5 g KCl-t mérve a minta össztérfogatát desztillált vízzel 2,5–20 ml között választottuk. A 3. ábrán az össztérfogat és relatív beütésszín viszonyát tüntettük fel. Jól látható, hogy 2,5 és 20 ml között a mérési hatások gyakorlatilag független a mintatérfogattól. A továbbiakban 15 ml-es mintatérfogattal dolgoztunk.



3. ábra

## 3. Mérési hatások és kálium koncentráció

Megvizsgáltuk, hogy a kálium koncentrációja hogyan befolyásolja a mérési hatásfokot. A 4. ábrán látható, hogy 40–80 g/l K koncentráció intervallumban a mérési hatásfok gyakorlatilag állandó, 25%-os. A beütésszám és káliumkoncentráció viszonya széles határok között lineáris. A béta sugárzás méréséből jelentkező abszorpciós effektus legkisebb mérhető aktivitását (háttér beütésszám kétszerese) 4,0 g/l káliumkoncentrációnál kaptuk, amely a káliummeghatározás alsó határa.



4. ábra

#### 4. Különböző ionok hatása a mérési hatásfokra

Különböző szintelen káliumvegyületek esetében megvizsgáltuk a mérési hatásfokot. Az 1. táblázaton látható, hogy a klorid, bromát, tioszulfát, hidroszulfát, karbonát, hidrokarbonát, alumíniumszulfát anionok a mérési hatásfokot nem befolyásolják és a mért kálium értékek az elméletileg számított értékekkel megegyeznek.

1. táblázat

Vegyület	Mérési hatásfok
KCl	24,5%
KBrO <sub>3</sub>	23,0%
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	23,3%
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	23,5%
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	23,8%
KHCO <sub>3</sub>	23,5%
KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12 · H <sub>2</sub> O	24,5%

#### IRODALOM

- (1) Broda, E., Schönfeld, T.: Radiometrische Methoden in der Mikrochemie. Wien, Springer Verlag. 1955.
- (2) Barnes, R. B., Salley, D. I.: Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 15, 4, 1943.
- (3) Fenn, W. O., Bale, W. F., Mullins, L. J.: Gen. Physiol. 25, 345, 1942.
- (4) Center, E. M.: Zvornik radiohimicseskij i dozimetricseskijh metodik. Moszkva, Medgiz 1059.
- (5) Wagner, J. V., Novoszelkaja, A. I., Tutarenko, L. P.: Zavodszkaja Laboratorija. 26, 342, 1960.
- (6) Groye, E., Kundson, J. Chem. Educ. 44, (11) 694, 1967.
- (7) Zaduban, M., Seidel, H. O.: Mikrochim. Acta. (4), 693, 1968.
- (8) Gaudin, A. M., Pannel, J. H.: Anal. Chem. 20, 1154, 1948.
- (9) Wack, M.: Ann. Geophysique. 8, 337, 1952.
- (10) Korenman, I. M., Zorin, E. I.: Zavodszkaja Laboratorija 27, 1419, 1955.
- (11) Gübeli, O., Stambach, K.: Helv. Chim. Acta. 43, 1245, 1951.
- (12) Havelka, S., Rakovics, M.: Chem. prumysl. 9, 509, 1959.
- (13) Chrusciel, E.: Pomiary Automat, Kontr. 8, (6) 258, 1967.
- (14) Vietbauer, S.: Kali Steinsalz. 5, (4), 138, 1969.
- (15) Saubel, H.: Int. Kalisyryp. Vorts. 4, 389, 1965.
- (16) Philipp, J.: Int. Kalisyryp. Vorts. 4, 425, 1965.
- (17) Lampenscherrf, W., Steinbrecher, D.: Wiss. C. Tech. Hochsch. Magdeburg 73, (1), 49, 1969.
- (18) Cserenkov, P. A.: Dokl. Akad. Nauk. CCCP 2, 451, 1934.
- (19) Frank, J., Tamm.: Dokl. Akad. Nauk. CCCP 14, 109, 1937.
- (20) Belcher, E. M.: Proc. Roy. Soc. Med. A 216, 90, 1953.
- (21) Vemmer, H., Guette, J. O.: Atompraxis 10, (11), 475, 1964.
- (22) Parker, R. P., Erlick, R. H.: Appl. Rad. Isotop 17, 361, 1966.
- (23) Erlick, R. H., Parker, R. P.: Appl. Rad. Isotop. 19, 263, 1968.
- (24) Gunnewald, R.: J. Chem. Educ. 46, (6), 369, 1969.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕ КАЛИЯ ИЗ ЗОЛЫ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ЧЕРЕНКОВЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ. I.

*Измерительно технические условия определения калия в безцветном растворе  
Кулар Ф., Шелмеци Дб. и Чернаи Л.*

Авторы в результате определения калия методом Черенковского облучения, разработали новый аналитический метод являющийся более точным и простым, чем до сих пор применяемый радиохимический способ. В безцветном растворе изучали измерительно технические параметры Черенковского излучения калия. В водном растворе при концентрации калия 4,0 – 80 г/л зависимость числа импульсов концентрации считается линейным.

Самая меньшая определяемая концентрация калия в безцветном растворе 4 г/л. На измерительные эффекты не действуют самые частые анионы.



BESTIMMUNG DES KALIUMGEHALTES IN DER ASCHE  
VON LEBENSMITTELN VERMITTELS DER TSCHERENKOV-  
STRAHLUNG I.

*F. Kulcsár, Gy. Selmeci und L. Csernai*

Die Verfasser arbeiteten zur Bestimmung des Kaliums mittels der Tscherenkov-Strahlung ein neues analytisches Verfahren aus, welches mit den bisherigen radiochemischen Verfahren verglichen genauer und einfacher ist. Sie studierten die messungstechnischen Parameter der Tscherenkov-Strahlung des Kaliums in farblosen Lösungen. In wässriger Lösung ist bei einer Kaliumkonzentration von 4,0–80 g/l der Zusammenhang zwischen Konzentration- und Einschlagszahl als linear zu betrachten.

Die geringste bestimmbare Konzentration des Kaliums in farblosen Lösungen beträgt 4 g/l. Der Wirkungsgrad der Messungen wird durch die gewöhnlichsten Anionen nicht beeinflusst.

DETERMINATION OF THE CONTENT OF POTASSIUM IN THE ASH  
OF FOODS BY CHERENKOV RADIATION. I. MEASUREMENT-  
TECHNICAL CONDITIONS OF POTASSIUM DETERMINATION  
IN A COLOURLESS SOLUTION

*F. Kulcsár, Gy. Selmeci and L. Csernai*

A novel analytical method simpler and more accurate than the radiochemical methods used up to the present was developed for the determination of potassium by Cherenkov radiation. The measurement-technical parameters of the Cherenkov radiation of potassium were studied in colourless solutions. In an aqueous solution at a potassium concentration from 4.0 to 80.0 g/liter the correlation between concentration and impulse count may be considered as a linear one. The minimum concentration of potassium that can be determined in a colourless solution is 4 g/liter. The efficiency of the measurement is not affected by the anions occurring most frequently.

LE DOSAGE PAR RADIATION TCHERENKOFF DU POTASSIUM DANS  
LA CENDRE DES DENRÉES. I. LES CONDITIONS DU MESURAGE DE  
LA TENEUR EN POTASSIUM DANS UNE SOLUTION INCOLORE

*F. Kulcsár, Gy. Selmeci et L. Csernai*

Les auteurs ont développé une nouvelle méthode analytique du dosage du potassium à l'aide de la radiation Tcherenkoff qui se distingue des procédés de radiochimie jusqu'à présent utilisés par une plus grande exactitude et simplicité. On a étudié les paramètres métrologiques du rayonnement Tcherenkoff du potassium dans une solution incolore. Dans une solution aqueuse et entre les limites de concentration de 4,0 à 80 g/l de potassium le rapport entre la concentration et le nombre des impacts peut être considéré linéaire.

La concentration la plus faible de potassium qui se fait doser en solution incolore est 4 g/l. L'efficacité du dosage n'est influencée par aucun des anions les plus fréquents.

THORNE, R. S. W., ACHN, E. és SVENSEN, K.:

**Kénés szennyezések ellenőrzése sör-aromában**

(*Control of sulphury impurities in beer aroma.*)

J. Inst. Brewing 77, 148–153, 1971.  
Ref. ZUL. 148, 2, 106, 1972.

Illó kénvegyületek, különösen kénhidrogének és mukaptánok az élesztő-anyagsere normális termékei. Bár ezeket az erjedés és érés folyamán a sörből eltávolítják, nem ritka, hogy a kész sörben elég marad belőlük vissza, hogy aromáját kellemetlenül befolyásolják (0,02 mg/l S felett). Csekély mennyiségű rézszulfát hozzáadása kéntartalmú sörhöz megtisztítja annak aromáját az illó kénvegyületeknek nem-illó kén-szulfidekké és merkaptidekké átalakítása által. Azt találták, hogy nemcsak réznyomok adagolhatók elektrolitikusan a sörhöz nagy pontossággal, hanem ilyen módon adagolva, csaknem mennyilegesen reagálnak a kénvegyületekkel és ezeket eltávolítják anélkül, hogy a sör réztartalmát lényegesen emelnék, mert a réz nagyobb mennyiségei komplexképzés közben reagálnak a nitrogénvegyületekkel és így raktározódhatnak. Ipari mértékben is megnyugtató eredmények adódtak a sör ízének megjavítására anélkül, hogy a többi tulajdonságoknak ártanának.

Kieselbach Gy. (Budapest)

WAHL, R.:

**Aminocukrok a dohányban**

(*Aminozucker in Tabak.*)

ZUL. 148, 2, 94, 1972.

Sok cukrot tartalmazó dohányokban tiszta cukrok mellett aminocukrok is előfordulnak, amelyek a szárítás folyamán keletkeznek. Az aminocukrok analitikailag nagyobb cukorértékek

látszatát keltik, minőségi szempontból azonban a dohány részére pozitív módon értékelendők. Elemzési módszerek, amelyeket aminosavakra specifikusoknak tekintenek, más vegyületekre (polifenolokra) is felhasználhatók.

Kieselbach Gy. (Budapest)

WALLHÄUSSER, K. H. és LÜCK, E.:

**Szorbinsav hatása mikotoxinképző gombákra élelmiszerekben**

(*Der Einfluss der Sorbinsäure auf mycotoxinbildende Pilze in Lebensmitteln.*)

D. L. R. 66, 88, 1970.

Toxinokra vonatkozó általános (előfordulás, dózis letális) és aflatoxinok hatására és meghatározására vonatkozó rövid áttekintés után szerzők kísérleteiket írják le a toxinképző gombák gátlásáról szorbinsav által. Teszt-szubsztrátumok gyanánt folyékony (narancslimonádé), sűrűn folyós (paradisomvelő) és szilárd (keménysajt, búzakenyér) médiumokat 2 aflatoxinképző (*Aspergillus flavus* törzs, 381, *Aspergillus flavus* törzs 400) és 5 további mikotoxinképző gombával (*Aspergillus ochraceus*, *Penicillium citreoviride*, *Byssochlamis fulve*, *Sporodesmium bakeri*, *Fusarium sporotrichoides*) oltottak be. A szorbinsavat mint káliumszorbátot és szorboilpalmitátot 0,0625–0,2%-os, illetve 0,5%-os töménységben adták a tesztmédiumokhoz, illetve sajt esetében pedig vizes oldat (20%-os) alakjában vitték rá a sajtra. A tartósítás mindenkor a beoltás előtt történt. Mint a kísérletek mutatták, a szorbinsav a vizsgált mikotoxinképzőket a megnevezett élelmiszerekre szokásos tárolási időn belül teljesen gátolja, míg a nem tartósított összehasonlító minták már rövid idő után tökéletesen megromlottak.

Kieselbach Gy. (Budapest)



## Égetett szeszek Fe-, Cu-, Ca-, Mg-, Na-tartalmának meghatározása atomabszorpciós módszerrel

VARJU MIHÁLY

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest

Érkezett: 1972. április 20.

Az égetett szeszekben állás során színmegettörés, szürkülés vagy csapadék-kiválás mehet végbe, mely minőségromlást eredményezhet. A csapadék főleg hőmérsékletesökkenés hatására válik ki. A folyamat a színmegettörés fázisában még reverzibilis lehet.

A jelen munkában néhány égetett szesz Fe-, Cu-, Ca-, Mg- és Na-tartalmát vizsgáltuk hibátlan és csapadékos mintákban.

A jó minőségű (I–II. osztályú) gyümölcspálinka maximum 5 mg/l Cu-t és maximum 3 mg/l Fe-t tartalmazhat. A szabvány e tekintetben a különböző gyümölcspálinkák között nem tesz különbséget. A borpárlat (I–II. osztályú) max. 6 mg/l Cu-t és Fe-t nem, a borseprő 8 mg/l Cu-t, a törkölypálinka 30 mg/l Cu-t és 20 mg/l Fe-t tartalmazhat.

Készítésük rendszerint hagyományos desztilláló-készülékekkel történik, melyek vasból és rézből készülnek.

A munka másodlagos célja az atomabszorpciós módszer közvetlen alkalmazhatóságának, a minták előzetes roncsolás nélküli vizsgálatának tanulmányozása volt az égetett szeszek fémnyomtartalmának analizisében. A termék minőségének gyors vizsgálata mind az előállítás közben, mind késztermékként fontos lehet, mert ennek alapján a fémnyomok okozta esetleges csapadékkiválás megfelelő kezeléssel (ioncsere, hidegen szűrés) megelőzhető.

Az atomabszorpciós spektrometriát több szerző alkalmazta az alkoholos italok fémnyomtartalmának közvetlen meghatározására (1). *Meredith* (2) égetett szeszek (whisky, gin, rum, sherry wine) Fe, *Strunk* és *Andreasen* (3) Cu közvetlen vizsgálatát végezte.

*Hoffman* és *mts.* (4) Ca, Mg, Na, Fe és Cu elemeket vizsgáltak atomabszorpciós és neutronaktivációs módszerrel. *Ramirez-Munoz* és *Roth* (5) Ca, Mg, K és Na atomabszorpciós mérési paramétereit tanulmányozták vizes és 40% alkoholos közegben. Kisebb eltérések ( $\pm 2\%$ ) a minták alkoholtartalmában a mérés pontosságát nem befolyásolták.

A vizsgálatokból kitűnik, hogy az alkoholos italok fémnyomtartalmának közvetlen atomabszorpciós vizsgálatánál számottevő alapanyaghatás (matrix effektus) nincs. A közvetlen meghatározásnál tehát a minták a mérendő elem mérési tartományának koncentrációjára kell hígítani, amennyiben ez szükséges s ezután a mérés elvégezhető.



**Vizsgálati anyag:** 18 db égetett szesz mintát vizsgáltunk, melyek között a jellegzetes fajták hibátlan mintái mellett ezek csapadékos mintái is előfordultak.

**Mintaelőkészítés:** Csapadékos mintáknál nedves roncsolás után vizes oldatból, valamint a dekantált minta csapadékmentes alikvotjából közvetlenül is elvégeztük a meghatározást. A két mérés eredményeinek esetleges különbsége a fémek alkotórészek csapadékba ment mennyiségét adta meg. Elvégeztük néhány csapadékmentes minta nedves roncsolását is. Ennek és a közvetlen vizsgálatok eredményeinek összehasonlításából a közvetlen meghatározás pontosságára lehetett következtetni.

**Nedves roncsolás:** 50 ml mintát vízfürdőn szárazra pároltunk, a maradékot 2 ml  $\text{HNO}_3 - \text{HClO}_4$  (9:1) elegyével homokfürdőn  $250^\circ\text{C}$  óvatosan elroncsoltuk, a színtelen maradékot bideszt. vízzel 25 ml-re feltöltöttük.

**Közvetlen meghatározás:** A 47–53%-tól eltérő alkoholtartalmú minták alkohol koncentrációját 50%-ra állítottuk be.

**Az elemek meghatározása:** Perkin Elmer 290 B atomabszorpciós spektrofotométerrel, levegő-acetilén gázkeveréket alkalmazva a készülékhez előírt paraméterek szerint (6).

A közvetlen meghatározásnál 50% etilalkoholt tartalmazó, a roncsolásos vizsgálatoknál vizes standard oldatokkal dolgoztunk.

A meghatározás érzékenysége az egyes elemeknél: vizes oldatban Fe 0,2  $\mu\text{g/ml/1}\%$  absz., Cu 0,1  $\mu\text{g/ml/1}\%$  absz., Mg 0,01  $\mu\text{g/ml/1}\%$  absz., Ca 0,1  $\mu\text{g/ml/1}\%$  absz. és Na 2,0  $\mu\text{g/ml/1}\%$  absz. Az alkoholos oldatban az érzékenység átlag a  $2\times$ -re nőtt. Így a közvetlen meghatározás az érzékenység növekedése miatt is előnyös.

A mérés hibája:  $\pm 2\%$ .

pH-mérés: üvegelektóddal kalomel elektróddal szemben.

### Eredmények és értékelésük

#### A módszer értékelése

A direkt meghatározás eredményei átlag 4,3%-kal alacsonyabbak, mint a nedves roncsolással előkészített mintákban mért eredmények.

Ez az eltérés, figyelembe véve a viszonylag alacsony koncentrációkat, nem jelentős. Így más szerzőkkel egybehangzóan (2, 3, 4) megállapítható, hogy az égetett szeszek fémmomtartalmának közvetlen atomabszorpciós vizsgálata megfelelő pontossággal elvégezhető.

#### Az eredmények értékelése

A minták színe színtelen és sárga között változik. A hibátlan és csapadékos minták színe közül azok színe sötétebb, melyeknek magas ( $> 1$  mg/l) az Fe-tartalmuk (5, 8, 12, illetve 2, 6, 7, 10 minták) ezeknek Cu tartalma is mindig magasabb az átlagnál (csupán a 8. számú import borpárlat kivétel). Ha a mintákhoz 10 mg/l Fe-t adtunk, színük sötétebbé vált. 20 mg/l Cu hozzáadásától nem változott. Az előbbi jelenség *Warwicker* (7) megállapításának megfelel, aki skót whiskynél a Fe-tartalmat 0,6–3,6 mg/l-re növelve hasonlóképpen a szín mélyülését figyelte meg. *Hoffman* és *mts.* (4) szintén hangsúlyozták, hogy az égetett szeszek színét és tisztaságát a Cu-és Fe-tartalom befolyásolhatja.

A vizsgálati eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

## Égetett szeszek Fe-, Cu-, Mg-, Ca- és Na-tartalma

Minta száma	Mintafajta	pH-érték	Fém tartalom mg/l												Minőség	
			Fe			Cu			Mg			Ca				Na
			F	D	Δ%	F	D	Δ%	F	D	Δ%	F	D	Δ%	D	
1	Borseprő	3,7	0,2	0,1	50	56,5	50,7	10	0,4	0,3	25	—	0,6	—	4,0	Csapadékos
2	Borseprő	3,0	6,2	6,2	—	26,0	25,0	4	1,2	1,1	9	3,6	2,9	20	4,3	Csapadékos
3	Borseprő	3,5	0,4	0,4	—	—	12,4	—	0,6	0,6	—	—	0,9	—	1,5	Hibátlan
4	Borseprő	4,2	0,1	0,1	—	10,2	9,8	4	0,2	0,2	—	—	1,3	—	1,8	Hibátlan
5	Törköly	4,7	1,2	1,0	17	6,1	6,0	2	—	2,0	—	—	7,2	—	4,5	Hibátlan
6	Borpárlat	4,4	1,1	0,3	73	19,5	19,0	3	7,8	7,5	4	25,4	25,5	1	13,2	Csapadékos
7	Borpárlat	4,4	1,6	0,5	69	22,6	20,0	12	1,0	0,8	20	2,7	2,6	4	3,3	Csapadékos
8	Borpárlat	4,5	—	1,4	—	—	1,3	—	—	0,8	—	—	0,7	—	4,4	Hibátlan
9	Barack	4,5	0,3	0,1	66	10,9	5,4	50	1,4	1,2	14	8,0	5,8	27	16,0	Csapadékos
10	Barack	4,1	3,1	2,2	29	9,7	9,8	1	0,6	0,6	—	3,7	3,6	3	4,1	Csapadékos
11	Barack	5,1	0,2	0,2	—	6,3	5,8	8	—	0,3	—	—	2,3	—	1,8	Hibátlan
12	Vegyes gyümölcs	4,6	—	1,7	—	—	7,9	—	—	0,9	—	—	5,9	—	4,0	Hibátlan
13	Vegyes gyümölcs	5,1	0,7	0,6	14	5,4	5,5	2	3,9	3,9	—	25,7	24,4	5	4,3	Hibátlan
14	Szilva	5,1	0,4	0,4	—	4,0	3,8	8	1,0	0,9	10	5,2	5,3	2	2,1	Hibátlan
15	Szilva	4,8	—	0,2	—	—	5,9	—	—	2,4	—	—	14,0	—	7,0	Hibátlan
16	Apricot Br.	5,8	—	0,1	—	—	0,6	—	—	3,2	—	—	13,2	—	26,5	Export
17	Slivovitz	6,2	—	0,1	—	—	0,2	—	—	1,2	—	—	5,1	—	28,3	Export
18	Plum Brandy	6,2	—	0,1	—	—	1,6	—	—	0,6	—	—	1,6	—	29,0	Export
Átlagérték		4,6	1,0			11,5			1,6			7,0			8,9	
Szélső értékek*		3,7–5,5	0,1–1,9			0–24,9			0–3,4			0–14,9			0–18,5	
Hibátlan minták átlaga		5,0	0,6			5,1			1,4			6,9			9,6	
Csapadékos minták átlaga		4,0	2,0			24,2			2,1			7,3			7,5	

\* Közepes eltérés alapján számolva

Jelmagyarázat: F = feltárás után mért érték

D = közvetlen mért érték

Δ% = (F – D) az F %-ában



A pH átlagértéke 4,6, értékét viszonylag szűk határértékek közt változtatja (pH 3,7–5,5). A pH-t az alapanyag savtartalma és a hígításhoz használt vizek pH-ja befolyásolja (3. táblázat).

A közepes eltérés alapján számolt határértékeken kívül esik a 2. és 3. számú borseprő-minta és az exportminták (16., 17., 18. sz. minták) pH értéke. Az egyes fajták pH és fémtartalom átlagértékeit a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

Égetett szeszek pH- és fémtartalom átlagértékei

Mintafajta	pH- érték	Fe mg/l	Cu mg/l	Cu/Fe	Mg	Ca	Ca/Mg	Na mg/l
					mg/l			
Borseprő .....	3,8	1,6	22,2	14	0,9	2,7	3	3,2
Borpárlat .....	4,4	1,4	14,5	10	3,2	9,6	3	7,0
Barack .....	4,6	1,2	8,9	7	0,8	4,7	6	7,3
Vegyes gyümölcs .....	4,8	1,2	6,6	6	2,4	15,8	6	4,1
Szilva .....	5,0	0,3	4,9	16	1,7	9,6	6	4,5
Export szilva .....	6,1	0,1	0,8	8	1,4	6,6	5	27,9

3. táblázat

Néhány szeszhígításhoz használt vízminta analízise

Minta	pH- érték	Nk°	HCO <sub>3</sub>	Ca	Mg	Na	Fe
			mg/l				
Kútvíz .....	7,5	67	468	71	62	10	0,3
Kútvíz .....	7,5	32	209	50	20	10	0,1
Kútvíz .....	7,8	45	432	55	37	33	0,1
Kútvíz .....	7,6	55	460	48	57	23	—
Dunavíz .....	7,9	13	233	52	26	19	0,2
Ivóvíz (Bp.) .....	7,6	19	306	70	42	20	—

A szőlő alapanyagú minták pH-átlaga a legalacsonyabb. Feltételezhető, hogy ezek alapanyaga több szerves savat tartalmaz, mely a desztillálás során a szeszebe átjutva az alacsonyabb pH-t eredményezi. Az egyes gyümölcspálinka fajták pH-átlagai kisebb mértékben térnek el egymástól. Az export égetett szeszek magasabb pH-ját a hígításhoz használt lágyított víz okozhatja, melyet a magas Na-tartalmak is mutatnak.

A pH és a minták fémmennyiségének közt összefüggés van. A csapadékos minták pH-ja alacsonyabb (pH 4) a hibátlan mintáknál (pH 5). A savasabb pH-jú minták több fémet képesek oldani, így a csapadékképződés lehetősége is megnő.

Az égetett szeszek Fe- és Cu-tartalma véleményünk szerint elsősorban a desztilláló, a hűtő és a tartóedényzet anyagától, az alapanyag savtartalmától és pH-jától függ, az alapanyag Cu- és Fe-tartalmának nincs szerepe.

A minták átlagos Fe-tartalma 1,0 mg/l és értéke viszonylag szűk határértékek között változik (0,1–1,9 mg/l). Hoffman (4) 0,2–1,9 mg/l, Warwicker (7) 0,3–1,3 mg/l határértéket ad meg.

A csapadékos minták átlagos Fe-tartalma mintegy 3-szorosa a hibátlan minták átlagértékének. A csapadékos minták Fe-tartalmának átlag 48%-a



válík le a csapadékkal, így valószínű, hogy a Fe-nek a csapadék kiválásában szerepe van. *Warwicker* (7) szerint a csapadékkiválás kritikus pH tartománya pH 4–5. A vizsgált csapadékos mintákra is érvényes ez a megállapítás, csupán a 2. számú mintában nincs Fe-kiválás, amit az alacsony pH magyarázhat.

A hibátlan minták *Cu-tartalmának* átlaga viszonylag magas (5,1 mg/l), a határértéke 0–24,9 mg/l. *Strunk* (3) különböző égetett szeszekben 1 mg/l alatti értékeket mért, *Hoffman* (4) 0,5–23,3 mg/l határértékeket ad meg. A csapadékos minták *Cu-tartalma* átlag mintegy 5-szöröse a nem csapadékosoknak. Ez okozza a magas felső határértéket is.

A csapadékos mintákból a Cu-nak átlag 13%-a válík le. Így feltételezhető, hogy a Cu-nak csak kis része képez csapadékot, de képződésében mégis szerepet játszik. *Rankine* (8) szerint a kiválás kritikus pH-ja 4,2, csökken a csapadék-képződés pH 4,2 és 2,5 között. Jelen esetben megfigyelhető, hogy a csapadékos minták többségének pH-ja (6., 7., 9., 10. számú minta) a kritikus pH közelében van, a csapadékkiválás általában pH 4 és 4,5 között történik és a minták Cu koncentrációja többnyire 10 mg/l-nél magasabb. Ez utóbbi érték a Cu kritikus koncentrációhatárának tekinthető.

A Cu-nál jól megfigyelhető a pH és a fémtartalom közti összefüggés. Minél magasabb a pH értéke, annál alacsonyabb az előállítás során a hűtőből és edényzetből kioldott Cu (és Fe) mennyisége. *Rankine* (8) vizsgálatai szintén ezt bizonyították. A *Cu/Fe viszonyszám* viszont mutatja, hogy a pH csökkenésével viszonylag több Cu oldódik ki, mint Fe. Ezt a Cu savakban való jobb oldékonysága magyarázhatja.

Az *Mg, Cu és Na mennyiségét* elsősorban a hígításhoz használt víz fémmennyiségét tartalmazó befolyásolja. A vizsgált mintákban az Mg átlagos mennyisége 1,6 mg/l, határértékei 0–3,4 mg/l a Ca mennyisége átlag 7,0 mg/l, ill. határértékei 0–14,9 mg/l és a Na átlaga 8,9, illetve határértékei 0–18,5 mg/l.

*Hoffman* (4) Mg-nál 0,1–3,9 mg/l, Ca-nál 0,2–6,3 mg/l és Na-nál 0,3–10,2 mg/l határértéket ad meg. *Meuron* (9) borpárlatban 18,2 mg/l Na értéket állapított meg. A vizsgált mintákban a *Ca/Mg arány* eléggé állandó (3–6).

A csapadékos mintákban a Mg, ill. Ca átlag 10% körüli mennyisége kerül csapadékba, tehát az Fe-hez és a Cu-hoz hasonlóan a csapadék keletkezésében szerepük lehet, jóllehet a csapadékban nem válík le jelentős Ca és Mg mennyiség. *Warwicker* (7) a Mg- és Ca-karbonát csapadék képződésének lehetőségét hangsúlyozza és demineralizált víz használatát javasolja. Ezzel kapcsolatban tanulságos lehet égetett szesz előállító üzemek által szeszhígításhoz használt vizminták analízisének néhány adatát bemutatni (3. táblázat). Látható, hogy a vizsgált minták Ca és Mg tartalma és keménysége magas, tehát szeszhígítási célra nem alkalmasak. Az adatok egyben magyarázatul szolgálhatnak egyes minták kiugróan magas Mg, Ca és Na tartalmához (például 6,13 számú minták). Az exportminták közepes Mg és Ca tartalom mellett kiugróan magas Na-tartalmúak, amit lágyított víz használata magyarázhat.

A vizsgálatokból kitűnik, hogy a különböző italfajták fémmennyiségének átlagértékei különbözőek, így célszerű lehet ezt a minőségi normákban is kifejezésre juttatni. Az egyes fajtákra adott technológia mellett a fémek koncentrációja jellemző lehet, így ennek vizsgálata eredetmeghatározásánál kiegészítő vizsgálatul szolgálhat. A hibátlan és csapadékos minták fémmennyiségének átlagértékeiből következtetni lehet arra a kritikus koncentráció-tartományra, melyben a csapadékkiválás már bekövetkezhet. Így Fe-nél az 1 mg/l feletti, Cu-nál a 10 mg/l feletti mennyiség tűnik határértéknek.

A vizsgált minták között voltak olyanok, melyek nehézfém-tartalma a szabvány által megengedett mennyiséget meghaladta. Így a vizsgálat az egészségre káros mennyiségek megállapításában is szükséges lehet. A fémmennyiség és az italok pH-ja közötti összefüggés arra mutat, hogy az előállítás során

kioldott fémnyomok mennyisége elsősorban az italok savtartalmától, ill. pH-jától függ. A csapadék kiválását az ital pH-ja és a fémek koncentrációja befolyásolja. A csapadék valószínűleg nagyrészt szerves anyagokból áll, de fémeket is tartalmaz. A fémek okozta csapadékkiválás a nyerstermékek, valamint a hígításra használt vizek analízise alapján megelőzhető, így e vizsgálatokat indokoltak tartjuk.

#### IRODALOM

- (1) *Varju, M.: ÉVIKE 17, 64, 1971.*
- (2) *Meredith, M. K. et col.: J. A. O. A. C. 53, 12, 1970.*
- (3) *Strunk, D. H., Andreasen, A. A.: J. A. O. A. C. 50, 338, 1967.*
- (4) *Hoffman, C. M. et col.: J. A. O. A. C. 51, 580, 1968.*
- (5) *Ramirez-Munoz, J., Roth, M. E.: Flame Notes, 4, 48, 1969.*
- (6) *Analytical methods for atomic absorption spectroscopy. Perkin-Elmer Corp., Norwalk, 1968.*
- (7) *Warwicker, L.: J. Sci. Food Agr. 11, 709, 1960; 14, 365, 1963.*
- (8) *Rankine, B. C.: J. Sci. Food Agr. 12, 188, 1961.*
- (9) *Meuron, H. J.: J. A. O. A. C. 46, 299, 1963.*

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ Fe-, Cu-, Ca-, Mg-, Na, В ВОДКАХ МЕТОДОМ АТОМНОЙ АБСОРБЦИИ

*М. Варью*

Авторы исследовали содержание Fe-, Cu-, Ca-, Mg-, Na- в разных водочных образцах методом атомной абсорпции. Результаты непосредственных измерений идентичны с результатами полученных после предварительного разложения. Между цветом и содержания Fe-, Cu образцов имелись зависимости. Содержание Ca-, Mg, Na зависит от качества воды применяемой для разбавления.

#### BESTIMMUNG DES Fe-, Cu-, Ca-, Mg-, Na-GEHALTES VON GEBRANNTEN ALKOHOLEN MITTELS DER ATOMABSORPTIONSMETHODE

*М. Varju*

Der Verfasser untersuchte den Fe-, Cu-, Ca-, Mg- und Na-Gehalt verschiedener gebrannter Alkoholproben mittels der Atomabsorptions-Methode. Die Resultate der direkten Messung zeigten mit den — nach vorheriger Aufschliessung erhaltenen — Resultaten eine gute Übereinstimmung.

#### DETERMINATION OF THE CONTENTS OF Fe, Cu, Ca, Mg and Na IN SPIRITS BY ATOMIC ABSORPTION METHOD

*М. Varju*

The content of iron, copper, calcium, magnesium and sodium in samples of spirits were determined by atomic absorption method. The results obtained by direct measurement were in a fair accordance with the data established after a previous decomposition. A correlation was found between the colour of the samples and their content of iron and copper, respectively. The contents of calcium, magnesium and sodium depend on the quality of waters used in the manufacturing process.



## Tartósítóipari adalékanyagok mikrobiológiai szennyezettségének vizsgálata\*

GÁL ILONA és VAJDA ÖDÖN

Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

### Bevezetés

Az élelmiszeripari termékek minőségét – mint ismeretes – érzékszervi, fizikai, kémiai és mikrobiológiai jellemzői határozzák meg. A mikrobiológiai állapot nagymértékben függ a termék előállításához felhasznált nyersanyagok mikrobás szennyezettségének mértékétől és a mikroflóra összetételétől.

Az adalékanyagok szerepét a mikrobiológiai állapot kialakításában hajlandók vagyunk lebecsülni, pedig azt számos tapasztalat támasztja alá. Így pl. sok fűszerféléség: feketebors, majoranna és mások olyan nagyszámú és nem kívánatos összetételű mikroflóra hordozói, hogy adalékanyagként való alkalmazásuk előtt néhol – általában etilénoxiddal – sterilizelik, vagy gyakorlatilag steril illóolaj kivonataikat használják fel ízesítésre (1).

Az utolsó másfél évtizedben folytatott vizsgálatok alapján külön figyelmet érdemel az élelmiszerek penészszáma, mert jónéhány közönséges penésztörzsről megállapították, hogy toxinogén, aflatoxin típusú, vagy egyéb és nem ritkán hőálló toxinokat termel, amelyek a gomba pusztulása után is mérgezést okozhatnak (2). Ebben a vonatkozásban különösen érdekes az a régebbi megállapítás, hogy egyes gyenge fitoncidhatású illóolajokat tartalmazó fűszerek bizonyos mikroorganizmusok, pl. penészek és élesztők növekedését stimulálhatják; elősegítik a micélium képződést és gátolják az (aszexuális) spóra képződést (1).

Az adalékanyagok jelentőségének egy másik jellemző példáját az USA-ban 1928-ban bekövetkezett nagyarányú zöldborsó konzervromlás szolgáltatta. Kiderült, hogy az 1%-os koncentrációban felhasznált cukor termofil spóras, ezen belül különösen sima savanyodást okozó mikrobás szennyezettsége jelentős szerepet játszott a romlás előidézésében (3).

Ez a vizsgálati eredmény vezetett az USA-ban, majd több más országban is cukorszennyezettségi mikrobiológiai normák kidolgozásához.

Ezek a megállapítások és megfontolások késztettek arra, hogy az Intézetünkben kb. 1 éve folyó mikrobiológiai állapotvizsgálatok köréből kiemeljünk néhány a hazai élelmiszeriparban, közelebről a tartósítóiparban általánosan felhasznált adalékanyagra: fűszerekre és cukorra és zsemlemorzára vonatkozó vizsgálati eredményt, és ezek ismertetésével hozzájáruljunk jelenlegi (nempatógen) szennyezettségüknek és az ebből adódó problémáknak felméréséhez.

\* Nagykovácsoson, 1972. május 8-án a IV. Konzervipari Higiéniai Napok alkalmával tartott előadás alapján.



A fűszermintákat részben a Compack Csomagoló Vállalatnál vettük előrcsomagolt állapotban, részben a nagy- és kiskereskedelemből. Mintáztunk ezenkívül az egyik legnagyobb felhasználó iparágban, a húsiparban, mégpedig a Budapesti Húsipari Vállalat különböző üzemegeiségeiben és néhány budapesti és pestmezei MgTsz húsipari üzemeiben, zömmel az őrlőhelyiségekben, bekeverésre előkészített állapotban.

A vizsgálatokat lemezöntéssel végeztük. Táptalaj az összes élőcsírák és a hőtűrók esetében hűsléalapú univerzál tápagar volt; a fehérjebontók számának megállapításához teljes agart, a penészszámkéhoz Csillag-féle tápagart használtunk. A hőtűrók leoltása előtt a tízszeresen hígítású (steril vízzel készült) szuszpenziót 10 percig tartottuk 80 °C-on (4). Az összes élő csírák, hőtűrók és fehérjebontók számát 24 óráig 28 °C-os, majd 24 óráig 37 °C-os inkubálás után olvastuk le, a penészszámkokat pedig 48–72 órás, 28 °C-os inkubálás után (5).

A zsemlemorzsá-mintákat részben a felhasználó Mirelite üzem csepei raktárából vettük, zsákokból, aszeptikusan, részben pedig a Fűszért Vállalat egyik raktárából, előrcsomagolt állapotban (3 sütőüzemi vállalat termékei voltak).

A mintákból összes élőcsírákat és penészszámkokat határoztunk meg a fűszer mintáknál leírt körülmények között.

A cukormintákat a kereskedelemből vettük előrcsomagolt állapotban. A kristálycukor-minták papírcsomagolásban voltak, a porcukor-minták pedig polietilénben.

A termofil spórák számának megállapításához élesztős tápagart használtuk, amelyben a brómkrezol-bíbor indikátor teszi lehetővé a savanyítók számának egyidejű leolvasását (6).

A mezofil összes élő csírák számát szintén ezen a tápatalajon határoztuk meg (indikátor nélkül), miután néhány előkísérlettel (6. minta a 2 párhuzamos 3–3 lemezre oltva) meggyőződünk róla, hogy a csírák növekedéséhez kedvezőbb feltételeket nyújt (kb. 40–50%-kal nagyobb csírászám volt leolvasható), mint a hűsléalapú univerzál tápagaron. A mezofilokat 24 óráig 28 °C-on, 24 óráig pedig 37 °C-on inkubáltuk. A termofil spórák meghatározását a *Vajdától* leírt módszer szerint végeztük: (7) (20%-os cukoroldat forralása 5 percig, a 2 ml leoltása 3 lemezre, inkubálás 48 óráig 55 °C-on).

### Vizsgálati eredmények és értékelés

A fűszerek csirafajtánkénti szennyezettségére vonatkozó vizsgálati eredményeinket az 1. táblázatban szemléltettük. (Megjegyezzük, hogy a hőtűrók és fehérjebontók számát csupán a húsiparban vett mintáknál határoztuk meg.)

Amint az 1. táblázatból látható, az összes élőcsírával való szennyezettség zöme (51,4%-a)  $10^5/g$  nagyságrendű volt, jelentős százaléka pedig (28,2%/  $10^6/g$  nagyságrendű, ami az OÉTI 1970-es irányszámai (8) szerint már kifogásolt. A hőtűrók kategóriájában viszonylag legnagyobb százalékban szintén a  $10^5/g$  nagyságrendű szennyezettség szerepel, jelölül annak, hogy a fűszerek hordozta csírák nagy %-a volt hőtűró, ami a hőkezeléssel tartósító ipar számára nem különböz. A fehérjebontókkal való szennyezettség legnagyobb részt  $10^1/g$  volt, kisebb mértékben  $10^2/g$  és  $10^3/g$ . Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a leolvasás bizonytalansága miatt itt ebből mélyreható következtetések nem vonhatók le.

Viszonylagosan igen nagynak találtuk a penészszámkokat. A mintáknak több mint a fele (összesen 55,6%-a) 1000-nél több penészcsírával volt szennyezve grammonként, vagyis a hivatkozott OÉTI irányszámok szerint kifogásolt volt.

Az összesírá- és penészszenyezettségre vonatkozó adatokat fűszerfélésegenként külön táblázatban is összefoglaltuk (2. táblázat), mégpedig kereskedelemből

és húsiparból származó minták szerint csoportosítva. Kifogásoltnak tüntették fel az összes élő csírával 1 millió/g, a penésszel pedig 1000/g-ot meghaladó mértékben szennyezett mintákat.

1. táblázat

Fűszer minták mikrobiológiai szennyezettsége

Csíraféleség	Mintaszám db	Minták megoszlása %-ban						
		10/g alatt	10 <sup>2</sup> /g	10 <sup>3</sup> /g	10 <sup>4</sup> /g	10 <sup>5</sup> /g	10 <sup>6</sup> /g	10 <sup>7</sup> /g
Összes élőcsíra ...	181	0	1,0	5,5	13,9	51,4	28,2	0
Hőtűrő .....	62	0	3,2	12,9	29,0	43,5	11,4	0
Fehérjebontó ....	61	0	1,6	26,3	44,3	27,8	0	0
Penész .....	126	10,3	34,2	52,3	3,2	0	0	0

2. táblázat

Összes élőcsíra- és penészszennyezettség mértéke egyes fűszerféléknél

Gyártmány megnevezése	Kereskedelemben mintázott					Húsiparban mintázott				
	Összes db	Ebből kif. %	Kif. %-ok részletezése			Összes db	Ebből kif. %	Kif. %-ok részletezése		
			Kizárólag		Össz-csíra és penész együtt			Kizárólag		össz-csíra és penész együtt
			össz-csíra	penész				össz-csíra	penész	
Fűszerpaprika ..	34	64,7	0	23,5	41,2	21	42,8	0	42,8	0
Feketebors .....	18	50,0	0	16,7	33,3	17	64,7	5,9	58,8	0
Szekfűbors .....	2	50,0	0	50,0	0	7	71,4	0	54,1	14,3
Halászlé fűszerkeverék.....	3	33,3	-	33,3	0	-	-	-	-	-
Borspótló fűszerkeverék.....	-	-	-	-	-	1	100,0	100,0	0	0
Egyéb fűszerkeverék.....	-	-	-	-	-	3	33,3	11,1	0	22,2
Majoranna .....	8	62,5	0	62,5	0	5	40,0	20,0	20,0	0
Köménymag .....	6	50,0	0	50,0	0	6	66,6	0	66,6	0
Mustármag .....	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0
Szerecsendió.....	-	-	-	-	-	1	100,0	0	100,0	0
Fahéj .....	6	-	0	-	0	-	-	-	-	-
Összesen .....	77	57,1	-	29,2	27,9	62	54,8	4,8	46,8	3,2

A 2. táblázatból látható, hogy a mintáknak több mint fele volt kifogásolható, mindkét mintacsoportban (57,1 és 54,8%), mégpedig zömben penész-, vagy penész- és összcsíra-szennyezettség alapján.

Ez az adat az esetleges penésztoxinek jelenléte miatt érdemel figyelmet és megfontolandóvá teszi az előzetes sterilizálás szükségességét.

Lényeges szennyezettségi különbség a két csoport között sem globálisan, sem az egyes fűszerek esetében nem volt kimutatható.



Az egyes fűszerek közül a nagy százalékban kifogásolt borssal, paprikával, köményaggal és majorannával szemben a fahéj minták kifogástalanok voltak. Ez összhangban áll azzal az irodalmi megállapítással, hogy az utóbbi fahéj-aldehid tartalma révén általában nagyobb mértékben bakteriosztatikus, mint az előbb felsoroltak.

Zsemlemorzsza vizsgálati eredményeinkről a 3. táblázat tájékoztat.

3. táblázat

Zsemlemorzsza minták mikrobiológiai szennyezettsége

	Mintaszám db	Minták megoszlása %-ban				
		10 <sup>2</sup> /g	10 <sup>3</sup> /g	10 <sup>4</sup> /g	10 <sup>5</sup> /g	10 <sup>6</sup> /g
Összes élőcsíra ...	21	0	4,8	42,8	52,4	0
Penész .....	21	9,5	57,2	33,3	0	0

Mint látjuk a leggyakoribb szennyezettség penész esetében 10<sup>3</sup>/g összes élőcsírászám esetében pedig 10<sup>2</sup>/g nagyságrendű volt. Ilyen mikrobiológiai állapotú morzsza a közepesnél gyengébb mikrobiológiai minőségű.

Cukor vizsgálati adatainkról a 4. és 5. táblázat nyújt áttekintést. A 4. táblázatban a kristálycukor-minták szennyezettségi adatait foglaltuk össze.

4. táblázat

Kristálycukor mikrobiológiai szennyezettsége

	Hazai gyártású		Import	
	Átlag db/10 g	Szélső érték db/10 g	Átlag db/10 g	Szélső érték db/10 g
Mezofil összes élőcsíra .....	917	158–8166	477	150–1083
Összes termofil spórás .....	464	258–883	455	208–666
Savképző termofil spórás .....	176	25–500	100	33–166
Minták száma .....	19 db		9 db	

5. táblázat

Porcukor minták mikrobiológiai szennyezettsége

	Átlag	Szélső értékek
	db/10 g	db/10 g
Mezofil összes élőcsíra .....	1861	416–5166
Összes termofil spórás .....	1166	341–2500
Savképző termofil spórás .....	238	0–666
Minták száma .....	12 db	

Ha a táblázatban feltüntetett mezofil élőcsírászámok értékeléséhez a cukrozott italokhoz felhasználható kristálycukrokra vonatkozó 1953-as amerikai előírást vesszük alapul (1), amelyek szerint a maximális megengedhető szennyezettség 200/10 g, a termofil spóraszámokhoz pedig az amerikai Konzervgyárosok Nemzeti Szövetségének 1958-ban kiadott normáit, amelyek szerint



az összes termofil spóraszám átlagosan maximum 125/10 g lehet, a sima savanyítók száma pedig 50/10 g, továbbá, ha vonatkozó eredményeinket egybevetjük, *Vajda* mintegy 10 év előtti értékelésével (6), a következőket állapíthatjuk meg:

- Valamennyi vizsgált kategóriában az *átlagértékek* lényegesen meghaladják a hivatkozott előírások számszerű értékeit.
- Az egyes minták szennyezettsége rendkívül nagy ingadozást mutat, ezt a „szélső értékek” rovatának adatai jellemzik.

Következtetésként – vizsgálati adataink és másfél évtizedre visszamenő tapasztalataink alapján – megállapítható egyrészt, hogy a szennyezettség mértéke növekedett. Ezt úgy véljük, részben a gépi répaszedés egyébként örvendetes fejlődésének lehet betudni. Azonban ez a műszaki fejlődés a technológia során elengedhetetlen fertőtlenítés alapos végrehajtására hívja fel a figyelmet. A fertőtlenítés egyenletességének fontosságára utal a csíraszámok nagy ingadozása is.

A Cukoripari Kutató Intézet tapasztalatai e megállapításunkat alátámasztják.

- Az is megállapítható, hogy az *import* cukor szennyezettsége mezofil és savképző termofil csírák esetében szignifikánsan kisebb, mint a hazai gyártásúaké, pedig itt a csomagolással járó utószennyeződés is tekintetbe jön. Ez is igazolja az előző bekezdésben elmondottakat.

Végül a kristálycukor minták vizsgálata alapján (a 4. táblázattól függetlenül) még a következő érdekesebb megállapításainkat említjük meg:

- A mezofil csírák száma az összes minta 14,3%-ában felelt meg a szigorú normáknak és ugyancsak 14,3% volt az igen nagy szennyezettségűek (10<sup>3</sup>/10 g) aránya.
- A termofil spóraszámok átlagértéke 461/10 g-nak adódott a hatvanas évek kezdetén 3 évjáratból átlagolt 260–281/10 g-mal szemben (6).
- A termofil savképzők közül 25% felelt meg a hivatkozott előírásoknak, az átlagérték 152/10 g viszont a régi, szintén 3 évjárat figyelembevételével számított átlagnak, 54/10 g-nak csaknem háromszorosa.
- A savképzők százalékos aránya az egyes mintáknál most is igen változó-nak bizonyult, az átlagérték, 35,1%, azonban a régi, 20% körüli átlaghoz képest lényegesen megnövekedett.

Az 5. táblázatban 12 *porcukor* minta szennyezettségi adatait tüntettük fel. A vonatkozó átlagértékek, mint látható, részben jóval nagyobbak a kristálycukorénál. A mezofil csírák, valamint a termofil spórások számainak átlaga itt 10<sup>3</sup>/10 g nagyságrendű. Ez nyilvánvalóan összefügg a porcukor-gyártás technológiájával, a kristálycukor őrlésével, amely külön hibaforrást, szennyeződési lehetőséget jelent.

Egyetlen „kristálycukor tisztaságú” porcukor mintánk volt csupán, ami arra utal, hogy megfelelő körülmények között jóval tisztább porcukor is előállítható.

A mezofilok száma átlagértékben valamennyi cukor mintánknál 60%-kal volt több a termofil spórásokénál.

Köszönettel tartozunk munkatársainknak: dr. Fekete Tibornénak, Kovács Árpádnak és Király Annának a vizsgálatok végzéséért.

- (1) William C. *Franzier* Food Microbiology. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, 1958.
- (2) Leo A. *Goldblatt*: Aflatoxin, Scientific Background, Control and Implications. Food, Science and Technology. A Series of Monographs AP. Academic Press New York and London, 1970.
- (3) *Cameron, E. J., Williams, C. C.*: Zentralblatt f. Bakt. II. 76, 28, 1928.
- (4) Minőségfelügyeleti és Szabványügyi Osztály: Élelmiszerek mikrobiológiai ellenőrzésének megszervezése. 1971. Melléklet, 1. oldal (Kézirat).
- (5) MSZ 3644-54.
- (6) *Vajda Ö.*: A cukor termofil spórás szennyezettsége és hatása néhány élelmiszer minőségére. Kandidátusi értekezés, 1964.
- (7) *Vajda Ö.*: Élelmzési Ipar. 17, 10, 1963.
- (8) OÉTI Szabályzat az élelmiszerek bakteriális szennyezettsége egészségügyi elbírálására. Összeállította: Dr. Ormay László. Kézirat, Budapest, 1970. Kiadja a MÉTE Mikrobiológiai Szakosztálya.

## ИСПЫТАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИМЕСЕЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ В КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*И. Гал Е. и Ед. Вајда*

Авторы из примесей применяемых в консервной промышленности исследовали микробиологическую загрязненность специй, толченых сухарей и сахара и знакомят результаты проведенных исследований. Специй и толченые сухари взятые из торговой сети, испытали с точки зрения числа микроб и плесени, а образцы взятые в мясной промышленности, на термостойчивость и расщепление белков. Мезофильные и термофильные загрязнения образцов сахарного песка оценивали по заграничным нормам и сравнивали с отечественными данными.

## UNTERSUCHUNG DER MIKROBIOLOGISCHEN KONTAMINATION KONSERVINDUSTRIELLER ZUSCHLAGSTOFFE

*I. E. Gál und Ö. Vajda*

Die Verfasser prüften die mikrobiologische (nichtpathogene) Kontamination von einigen in der konservierenden Industrie öfters angewendeten Zuschlagstoffen: von Gewürzen, Semmelbrösel und Zucker und berichten über die erhaltenen Resultate.

Die aus dem Handel genommenen Gewürz- und Semmelbröselproben wurden auf Gesamtkeimgehalt und Schimmel, die aus fleischindustriellen Betrieben genommenen Gewürzproben ausserdem auch auf hitzebeständige und proteolytische Keime untersucht. Die Kontamination der Kristallzuckerproben mit mesosophilen Keimen und thermophilen Sporen wurde nach ausländischen Normen gewertet, und auch mit früheren einheimischen Angaben verglichen.

## INVESTIGATION OF THE MICROBIOLOGICAL POLLUTION OF ADDITIVES FOR THE PRESERVING INDUSTRY

*I. E. Gál and Ö. Vajda*

Of the additives generally applied in the preserving industry, the microbiological pollution of spices, bread crumbs and sugar was investigated and the data concerning contaminations are presented. In the samples of spices and bread crumbs withdrawn from the market total germ counts and moulds were examined, the spices sampled in the meat industry were investigated in addition to these also in respect of thermophilic and proteolytic organisms. Contamination of samples of granulated sugar by mesophilic and thermophilic spores was evaluated according to standards adopted abroad, and the data compared with earlier data established in Hungary.



## A húsok és húskészítmények higiéniajának alakulása a Budapesti Hús- és Tejvizsgáló Felügyelőség 1970–71. évi vizsgálatai és ellenőrzései alapján

S Z A K Á L S Á N D O R

Fővárosi Állategészségügyi Állomás, Budapest

Érkezett: 1972. május 20.

A Budapesten forgalomba kerülő hús- és húskészítmény-mennyiség lényegesen meghaladja az országos fogyasztásnak a fővárosi lélekszámmra arányosan eső részét. Ennek okai – bár több vonatkozásban eléggé közvetettek – közismertek: a mintegy negyedmillió „ingázó” dolgozó, akik családjuk szükségletét is jórészt itt szerzik be; a napi átlagban tízezrekre, de vásárok, sportrendezvények esetén ennek sokszorosára is rúgó, alkalmszerűen felutazó vidékiek ellátása; idegenforgalom stb. Mindezek folytán a főváros fogyasztása húskészítményekből megközelíti, sőt egyes termékfélésekben (pl. disznósajtban) meg is haladja az ország teljes – nem önellátó – felhasználásának egyharmadát. A forgalomnak ezt az igen magas szintjét befolyásolja az is, hogy jelenleg még a városi lakosságnak egy főre eső állati fehérje-fogyasztása jóval magasabb a falun élőkénél és a városi színvonalon belül is kiemelkedő a fővárosi

Ilyen körülmények folytán a Budapesten feldolgozásra kerülő hús- és húskészítmény-mennyiség túlnyomó része (a téliszalámi kivételével) a főváros ellátását szolgálja, sőt a nagyobb vidéki húsipari vállalatok is rendszeresen Budapestre szállítják termékeik jelentős részét. Az utóbbi években pedig egyre nagyobb részt vállalnak a fővárosi ellátásból az állami gazdaságok, a mezőgazdasági termelőszövetkezetek, valamint az általános fogyasztási és értékesítő szövetkezetek országsszerte nagy számban újonnan létrejött saját húszemelői is.

Mindebből nyilvánvaló, hogy a budapesti hús és húskészítmény-forgalom jól megszervezett és kellően átgondolt, lehetőleg minden lényeges elbírálási szempontot egyesítő, komplex ellenőrzése rendkívül fontos feladat, nemcsak azért – bár kétségkívül ez az elsődendő] –, hogy köz- és állategészségügyi szempontból aggályos (tehát a fogyasztó szempontjából veszélyes) élelmiszer ne kerülhessen forgalomba, hanem azért is, mivel az ellenőrző szervezet vizsgálati adatai – természetesen megfelelő kritikával értékelve azokat – egyedülálló összehasonlítási alapot tudnak nyújtani a különböző termelő szektorok munkájának és termékeik legtágabb értelemben vett higiéniai minőségének vállalati értékektől mentes, objektív felmérésére és egybevetésére.

A hús- és húskészítmény-termelés és-forgalmazás komplex ellenőrzése sokoldalú munka, amelyet Budapesten – az állami vágóhidak húsvizsgálatának kivételével – a Fővárosi Állategészségügyi Állomás önálló intézményeként működő, 1928-ban megszervezett, Budapesti Hús- és Tejvizsgáló Felügyelőség végez. A Felügyelőség munkája három, egymástól eléggé elkülönülő, ugyanakkor azonban szorosan össze is függő, munkaterületen realizálódik. Ezek a következők: tételes *húsvizsgálat* a főváros vásárcsarnokaiban, piacain, nagyobb



termelő üzemeiben és nagykereskedelmi elosztóiban; rendszeres *ellenőrzések* a kiskereskedelmi üzlethálózatban és a vendéglátóiparban – üzemélelmezésben; az ellenőrzéseket kiegészítő *laboratóriumi vizsgálatok*. A jobb áttekinthetőség érdekében célszerű ezt a három tevékenységet – néhány számszerű adat bemutatása és értékelése kapcsán – külön-külön vizsgálni, s belőlük az indokolt következtetéseket levonni.

### I. Tétéles vizsgálatok

Budapest 17 nagyobb csarnokában és piacán tétéles vizsgálatra kerül minden vidékről felérkező – nem az állami nagyiparban kitermelt – hús és húskészítmény (másodlagos húsvizsgálat), továbbá a vágott, tisztított baromfi, az élő és élettelen hal és a lőttvad. Húsvizsgáló kirendeltségek működnek ezen kívül a Budafoki Baromfifeldolgozó Vállalatnál, a Halértékesítő Vállalat és a MAVAD Vállalat budapesti központi telepein, a Budapesti Nagyvásártelepen. Ezeket a vizsgálatokat mindenütt élelmiszer-higiénikus szakállatorvosok végzik. Az általuk ily módon megvizsgált árumennyiség az utóbbi évek átlagában 25 000 tonna körül mozgott. Ennek túlnyomó részét a baromfihús vizsgálata teszi ki.

A megvizsgált húsok és húskészítmények mennyiségi megoszlását, valamint az elbírálás során hozott döntéseket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Az 1970 és 1971-ben megvizsgált húsok és húskészítmények és azok elbírálása

Élelmiszerfélések	Megvizsgálva összesen (t)		A lefoglalt, közfogyaszásra alkalmatlan élelmiszer-mennyiség (t)					
			összesen		Ebből			
	1970				HH-ban értékesítve		megsemmisítve	
			1970	1971	1970	1971		
Nyershús	685	1 334	3	9	1	3	2	6
Húskészítmény	4 223	4 785	11	25	4	6	7	19
Baromfi	17 204	19 677	89	114	34	42	55	72
Hal	337	347	46	54	–	–	46	54
Vad	408	378	3	6	1	1	2	5
Különféle egyéb	466	677	9	3	–	–	9	3
Összesen	23 323	27 198	161	211	40	52	121	159
% -os megoszlás	100,0	100,0	0,69	0,77	0,17	0,19	0,52	0,58
	100,0	116,5	100,0	130,5	100,0	127,0	100,0	132,0

Az adatokból kiderül, hogy az elmúlt évben megvizsgált teljes hús- és húskészítmény-mennyiség 16,5%-kal magasabb volt az előző (1970-es) évinél. A vizsgálatra kerülő árumennyiségek több mint 99%-a alkalmas közfogyasztásra. A *feltétel nélküli* (szabad) *forgalomba nem bocsátható árumennyiség* azonban 1971-ben nem csupán a nagyobb felhozattal arányosan, hanem ezt  *meghaladó*

*mértékben emelkedett*, mert míg 1970-ben a teljes felhozatalnak csak 0,69%-át (161 t), addig 1971-ben 0,77%-át (211 t) tette ki. A csekélyebb tápláló és élvezeti értékű, de a Hatósági Húsbolt-hálózatban még forgalomba hozható termékvolumen lényegileg az össznövekedéssel arányosan emelkedett (0,17, ill. 0,19%), az emberi fogyasztásra alkalmatlan termékek aránya azonban ezt jóval meghaladta (0,52, ill. 0,58%). Különösen feltűnő a teljes kobzás nagymérvű emelkedése a húskészítményeknél és a baromfinál (az elvont összmenyiségnek 1971-ben 76, ill. 63%-a, szemben az 1970. évi 63,5, ill. 61,5%-os értékeknek). A „megsemmisítés” megjelölés csupán az esetek egy kisebb részében jelent fizikai értelemben is teljes kivonást, az emberi fogyasztásra alkalmatlan állatifehérje nagyobb része még alkalmas hús-, vér-, hal- vagy csontlisztté való feldolgozásra, s ilyen formában újabb állatifehérje-mennyiség termelése során ismét hasznosul.

Meg kell jegyezni, hogy az itt közölt vizsgálati mennyiségekben nem szerepelnek a közbiztonság érdekében levágott emlősállatok, melyeknek húsvizsgálata az országos hatáskörű húsvizsgáló hatóságnak – a Húsipari Állatorvosai Ellenőrző Szolgálatnak (HÁESZ) – a feladata. A hatósági húsbolti értékesítés szintjű csupán a saját húsvizsgáló tevékenységünk keretében ide utalt húsmennyiségeket jelzi, amelyekben kívül nagy tételek kerülnek még – átdadásból és vidéki felszállításokból – a Fővárosi Állategészségügyi Állomás által fenntartott 11 budapesti Hatósági Húsboltban értékesítésre (így pl. az 1971-ben különféle átdadásokból még további 416 tonna). Nem szerepeltettük kimutatásunkban a Fővárosi Állategészségügyi Állomás azon húsvizsgáló tevékenységeit sem, amelyeket egyes speciális állategészségügyi hivatalok végeznek (így pl. a Nagytényi Állategészségügyi Hivatalban 1970-ben több mint 15 000 sertés vizsgálata), továbbá a kerületi hatósági állatorvosoknak rendszeres vágásokból eredő, vágóhelyeken (kórházak, laktanyák, szociális-otthonok hizlaldái) végzett húsvizsgáló tevékenységének adatait sem.

Kétségtelen, hogy a *tételes hús- és húskészítmény-vizsgálat számszerű eredményei* – az elbírálati feltételek változatlan volta esetén – az élelmiszer-higiéniai értelemben vett „minőségnek”, vagyis az élelmiszer köz- és állategészségügyi *ártalmatlanságának*, valamint táplálkozásbiológiai szempontból való *teljesértékűségének nagymértékben megbízható, objektív mérése*. Így az 1971. évi kisebb mérvű eredményromlást jelző számadatok szignifikánsnak tekinthetők. A – minden valószínűség szerint átmeneti – rosszabbodás okai közismertek: a sertésprogram túlteljesítéséből adódóan nagymérvű kapacitáshiány az állami húsiparban; a rövid idő alatt nagyszámban létesült húsipari kis- és középüzemek műszaki és technológiai megalapozatlansága; a nagyüzemi baromfitartással együttjáró egyes „kultur” baromfibesetégek (pl. *Marek-féle beteség*) tömeges elterjedése.

## II. Ellenőrző tevékenység

A Felügyelőség mintegy 60 élelmiszer-higiénikus szakállatorvosának nagy része, kb. 80%-a nap-mint-nap ellenőrzi 4–8 órai ilyen jellegű tevékenység keretében a hús- és húskészítmény- (valamint a jelen cikk tárgyát nem képező tej- és tejtermék-) forgalom higiéniai helyzetét. Az ellenőrzések kiterjednek a piacokon, csarnokokban levő elárúsító és elosztó egységek gyakorlatilag naponkénti ellenőrzésén túl, a főváros teljes üzlethálózatának (árúsító helyek, kis- és nagykereskedelmi raktárak és elosztók), a vendéglátó- és szállodaiipari meleg- és hidegkonyhai üzemeknek, valamint az üzemi konyháknak rendszeres szűrőpróbaszerű ellenőrzésére, átlagosan évi 6–7 alkalommal (1972. január 1-én összesen 4977 ellenőrzendő hely). Külön csoport ennél intenzívebben (havi 1–2 ízben) ellenőrzi a budapesti telephelyű 6 középnagy húszületet, valamint



a kb. 20 önálló nagyobb hidegkonyhát, továbbá az idegenforgalmi szempontból kiemelt jelentőségű szállodák, a repülőgépellátó szolgálat stb. mintegy 15 reprezentatív egységét, az exportra termelő gastrofő-üzemet.

Ezeknek az ellenőrzéseknek adatait – az ellenőrzött helyek szerinti bontásban – a 2. táblázat szemlélteti.

Az üzlethálózatban végzett ellenőrzések és eredményük

2. táblázat

Az ellenőrzés helye	Helyszíni vizsgálatok száma		Lefoglalt hús és húskészítmények				Szabálysért. eljárások		Írásbeli figyelmeztet. száma	
			esetek száma		súly kg					
	1970	1971	1970	1971	1970	1971	1970	1971	1970	1971
	KÖZÉRT V.	16 398	16 007	705	861	8 412	12 937	153	135	—
Csemege V.	494	763	17	434	99	2 747	7	5	—	—
ÁFÉSZ	1 274	1 272	96	125	2 223	2 816	19	4	4	9
ZÖLDÉRT V.	515	564	111	121	2 124	5 665	8	20	—	—
Állami gazdaságok	131	182	49	92	2 130	1 201	—	—	6	15
MGTSZ	949	1 068	167	155	9 912	9 838	15	19	23	53
Magán-kereskedők	1 298	1 504	15	27	244	323	4	7	—	—
Vendéglátó és szállodaipar	5 160	6 067	76	124	1 116	746	35	40	2	6
Üzemi vendéglátás	2 533	2 968	59	107	688	706	15	7	1	—
Egyéb*	1 927	2 296	69	84	1 127	2 332	41	19	73	129
<b>Összesen</b>	<b>30 679</b>	<b>32 691</b>	<b>1 364</b>	<b>2 130</b>	<b>28 075</b>	<b>39 311</b>	<b>297</b>	<b>256</b>	<b>109</b>	<b>212</b>

\* Az állami húsipar ellen indított szabálysértési eljárások és figyelmeztetések ebben a rovatban szerepelnek.

A táblázatból kiderül, hogy 1971-ben az ellenőrzés intenzívebbé vált: változatlan létszám mellett kerekén 2000-rel (6,7%-kal) emelkedett az ellenőrzések száma, s ezen belül is főként a vendéglátó- és szállodaiparban végzett ellenőrzéseké (17,6%-kal). A táblázatban az ellenőrzés ténye mellett feltüntettük annak eredményét is, egyfelől a lefoglalások (eset és mennyiség), másfelől a szankciók (szabálysértés, írásbeli figyelmeztetés) oldaláról.

Az adatok szerint az ellenőrzés nemcsak intenzívebb, de eredményesebb is volt: míg 1970-ben a helyszíni ellenőrzések 4,5%-a alkalmával, addig 1971-ben 6,5%-a során találtak közfogyasztásra alkalmatlan húst vagy húskészítményt. A gyakoribb foglalatok azonban egy másik tendenciát is jeleznek, mert az egy-egy „kobzás” során lefoglalt árumennyiség az 1970. évi 20,60 kg-ról 1971-re 18,40 kg-ra csökkent. A nagyobb súlyú foglalatok számszerű csökkenését követi a súlyosabb szankciók szükségességének csökkenésében ugyancsak jelent-

kező tendencia: míg 1970-ben az összes szankcionáls 406 eset volt, s ezek 73,5%-át feljelentés követte, addig az 1971. évi 468 szankcióból a feljelentések aránya 54,5%-ra csökkent. Másfelől 1970-ben a hibaelemek 21,8%-át, míg 1971-ben csupán 12,0%-át követte feljelentés. Főként az állami húsupar viszonylatában esett igen számottevően vissza a feljelentések száma, a sokkal eredményesebbnek bizonyuló írásbeli figyelmeztetések egyidejű hasonló mérvű emelkedésével. A tsz-húsüzemeknél a nem csökkenő feljelentés-szám mellett igen tetemes az írásbeli figyelmeztetést igénylő esetek számának emelkedése (az 1970. évinek több mint kétszerese); ennek oka ezen üzemek többségében a már említett műszaki-technológiai megalapozatlanság mellett főként a kellő szakértelemmel és tapasztalattal rendelkező vezetők hiánya.

Az ellenőrzések egy része a hatósági élelmiszevizsgálatban ugyancsak érdekelt társszervekkel (FÉVI, KÖJÁL, Kereskedelmi Felügyelőség) közösen történik, ún. *komplex ellenőrzések*, máskor egy-egy horizontális terület (pl. Gyermekélelmiszeri Vállalat, Csemege egységek) az egész fővárosban gyakorlatilag egyidőben (2–3 nap leforgása alatt) kerül ellenőrzésre, ún. *célvizsgálatok*. Az ellenőrzések vonatkozhatnak továbbá vertikális módon egy-egy kérdéscsoport egységes szempontok szerinti felmérésére, pl. a hűtőkapacitás helyzetére, az áruszállítás vagy egy meghatározott termékfeleség (pl. sütőkolbász) higiénijára stb., ún. *tematikus vizsgálatok*.

A komplex, a cél- és a tematikus vizsgálatok tapasztalatai nyomán kiértékelő tanulmányok készülnek, amelyek nem csupán az adott helyzetet rögzítik, hanem különböző, rövidebb vagy hosszabb távon megoldandó feladatokra vonatkozó javaslatokat is tartalmaznak.

Az ellenőrzési tevékenység egyik jelentős része minden élelmiszer- és vendéglátóipari, illetve kereskedelmi jellegű új beruházás vagy rekonstrukció terveinek higiéniai szempontból történő felülvizsgálata és jóváhagyása, amennyiben olyan létesítményekről van szó, amelyben állati eredetű termék termelése, tárolása vagy forgalombahozatala történik.

### III. Laboratóriumi vizsgálatok

A különböző jellegű és célzatú ellenőrzéseket évente nagyszámú (16 000 körüli) laboratóriumi vizsgálattal is kiegészítjük. A Felügyelőség Húshigiéniai Laboratóriuma hús-, húskészítmény-, baromfi-, hal-, vad-, tojás-tojáspor, konzerv-félkonzerv, továbbá állati termékből vagy annak felhasználásával készült hidegkonyhai termék-, mélyhűtött és félkészétel- végtermékmintákat, valamint az ezek feldolgozása során felhasználásra kerülő alap- és segédanyagokból vett mintákat, gyártásközi félkésztermékeket s végül az üzem- vagy üzlethálózat higiéniai állapotának megítélésére alkalmas minta-anyagokat vizsgál. Ezen vizsgálatain során mikrobiológiai, szerológiai, szövettani, parazitológiai, fizikokémiai, kromatográfiai, egyszerűbb analitikai, kémiai, továbbá biológiai (állatkísérletes) módszereket alkalmaz. A minták vizsgálata alapján megállapítjuk a kérdéses élelmiszerek köz- és állategészségügyi, valamint táplálkozásbiológiai szempontból vett fogyasztathatóságát vagy fogyasztásra alkalmatlanságát, továbbá csökkentértékűségét (s ennek mérvét), esetenként hamisított voltát. Fázis- és segédanyagmintáknál a fentiekben túl vizsgáljuk a rá- vagy utófertőző-dés mértékét és valószínű eredetét is. A laboratóriumi vizsgálatok észleletei nem egyszer adnak új szempontokat vagy irányokat az ellenőrző munka részére, amellyel állandóan szoros kapcsolatban vannak.

A laboratóriumi vizsgálatoknak kb. 1/3-a általános végtermékminősítő, kb. 1/3-a egy vagy néhány meghatározott mutató tisztázását szolgálja (pl. Trichinella-, Salmonella-mentesség, szermaradék-tartalom), kb. 10%-a üzemhigiéniai állapotot felderítő, míg a maradék kb. 25% különböző külső szervek,



intézmények, vállalatok megbízása alapján, igényeiknek megfelelő céllal végzett vizsgálat.

Ezúttal csak az első (végtermékminősítő) és a harmadik (higiéniai) kategóriába tartozó vizsgálatokról s néhány azokból levonható következtetésről szeretnék szólni. Ezt megelőzőleg azonban nyomatékosan hangsúlyozni szeretném, hogy amikor a következőkben a különböző ipari eredetű kifogásolási okokról (eltérésekről és hibákról) és ezeknek vizsgálati anyagunkban való előfordulási arányairól lesz szó, a feltüntetésre kerülő — minősítő vizsgálataink eredményeiből adódó — hiba-értékmutatók *csak igen alapos kritikával vihetők át — erősen tendencia jelleggel — a kiszállított termékmennyiség egészére*. A laboratóriumi vizsgálati anyagban ui. számos, az ellenőrző munka jellegéből elkerülhetetlenül adódó olyan tényező jelentkezik, amelyek következtében a *hibaarányok* a teljes forgalmi árumennyiséghez és a teljes termékválasztékhoz képest *jelentős torzulást szenvednek*, mégpedig csaknem mindig *negatív irányban*.

Az ilyen zavaró körülmények és tényezők közül elég talán a következő fontosabbakra rámutatni:

a) az *ellenőrzés* az *esetek többségében célzott*: valamely konkrét ok (előzmény, gyanús érzékszervi állapot vagy egyszerűen a termék „kényes” volta) miatt eleve fokozott ellenőrzést kívánó termékekre irányul;

b) egyetlen gyanús mintaalpból is általában — esetenként éppen a mintavételi szabványok értelmében — több mintát kell venni, vagy azért, mivel annak minősége (az azonos mintaalapon belüli érzékszervi kép) nagyfokban egyenlőtlen, vagy mert a tétel mennyisége folytán az elbíráláshoz nagyobb számú minta szükséges, s így egyáltalán nem kizárt, hogy *azonos mintaalapra vonatkozóan számos minta* (esetleg mindegyikük) *kifogás alá fog esni*, esetleg különféle okok miatt;

c) valamely termelőhelyről kiadott *egyetlen hibás széria* a főváros különböző pontjain egyszerre kerül az ellenőrzések során észlelésre és mintázásra, s ennek nyilvánvalóan konzekvens módon hibás eredményei alapján — lényegileg ugyanaz a mintaalap — *statisztikusan többszörösen is kifogásoltként jelentkezh*et;

d) gyakori eset, hogy már megállapított ipari eredetű hiba központi felkutatása válik szükségessé és ennek kapcsán — nem egyszer az anyagi felelősség dokumentálása végett — *ismétellen mintát kell venni*, alapjában ugyanegy, *ismerten hibás tételből*.

Meg kell még azt is jegyezni, hogy az ipari hibájára visszavezethető kifogásolások, az ún. gyártáshibák, nem jelentenek egyúttal minden esetben és feltétlenül fogyasztásra alkalmatlanságot is, annak ellenére, hogy a készítmény olyan fontos jellemzőit, mint az eltarthatóság vagy táplálkozásbiológiai érték, úgy szólván minden esetben előnytelenül befolyásolják.

Ezért már a 60-as évek elejétől nem elégszünk meg a hibák statisztikai regisztrálásával és a „kifogásolás” tényének megállapításával, hanem a laboratóriumi minősítésben is különbséget teszünk egyfelől az előírásoknak vagy mikrobiológiai követelményeknek nem megfelelő („eltérés”), másfelől az emberi egészséget veszélyeztető, illetve undort keltő vagy hamisított („hibás”) termék között. Főként „hiba” esetében igyekszünk az okot is felkutatni, hogy ennek ismeretében a hiba megszüntethető legyen. Ugyancsak fontos annak az eldöntése is, hogy valóban ipari eredetű hibáról van-e szó. Hiba esetén azonnal intézkedünk a még fellelhető termékkészlet felkutatása és lefoglalása iránt, s vidéki üzem esetében egyidejűleg — az illetékes megyei Állategészségügyi Állomáson keresztül — felhívjuk a termelőt a hiba okának felderítésére és megszüntetésére, intézkedéseikről teendő tájékoztatási kötelezettség mellett. Fővárosi üzem esetén ezt a munkát üzemellenőrző szolgálatunk végzi el.

A fentiek előrebocsátása után a laboratóriumi vizsgálatokból az alábbi lényegesebb következtetések vonhatók le:

a) Az ipari eredetű hibák szektoronkénti összehasonlítása

Az egyes szektorokból a két megbeszélt évben vizsgált minták száma és az ipari eredetű kifogások százalékaránya („eltérés”-, „hiba”-, „összesen” bontásban) a 3. táblázatban található.

3. táblázat

Az ipari eredetű hibák szektoronkénti összehasonlítása

Szektor	Összes minták száma		Az „eltérés” A „hiba” jellegű				Az összes ipari eredetű kifogások százalékaránya	
			Az „eltérés”		A „hiba”			
	1970	1971	1970	1971	1970	1971	1970	1971
	Állami húsipar	2196	1604	8,0	10,6	3,3	4,9	11,3
Állami gazdaságok húsüzemei	309	404	28,1	26,8	2,1	9,1	30,2	35,9
Termelőszövetkezetek húsüzemei	974	662	30,6	30,1	2,2	10,9	32,8	41,0
Fogy. és értékesítő szövetkezetek húsüzemei	199	117	37,6	27,3	2,1	10,2	39,7	37,5
Egyéb üzemek és hidegkonyhák	2060	1975	27,9	24,8	0,1	1,8	28,0	26,6
Összesen	5738	4762	21,1	17,5	1,9	8,3	23,0	25,8

A táblázatból egyértelműen megállapítható az a tendencia, hogy az állami nagyipar termékei „komplex minőség” szempontjából jelentősen jobbak a kisüzemekénél. Megállapítható az is – a tételes vizsgálatok lefoglalásaival megegyezően –, hogy a legtöbb probléma ez idő szerint a Tsz-húsüzemekben jelentkezik, a már korábban említett okok folytán, s hogy 1971-ben, amikor ezek az üzemek igen nagy számban létesültek, a hiba jellegű súlyos kifogások is nagymértékben megszaporodtak (a labor-vizsgálatok tükrében az előző évnek mintegy négy-szeresére), miközben az enyhébb (eltérésnek minősülő) kifogások aránya csökkent, s így az ipari eredetű összes kifogások aránya a két vizsgált évben számottevő mértékben globálisan nem tér el egymástól (23,0, ill. 25,8%).

b) Az ipari eredetű hibák termékesoportonkénti összehasonlítása

A hús-készítmény termékvalasztékot 9 termékfőcsoportba soroltuk a megszokott technológiai csoportosítás szerint, a jobb áttekinthetőség kedvéért célszerű összevonásokkal, s elbírálási eredményüket a 4. táblázat az előző táblázatával teljesen megegyező bontásban adja meg.

A táblázatból kiderül, hogy a különböző főcsoportok nem azonos mintaszám-mal szerepelnek. Ennek oka az, hogy az ellenőrzés súlya – a 3. táblázatból is kitűnően – az utóbbi években a „nem állami húsipar” felé tolódott egyre inkább el (a nagyipar termékeit a HÁESZ és az üzemi laboratóriumok kellő ellenőrzés alatt tartják), amely viszont első sorban hurka-sütőkolbász-sajt-kenősáru-féléket, yers füstöltkolbászt és hidegkonyhai termékeket állít elő. A hidegkonyhai terméket és a félkészített ugyanakkor főként a vendéglátóipar üzemei termelik, így az említett termékesoport és szektor eredményei, s javulási tendenciája csaknem azonosak, pl. 1970-ben 27,4, ill. 28,0%-os összesített



Az ipari eredetű hibák termékcsoportonkénti összehasonlítása

Termékcsoport	Összes minták száma		Az „eltérés” A „hibák” jellegű				Az összes	
			ipari eredetű kifogásolások százalékaránya					
	1970	1971	1970	1971	1970	1971	1970	1971
	Vörösáru	413	373	3,9	4,8	3,4	1,1	7,3
Felvágottak	694	453	8,5	6,8	6,2	5,5	14,7	12,3
Füstölt-főtt kolbászok	516	428	5,2	7,4	1,5	7,3	6,7	14,7
Hurka, sütőkolbász, sajt és kenősáru	1674	1215	22,8	26,6	0,5	3,5	23,3	30,1
Nyers füstöltkolbász	598	454	47,7	40,3	4,5	17,7	52,2	58,0
Füstölthús	299	350	19,4	25,2	2,3	5,4	21,7	30,6
Zsír, szalonna és tepertő	209	135	10,5	17,7	—	—	10,5	17,7
Hidegkonyhai termék és félkészétel	1197	1201	27,2	24,4	0,2	0,6	27,4	25,0
Teljes és félkonzerv	138	153	24,6	18,9	—	0,8	24,6	19,7
Összesen	5738	4762	21,1	17,5	1,9	8,3	23,0	25,8

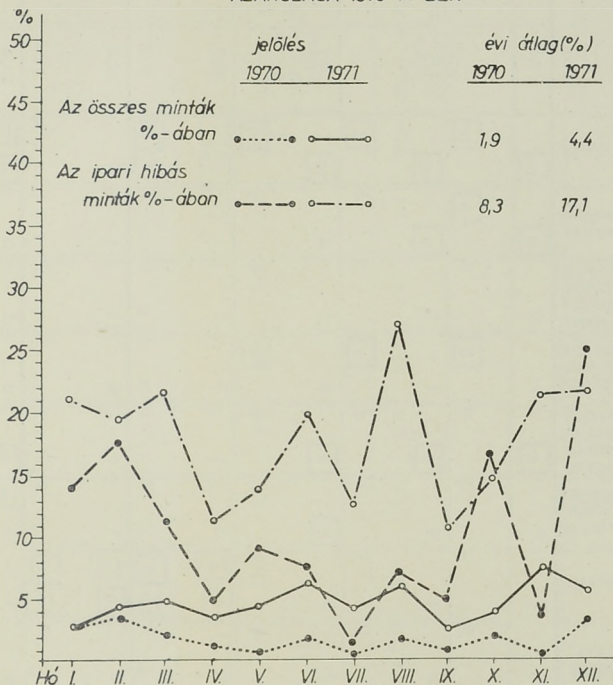
kifogás-arány. A hurkacsoport és a nyers füstöltkolbász viszont főként a tsz-üzemekben készül: itt is – ott is magas a kifogásolási százalék, emelkedő tendenciával. A vörösáru, felvágottak és főtt-kolbászok egyesített kifogásaránya követi az állami húsipar mutatóját, s annak 1971-ben a nagy vágási felfutás miatt romlást mutató eredményeit.

c) Az ipari eredetű hibák havonkénti alakulása

A laboratóriumi vizsgálatok eredményei az ellenőrzés megszervezéséhez is használható előrejelzést adhatnak, tendenciaként mutatva azokat az időszakokat, amelyekben a súlyosabb hibák nagyobb számban való előfordulása várható. Az erre vonatkozó tapasztalatokat – mind az összes minta, mind az összes ipari eredetű kifogásolás %-ában – diagramba foglaltam össze.

Az 1. ábra – az elmúlt évi eredményeknek már több oldalról bemutatott kisebb romlása mellett – további két következtetés levonását engedi meg. Az egyik az, hogy a hibáknak az eltérésekhez viszonyított gyakorisága teljesen szeszélyes, nincsen évszakhoz kötött maximuma vagy minimuma, a megfelelő (felső) éves görbék váltóláz menetéhez hasonlóan ugrálnak. A másik, jóval lényegesebb megállapítás, hogy a súlyos beszámítás alá eső hibák főként a nyár elején és közepén (leginkább június és augusztus hónapokban) jelentkeznek. Érdekes viszont a júliusi visszaesés, amelynek oka részletesebb vizsgálatot igényelne, bár gyakorlati tapasztalataink szerint itt a következő tényezők feltétlenül közrejátszanak: a nagy forróságokban a hűskészítmény-fogyasztáson belül a gyorsan romló – s így kényesebb – termékek (hurka-sajt, hidegkonyha stb.) aránya lényegesen csökken; a fővárosi fogyasztás egésze – a nyaralási szezon maximumának megfelelően – júliusban viszonylag alacsony szinten van; a hibák zöméért felelős középüzemek ebben az időszakban – részint készterés

A HÚSKÉSZÍTMÉNYEK IPARI HIBÁJNAK HAVONKÉNTI  
ALAKULÁSA 1970-71-BEN



hiányában, részint a szükséges évi javítások miatt – leállnak vagy termelésüket lényegesen lecsökkentik. Nem pontosan tisztázott az évvégi magas hibaszint (9–10%) oka, de valószínűleg a sertéstúlprodukciónból eredő kapacitáshiányok nagyban hozzájárultak az üzemek higiéniai szintjének eddig ilyen mértékben egyetlen korábbi évben sem tapasztalt romlásához.

Itt szeretnék néhány szót ejteni a nem ipari (forgalmi) eredetű hibáknak a laboratóriumi vizsgálati anyagban való előfordulásáról. Ez évről-évre meglehetősen alacsony és egyenletes (a két tárgyalt évben pl. a végtermék-mintáknak egyformán 2,2%-a). Ez azonban közelről sem jelenti azt, hogy a forgalmi és ipari eredetű hibák úgy aránylanának egymáshoz mint 1:10–11-hez. Az igazság az, hogy míg az ipari eredetű hibák általában tételek egészére, nagy mennyiségekre vonatkoznak, s gazdasági kihatásuk is jelentős, ennélfogva minden esetben szükséges jellegűeknek, sőt lehetőség szerint okuknak is pontos, laboratóriumi vizsgálatokkal megerősített tisztázása, addig a forgalmi eredetű, többségükben hibás jellegű árutárolásból vagy -kezelésből eredő, romlásos jellegű hibák általában kisebb készleteket érintenek (lásd 2. táblázatot is), a hibás termékek nem



A hibás húskészítmények összehasonlítása, a hibaokok relatív előfordulási gyakorisága alapján

5. táblázat

Technológiai csoport	Mikrobiológiai ok					„Egyéb” ok							Mindösszesen (a csoport összes mintáinak %-ában)	
	Önállóan	Elégtelen hőkezelés- séggel	Más okkal	Ételmér- gező csírák	Összesen	Szín-, szag-, ízhiba	Szabvá- nyostól eltérő összetétel	Elégtelen hőkezelés, (önállóan)	Alap- vagy segéd- anyaghi- bak	Hibás technológia	Összesen	1970	1971	
Vörösáru	1	1	0	0	2	0	8	1	0	9	10	7,3		
	0	0	0	0	0	3	0	8	0	8	10		5,9	
Felvágottak	1	1	1	0	2	3	9	1	0	6	10	14,7		
	0	1	0	0	1	4	2	8	2	4	10		12,3	
Füstölt-főtt kolbászok	1	1	2	0	3	6	8	2	2	2	10	6,7		
	1	1	1	1	3	5	0	9	3	1	10		14,7	
Hurka, sültkolbász, sajt és kenősáru	8	2	3	2	9	3	1	3	1	1	6	23,3		
	8	2	1	2	9	2	2	1	5	2	8		30,1	
Nyers füstöltkolbász	8	0	8	3	10	1	1	0	1	1	2	52,2		
	8	0	7	3	10	2	1	2	0	1	4		58,0	
Füstöltlús (nyers, főtt és formázott)	0	0	0	5	5	2	9	0	2	2	10	21,4		
	1	0	0	5	6	2	1	8	1	4	9		30,6	

Zsír, szalonna és tepertő	1	0	0	4	5	8	1	0	5	1	10	10,5	
	0	0	0	1	1	9	0	3	0	5	10		17,7
Hidegkonyhai termék, gyorsfagyasztott és félkészétel	10	0	0	0	10	1	0	0	0	1	1	27,4	
	10	0	1	1	10	0	0	0	1	0	1		25,0
Teljes és félkonzerv	7	0	3	2	9	0	1	0	5	4	8	22,2	
	2	0	5	3	8	0	0	0	0	9	9		19,7
Összesen (az összes kifogásolás %-ában)	46,2 1970	3,2	14,8	7,5	71,7	6,5	9,6	2,4	3,7	6,1	28,3	23,0% = 1319 minta 100% = 5738 minta	
	43,8 1971	2,3	9,0	7,3	62,4	8,3	2,4	11,7	8,1	7,1	37,6	25,8% = 1233 minta 100% = 4762 minta	

Jelmagyarázat:	Jelölés	A csoport összes kifogásainak % értéke	Jelölés	A csoport összes kifogásainak % értéke
	0	0,1 alatt	6	25,1–30,0
	1	0,1–5,0	7	30,1–35,0
	2	5,1–10,0	8	35,1–50,0
	3	10,1–15,0	9	50,1–75,0
	4	15,1–20,0	10	75,1 és e felett
	5	20,1–25,0		
	bal felső számok: 1970. évi értékek			
	jobb alsó számok: 1971. évi értékek			
	□-ban levő számok: 25% feletti relatív gyakoriság			



egyszer a helyszínen – az érintett vezetőkkel egyetértésben – megsemmisítésre (denaturálásra) kerülnek, s laboratóriumi vizsgálatukra már egyáltalán nincs szükség. Ez annál is inkább indokolt, mivel a termék sorsa szempontjából már teljesen szükségtelen vizsgálat gazdasági szempontból is indokolatlan: általában többbe kerülne, mint az időközben megsemmisített kis készletek eredeti forgalmi értéke (egy-egy komplett vizsgálat önköltsége nem egyszer 150–200 Ft is lehet).

d) *A kifogásolások relatív előfordulási gyakorisága a különböző technológiai csoportokban*

Az 5. táblázat a hűskészítmények összes kifogásolásait („eltérést” és „hibát” együttesen) főbb *hibaokok szerint* rendezve mutatja be *relatív előfordulási gyakoriságuk* alapján. Hangsúlyozni kell, hogy itt nem abszolút gyakoriságokról van szó (erre vonatkozó összehasonlító %-os adatok a táblázat jobb szélső oszlopában található), hanem arról, hogy az *adott termékcsoport* összes ipari eredetű kifogásolása (legyen az akár sok, akár kevés) milyen okokból tevődött össze, s ezek előfordulásának általában *mi a várható valószínűsége*, illetve ezekben *éves szinten milyen eltolódások* jelentkeznek. Éppen az adatok nagy fokban prognosztikus jellege miatt, de az egyszerűbbség kedvéért is, a relatív előfordulási gyakoriságokat nem százalékokban adtuk meg, hanem 1–10-ig terjedő közönséges számsorban. A gyakoribb – 25% feletti relatív – előfordulást jelző 6–10-es mutatószámokat, a jobb áttekinthetőség érdekében, külön □-jellel emeltem ki. A táblázat két alsó vízszintes sora a két vizsgált évre vonatkoztatva az egyes kifogásolási okoknak az összes termékekben észlelt előfordulási gyakoriságát mutatja, ezúttal azonban már konkrét százalék-értékekben. Ezen utóbbiból egyértelműnek az derül ki, hogy a kifogásolt *hűskészítmények túlnyomó többsége* (71,7, ill. 92,4%-a) *mikrobiológiai szempontból nem felelt meg a követelményeknek*.

A táblázat adatai meggyőzően mutatják továbbá, hogy a pasztörözés hőkezelése a vörösáru, a felvágottakat és a főtt kolbászokat kielégítő biztonsággal teszi mikrobiológiai szempontból ártalmatlanná, s így ezek csaknem mindig a különböző „egyéb” okok miatt nem felelnek meg. A hurka-sajt-kenőszáru, a nyers füstöltkolbászok és a hidegkonyhai termékek viszont csaknem mindig mikrobiológiai okból kifogásoltak. Érdekes továbbá, hogy a füstölt-húsok (leginkább nyers állapotban) 20–25%-os gyakorisággal tartalmazhatnak specifikus ételmérgező vagy ételfertőző csírákat, alapos megfőzésük ezért feltétlenül indokolt. Figyelmet érdemel végül az is, hogy míg az egyéb okok közül 1970-ben az összetételre vonatkozó szabványelőírások be nem tartása volt a tipikus hiba, 1971-re a *szabványügyi fejelem sokat avult*, bár ehhez a korszerűbb új keretszabványok is hozzájárultak, amelyek egyetlen minta vizsgálata esetén számolnak a terméken belüli egyenlőtlenséggel, inhomogenitással, valamint a különféle vizsgálati metodikákban rejlő belső reprodukálhatósági hibákkal. A feldolgozó kapacitás túlterhelt voltát ugyanakkor *1971-ben egyértelműen mutatja a technológiai fejelem lazaságából eredő hibáknak* (mindenekelőtt a nem kielégítő hőkezelésnek) *nagymérvű emelkedése*.

e) *Higiéniai állapot felderítő és minősítő vizsgálatok*

Az ellenőrzés a termelő üzemekben rendszeresen végez – *higiéniai szemlékkel egybekötött* – laboratóriumi jellegű *felderítő vizsgálatokat* is (általában a *ten Cate*-féle agarkolbász módszerrel), amelyek vizsgálati eredményeit elbírálási kategóriák szerint és a két évre vonatkozóan a 6. táblázat tartalmazza.

A higiéniai állapot felderítését célzó mintákat az ellenőrző szakállatorvos a higiéniai szempontból kritikus üzemi pontokon veszi. Az elmarasztaló eredmények támpontot adnak a termelési és végtermék-higiénia javítására, illetve a takarítások és fertőtlenítések hatékonyságának megítélésére.

Az adatok az ellenőrzésünk alá tartozó fővárosi középnagy üzemek *javuló higiénijáról* tanúskodnak. Ezt támasztja alá a kifogások összes százalékarányá-

## A termelő üzemek higiéniai állapotát felderítő és minősítő vizsgálatok eredményalakulása

Év és az összes vizsgálat száma	Kielégítőnek	Tűrhetőnek	Kifogásoltnak	Súlyosan kifogásoltnak
	minősített vizsgálatok %-a			
1970: 952	40,7 73,3	32,6	15,3 26,7	11,4
1971: 1230	54,7 85,0	30,3	7,3 15,0	7,7

nak mintegy 12%-os csökkenése intenzívebb (nagyobb számú) ellenőrzés mellett. Ebből 8% a „kifogások” és 4% a „súlyos kifogások” csökkenésére esik; ezen utóbbi a termékeknel hibaként jelzett kategóriával analóg.

\* \* \*

Dolgozatommal – az állatorvosi élelmiszer-higiéniai ellenőrző szolgálat sokoldalú tevékenységének vázlatos ismertetése mellett – hangsúlyozni és adatokkal, valamint érvekkel bizonyítani kívántam, hogy míg a szabad forgalomból különböző okoknál fogva kivonásra kerülő hús- és hűskészítmény-mennyiség a higiéniai értelemben vett minőségnek eléggé megbízható, objektív mércéjének tekinthető, addig a laboratóriumi vizsgálatok eredményei sok olyan – nem vagy alig kiszűrhető – torzító tényeződt is magukban hordoznak, amelyek folytán nem annyira a higiénia és a termékminőség tényleges helyzetét mutatják, mint inkább az egyes termékfeleségekre vagy termelő szektorokra jellemző tendenciákat és ezek változásait tükrözik.

## IRODALOM

- (1) Budapest Főváros Tanácsa VB Központi Hús- és Tejvizsgáló Állomás Évkönyve az 1966. évben végzett munkáról. Budapest, 1967.
- (2) Budapest Fővárosi Allategészségügyi Állomás Évkönyve az 1970. évről. Budapest, 1971.
- (3) Budapest Fővárosi Allategészségügyi Állomás Hús- és Tejvizsgáló Felügyelősége tájékoztatója az 1971. évben végzett ellenőrzési tevékenységről és az állati eredetű termékek minőség alakulásáról. Budapest, 1972.
- (4) Szakál S.: Néhány hűskészítmény minőség alakulására és ennek tényezőire irányuló komplex vizsgálatok. Magy. Ao. Lapja 24, 601, 1969.
- (5) Perlaki M. – Szakál S.: A ten Cate-féle agarkolbászlenyomatos módszer alkalmazása közüzemek higiéniai ellenőrzésében. Magy. Ao. Lapja 26, 696, 1971.

ДАННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГИГИЕНЫ МЯСА И МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ,  
НА ОСНОВАНИИ ИСПЫТАНИЙ ПРОВЕДЕННЫХ БУДАПЕШТСКОЙ  
ИНСПЕКЦИЕЙ ПО КОНТРОЛЮ МЯСА И МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В 1970 – 71 гг.

Ш. Сакал

Автор ознакомляет результаты контроля Инспекции по проверке мяса и молока Ветеринарно-гигиенической станции Столицы проведенных в 1970 – 71 гг. а также результаты лабораторных испытаний 16 000 видов мяса и мясных изделий. На основании последних устанавливают, что данные продукты питания с точки зрения общественного питания и ветеринарной гигиены, а также биологии питания подходящие – ли для потребления или неподходящие.



DATA TO THE HYGIENE OF MEATS AND MEAT PRODUCTS  
ON THE BASIS OF INVESTIGATIONS AND CONTROL TESTS  
CARRIED OUT BY THE BUDAPEST INSPECTORATE FOR MEAT  
AND MILK IN 1970-71

*S. Szakál*

The control tests carried out in 1970-71 by the Inspectorate for Meat and Milk of the Station of Veterinary Hygiene in Budapest and the results of the laboratory investigation of about 16,000 samples of meat and meat products withdrawn annually are presented. In these investigations the suitability or unsuitability of the examined foods from the aspect of public and veterinary hygiene, and of nutrition biology is established.

GESTALTUNG DER HYGIENE VON FLEISCH UND FLEISCHWAREN  
AUFGRUND DER UNTERSUCHUNGEN UND KONTROLLTÄTIGKEIT  
DER BUDAPESTER INSPEKTION FÜR FLEISCH- UND  
MILCHUNTERSUCHUNG IN 1970-71

*S. Szakál*

Der Verfasser bespricht die Kontrolltätigkeit der Inspektion für Fleisch- und Milchuntersuchung der Hauptstädtischen Tierhygienischen Untersuchungsstation in den Jahren 1970-71, und auch die jährlich cca. 16 000 Laboratoriumsprüfungen von Fleisch und Fleischwaren. Mit Hilfe dieser letzteren wird die Genußtauglichkeit bzw. -untauglichkeit der in Frage kommenden Lebensmittel vom sanitätlichen und tierhygienischen, sowie nahrungsbiologischen Standpunkt betrachtet festgestellt.

L'HYGIÈNE, DANS LES ANNÉES 1970-71, DES VIANDES ET PRODUITS  
CARNÉS À PARTIR DES DONNÉES D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE DE  
L'INSPECTION DE VIANDE ET DE LAIT DE BUDAPEST

*S. Szakál*

L'auteur passe en revue les contrôles effectués dans les années 1970-71 par l'Inspection de Viande et de Lait de la Station Métropolitaine d'Hygiène Vétérinaire et rend compte de l'analyse d'un total d'environ 16 000 échantillons de viande et de produits carnés. Ces analyses servent à établir la consommabilité ou non-consommabilité des denrées en question des points de vue de l'hygiène publique, de l'hygiène vétérinaire ainsi que de la biologie alimentaire.

---

Szerkesztő: dr. Kottász József

Felelős kiadó: Sala Sándor — Kiadja: a Lapkiadó Vállalat  
Budapest VII., Lenin körút 9-11.

Előfizetési ár: egy évre intézeteknek, üzemeknek 100 Ft, egyéni előfizetőknek 25 Ft  
Budapest Fővárosi Tanács VB költségv. szla, Budapest elnevezésű

2.830 000-70. sz. csekkzámlára hivatkozással a 67.115.32/50. ÉVIKE számra

Ez a folyóirat az MSZ 34045 és 5605/A szerint készült

72.1078. Állami Nyomda, Budapest

---