

Néhány klorogénsav meghatározási módszer kritikai tanulmányozása

S ZILASNÉ KELEMEN MAGDA és BARÁTH ÁGNES

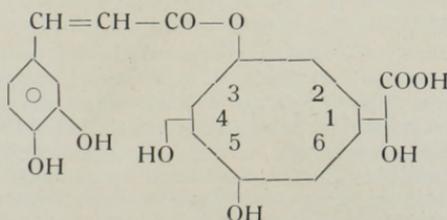
Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszék

Érkezett: 1973. március 16.

Az életszínvonal emelkedésével párhuzamosan növekszik az ember élvezeti szerek iránti igénye. Az élvezeti szerek közül legnagyobb mértékben a kávéital fogyasztása terjedt el, és napjainkban is egyre növekvő tendenciát mutat (1,2). A kávé iránti igény azonban nemcsak mennyiségben, hanem minőségben is változott. Ez ösztönözte a kutatókat a kávé összetételére vonatkozó új vizsgálati módszerek kidolgozására és fejlesztésére.

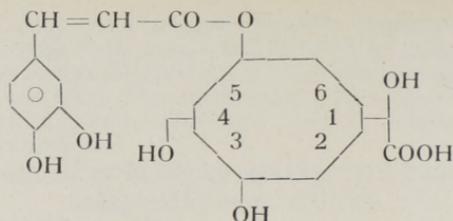
A kávé fontos hatóanyagai közé tartozik a koffein és az élettani hatások újabb kutatásainak eredményei alapján a klorogénsav. Míg a koffein – normális fogyasztás mellett – általában élénkítő, frissítő hatást fejt ki, a klorogénsav érzékenyebb embereknél gyomor és egyéb panaszokat idézhet elő, gátolhatja a pepszin és tripszin működését.

Fischer az aromás oxisavak egymással alkotott észtereit depszideknek nevezte. Ilyen vegyület a kávéban előforduló klorogénsav is.

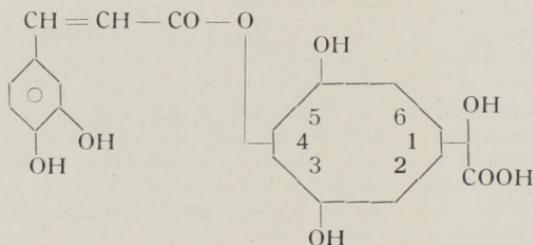


Klorogénsav (3-kaffeil-kinasav)

Az észterkötés a kávésav (3,4-dihidroxi-fahéjsav) karboxil csoportja és a kinasav (1,3,4,5-tetrahidroxil ciklohexánkarbonsav) hármasszénatomján levő hidroxil csoportja között jön létre. Vízben és alkoholban jól oldódik, éterben, kloroformban és széntetrakloridban oldhatatlan. Levegő oxigénjének hatására ammónia jelenlétében zöld színű vegyületté, viridinsavvá alakul, savas kémhatású. A klorogénsav több izomerjét (Barnes, Feldman, White (3), Corse (4), Sondheimer (5)) csak az utóbbi időben fedezték fel.



Neoklorogénsav (5-kafeil-kinasav)



„Compound 510” (4-kafeil-kinasav)

Az izoklorogénsav tulajdonképpen öt vegyület keveréke, közülük hármát dikafeilkinasavként azonosítottak (3,4; 3,5 és 4,5 dikafeil-kinasav).

Pictet és *Brandenberger* (6) a kávéban a klorogénsavon kívül, ahhoz nagyon hasonló vegyületeket mutattak ki, mint például a 3-feruloil-kinasavat és a p-kumaroil-kinasavat. Klorogénsav izomerként megemlíthető még a cinarin is (-kinasav 1,4 dikávéészter-), amelyet *Panizzi* és *Scarpati* nem kávéban, hanem articsókában fedeztek fel; ez a vegyület kávéban nem fordul elő (7).

Czok (2) és *Ginader* (8) állatokon végzett kísérleteinek eredményeiből megállapították, hogy növekvő klorogénsav koncentráció nagyobb mértékben akadályozza a béltevékenységet. *Raff* (9) a lélegzésre és a vérkeringésre gyakorolt hatást vizsgálta: klorogénsav befecskendezéskor szaporábbá vált a légzés, a vérnyomás és a pulzus frekvencia csökkent. Ezeket a megfigyeléseket savhatásnak tekintette, mivel klorogénsav oldatokkal azonos pH értékű tejsav oldatok befecskendezésével is hasonló vérkeringési változásokat észlelt, ugyanakkor neutrális Na-klorogénát adagolása nem gyakorolt észrevehető befolyást a vérkeringésre.

Booth, *Emerson*, *Jones* és *De Eds* (10) megállapították, hogy a klorogénsav az ember szervezetében alkotórészeire – kávésavra és kinasavra – bomlik. A kinasavból aromásodás közben eddig még nem azonosított pirokatechin származék keletkezik, míg a kávésav egész sor biokémiai változáson megy keresztül. Egyrészt mellett és egymás után zajlik le a melléklánc β -oxidációja és dehidrációja, a fenolos hidroxil csoportok metilézése, demetilézése, dehidroxilezés, végül kondenzáció glicinnel és glükuronsavval. A dehidroxilező reakciókban a bélmikroorganizmusok is részt vesznek.

Fentiek indokolták a klorogénsav meghatározására kidolgozott módszerek beható irodalmi áttekintését; az egyes eljárások pontosságára, eszköz- időigé-

nyére vonatkozó felmérés és néhány eljárás összehasonlító vizsgálat elvégzését. Az összehasonlító mérésekkel, azok matematikai-statisztikai értékelésével a gyakorlat számára jól használható klorogénsav-meghatározási módszert kívántunk az ipari laboratóriumok rendelkezésére bocsátani.

A tanulmányozott meghatározási módok általában a klorogénsav következő tulajdonságainak valamelyikén alapszanak: az ólomklorogenát oldhatatlanságán, fenol vagy sav jellegén, oxidálhatóságán, az UV spektrumban történő jellegzetes abszorpción.

Hoepfner (11) módszere azon alapszik, hogy a klorogénsav vagy más ortodifenol típusú vegyület ecetsavas oldatához NaNO_2 -et adva sárga elszíneződés következik be. NaOH hatására piros színreakció játszódik le. A reakció kemizmusát még nem derítették fel. A szín intenzitása és stabilitása nagymértékben függ a kísérleti körülményektől (12), a hőmérséklettől, valamint attól, hogy a színreakció lejátszódása után mennyi idővel végzik a mérést. Pörkölt kávé modell alkalmazásánál egyes szerzők erősen kétségbe vonják a Hoepfner reakció specifitását (13).

Plücker és *Keilholz* (14) a klorogénsavat a kávéből forró vízzel extrahálták ki. Nátriumacetát, NaNO_2 és NaOH hozzáadásával létre hozták a színreakciót, és a színes oldat extinkcióját Pulfrich fotométeren mérték. Meghatározásuk ipari gyors módszerként alkalmazható.

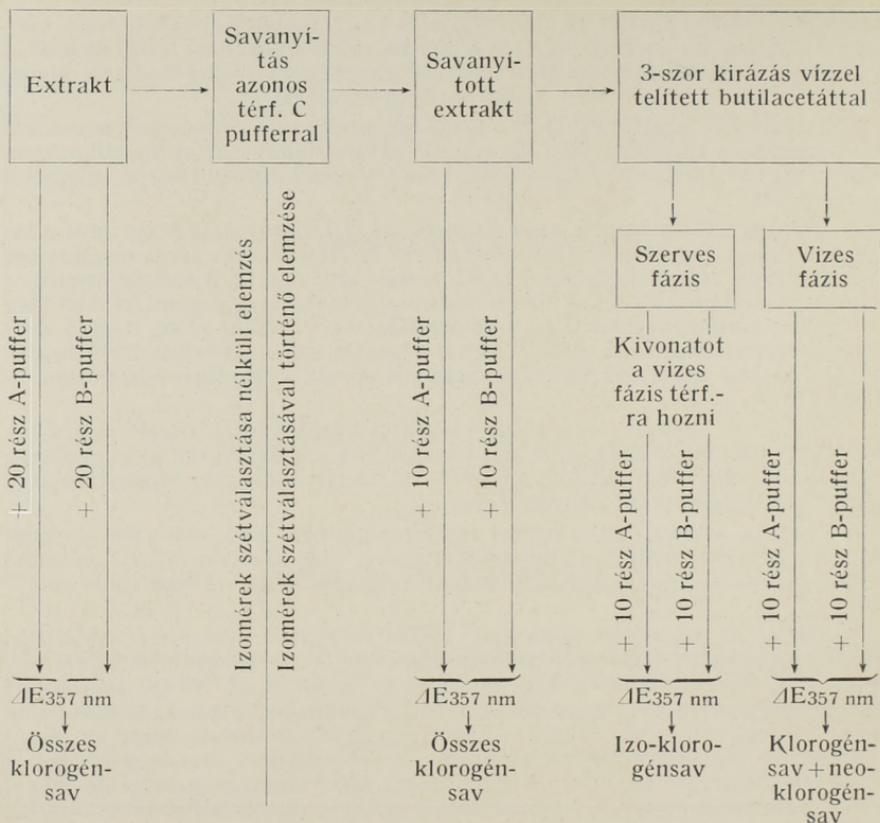
Slotta és *Neisser* (15) módszere lúgos hipojodittal való oxidáció alapszik. A nem kielégítő specifitáson kívül kifogásolható, hogy az oxidáció mechanizmusa nem ismert és a jódfogyasztás a klorogénsavval nem áll sztöchiometrikus arányban.

Hadorn és *Suter* (16) módosította *Slotta* és *Neisser* módszerét. Az eljárás lényege, hogy az őrölt kávé első lépésben zsírtalanítani és koffeinmentesíteni kell, amit petroléteres, illetve kloroformos extrakcióval értek el. Az így előkészített kávéból forró vizes extrahálással vonták ki a klorogénsavat, melyet telített ólomacetáttal lecsaptak. Az ólomklorogenát csapadékot megfelelő mértékű mosás után kénhidrogénnel elbontották, a kávésav eltávolítását éteres extrakcióval végezték. Az extrakció után a vizes fázisból jodometriásan határozták meg a klorogénsavat oly módon, hogy az oldathoz fölös mennyiségű jódot adtak és a jódfölösleget nátriumtioszulfáttal titrálták vissza.

Moores, Mc. Dermott és *Wood* (17) spektrofotometriás módszert dolgoztak ki. A klorogénsavnak ólomsóként történő kicsapása előtt és után mérték az oldat UV abszorpcióját. A meghatározás viszonylag gyors és pontos, az AOAC előírásában is szerepel, bár bizonyos hátrányok – főleg a specifitásra vonatkozólag – ennél az eljárásnál is vannak. Amikor *Moores* és munkatársai fenti eljárásukat közzétették, a klorogénsav izomerjei még nem voltak ismertek. Ezért szükségessé vált olyan specifikus módszer kidolgozása, amely az izomer klorogénsavak egymás melletti és egyidejű meghatározását is lehetővé tette.

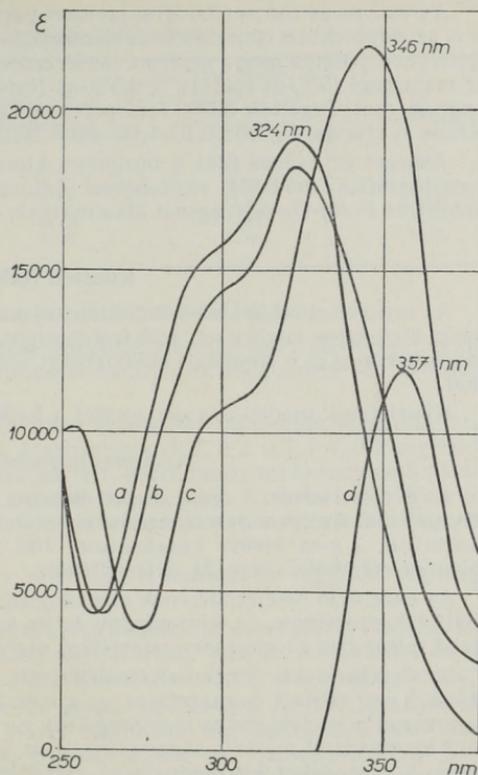
E problémával *Haussermann* és *Brandenberger* (18) foglalkozott. Az általuk kidolgozott módszer egyrészt a klorogénsavak bórsavval való kelátképzésén, másrészt a vizes és szerves fázis közötti megoszláson alapszik. A megoszlási hányadosok különbözőségéből fakadóan sikerült az izoklorogénsavat elválasztani a klorogén és neoklorogénsavtól.

Módszerüket a következő séma szemlélteti:



(Az „A, B, C” puffer részletes leírását a klorogén-sav-bórsav komplex képződésén alapuló módszernél ismertetjük.)

Swain és Jurd (19,20) megállapították, hogy a kelátképződést batokrómmal abszorpciós eltolódás kíséri. A klorogén-sav-bórsav komplex pH = 5,5 fölött állandó. Calzolari (21) vizsgálta, hogyan alakul a klorogén-sav abszorpciós maximuma különböző pH-kon. Kísérleteit bórsavas pufferoldatokkal végezte, és így tulajdonképpen a kelátképződést figyelte meg. A bórsavas kelátképződés okozta eltolódást az 1. ábrán ismertetjük. A klorogén-sav oldatot pH = 7 foszfátpufferral elegyítve, felvették az abszorpciós spektrumot, a maximum 324 nm-nél adódott. A mérést pH = 7 bórsavas foszfátpufferral kezelt klorogén-savval is elvégezték, ebben az esetben az abszorpciós maximum 346 nm volt. A két görbe különbségként felrajzolták az ún. differencia spektrumot, amely 357 nm-nél mutatott maximumot. A maximum intenzitása a klorogén-sav koncentráció mértéke. A klorogén-sav izomerek szétválasztása a megoszlási hányadosaik különbözősége alapján lehetséges. A három izomer (klorogén-sav, izo- és neoklorogén-sav) hígított vizes oldatát pH = 4,35 foszfátpufferral kezelve, majd vízzel telített butilacetáttal kirázva, az izoklorogén-sav elválasztható, tekintettel arra, hogy az a szerves



7. ábra. A klorogénsav-bórsav komplex képződését kísérő abszorpciós eltolódás. A klorogénsav a vizes oldatának abszorpciós spektruma (a)- Foszfát pufferban pH = 7 (b), bórsav foszfát pufferben pH = 7 (c), differenciaspektrum (a - b = d)

fázisba megy át, míg a klorogénsav és neoklorogénsav a vizes fázisban marad. A klorogénsav és neoklorogénsav elválasztása már nehezebb feladat, csak ellenáramú megoszlás elvén különíthetők el egymástól.

Erkama és Kaupila (22) papírkromatográfiás meghatározást dolgoztak ki. Az extrakcióhoz 70%-os izo-propilalkoholt alkalmaztak, a felcseppentést Whatmann No. 1 papíron végezték, futtatóként n-butanol: ecetsav: víz = 4:1:5 arányú elegyét használták. A futtatás 26 órát vett igénybe. Módszerüknél az előhívás a Hoefner-féle színreakción alapszik. Klorogénsavra ez a reakció nem specifikus, mert más fenolos vegyületek is adják, ennek ellenére, ha az analizálandó oldat nem tartalmaz túl sok zavaró komponenst, alkalmas lehet klorogénsav meghatározására és a kávésav elválasztására. A klorogénsav R_f értékét 0,5-nek, a kávésavét 0,8-nak találták. Véleményük szerint e módszerrel kvantitatív meghatározás is lehetséges. Azonos körülmények között két kromatogramot készítettek és csak az egyiket hívták elő Hoefner reagenssel, ennek alapján bejelölték a másik kromatogramon a foltokat, melyeket kivágás után 70%-os izo-propanollal eluálták. Az így nyert oldat spektrofotométeres mérését 327 nm-en végezték. (0,0004% és 0,016% közötti koncentráció tartományban érvényes a Lambert-Beer törvény, tehát a klorogénsav mennyiségi meghatározása ebben az intervallumban végezhető el).

A *Pomenta és Burns* (23) által javasolt papírkromatográfiás eljárás annyiban tér el az előbbieken ismertetett módszertől, hogy a klorogénsav foltot UV lámpa segítségével jelölték meg a papíron, (az R_f érték 0,60). A folt kivágása után Hoepfner reagenssel (5%-os ecetsav + 0,5%-os NaNO_2 1 : 1 arányban) összerázták és 4 percig centrifugálták (2000 ford/perc). A kapott oldat extinkcióját 520 nm-en mérték. A standard görbe 0,1 – 1,00 μmol tartományban lineáris.

Johnson és Schaal (24) a burgonya klorogénsav tartalmát szintén papírkromatográfiás módszer segítségével határozták meg, azonban előhívóként módosított Folin-Denis reagenst alkalmaztak.

Kísérleti rész

Az ismertetett eljárások közül kísérleti munkákban a kávé klorogénsav tartalmát térfogatossal analizissal, spektrofotometriás és kromatográfiás eljárásokkal határoztuk meg és e vizsgálati módszereket összehasonlítva végeztük el értékelésüket.

Kísérleteink modell-anyaga normál a koffeinmentesített robusta kávé volt.

Térfogatoss meghatározás

10 g őrölt kávé 5 órán át petroléterrel, majd 10 órán át kloroformmal extraháltunk. Az ily módon zsírtalanított és koffeinmentesített anyagot 70 °C-on szárítottuk, 2 g-ot kivéve hozzáadtunk 100 cm³ forró vizet és a klorogénsav kinyerése céljából 5 órán át extraháltunk.

Az extrakció befejeződésének megállapítására Hoepfner reagenst és 10%-os NaOH-t használtunk. (A klorogénsav teljes kivonása esetén az oldat szintelen marad, piros szín klorogénsav jelenlétére utal.)

Az extraktot kb. 50 cm³-re besűrítettük, centrifugacsöbe öntöttük, hozzáadtunk 2 cm³ telített ólomacetátot, és a keletkezett csapadékot centrifugáltuk. A szupernatánt elválasztva megvizsgáltuk tartalmaz-e klorogénsavat. A csapadékot kevés vízzel mostuk és centrifugáltuk. Ezt a műveletet kétszer megisméltük. A csapadékot kis mennyiségű vízzel kónikus kémcsöbe vittük, forgásig melegítettük, fél órán át erős kénhidrogén áramot vezettünk keresztül. A kénhidrogén felesleget forralással kiűztük, a még meleg szuszpenziót 100 ml-es mérőlombikba vittük, jelig töltöttük és redős szűrőn szűrtük.

Az így ólommentesített oldatból a kávésavat távolítottuk el: 50 cm³-t (1 g eredeti mintának felel meg) peroxidmentes desztillált éterrel 5 órát extraháltuk. A vizes réteget elválasztottuk és a maradék éter eltávolítására vízfürdön melegítettük.

Az étermentesített vizes fázist 100 cm³-re töltöttük és 50 cm³-éből a következő módon jodometriásan határoztuk meg a klorogénsavat. Az 50 cm³ vizsgálandó oldathoz 25 cm³ 0,05 n jódoldatot, valamint 30 csepp 2 n NaOH-t adtunk, óraüveggel lefedve, sötétben 1 órát állni hagytuk. Ezután 2,5 cm³ 2 n kénsavval megsavanyítottuk és a jódfesleget keményítő jelenlétében 0,05 n nátriumtioszulfáttal visszatitáltuk.

1 cm³ jódoldat 1,77 mg klorogénsavnak felel meg (1. táblázat).

Spektrofotometriás meghatározások

A klorogénsavnak nyers kávéból történő meghatározására három spektrofotometriás módszert hasonlítottunk össze. E módszerek a klorogénsav különböző tulajdonságait használják fel a mérés céljára, közös vonásuk, hogy a kinyerés minden esetben forró vízzel történik.

Kávé klorogénsav tartalma

Kávéminta	Össz klorogénsav %		
	Térfogatós módszerrel	NaNO ₂ -es színreakcióval	AOAC módszerrel
ROBUSTA nyers	6,82	5,76	8,41
	6,55	6,01	8,44
	6,91	6,12	8,28
	6,13	5,94	8,34
	6,46	5,88	8,20

Nátriumnitrites színreakción alapuló módszer

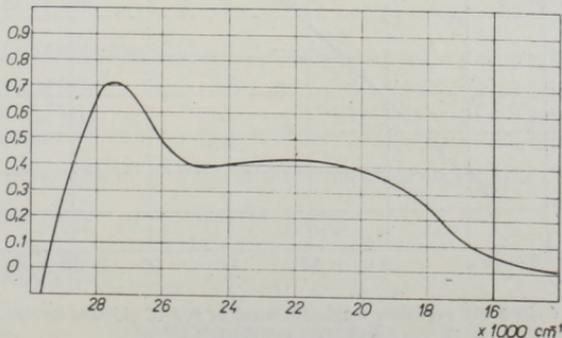
Kalibrációs görbe készítése: Első lépésként a klorogénsav nitrites színreakciójának megfelelő abszorpciós maximumot határoztuk meg, amely 365 nm hullámhosszon adódott (2. ábra).

Az extinkciómérést a továbbiakban ezen a hullámhosszon végeztük. Ezután p. a. klorogénsavból hígítási sort készítettünk: 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 mg/ml koncentrációkkal. Az oldatokhoz acetátpuffert, nátriumnitritet és nátriumhidroxidot adtunk. A pirosra színeződött oldatok extinkcióját 1 cm-es kvarcküvetében 365 nm-en mértük, az extinkcióértékeket a klorogénsav koncentráció függvényében ábrázoltuk (3. ábra).

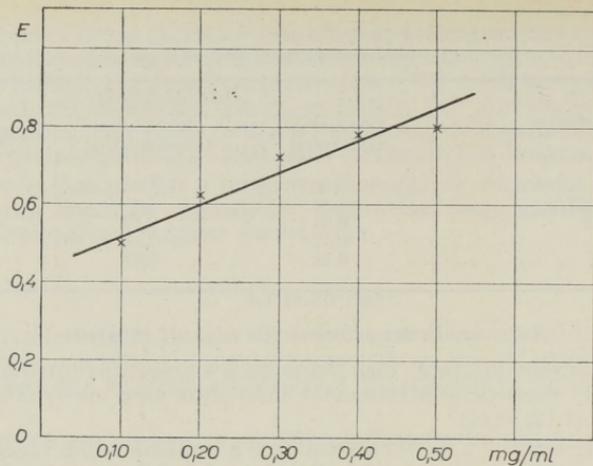
A kávékivonat klorogénsav tartalmát a kalibrációs diagram segítségével számoltuk ki (1. táblázat).

Kivonás: 5 g finomra őrölt kávét 80 ml vízzel harminc percig főztünk. Lehűtés után 100 cm³-es mérőlombikban jelig töltöttük, szűrtük. A szűrletből 10 cm³-t 100 cm³-re hígítottunk, az így kapott törzsoldatból végeztük a meghatározást.

Színreakció és spektrofotométeres mérés: Az előbbieket szerint készített törzsoldat 2 cm³-ét 8 cm³ desztillált vízzel hígítottuk, hozzáadtunk 0,3 cm³ acetátpuffert (10 cm³ jégcet + 30 g nátriumacetát 100 cm³ vízben), 0,3 cm³ 40%-os nátriumnitritet és 0,3 cm³ 10%-os nátriumhidroxidot. A reagensek hatására az oldat pirosra színeződött, amelynek az extinkcióját 1 cm-es küvetében 365 nm-en mértük. Összehasonlító oldatként a kávékivonat 2 cm³-ének 8,9 cm³ deszt. vizes hígítását használtuk.



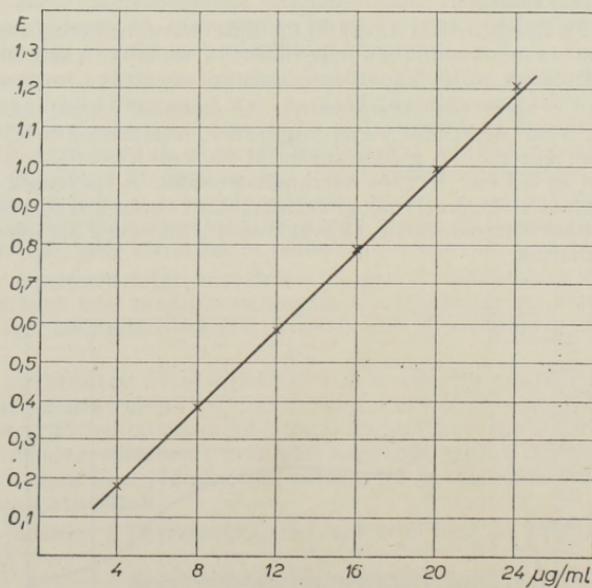
2. ábra. Klorogénsav oldat abszorpciós spektruma NaNO₂-es színreakció esetén



3. ábra. Kalibrációs diagram a klorogénsavnak NaNO_2 -es színreakcióval történő meghatározásához

Regressziós egyenes egyenlete: $y = 0,479 + 0,306x$

Korrelációs koefficiens: $r = 0,84$



4. ábra. Klorogénsav meghatározása az AOAC előírása szerint.

Kalibrációs diagram

Regressziós egyenes egyenlete: $y = -0,024 + 0,051x$

Korrelációs koefficiens: $r = 0,99$

AOAC módszer: Az őrölt és szitált kávé 1 g-ját 50 cm³-es centrifugacsőbe vittük, 25 cm³ petrolétert (fp. 30–50 C°) adtunk hozzá, összekeverés után centrifugáltuk, majd a petrolétert leöntöttük. Fenti műveletet kétszer megismételtük. A petroléter maradékot levegőáramban távolítottuk el. Az így zsírtalanított kávé két kevés vízzel 500 cm³-es Erlenmeyer lombikba vittük, hozzáadtunk kb. 400 cm³ deszt. vizet és tizenöt percig enyhén forraltuk. Lehűtés után 500 cm³-es mérőlombikban jelig töltöttük, majd szűrtük, a szűrlet első 25–50 cm³-ét elöntöttük. Abban az esetben, amikor a szűrlet zavaros volt, a szűrést zsgorított üvegszűrőn végeztük (szűrési segédanyagok nem használhatók).

A szűrlet 10 cm³-ét 100 cm³-re hígítottuk és az extinkciót 1 cm-es kvarcküvetében vízzel szemben 324 nm-en mértük.

Kalibrációs diagram készítése

40 mg p. a. klorogénsavat deszt. vízben feloldottunk, mérőlombikban 500 cm³-re töltöttünk. A kapott oldatból 5, 10, 15, 20, 25, 30 cm³-t 100 cm³-re hígítottunk, az extinkciókat 1 cm-es kvarcküvetében vízzel szemben 324 nm-en mértük. A mért extinkcióértékeket a klorogénsav koncentráció függvényében ábrázoltuk (4. ábra).

A kávékivonat mért extinkciójából a kalibrációs diagram segítségével számítottuk a vizsgált kávé klorogénsav tartalmát (1. táblázat).

Klorogénsav-bórsav komplex képződésén alapuló módszer

A vizsgálandó nyers kávé megőröltük, 0,4 mm-es szitán átszitáltuk. Az így előkészített mintából 2,5 g-ot 0,0001 g pontossággal lemértünk, maradék nélkül 500 cm³-es Erlenmeyer lombikba vittük, hozzáadtunk 450 cm³ forró vizet, és öt percig vízfürdőn melegítettük. Lehűtés után térfogatát 500 cm³-re egészítettük ki, összeráztuk, redős szűrőn szűrtük. A szűrlet első 100 cm³-ét elöntöttük, a meghatározást a maradékból végeztük.

Alkalmazott oldatok:

Foszfát puffer pH = 7 (A puffer)

1 m Na ₂ HPO ₄	17 térfogat
1 m KH ₂ PO ₄	8 térfogat
desztillált víz	25 térfogat

Bórsavas foszfát puffer pH = 7 (B puffer)

1 m Na ₂ HPO ₄	17 térfogat
1 m KH ₂ PO ₄	8 térfogat
1 m bórsav	25 térfogat

A bórsav oldat pH = 7-re beállítandó nátriumhidroxiddal.

Mc. Ilwaine puffer pH = 4,35 (C puffer)

0,1 m citromsav	4 térfogat
0,2 m Na ₂ HPO ₄	3 térfogat

Összklorogénsav meghatározása

1–1 cm³ kávékivonatot A, illetve B pufferoldattal 20 cm³-re hígítottunk, és az extinkciókülönbségeket (ΔE -t) 1 cm-es kvarcküvetében 357 nm-en mértük.

Klorogénsav és neoklorogénsav együttes meghatározása

25 cm³ kávékivonatot 25 cm³ C puferral elegyítettünk és háromszor 10–10 cm³ vízzel telített butilacetáttal kiráztuk. A vizes és szerves fázis szétválása után a vizes fázist elkülönítettük. 2–2 cm-t kipipettázva 20 cm³-re hígítottuk A, illetve B pufferral, majd az extinkciókülönbséget 357 nm-en mértük.

Izoklorogénsav-tartalom = összklorogénsav – (klorogénsav + neoklorogénsav)

A nyers kávé szárazanyagtartalmára vonatkoztatott klorogénsav mennyiséget a következő képletek segítségével számítottuk:

$$\text{Súly \%} = f \frac{E \cdot M (V - sP)}{\varepsilon \cdot 1000 \cdot P} \cdot 100$$

f = hígítási faktor = 20

E = mért extinkciókülönbség

M = klorogénsav mólsúlya = 354,3

V = szűrlettérfogat cm³-ben

P = bemért minta súlya g-ban

s = fajlagos térfogat cm³(g) s = 0 teljesen oldódó anyagnál,

s = 1 részben oldódó anyagnál

ε = moláris extinkciós differencia = 11840

Előző képletből az állandókat összevonva az alábbi összefüggést kapjuk:

$$\text{Súly \%} = \frac{0,05985 \cdot E (V - sP)}{P}$$

E módszerrel kapott eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A vizsgált kávéminták klorogénsav tartalma (klorogénsav-bórsav komplex képződésén alapuló módszerrel)

Kávéminták	Klorogénsav + neoklorogénsav %	Izoklorogénsav %	Össz klorogén- sav %	$M = \bar{x} \pm S_{mT}$
ROBUSTA nyers	5,24	1,81	7,05	6,92 ± 0,272
	5,03	1,63	6,66	
	5,18	1,74	6,92	
	5,12	1,80	6,92	
	5,26	1,79	7,05	
ROBUSTA koffein- mentesített	5,39	1,95	7,34	7,45 ± 0,106
	5,67	1,89	7,56	
	5,39	2,01	7,40	
	5,56	1,99	7,55	
	5,49	1,93	7,42	

Papírkromatográfiás és vékonyréteggromatográfiás meghatározások

Őrölt, nyers kávé 5 g-ját Erlenmeyer lombikba téve összekevertük 80 cm³ 70%-os izo-propilalkohollal és három óra hosszat rázógépen tartottuk. Rázatás után redős szűrőn szűrtük, a szűrőn maradt kávéőrleányt kétszer átmostuk

5–5 cm³ 70%-os izo-propilalkohollal. Az összegyűjtött szűrletek térfogatát 100 cm³-re egészítettük ki.

Az így kapott i-propanolos kávékivonatból 20 μl-t, valamint az 1 mg/cm³ koncentrációjú standard klorogénsav oldatból 30 μl-t vittünk fel Whatman No 1 papírra. Futtatószerként n-butanol: ecetsav: víz = 4:1:5 arányú elegyét használtuk.

Futtatási idő: 18–24 óra.

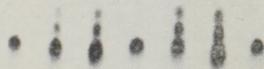
Futtatás után a papírt meleg levegővel megszáritottuk. A klorogénsav két módszerrel tehető láthatóvá. Egyrészt UV lámpa alatt a foltok fluoreszkálnak, másrészt sárgára színeződnek 1%-os NaNO₂ és 10%-os ecetsav 1:1 arányú elegyének a papírra porlasztásával.

Az előbb leírt módszer módosításával papír helyett vékonyrétegen végeztük a futtatást. Az alkalmazott vékonyréteg POLYGRAM SIL G volt, melyet konstans rétegvastagsága (0,25 mm) miatt választottunk vizsgálatainkhoz.

Ugyanazt a kávékivonatot, standard klorogénsavat és futtatószer alkalmaztuk mint papír esetében, a futtatási idő azonban 3 órára rövidült, mellyel nagymértékben sikerült csökkenteni a meghatározás időigényét.

A futtats befjeztével a vékonyréteget meleg levegővel megszáritottuk és a foltokat Hoepfner reagenssel hívtuk elő. A klorogénsav foltok sárgásbarna színnel jelentek meg (5. ábra).

A vékonyrétegen a standard klorogénsav R_f értékét 0,55-nek, a kávékivonattól kapott klorogénsav R_f értékét 0,54-nek találtuk.



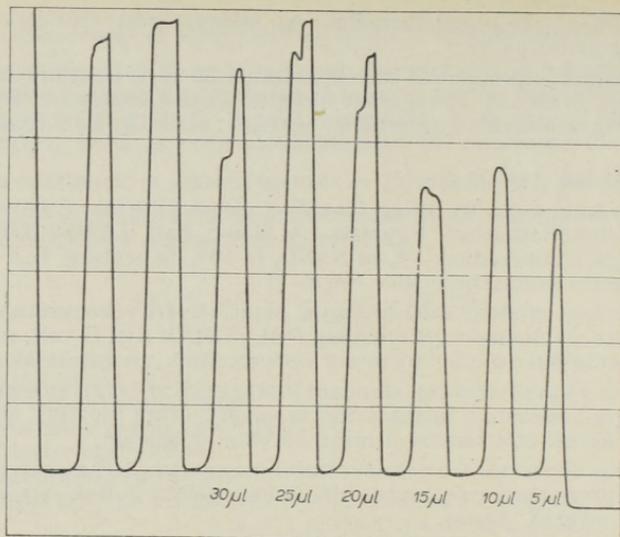
5. ábra. Klorogénsav meghatározása vékonyrétegekromatográfián 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

1. Standard klorogénsav oldat 10 μl
 2. I-propanolos kivonat nyers kávéból 10 μl
 3. I-propanolos kivonat nyers kávéból 20 μl
 4. Standard klorogénsav oldat 10 μl
 5. I-propanolos kivonat koffeinmentes kávéból 10 μl
 6. I-propanolos kivonat koffeinmentes kávéból 20 μl
 7. Standard klorogénsav oldat 10 μl
- Futtatószer: n-butanol: ecetsav: víz = 4:1:5
Futtatási idő: 3 óra
Előhívó: 1%-os NaNO₂ + 10%-os ecetsav
1:1 arányban.

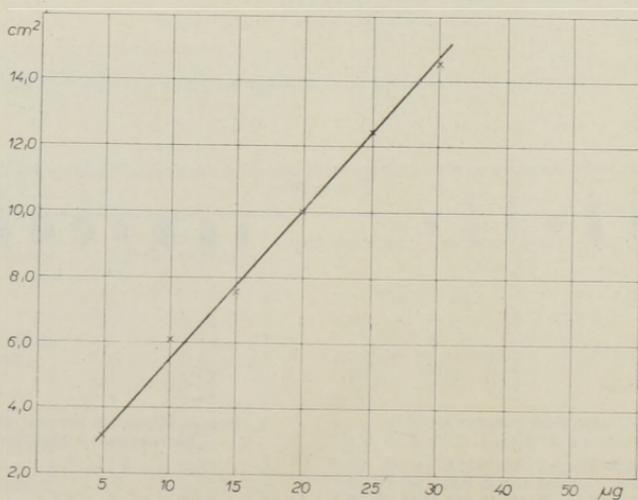


6. ábra. Kalibrációs sorozat standard klorogénsav oldatból

1. 5 μl
2. 10 μl
3. 15 μl
4. 20 μl
5. 25 μl
6. 30 μl
7. 40 μl
8. 50 μl



7. ábra. A kalibrációs sorozat denzitométrés értékelése



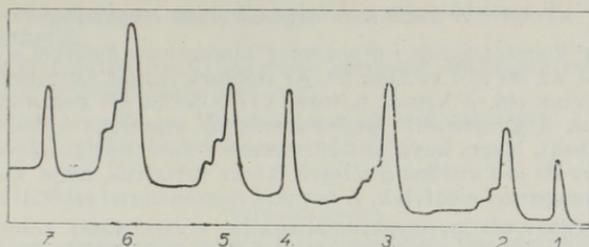
8. ábra. A denzitómmérel kiértékelt sorozatból felvett kalibrációs diagram

Regressziós egyenes egyenlete:

$$y = 0,99 + 0,45 \times$$

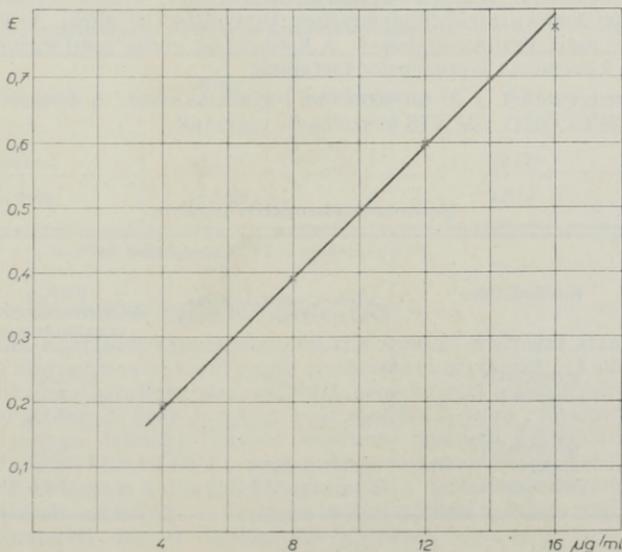
Korrelációs koefficiens:

$$r = 0,92$$



9. ábra. Klorogénsav kvantitatív meghatározása vékonyrétegekromatográfiásan, denzitométeres értékeléssel

1. Standard klorogénsav oldat	10 μ l
2. i-propanolos kivonat nyers kávéból	10 μ l
3. i-propanolos kivonat nyers kávéból	20 μ l
4. Standard klorogénsav oldat	10 μ l
5. i-propanolos kivonat koffeinn.entes kávéból	10 μ l
6. i-propanolos kivonat koffeinn.entes kávéból	20 μ l
7. Standard klorogénsav oldat	10 μ l



10. ábra. Klorogénsav meghatározása vékonyrétegekromatográfiás-spektrométeres módszerrel. Kalibrációs diagram

Regressziós egyenes egyenlete:

$$y = 0,001 + 0,049 x$$

Korrelációs koeficiens:

$$r = 0,99$$

Klorogénsav kvantitatív meghatározása vékonyrétegen

1 mg/cm³ koncentrációjú i-propanolos klorogénsav oldatból a rétegre 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 µl-t vittünk fel. Az előbbieket szerint futtattuk és Hoepfner reagenssel hívtuk elő. A kapott foltokat CHROMOSCAN denzitométerrel értékelve, kaptuk a kvantitatív meghatározáshoz szükséges kalibrációs görbét. (6, 7 és 8. ábra). Nyers kávé és koffeinmentes kávé i-propanolos kivonatából 10 µl-t, illetve 20 µl-t vittünk a rétegre, 3 órát futtattuk, majd megszáritottuk és Hoepfner reagenssel előhívtuk. A foltokat denziméterrel értékeltük (9 ábra).

A klorogénsav vékonyrétegekromatográfiás elválasztását kombinálva spektrofotométeres méréssel, mennyiségi meghatározást is végeztünk. 0,25 mm vastagságú Kieselgel G rétegre 30 µl 1 mg/cm³ koncentrációjú standard klorogénsav oldatot és 100 µl i-propanolos kávékivonatot vittünk fel. Futtatókeverék: N-butanol : ecetsav : víz = 4 : 1 : 5. Futtatási idő: 3 óra. Futtatás után a réteget meleg levegővel megszáritottuk, UV lámpa alatt megjelöltük a foltok körvonalait és lekapartuk a lemezről, majd 10 cm³ 70%-os i-propanollal eluáltuk. A szilikagél G4-es üvegszűrőn elválasztottuk és az eluátum extinkcióját 1 cm-es kvarcküvetében 327 nm-en mértük. A réteg más helyéről a klorogénsavval azonos nagyságú foltot is lekapartuk és az előbbieket szerint kezeltük. Ilyen módon meghatároztuk a szilikagél vak értékét, amely 0,05-nek adódott.

Kalibrációs diagram készítése: 4, 8, 12, 16 µg/ml koncentrációban p. a. klorogénsavat 70%-os i-propanolban oldottunk és 1 cm-es kvarcküvetében 70%-os i-propanollal szemben mértük az extinkcióját. A mért extinkcióértékeket a klorogénsav koncentráció függvényében ábrázoltuk (10. ábra). A rétegről eluált klorogénsav mért extinkciójából – a kalibrációs görbe segítségével – számítottuk ki a kávé minta klorogénsav tartalmát.

Eredményeinket a 3. táblázatban foglaltuk össze. A spektrofotométeres méréseket SPECORD UV VIS készüléken végeztük.

3. táblázat

Kávéminták klorogénsav tartalma

Kávéminták	Klorogénsav %	
	VRK-s meghatározás denzitométeres értékelés	VRK-s spektrofotometriás meghatározás
ROBUSTA nyers	3,91	3,65
	3,65	4,13
		3,84
ROBUSTA koffein- mentesített	5,76	4,85
	5,12	5,10
		5,41

Összefoglaló értékelés

Az összehasonlított térfogatos, spektrofotometriás és kromatográfiás eljárások közül a klorogénsavra specifikus két spektrofotometriás módszert (AOAC és klorogénsav-bórsav komplex) találtuk a legmegfelelőbbnek.

Mindkét módszernél mérési eredményeink megegyeztek az irodalmi adatokkal.

Eszköz- és időigény, valamint kivitelezési megoldásukat illetően közel azonosnak tekinthetők.

Matematikai-statisztikai értékeléssel, variancia analízissel való összehasonlításuk alapján megállapítható volt, hogy

- közöttük szignifikáns különbség van (4. és 5. táblázat),
- az AOAC módszeren belül a szórás kisebb.

4. táblázat

Variancia analízis

(Klorogénsav meghatározási módszerek összehasonlítása nyers kávé vizsgálatánál)

Variancia forrás	Eltérés négyzet	Szabadsági fok	S ²	F
Csoportok között	5,302	1	5,302	
Csoportokon belül	5,53	8	0,691	7,672*

* $\alpha = 0,05$ -nél a módszerek között szignifikáns különbség van.

5. táblázat

Variancia analízis

(Klorogénsav meghatározási módszerek összehasonlítása koffeinmentes kávé vizsgálatánál)

Variancia forrás	Eltérés négyzet	Szabadsági fok	S ²	F
Csoportok között	16,129	1	16,129	
Csoportokon belül	16,159	8	2,019	7,988*

* $\alpha = 0,05$ -nél a módszerek között szignifikáns különbség van.

- az AOAC módszeren belül a szórás kisebb.

Az AOAC eljárásnál kapott nagyobb klorogénsav értékeket azzal magyarázunk, hogy a klorogénsavon kívül egyéb polifenolos vegyületek is kioldódtak.

A papírkromatográfiás eljárás általunk végrehajtott módosításával (vékonyréteg) az eredetileg 26 órás futtatási időt sikerült 3 órára csökkentenünk, ezen túlmenően jobban definiált foltokat kaptunk, amelyek CHROMOSCAN VÉKONYRÉTEGÉRTÉKELŐVEL pontosabban voltak értékelhetők. A vékonyrétegértékelővel kapott kalibrációs diagramnál – amint az a korrelációsoefficiensek értékéből is kitűnik – az egyes mérési pontok szórása nagyobb mint a spektrofotométerrel felvett kalibrációs görbénél.

I R O D A L O M

- (1) Szilasné, K. M. (1964): Műszaki doktori értekezés. Budapest.
- (2) Czok, G. (1966): Untersuchungen über die Wirkung von Kaffee. Darmstadt.
- (3) Barnes, H. M., Feldman, J. R., White, W. V.: J. Amer. Chem. Soc. 72, 4178, 1950.
- (4) Corse, I. W.: Nature (London) 172, 771, 1953.
- (5) Sondheimer, E.: Arch. Biochem. Biophys. 74, 131, 1958.
- (6) Pictet, G., Brandenberger, H.: Chromatog., 4., 396, 1960.

- (7) Panizzi, L., Scarpati, M. L.: Gazz. chim. ital. 84, 792, 1954.
- (8) Ginader, G. Z.: Z. U. L. 73, 109, 1937.
- (9) Raff, W.: Die Wirkung von Chlorogensäure, chlorogensäurem Natrium und Coffein auf Kreislauf und Atmung der Ratte Diss. Düsseldorf, 1965.
- (10) Booth, A. N., Emerson, D. H., Jones, F. T.: De Eds F., J. Biol. Chem. 229, 51, 1957.
- (11) Hoepfner, W.: Z. U. L. 66, 239, 1933.
- (12) Hoepfner, W.: Chem. Ztg. 56, 991, 1932.
- (13) Plücker, W., Keilholz, W.: Z. U. L. 66, 200, 1933.
- (14) Plücker, W., Keilholz, W.: Z. U. L. 68, 97, 1934.
- (15) Slotte, K., Neisser, K.: Ber. dtsh. chem. Ges., 71, 1611, 1938.
- (16) Coste, R.: Les cafeiers et les cafes dans le monde II. Ed. Larose, Paris, 1959.
- (17) Moores, R., Mc. Dermott, D. L., Wood, T. R.: Anal. Chem. 20, 620, 1948.
- (18) Häusermann, M., Brandenberger, H.: Z. U. L. 115, 516, 1961.
- (19) Swain, T.: Chem. and Ind., 1480, 1954.
- (20) Jurd, L.: Arch. Biochem. Biophys., 63, 376, 1956.
- (21) Calzolari, C., Furlani donda A.: Ann. di Chimica. 47, 1267, 1957.
- (22) Erkama, J., Kauppila, K.: Suomen Kemistilehti, 37, 82, 1958.
- (23) Pomenta, J. V., Burns, E. E.: J. of Food Sci., 36, 490, 1971.
- (24) Johnson, G., Schaal, L. A.: Science, 119, 627, 1952.

КРИТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ХЛОРОГЕННЫХ КИСЛОТ

М. Силашнэ-Келемен и А. Барат

Авторы из среди методов испытания важнейших действующих веществ кофе, вариационным анализом сравнивали результаты опытов полученных по методам которых считают самым подходящим. Кроме того ознакомились быстрый способ испытания применением изменённой тонкослойной хроматографии.

EIN KRITISCHES STUDIUM EINIGER METHODEN ZUR BESTIMMUNG DER CHLOROGENSÄURE

M. Szilas-Kelemen und Á. Barát

Von den zur Bestimmung wichtiger Wirkstoffe des Kaffees ausgearbeiteten Methoden studierten die Verfasser versuchungsmethoden für Chlorogensäure. Die Versuchsergebnisse der für geeignet befundenen Verfahren wurden auch vermittels Variantien-Analyse miteinander verglichen. Ausserdem wird auch eine auf Dünnschichtchromatographie beruhende modifizierte Schnellmethode der Verfasser besprochen.

CRITICAL STUDY OF SOME METHODS FOR THE DETERMINATION OF CHLOROGENIC ACID

M. Szilas-Kelemen and Á. Barát

Of the analytical methods for the determination of the important active components of coffee, those for the determination of chlorogenic acid were studied. The experimental results considered to be suitable were compared also by means of variance analysis. Besides, also a rapid method of investigation based on modified thin layer chromatography is described.

Antimikrobás hatóanyagok élelmiszereinkben és nem specifikus kimutatásuk, különös tekintettel a konzervipari termékekre*

G Á L I L O N A E M M A

Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

Érkezett: 1973. május 16.

Az élelmiszereinkben jelenlevő antimikrobás hatóanyagok többféle eredetűek lehetnek:

– Előfordulhatnak az élelmiszer, illetve nyersanyagai természetes alkotórészeiként, mint *fitoncidok* a növényi, illetve *inhibinek* az állati eredetű termékekben,

– bekerülhetnek mint *adalékanyagok*, elsősorban mint *konzerválószer*ek, főleg tartósítói termékekbe, végül pedig

– bejuthatnak *szennyezősként* is, mint tartályok, palackok, eszközök mosására használt *fertőtlenítőszer*ek maradványai, továbbá állatgyógyászati kezelésként, vagy a takarmányból származó *antibiotikumnyomok*.

Az antimikrobás, tehát biológiailag aktív anyagok – esetleges specifikus káros hatásaitól eltekintve is – potenciális egészségi ártalmat jelentenek az emberi szervezetre, így pl. bomlatlan vagy a szervezettől előzőleg nem hatásaltalánított, aktív formában jutva a bélsatornába, megzavarhatják a bélflóra normális egyensúlyát, aminek többféle káros kihatása lehet.

Az egyes csoportokat tekintve:

A természetes alkotórészek legjelentősebb csoportját, a *fitoncidokat* az emberi szervezet természetes környezetükben, a fogyasztott kultúrnövényekben megszokta és ezért általában nem ártalmasak az egészségre. Ezen az alapon *Rogacseva* mintegy 3 évtized előtt kutatásokat kezdeményezett e széles körben előforduló, nagyrészt még ismeretlen szerkezetű vegyületek antimikrobás hatásának felderítésére és növényenkénti, illetve növényrészenkénti konzervipari hasznosítására (1). Megállapította többek között, hogy

– a színes gyümölcsök (meggy, málna, fekete ribizske) levének sterilizáció hőszükséglete lényegesen kisebb, mint a gyengén színezetteké, ami később az antocianok fitoncidhatására volt visszavezethető;

– Melegítéskor fitoncidhatás keletkezhet (pl. a kapor csak melegítéskor vált baktericid hatásúvá), vagy meglévő hatás fokozódhat (pl. csípős paprika gyenge hatása erősen fokozódott). Meg kell itt jegyeznünk, hogy a hőkezeléskor előálló vagy fokozódó hatás már nem feltétlenül megszokott a szervezet részéről, hanem pl. bomlással vagy komplexképződéssel végbemenő új vegyületek keletkezésének lehet a következménye, ezért ilyen esetben indokolt az alapozó farmakológiai vizsgálat.

* Az V. Konzervipari Higiéniai Napok keretében Nagykörsön, 1973. május 14-én tartott előadás alapján.

Adalékanyagokat antimikrobás, romlást gátló célzattal *konzerválószerként* használ az ipar. A hazánkban néhány élelmiszeripari termékben engedélyezett korszerű konzerválószer (2) – a benzoesav és sói, valamint észterei, a szorbinsav és sói, a dietilpirokarbonát, féltermékekben kénessav és hangyasav – használata az előírt feltételek betartása mellett nem jelent ártalmat. Egészségkárosodás származhat azonban túladagolásukból, vagy a termelési technológia higiénés hiányosságainak palástolására való felhasználásukból olyan készítményekben, amelyekben alkalmazásuk nem engedélyezett. Az import termékekben – és ezek száma kereskedelmi kapcsolataink kiépülése során egyre nő – is jelen lehetnek nálunk nem engedélyezett vagy tiltott tartósítószer, pl. bórsav a norvég, francia és holland sózott halkészítményekben, vajban, sajtnak és kenyérben, hexametiltetramin (röviden: hexamin) néhány európai ország egyes pácolt halkészítményeiben, önmagában vagy nátriumbenzoáttal kombinálva. Bórsav és hexamin egyébként néhány országban citrusgyümölcsök mosására is engedélyezett. Az *antibiotikumok* közül Kanada és Argentína tetraciklineket használ friss hús, baromfi és hal tartósítására, számos ország pedig konzervekhez nízint pl. Csehszlovákia (3). – Megjegyezzük, hogy *fitoncid*-készítményeket – bár egészségügyi szempontból ideális tartósítószernek látszanak – tudomásunk szerint még sehol sem alkalmaznak, aminek több oka lehet: pl. izomlás, túl szűk antibiotikus spektrum, a szervezet védekező készségéből eredő túl korai inaktíválódás magában az élelmiszerben stb. Két hazai készítmény azonban, a kapszicidin (4) és a kannabidiolsav (5) kipróbálása élelmiszertartósításra jelenleg folyamatban van.

A *szennyezések* közül az *antibiotikumnyomok* rezisztencia-jelenségeket válthatnak ki és ezzel is növelhetik az antimikrobás hatásukból folyó potenciális egészségi ártalmat, el nem bomlott *fertőtlenítőszer*ek pedig mérgező hatást is fejthetnek ki.

Fentiekből nyilvánvaló, hogy antimikrobás anyagoknak élelmiszerekből való rendszeres kimutatására és meghatározására *feltétlenül szükség* van. E vizsgálatok jelentősége vetekszik az élelmiszerszínészek és a pszicidin-maradékok vizsgálatáéval, ezért indokolt, hogy a *vizsgálati szabványokban* minél előbb sor kerüljön megfelelő módszerek előírására.

Az alapozó vizsgálathoz olyan egyszerű, különösebb előtisztítást nem igénylő módszer volna a legmegfelelőbb, amellyel gátlóanyagok jelenléte állapítható meg. Ilyen nem specifikus elővizsgálatra legalkalmasabbnak a gyógyszeriparban és a klinikai diagnosztikában egyaránt jól bevált *agar diffúziós módszer* látszik. Ez élelmiszeralitikai vonatkozásban is egyre inkább terjed, újabban vágóállatok húsaiban előforduló antibiotikumnyomok kimutatására általános tesztként ajánlották (6), fitoncidok és tartósítószer kimutatására és meghatározására pedig az utóbbi években magyar szerzők is több ízben alkalmazták. (7 – 11).

A módszer *lényege*, mint ismeretes, a következő:

Egy megfelelő tesztmikrobával beoltott tápagarlemezre felvisszük a vizsgálandó anyagot vagy anyagkeveréket. A beviteli helyről az antimikrobás anyag kör alakban diffundál a táptalajba, gátolja a mikroba növekedését, ami mikroba-mentes, átlátszó, ún. gátlási zónák kialakulásához vezet. Ezek átmérője a felvitt anyag koncentrációjától függ.

A módszer *előnyei*:

– A próbához a vizsgált élelmiszer általában közvetlenül felhasználható, különösebb előtisztítást nem igényel.

– A rávitel különböző alakban végezhető: Szilárd anyag közvetlenül ráhelyezhető a lemezre, pépek, vizes kivonatok az agarba fúrt lyukakba tölthetők,

a kivonatok szűrőpapírkorongokra is felszívhatók és így helyezhetők a lemezre. (A kivonatok a papíron töményíthetők is előzetesen).

– Csupán felsterilizált igényel, ezért a próba kémiai laboratóriumokban is végezhető (Ugyanis a leoltott tiszta tenyészték elnyomják egyéb mikroba fejlődését).

– Több minta egyidejűleg vizsgálható egy lemezen, ezért sorozatvizsgálatokra alkalmas.

– Munkaigénye viszonylag csekély, időigénye általában 16–24 óra.

– További differenciáló vizsgálatokhoz jól felhasználható: Egyrészt különböző szerves oldószeres kivonatok esetleges gátló hatása is kimutatható, ha felszívjuk szűrőpapírkorongra és azt – az oldószer elpárolgása után – ráhelyezzük a lemezre. Másrészt kombinálható kromatográfiával is: előhívatlan papírkromatogramok kivágott vagy rétegekromatogramok kikapart foltjai közvetlenül ráhelyezhetők a lemezre.

– Végül pedig – ha a hatóanyag ismert és tisztított állapotban is rendelkezésünkre áll – a módszer a hatóanyag kvantitatív meghatározására is alkalmas.

A vizsgálati módszer kialakítása

Célkitűzésünk megvalósításához, különböző eredetű, illetve jellegű gátló hatásnak egy munkamenetben való (nem specifikus) kimutatásához mindenképp előtte olyan *mikroorganizmusra* lett volna szükség, amely általános érzékenységű. Tekintettel arra, hogy ilyen mikroszervezetet nem ismerünk, két – viszonylag széles érzékenységi skálával rendelkező – tesztmikróba alkalmazása mellett döntöttünk:

Az egyik a *fungisztikus* hatás észlelésére szolgáló *Saccharomyces cerevisiae*, amelyet gyakran alkalmaznak konzerválószeres vizsgálatára; mi ennek a *var. ellipsoideus* T 22 törzset választottuk, mert ezt a szakirodalom szerint poliénantibiotikumok kimutatására is széles körben használják, saját gyakorlatunkban pedig a fitoncidok egyik csoportjának, a szaponinoknak tesztelésére vált be jól. Ezt a törzset – figyelembe véve az antimikrobás anyagok kémiai szerkezetéből folyó különböző stabilitását, valamint optimális hatáskifejtési körülményeit, két pH tartományban próbáltuk ki, pH 3,5-ön (a konzerválószeres többsége ugyanis ezen hat legerősebben) és pH 7-en.

A *bakteriosztatikus* hatás észlelésére *Bacillus subtilis* felel meg leginkább; ez különösen az antibiotikumok vizsgálatára terjedt el, egyik törzset (Bremen törzs) német szerzők: *Pichnarck*, *Wenzel*, és *Gisske* (6) újabban nyershús vizsgálatánál felmerülő valamennyi gátló hatás észlelésére alkalmaznak találták és ezekre – standardizált körülmények megszabásával – általános tesztet dolgoztak ki. – Mi az ATCC 6633 törzssel dolgoztunk, amely nemzetközileg elfogadott, könnyen beszerezhető törzs. Táptalajként mindkét tesztörzsrünkhöz *húsléalapú univerzál-agart* használtunk. Ennek alkalmazása a *B. subtilis* esetében elterjedt, az élesztőnél azonban magyarázatra szorul, minthogy ez utóbbit többnyire malátás agaron szokták tenyészteni, vagy egyéb, kifejezetten élesztők számára kidolgozott természetes vagy szintetikus táptalajokon; ilyen utóbbival dolgoztak pl. *Rósa* és *Téren* konzerválószeres meghatározásánál is (10). Ettől a gyakorlattól itt azért térünk el, mert tapasztalatunk szerint a törzs tenyésztéséhez, valamint a felületi vagy tömegben oltáshoz használt malátalé vagy paradicsomlé tápoldat mindig bejuttat az agarlemezbe specifikus, az élesztő növekedését biztosító tápanyagokat is, egy régebbi megfigyelésünk szerint pedig a törzs gátlóanyagokkal szembeni érzékenységét kedvezően befolyásolta a nem optimális tápfeltételeket nyújtó univerzál táptalajon való tenyésztés. Ez önmagában érthető is, ha meg-

gondoljuk, hogy a gyengén táplált élő szervezet általában kevésbé tud ellenállni az őt ért károsító hatásnak, arra érzékenyebben reagál, mint a jól táplált, ellenálló szervezet. Mi már ezért régebben is univerzál táptalajt használtunk T_{22} -nek fitoncidhatásokra való érzékenységének vizsgálatára és ennek a korábbi gyakorlatunknak most jó hasznát láttuk, hozzájárult módszerünk egyszerűsítéséhez, hiszen egyszerűbb egy munkamenethez egy táptalajt felhasználni, mint két-félét. A *kivitelezés* a szokványos módon történt. A megfelelő pH-jú, megolvasztott tápagart kb. 2 mm rétegvastagságban öntöttük a Petri csészékbe. (Megjegyezzük, hogy a savanyú pH-ra a tápagart csak közvetlenül a lemezöntést megelőző, megolvasztott állapotban szabad beállítani, mert különben táptalajunk hidrolizál, állás közben megfolyósodik.) A lemezeket a megszilárdulás után felületileg oltottuk mikroszkópos kontroll mellett megfelelő sejtsűrűségű ($5 \cdot 10^5 - 10^6/\text{cm}^3$), logaritmusos fejlődési fázisban levő mikrobaszuszpenzióval. A főleg leöntése és a lemez megszikkasztása után 9 mm átmérőjű lyukakat fúrtunk az agarba és ezekbe $0,1 \text{ cm}^3$ -eket cseppentettünk a vizsgálandó oldatokból. Inkubálás 28°C -on, vagy egyszerűen szobahőmérsékleten történt, a gátlási zónák meg szemlélése, illetve értékelése 16–24 óra múlva. Ha a vizsgálandó anyag olyan közegben volt, amely önmagában is gátló hatást gyakorolhatott a törzsekre (ecetes, sós, cukros, alkoholos stb. közegek), ezeket megfelelő koncentrációban, vakpróba alakjában külön is rávittük a lemezre. (Egyes esetekben az inkubálás előtt néhány órára hűtőszekrénybe helyeztük a lemezeket, hogy a diffúzióknak a törzs növekedésével szemben előnyt biztosítsunk és ezzel nagyobb gátlási zónákhoz jussunk.) Minden esetben 2 párhuzamos lemezzel dolgoztunk.

Vizsgálati eredmények

A rendelkezésünkre álló hatóanyagok tesztelésének eredményét az 1. táblázatban foglaltuk össze. A feltüntetett koncentrációk általában a szakirodalomból származnak, a gyakorlatban többnyire alkalmazottaknak felelnek meg. Az oldatokat frissen készítettük vagy – romlást kizáró körülmények között – tároltuk. A hatásosságot + -szal jelöltük, 10 mm zónaszélességen (= 29 mm zónaátmérőn) túl ++ jellel. Az 1 mm-nél kisebb vagy nagyon elmosódott nagyobb zónákat ± -szal jelöltük.

A táblázatból láthatjuk, hogy

– a *konzerválószer*ek kísérletsorozatunkban nagyrészt fungisztikus hatásuk útján voltak kimutathatók, a benzooesav, szorbinsav és szalicilsav csupán pH 3,5-ön adtak gátlási zónát; ez várható volt, mert itt a disszociálatlan molekula a hatásos. – A bórsav és a hexamin mindkét tesztörzsrre hatottak. A nisin egyik tesztörzs növekedését sem gátolta, kimutatásához más mikroorganizmus szükség (pl. *Staphylococcus aureus*).

Megjegyezzük, hogy a táblázatban fel nem tüntetett dietilpirokarbonáttal is végeztünk kísérleteket: Frissen készült, 0,02% dietilpirokarbonát tartalmú narancslé üdítőital 1 napon belüli lemezrevitel esetében három alkalom közül két ízben gátolta az élesztőtörzs fejlődését. Tekintettel arra, hogy a vakpróba (szaturált vizes közegben levő dietilpirokarbonát) ilyen hatást nem adott, feltehető, hogy az limonenperoxidoktól származott, amelyek citruslevelekben előfordulhatnak, vagy a peroxidok és a dietilkarbonát valamiféle reakciója révén jött létre.

– Az *antibiotikumok* többsége bakteriosztatikus hatás révén volt kimutatható. Kivétel a poliéntípusú nystatin, más néven mycostatin.

– A két tesztelt *fitoncíd* közül az egyik (kapszicidin) fungisztikus, a másik (kannabidiolsav) bakteriosztatikus hatású.

Néhány antimikrobás anyag kimutatása agardiffúziós módszerrel

Antimikrobás anyag	Koncentráció	Teszt törzs			
		S. cerevisiae var. ellips. T ₂₂		B. subtilis ATCC 6633	
		pH = 3,5	pH = 7	PH = 7	
Konzerválószer:	Na-benzoát	0,1%	+	-	-
	K-szorbát	0,1%	+	-	-
	Szalícilsav	0,1%	+	-	-
	Hexamin	0,5%	++	+	±
	Bórsav	4,0%	+	+	++
	Nisin	0,1%	-	-	-
Antibiotikumok	Tetran	10 ppm	-	-	+
	Penicillin	10 ppm	-	-	++
	Streptomycin	10 ppm	-	-	+
	Erythromycin	10 ppm	-	-	+
	Neomycin	10 ppm	-	-	+
	Chlorocid	10 ppm	-	-	+
	Nystatin	10 ppm	+	+	-
Fitoncidok	Kapszicidin	10 ppm	+	+	-
	Kannabidiolsav	10 ppm	-	-	+
Fertőtlenítők	Szterogenol	1%	±	+	+
	Nitrogenol	1%	-	-	±
	Hypo	1%	+	+	+
	Neomagnol	0,2%	+	+	+
Közeg (vakpróba)	Ecetsav	2%	+	+	++
	NaCl	20%	-	-	-
	Szacharóz	50%	-	-	-
	Etilalkohol	50%	-	±	-

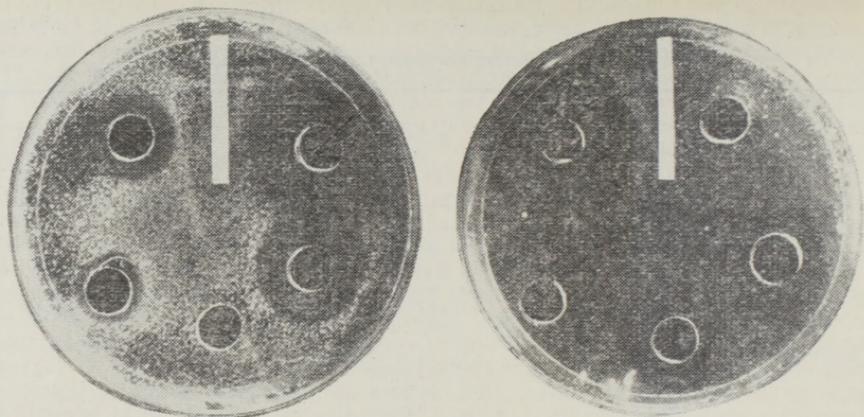
– A fertőtlenítőszer körűl nitrogenol és szterogenol csekély hatást gyakoroltak a törzsekre; ez nem áll összhangban Tóthné és munkatársainak a nitrogenol *S. cerevisiae*-ra gyakorolt erős hatására vonatkozó megfigyelésével (12), aminek oka a felhasznált törzs vagy a metodika különbözősége lehet. A két vizsgált klórfejesztő éles gátlási zónákat adott mindkét törzs esetében.

– A közeg zavaró hatása ecetsav esetében kifejezett volt, de ez nem akadályozta a benne oldott konzerválószer (benzoésav) hatásának észlelését. Mindkét törzs só-, cukor- és alkoholtűrése meglehetősen nagy volt: adott körülmények között 20%-os konyhasóoldat és 50%-os cukoroldat még nem gátolt, az 50%-os alkohololdatra is csak a pH 7-en tenyésztett élesztő törzs volt kismértékben érzékeny. (Ez a közeg a szterogenol oldására szolgált.)

– A *B. subtilis* törzs – mint általában a baktériumtörzsek – savhatásra igen érzékenynek mutatkozott, savanyú közeget ajánlatos előzetes semlegesítés vagy felhígítás után tesztelni.

– A pH 7-es táptalajon tenyésztett élesztőtörzsrre való fungisztatikus hatás a kísérletsorozatban nem nyújtott pozitív többletinformációt, úgyhogy az antimikrobás anyag jelenlétének kimutatása lényegileg két lemezre korlátozódott: a pH 3,5 melletti fungisztatikus és a pH 7 melletti bakteriosztatikus hatásra. – Azonos anyagok gátló hatását a két törzsrre az 1. ábrán szemlélítettük.

Összefoglalóban megállapíthatjuk, hogy az alkalmazott agardiffúziós teszt két-törzsös változatában antimikrobás anyagok jelenlétének kimutatására a legjobb



1. ábra. Antimikrobás hatóanyagok kimutatása agardiffúzióval, fungisztikus és bakteriosztatikus hatásuk alapján

a) Tesztörzs: *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* T₂₂; pH 3,5

b) Tesztörzs: *Bacillus subtilis* ATCC 6633; pH 7

Mindkét esetben: Húsléalapú univerzál tápagar;

Az óramutató járásával ellenkező irányban a startvonalától kiindulva:

1. Benzooesav, 0,1%-os, 2%-os ecetsavban oldott
2. Ecetsav, 2%-os.
3. Tetran 10 ppm.
4. Tetran 10 ppm + nystatin 1 : 25 ppm.
5. Hexamin 0,4%-os.

esetben alkalmasnak mutatkozott. Amennyiben mint *elővizsgálat* bevezetésre kerülne valamelyik termékcsoportnál, iparági szempontból természetesen még finomítható (pl. más törzsek vagy pH tartományok bevonásával) és a kimutathatóság alsó határa is rögzítendő mindegyik hatóanyag esetében. Egyúttal az is felmérhető, hogy a módszer – adott körülmények között – milyen információkat szolgáltat a hatóanyagok specifikus kimutatásához, azonosításához.

Végezetül köszönetet mondok mindazoknak, akik munkámhoz nehezen hozzáférhető anyagokat vagy irodalmat bocsátottak rendelkezésemre vagy azt bármi más módon elősegítették.

IRODALOM

- (1) Rogacseva, A. I.: A konzervgyártás mikrobiológiai ellenőrzése, Bp. 1954.
- (2) MSZ 1800 – 71 Tartósított élelmiszerek. Ált. műszaki előírások.
- (3) Nickerson, T. Sinskey, A. J.: Microbiology of Foods and Food Processing, American Elsevier Publishing Co., New York, 1972.
- (4) Gál I. E.: Z. U. L. 148, 286, 1972. Konzerv- és Paprikaipar, 1972. 2. szám, 48.
- (5) Ferenczy, L., Gracza, L., Jakobey, J.: Naturwissenschaften 45, 188, 1958.
- (6) Pichnarčík, J., Wenzel, S., Gisske, W.: Arch. Lebensmittelhyg. 20, 272, 1969.
- (7) Ferenczy L., Göndös Gy., Procs T., Zsolt J.: Acta Biol. 7, 69, 1961.
- (8) Gál, I. E.: Pharmazie, 22, 120, 1967.
- (9) Gál I.: Vajda Ö., Békés I.: ÉVIKE 15, 208, 1969.
- (10) Rósa L., Téren J.: Konzerv és Paprikaipar, 1968, 6. szám, 211 o.
- (11) Szabó A.: Magyar Állatorvosok Lapja 28, 134, 1973.
- (12) Tóth A.-né, Fábri I., Nagy J., Tóth M.-né: Fertőtlenítő- és tisztítószerek hatékonyságának vizsgálata. Kézirat, 1969.

АНТИМИКРОБНЫЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА В НАШИХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ ПРОДУКТОВ КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И. Гал

Автор знакомит важнейших источников антимикробного состояния продуктов питания, которые являются следующим:

естественные компоненты (фитонциды), добавочные вещества (консерванты) и примесы (антибиотики и остатки антисептиков). Из-за потенциального повреждения здоровья автор считает необходимым предварительным неспецифическим испытанием обнаружить тормозящее действие и включение подобных методов в стандартные испытания. Знакомит разработанный им метод агарной диффузии, основывающийся на способности ощущения фунгистатических и бактериостатических тормозящих действий тестмикрорганов: штамма *Sacharomyces cerevisiae* var *ellipsoides* T₂₂ и штамма *Bacillus subtilis* ATCC 6633, распоряджающихся относительно широкой шкалой чувствительности. Для двух тестовых штаммов нанесенных на пластинку в одном рабочем ходу, применял универсальный масобульонный агар с 3,5 и 7,0 рН. С учетом специальных отраслевых требований по некоторым продукциям, метод возможно ещё усовершенствовать.

ANTIMIKROBIELLE WIRKSTOFFE IN UNSEREN LEBENSMITTELN UND IHR UNSPEZIFISCHER NACHWEIS MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF KONSERVENINDUSTRIELLE PRODUKTE

I. E. Gál

Die Verfasserin bespricht die Hauptquellen des antimikrobiellen Zustandes der Lebensmittel. Diese sind natürliche Bestandteile (Phytonzide), Zusatzstoffe (Konservierungsmittel), oder Verunreinigungen (Rückstände der Antibiotika und Desinfizenten). Wegen der potentiellen Gesundheitsschädigung hält sie den Nachweis der Hemmwirkung vermittels einer unspezifischen Vorprüfung für notwendig, sowie die Aufnahme einer solchen Methode in die Normen für Untersuchungsverfahren. Sie beschreibt eine von ihr ausgearbeitete Agardiffusionsmethode, welche auf der ziemlich umfassenden Empfindlichkeit zweier Teststämme: *Sacharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* T₂₂ und *Bacillus subtilis* ATCC 6633 für fungistatische, bzw. bakteriostatische Hemmwirkungen beruht. Für beide, in ein und demselben Arbeitsgange auf die Platten geimpften Stämme wurde derselbe – auf Bouillonbasis bereitete universale – Nähragar verwendet. In den einzelnen Gruppen der Lebensmittel kann mit Rücksicht auf die speziellen Anforderungen des Industriezweiges die Methode noch verfeinert werden.

ANTIMICROBIAL SUBSTANCES IN FOODS AND THEIR NON-SPECIFIC DETECTION WITH PARTICULAR RESPECT TO THE PRODUCTS OF THE PRESERVING INDUSTRY

I. E. Gál

The main sources of the antimicrobial substances in foods are described such as native components (phitoncides), additives (preserving agents) and contaminants (residues of antibiotics and disinfectants). Owing to potential health hazards the detection of the inhibiting effect by non-specific preliminary tests and the inclusion of such tests in the standard investigations are suggested. An agar diffusion method is described that has been developed on the basis of the fungistatic and bacteriostatic inhibiting effects, respectively, of two test microorganisms possessing a rather broad spectrum of sensitivity: strain T₂₂ of *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* and strain ATCC 6633 of *Bacillus subtilis*. For these two test strains transferred on a plate in the same operational phase the same bouillon-base agar nutrient adjusted to pH 3.5 and 7.0 was used. In the various groups of products the method can be developed to a further fineness on taking into account special requirements of the industrial branch in question.

AGENTS ANTIMICROBIENS DANS NOS DENRÉES ET LEUR DÉCÈLEMENT NON-SPÉCIFIQUE, AVEC CONSIDÉRATION SPÉCIALE DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE DES CONSERVES

I. E. Gál

L'auteur décrit les sources principales de l'état antimicrobien des denrées. Celles-ci se composent des constituants naturels (phitoncides), des additifs (conservants) et des contaminations (résidus des antibiotiques et désinfectants). On considère comme nécessaire, à cause des dommages potentiels sanitaires, le décèlement de l'action inhibitrice par voie d'un examen préalable et, d'ailleurs, l'incorporation d'une telle méthode d'analyse dans les normes analytiques. On décrit la méthode à diffusion dans de la gélose, élaborée par l'auteur, qui se base sur la capacité de deux microorganismes-étalons de percevoir les actions fongistatiques et bactériostatiques respectives. Ces deux organismes à gamme relativement vaste de perception sont la souche *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* T₂₂ et la souche *Bacillus subtilis* ATCC 6633. On a inoculé les deux souches simultanément sur les mêmes plaques de gélose à base de bouillon, aux valeurs respectives de p_H de 3,5 et 7. On considère de rendre la méthode encore plus sensible, en tenant compte des exigences spéciales, à l'égard de certains groupes de produits, des diverses branches de l'industrie.

Hőkezelt hús és húsfehérje-preparátumok kénhidrogén-tartalmának alakulása

LENDVAI ILDIKÓ,

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

MIHÁLYINÉ KENGYEL VILMA

Országos Húsipari Kutató Intézet, Budapest

ZUKÁL ENDRE

Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

Érkezett: 1973. május 30.

A húsban levő aromaképződés tanulmányozása céljából vizsgáltuk a hőkezelt húsból és húsfehérjéből keletkezett kénhidrogén mennyiségének alakulását a hőkezelési idő függvényében.

Vizsgálataink tárgyát a hús és a belőle előállított miofibrilláris és szarkoplazma-frakció képezte. A kénhidrogént forró vízfürdőben, nitrogénárammal üztük ki a vizsgált anyagból. Meghatároztuk a kihajtható kénhidrogén mennyiségét, különböző idejű (0–45 óra) hőkezelés után.

A kénhidrogént N,N-dimetil-p-feniléndiaminnal reagáltatva, a keletkező színes oldat extinkcióját 665 nm-en, spektrofotometriás módszerrel megmértük.

A hőkezelési idő függvényében felvett bomlásgörbék jellege azt mutatja, hogy a kénhidrogén képződésében a hosszú időtartamú hőkezelés során legalább három szakasz különböztethető meg:

kezdeti fejlődés,
megkötődés vagy bomlás,
ismételt fejlődés.

Ismeretes, hogy a hőkezelt és igénybevitelével elkészített (főzött, párolt, sült stb.) húskételek aromaanyagai eredetileg a felhasznált nyers húsokban nincsenek jelen. Ezeknek az anyagoknak jelentős része a már jelenlevő vagy fehérjékből bomlás útján keletkező aminosavakból, illetőleg azok közbejöttével keletkezik. Különösen fontosak ebből a szempontból a kéntartalmú aminosavak (cisztein, glutation, metionin stb.) és ezek származékai, amelyek a keletkező aromaanyagok prekursorainak tekinthetők. A szulfhidril- és diszulfid-kötések egy része ugyanis felbomlik, részben kénhidrogén keletkezik, részben pedig a kéntartalmú csoportok oxidálódnak (*Ham* és *Hofmann*, 1) és közvetlenül vagy más vegyületekkel kapcsolódva, részeseivé válnak a húsok aromakomplexumainak.

Hőkezelt hústermékekben ezért mindig találunk kénhidrogént, amely intenzív szaga és viszonylag nagyobb mennyisége folytán a húsaroma kialakításában jelentős szerepet játszik. Ezért a húsaroma-vizsgálatok keretén belül szüksegesnek tartottuk, hogy a nyers húsból, illetőleg néhány húsfehérje-frakcióból a hús sterilizálásának körülbelül megfelelő hőfokon (120 °C) különböző időtartamú hőkezelés hatására jelentkező kénhidrogén keletkezésének mértékét és törvényszerűségét megvizsgáljuk.

Biológiai anyagokból keletkező kénhidrogén meghatározásával többek között *Marbach* és *Doty* (2) is foglalkozott. A vizsgált anyagot meghatározott hőmérsékletre melegítve, a felszabaduló H₂S-gáz nitrogénáram segítségével egy fémsó oldatába vezetik, ahol a kénhidrogén abszorbeálódik. Abszorbeáló folyadékként kadmiumacetát *Marbach* és *Doty* (2), higanyacetát *Steffen*, (3), valamint cinkacetát *Nechema Gilboa-Garber*, (4) oldatot ajánlanak.

Mi a fentiek figyelembevételével meghatározási módszerünket a következőképp dolgoztuk ki:

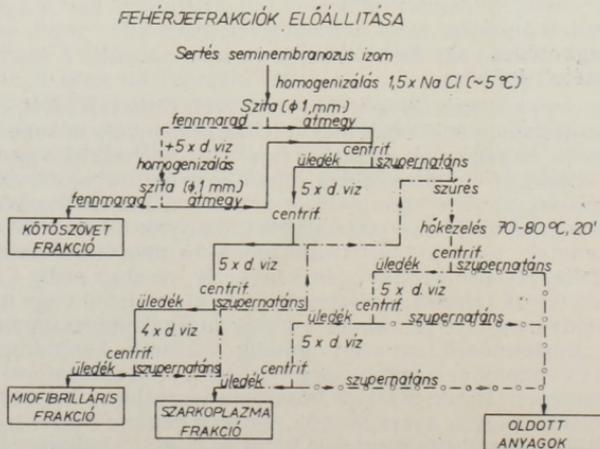
Anyakok és módszerek

A kénhidrogéntartalom meghatározásához sertés semimembranosus izmot, illetve ebből előállított miofibrilláris fehérjét vagy szarkoplazmát mértünk be. A húszmot és a fehérjeiket 100 g-os kiszerezésben, vernirozott alumínium, feltéphető fedelű konzervdobozban, autoklávban hőkezeltük. A hőkezelés hőmérséklete 120 °C. A hőkezelési idők: 0, 7,5, 15,0, 22,5, 30,0, 37,5 és 45,0 óra. A fehérjeiket a semimembranosus izomból az 1. ábra szerint állítottuk elő.

50,0 g kétszer darált húst, ill. fehérjefrakciót 300 cm³ vízzel szuszpendáltunk, az ebből vízfürdön 6 óra alatt kihajtható kénhidrogén mennyiségét mértük meg.

A kénhidrogén kihajtásához visszafolyó hűtővel ellátott 500 cm³-es lombikot használtunk. A lombikba nitrogéngázt vezettünk. A rendszert vízfürdön melegítettük. A gáz- és gőzáramot a hűtőről gázmosópalackba tett abszorbeáló oldatba vezettük. Opálosodás után a csapdát cseréltük, az oldatokat egyesítettük, és aliquot részből meghatároztuk a kénhidrogéntartalmat. Előiskísérleteink során az 5% cinkacetátból és 1% nátriumacetátból készült oldatot találtuk a legmegfelelőbb abszorbeáló folyadéknak.

A kénhidrogén N, N-dimetil-p-feniléndianminnal sósavas közegben színes komplexet képez (metilénkék reakció), a színintenzitás a kénhidrogén, illetve a szulfidion mennyiségével arányos.



1. ábra. Sertéshúsból (musculus semimebranosus) a miofibrilláris és szarkoplazma frakciók előállítását

A spektrofotometriás meghatározáshoz felhasznált oldatok:

Amin-oldat: 5,0 g N,N-dimetil-p-fenilén-diamin hidroklorid 1000 cm³ koncentrált sósavban oldva.

Reissner-reagens: 67,7 g FeCl₃·6H₂O-t 500 cm³-re oldunk desztillált vízben, hozzáadunk 500 cm³ salétromsavat (72,0 cm³ füstölő salétromsav desztillált vízzel 500 cm³-re hígítva).

A kalibrációs görbét 0,1 N Na₂S·9H₂O oldattal vettük fel. 10 cm³ cinkacetát-oldathoz 0,01–0,10 mg kénhidrogénnek megfelelő mennyiségű szulfid-oldatot, 1,5 cm³ amin-oldatot és 0,5 cm³ Reissner-reagenst adtunk. Összerázás után a térfogatot 15,0 cm³-re egészítettük ki. Félóra elteltével a kékeszöld színű oldat extinkcióját Unicam Sp 500-as spektrofotométeren, 665 nm hullámhosszon mértük meg. A küvettavastagság 0,5 cm.

A kalibrációs görbe egyenlete:

$$x = 0,079 \cdot \varepsilon$$

ahol x a kénhidrogén mennyisége 15,0 cm³ oldatban, mg-ban kifejezve
 ε a 0,5 cm vastagságú küvettában mért extinkció.

A konfidenciasáv egyenlete:

$$K = \varepsilon \pm 0,05 \sqrt{\frac{1}{75} + \frac{(x - 0,0324)^2}{4,7}} + 1$$

ahol x a kénhidrogén mennyisége mg-ban,
 ε a 0,5 cm vastag küvettában mért extinkció,
0,0324 a bemért kénhidrogénmennyiség átlaga mg-ban,
75 a felhasznált adatok száma.

A kénhidrogén meghatározása modell-oldatokból

Modellkísérlettel meghatároztuk, hogy ismert mennyiségű kénhidrogénből a mi kísérleti körülményeink között hány százalékot tudunk kimutatni.

A lombikba 300 cm³ vízhez 10 mg kénhidrogénnek megfelelő mennyiségű nátriumsulfid-oldatot tettünk, sósavval megsavanyítottuk. A lombikra visszafolyó hűtőt szereltünk. Az oldatot nitrogéngáz bevezetése közben vízfürdőn 6 órán keresztül melegítettük. A kénhidrogént cinkacetát-oldatban felfogtuk, mennyiségét spektrofotometriás módszerrel meghatároztuk. A bemért szulfidion mennyiségét 98%-ban kaptuk vissza. Meghatároztuk azt a kénhidrogén mennyiséget is, amely a hűsnek megfelelő pH-értéken szabadul fel. 500 cm³ pH = 6 foszfátpufferbe különböző mennyiségű kénhidrogénnek megfelelő szulfidoldatot mértünk be.

A különböző bemérésekhez tartozó visszanyerési százalékok:

5 mg bemérés – 85,5%-os visszanyerés,

30 mg bemérés – 90,5%-os visszanyerés.

A kénhidrogén kinyerési idejének meghatározására a következőképpen jártunk el:

Meghatároztuk a mintákból félóránként távozó kénhidrogén-mennyiséget és ezt az idő függvényében diagramban ábráztuk. A görbék jellege azt mutatta, hogy a kénhidrogén szakaszosan nyerhető ki. A görbék nagyfokú egyenetlenségét az ún. hármas futóátlagolásos módszerrel mérsékeljük úgy, hogy az egymást követő adatokat hármas csoportokban átlagoltuk. Tehát az első átlag a 1/2, 1, 1 1/2, a második az 1, 1 1/2, 2 óra alatt kinyert kénhidrogén-mennyiség átlaga

stb. A futóátlagokból szerkesztett görbe egy maximum és egy minimum után egy viszonylag állandó értékhez tart.

A 2. ábrán a kezeletlen húsból félóránként kinyert kénhidrogén-mennyiségek futóátlagait ábrázoltuk a kinyerési idő függvényében.

A kénhidrogén mg-ban kifejezett mennyiségét 100 g fehérjére vonatkoztattuk. A miofibrilláris fehérjére és a szarkoplazmára vonatkozó görbék hasonló jellegűek, ezért közlésüktől eltekintünk.

Az egyes mérési pontokon 5 mérés átlagából kiszámítottuk a szórásokat és azt tapasztaltuk, hogy viszonylag nagy bizonytalanság után, 6 óra folyamán a szórások értéke megközeítően állandósul. A méréseket és számításokat a hőkezeletlen húsról, a miofibrilláris fehérjére és a szarkoplazmára végeztük el. Ennek alapján a főkísérletben a H_2S kinyerési időtartamát 6 órában állapítottuk meg.

Eredmények

A húszom és a fehérjepreparátumok hőhatásra keletkezett kénhidrogéntartalmát táblázatba foglaltuk. Az 1. táblázatban feltüntettük az autoklávós hőkezelés idejét is.

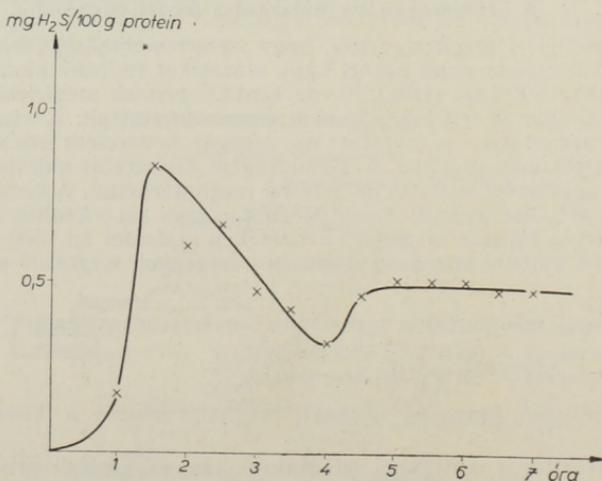
A kénhidrogéntartalmat mg-ban, 100 g tényleges fehérjetartalomra számítva adjuk meg.

A 2. táblázatban a párhuzamos mérések átlagértékét tüntettük fel.

Diagramban ábrázoltuk a különböző hőkezelési idejű mintákból származó kénhidrogén-értékeket. A 3–7. ábrákon folytonos vonallal kötöttük össze az egyes értékeket.

A párhuzamos mérések átlagát tüntettük fel az ábrákon.

Szagatott vonallal a számított értékeket jelöltük. A későbbiekben részlete-



2. ábra. Kezeletlen sertéshúsból (musculus semimembranosus) a kinyerés folyamán félóránként jelentkező kénhidrogénmennyiségek futóátlagai az idő függvényében
A kénhidrogénmennyiség: mg/100 g fehérje.
Az ábrán három párhuzamos mérés átlagát ábrázoltuk.

Hőkezelt húsnak (musculus semimembranosus), ill. húsfehérjének 100 g fehérjére vonatkoztatott kénhidrogéntartalma a hőkezelési idő függvényében, mg-ban kifejezve

Hőkezelési idő (óra)	Szarkoplazma		Miofibrilláris fehérje			Musculus semimembranosus	
	I.	II.	I.		II.	I.	II.
0	–	5,6	7,21	–	–	4,9 4,2	4,1 4,7
7,5	15,8	13,5	21,0 25,7	16,0 23,7	13,8	31,9	10,5
15,0	38,7 37,6	13,0	40,8	–	16,0 15,6	33,6	– *
22,5	52,3 43,8	19,6	36,0 30,8	28,8 28,2	27,6	– *	18,9
30,0	39,0 31,4	22,8	34,7 31,8	32,8 27,8	13,6	– *	14,4
37,5	36,2 33,6	36,7	37,9 25,1	27,9 35,8	17,8	20,2 25,9	10,4
45,0	20,8 23,5	21,0	28,3 29,8	32,4 31,6	20,0 22,6	22,9 31,1	17,8 27,1

Az egy oszlopban levő adatok egy-egy mérőszorozat eredményei. Az egy hőkezelési időhöz tartozó, egymás alatt levő adatok azonos dobozból származnak.

* A minták pH-ja eltért az átlagostól.

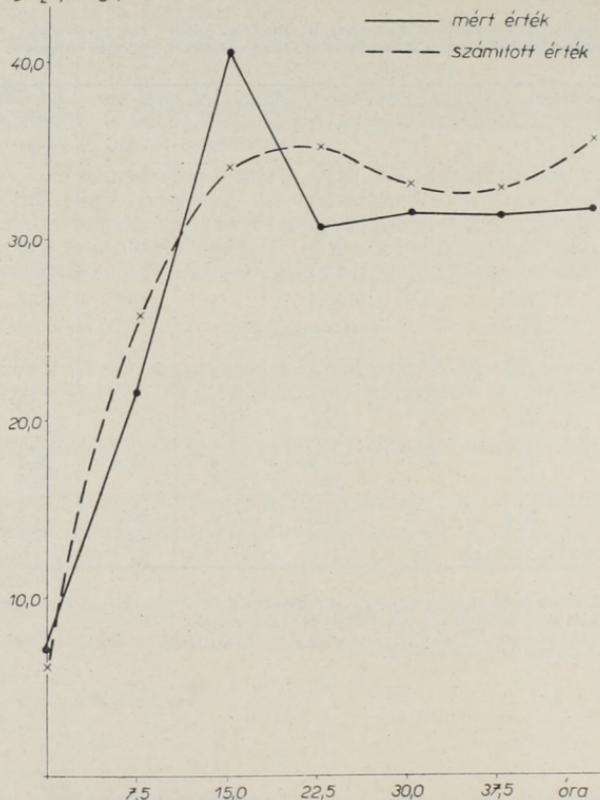
2. táblázat

Hőkezelt húsnak (musculus semimembranosus), ill. húsfehérje frakcióknak 100 g fehérjére vonatkoztatott átlagos kénhidrogéntartalma a hőkezelési idő függvényében, mg-ban kifejezve

Hőkezelési idő (óra)	Szarkoplazma		Miofibrilláris fehérje		Musculus semimem- branosus
	I.	II.	I.	II.	
0	–	5,6	7,2	–	4,5
7,5	15,8	13,5	21,6	13,8	21,2
15,0	38,2	13,0	40,8	15,8	33,6
22,5	48,1	19,6	31,0	27,6	18,9
30,0	35,2	22,8	31,8	13,6	14,4
37,5	34,9	36,7	31,7	17,8	18,8
45,0	22,2	21,0	30,5	21,3	24,7

A musculus semimembranosusból származó adatokat egy sorozatként dolgoztuk fel, mivel mindkét mérési sorozat hiányos volt.

mg H₂S/100 g protein



3. ábra. Miofibrilláris fehérjéből keletkezett kénhidrogén mennyisége a hőkezelési idő függvényében. Első mérési sorozat.

A kénhidrogén mennyisége: mg/100 g fehérje (a második táblázat alapján). Folytonos vonallal a mért értékeket kötöttük össze, szaggatott vonallal a számított görbét (lásd 188 oldal) jelöltük.

zett számítások alapján a hőkezelési idő függvényében a kénhidrogén keletkezésének folyamata harmadfokú egyenlettel fejezhető ki.

A hőkezeletlen hús kénhidrogéntartalmára közelítően a Yueh és munkatársai által mért — marhahúsról vonatkozó — értéket kaptuk (5).

Következtetések

Matematikai-statisztikai értékelés

A kiértékelést varianciaanalízissel végeztük. Kiszámítottuk a szórásokat és az átlagok eltéréseivel összehasonlítottuk azokat F-próbával. A számításokat a paralel adatokra és az azonos dobozból származó adatokra végeztük el. A számításokhoz felhasznált táblázatokat Weber könyve tartalmazza.

Paralelek közötti szórás összehasonlítása az átlagok eltéréseivel

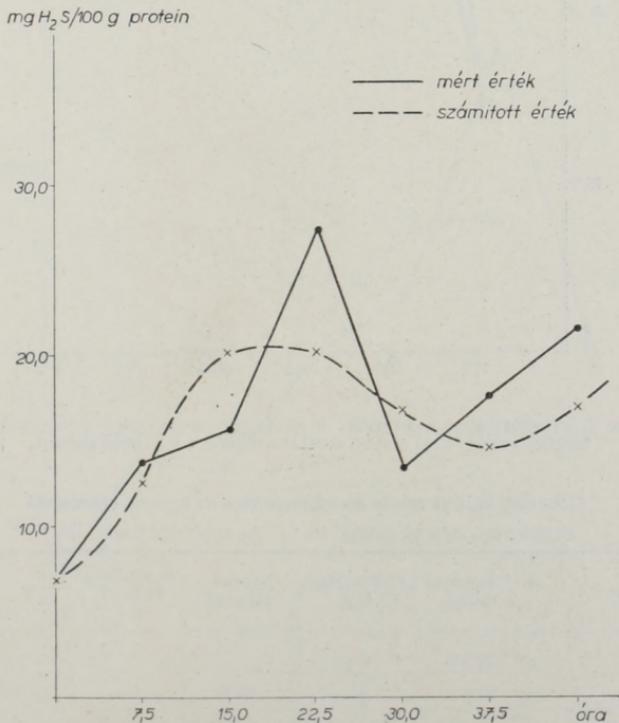
Felhasznált adatok száma

55

Az értékek átlaga

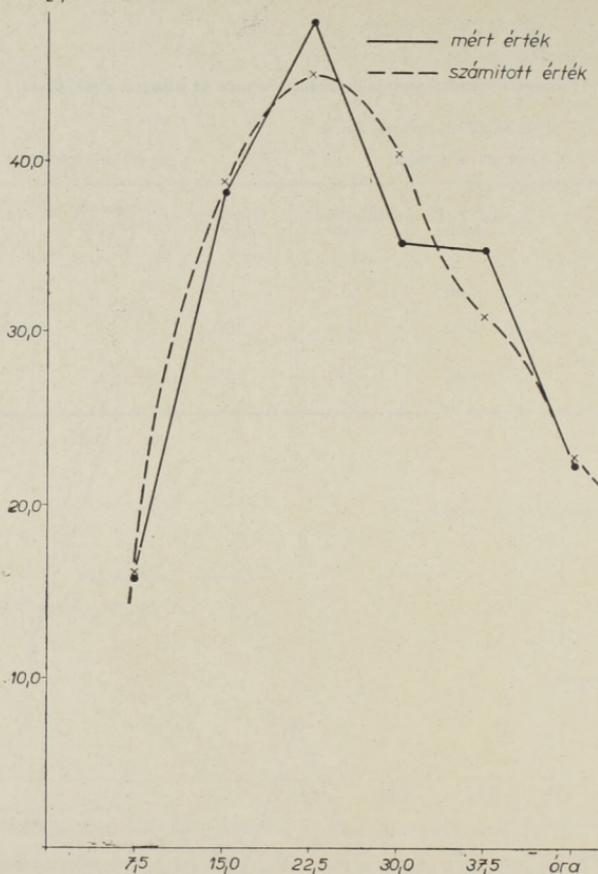
28,9 mg H₂S/100 g fehérje

Forrás	Négyzet összeg	Szabadsági fok	Szórás-négyzet	Szórás mg H ₂ S/100 g f.	F	F táblázat $\alpha = 0,01$
Összes	3786	54				
Kezelés	3395	32	106		5,98	1,99
Paralelek közötti különbségek	390	22	17,7	4,2		



4. ábra. Miofibrilláris fehérjéből keletkezett kénhidrogén mennyisége a hőkezelési idő függvényében. Második mérési sorozat. Jelölések a 3. ábra szerint.

mg H₂S/100 g protein



5. ábra. Szarkoplazmából keletkezett kénhidrogén mennyisége a hőkezelési idő függvényében. Első mérési sorozat. Jelölések a 3. ábra szerint.

4. táblázat

Dobozok közötti szórás összehasonlítása az átlagok eltéréseivel

Felhasznált adatok száma 10 Az értékek átlaga 30,5

Forrás	Négyzet összeg	Szabadsági fok	Szórás- négyzet	Szórás mg H ₂ S/100 g f	F	F táblázat $\alpha = 0,01$
Összes	295,8	9				
Kezelési idő	273,2	5	54,6		9,70	6,26
Dobozok közötti különbségek	22,5	4	5,63	2,4		

A 3. táblázat alapján a meghatározás alaphibája: $\pm 4,2$ mg H₂S/100 g fehérje.

A 3. táblázatból kiténik, hogy 1%-os szignifikancia szinten a parallel átlagok között szignifikáns különbség van ($F_{\text{tábl.}} < F_{\text{kezelés}}$).

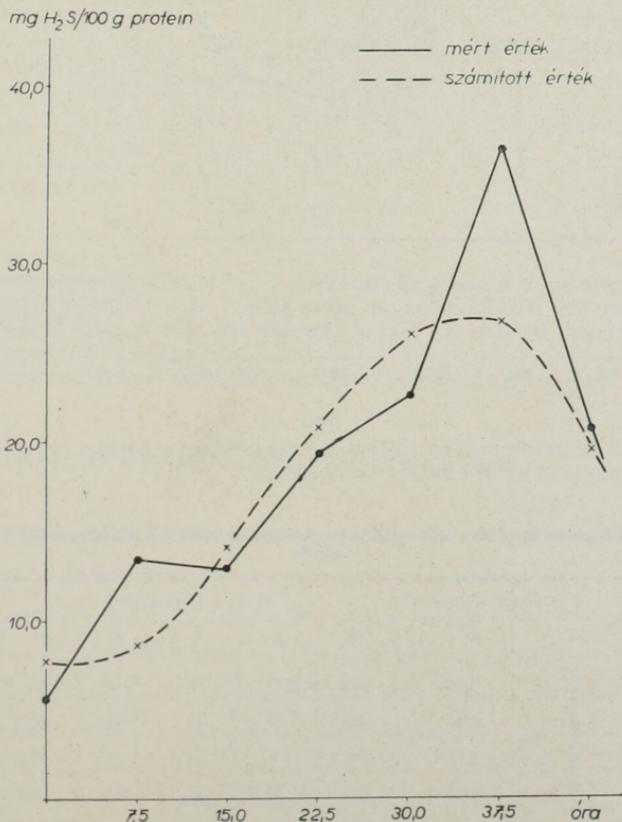
A 4. táblázat alapján a dobozok közötti szórás: $\pm 2,4$ mg H₂S/100 g fehérje. Mivel $F_{\text{tábl.}} < F_{\text{doboz}}$, az egyes hőkezelési időpontokban meghatározott átlagos értékek között 1%-os szignifikancia szinten szignifikáns különbség van.

A bomlásgörbék jellege (a 3–7. ábrákon a folytonos vonallal jelölt részek) azt mutatja, hogy a hőkezelési idő függvényében a kénhidrogén mennyiségének változása egy másodfokúnál magasabb rendű egyenlettel jellemezhető. Ezért az ortogonális polinomok módszerével (Beyer, 7) megvizsgáltuk, hogy hányadfokú görbék illeszthetők legjobban az egyes anyagoknál a kénhidrogén-hőkezelési idő kapcsolatára.

A számítások első lépéseként feltételeztük, hogy a görbék

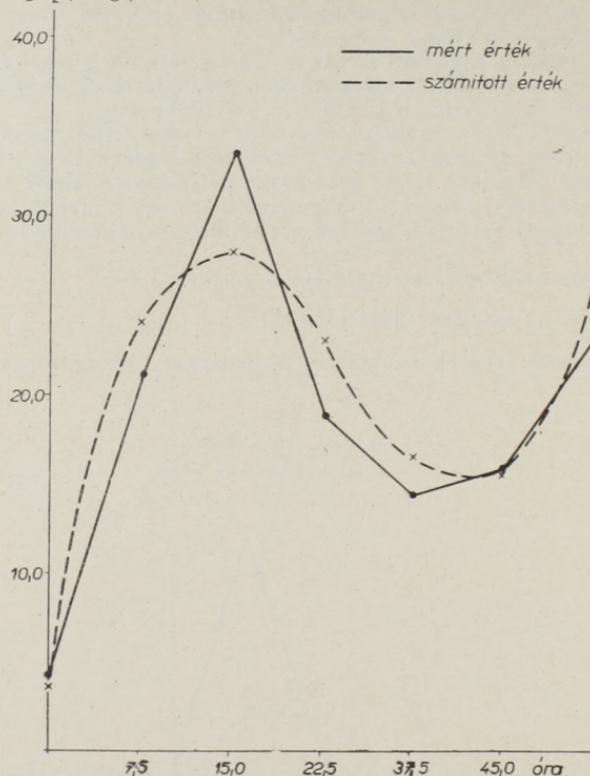
$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5$$

alakú, ötödfokú egyenletekkel írhatók le. Varianciaanalízissel kiszámítottuk



6. ábra. Szarkoplazmából keletkezett kénhidrogén mennyisége a hőkezelési idő függvényében. Második mérési sorozat. Jelölések a 3. ábra szerint.

mg H₂S/100 g protein



7. ábra. Musculus semi-membranosusból keletkezett kénhidrogén mennyisége a hőkezelési idő függvényében. Jelölések a 3 ábra szerint.

hogyan az egyes állandók milyen súllyal szerepelnek az ötödfokú egyenletekben. A variancia-táblázatot az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat

Az egyes hatványkitevőkre eső négyzetösszegek eloszlása ötödfokú bomlásgörbék feltételezése esetén

Minta		Összes	Hatványkitevők					Maradék
			1	2	3	4	5	
Miofibrilláris fehérje	I.	689	261	252	94	0	44	39
	II.	144	12,4	6,2	35,1	10,0	80,6	0,0
Szarkoplazma	I.	673	1,2	15	62,3	7,7	44,5	0,0
	II.	578	375	33,3	51,5	90,8	9,6	18
Musculus semi-membranosus		484	26,8	81	314	1,8	38	23

Az állandók kiszámításához a hőkezelési idők értékeit héttagú adatsor esetén

$$-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3;$$

hattagú adatsor esetén

$$-2\frac{1}{2}, -1\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}, +1\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$$

értékkel helyettesítettük. Az ortogonális polinomok szerint való számításnak megfelelően transzformált hőkezelési értékekből kiszámított állandókat a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat

Ötöd fokú bomlás görbék feltételezése esetén az $y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5$ egyenlet állandói

Minta		Állandók					
		a	b	c	d	e	f
Miofibrilláris fehérje	I.	35,05	-7,8638	-1,839	3,6065	0,0112	-0,2526
	II.	21,27	-16,50	-2,7698	10,3021	0,3479	-1,1875
Szarkoplazma	I.	25,04	-14,82	21,08	8,09	-3,675	-0,8825
	II.	16,79	4,13	3,66	0,8913	-0,448	-0,1183
Musculus semimembranosus		22,06	-13,30	-0,37	3,937	-0,0636	-0,2342

Az alapszórás négyzetét (17,7; 3. táblázat) figyelembe véve megállapítottuk, hogy a görbék lefutását már harmadfokú egyenletekkel is jellemezhetjük, a szarkoplazmával végzett második mérési sorozat kivételével, amely inkább negyedfokú jellegű (5. táblázat).

Az előbbi módszerrel számolt négyzetösszegeket és állandókat

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

típusú egyenletet feltételezve, tartalmazza a 7. és 8. táblázat

7. táblázat

Az egyes hatványkitevőkre eső négyzetösszegek eloszlása harmadfokú bomlás görbék feltételezése esetén

Minta		Összes	Hatványkitevők			Maradék
			1	2	3	
Miofibrilláris fehérje	I.	689	261	252	94,0	82,4
	II.	144	12,4	6,2	35,1	90,5
Szarkoplazma	I.	676	1,0	561	61,4	52,5
	II.	578	375	33,3	51,5	118,6
Musculus semimembranosus		484	26,8	81,2	314	62,6

Harmadfokú bomlásgörbék feltételezése esetén az $y = a + bx + cx^2 + dx^3$ egyenlet állandói

Minta		Állandók			
		a	b	c	d
Miofibrilláris fehérje	I.	34,93	- 1,5656	- 1,7320	0,6597
	II.	19,51	- 2,8745	- 0,4089	0,7361
Szarkoplazma	I.	43,65	- 4,6767	- 3,8759	0,9736
	II.	21,40	7,0776	- 0,6298	- 0,4883
Musculus semimembranosus		22,72	- 7,4603	- 0,9833	1,2056

A 8. táblázatban feltüntetett állandók értékeit a 7,5 órás hőkezelési időközökre visszatranszformáltuk. A visszatranszformáláshoz szükségünk volt a hőkezelési időtartam középtétekére, amely héttagú adatsor esetén 22,5 óra; hattagú adatsor esetén 26,25 óra. Az átdimenzionálással nyert állandókat a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat

A harmadfokú bomlásgörbék állandói a tényleges hőkezelési időkre átdimenzionálva

Minta		Állandók			
		a	b	c	d
Miofibrilláris fehérje	I.	6,2269	3,5518	- 0,1363	0,0016
	II.	- 7,0157	3,6072	- 0,1447	0,0017
Szarkoplazma	I.	- 29,200	7,7646	- 0,2506	0,0023
	II.	7,6831	- 0,3104	0,0669	- 0,0012
Musculus semimembranosus		3,700	4,1321	- 0,2104	0,0029

Az állandókkal számított kénhidrogénértékeket a 10. táblázatban foglaltuk össze.

A kiszámított értékeket diagramokban ábráztuk a 3-7. ábrán, szaggatott vonallal.

A diagram mutatja, hogy a számítással kapott görbék jól követik a mérési pontok menetét. Lényeges eltérés csak a 0 időpontra való extrapolációban jelentkezik, a szarkoplazmával végzett első mérési sorozattal kapott görbénél, ahol a harmadfokúnál magasabb rendű tagok elhanyagolása és a kísérleti bizonytalanság miatt a számított görbe a 0 pont alá futna (5. ábra). A görbe további lefutása azonban ebben az esetben is jól illeszkedik a mérési pontokra.

A görbékről leolvasható, hogy a kénhidrogén mennyisége szélső értékeken halad át a hőkezelési idő függvényében. A maximum minden esetben élesen jelentkezik, a maximumot követő minimum egyes esetekben a hőkezelési idő rövidege miatt nem eléggé határozott.

Harmadfokú görbe feltételezése esetén a számított kénhidrogén-értékek a hőkezelési idő függvényében

A kénhidrogén-tartalmat mg H₂S/100 g fehérje egységben adjuk meg

Hőkezelési idő (óra)		0	7,5	15,0	22,5	30,0	37,5	45,0
Minta								
Miofibrilláris fehérje	I.	6,2	25,9	34,2	35,4	33,3	33,1	35,9
	II.	7,0	12,6	20,3	20,3	16,9	14,4	17,2
Szarkoplazma	I.	- 29,2	15,9	38,7	44,8	40,3	30,9	22,3
	II.	7,7	8,6	14,0	20,9	26,2	26,8	19,8
Musculus semimembranosus		3,7	24,1	28,1	23,2	16,6	15,7	27,9

A két szélső érték arra utal, hogy a kénhidrogénfelszabadulás folyamata legalább három részreakcióból tevődik össze. Az első folyamat kénhidrogént képez, de ezzel egyidejűleg a kénhidrogén-felszabadulást gátló (vagy a kénhidrogént fogyasztó) reakció is megindul. Ez a második reakció a maximum után túlsúlyba jut. A minimum utáni szakasz újabb kénhidrogén-felszabadulással járó reakció belépését jelzi.

A kénhidrogén prekursorául a kéntartalmú aminosavakat jelölik meg (Thomas, 8). A hőkezeléssel járó bomlási folyamatokkal ilyen hosszú hőkezelés után még nem foglalkoztak a kénhidrogén-bomlás szempontjából.

További kísérleteinkben a szabad és kötött kéntartalmú aminosavak mennyiségét, változását és a kénhidrogén-fejlődés kapcsolatát szeretnénk elemezni

I R O D A L O M

- (1) Hamm, R., Hofmann, K.: Nature, 18, 1269, 1965.
- (2) Marbach, E. P., Doty, D. M.: J. Agr. Food Chem. 4., 881, 1956.
- (3) Steffen, P.: Nahrung, 12, 701, 1968.
- (4) Nechemia Gilboa-Garber: Anal Biochem., 43, 129, 1971.
- (5) Yueh, M. H., Strong, F. M.: J. Agr. Food Chem., 8, 491, 1960.
- (6) Weber, E.: Grundriss der biologischen Statistik. VEB G. Fischer Verlag, Jena, 1972.
- (7) Beyer, W. H.: Handbook of tables for probability and statistics. Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio, 1966.
- (8) Thonas, C. P., Dimick, P. S., Mc Neil, J. H.: Food Technol., 35, 109, 1971.

ОБРАЗОВАНИЕ СЕРОВОДОРОДА В ТЕРМООБРАБОТАННЫХ ПРОДУКТАХ МЯСА И В МЯСОБЕЛКОВЫХ ПРЕПАРАТАХ

К. Лендваи, В. Михалинэ-Кендьел и Э. Зукал

Для изучения образования аромата в мясе авторы изучали образование количества сероводорода выделяемого из термообработанного мяса и мясного белка в зависимости от времени их термообработки.

Предметом исследования служили мясо и полученное из него миофибриллярная фракция, а также фракции саркоплазмы. Из исследуемого материала сероводород удаляли в горячей водяной бане с помощью азотного течения. Определили удалимое количество сероводорода в течении разных промежутках времени термообработки (0–45 час). После обработки серово-

дорода с N, N-dimetil-p-fenilendiamin-ном полученную экстинкцию образующегося цветного раствора измеряли спектрофотометрическим методом при 665 нм.

Характер кривых распада нанесенных в зависимости от времени термообработки, показывают то, что при длительной термообработке в образовании сероводорода различимы минимально три этапа:

Начальное образование

Связывание или распад

Повторное выделение.

GESTALTUNG DES SCHWEFELWASSERSTOFFGEHALTES VON HITZBEHANDELTEM FLEISCH UND AUS FLEISCH BEREITETEN EIWEISSSTOFF-PRÄPARATEN

I. Lendvai, V. Mihályi Kengyel und E. Zukál

Die Verfasser prüften – zwecks Studium der Aromabildung in Fleisch – die Gestaltung der aus hitzebehandeltem Fleisch und Eiweissstoffen des Fleisches gebildeten Mengen des Schwefelwasserstoffes als Funktion der Hitzebehandlungsdauer.

Es wurde das Fleisch, sowie die aus demselben bereitete myofibrillare und sarkoplasmatische Fraktion untersucht. Schwefelwasserstoff wurde aus der untersuchten Substanz im heissen Wasserbade vermittels eines Stickstoffstromes ausgetrieben. Sie bestimmten die Menge des austreibbaren Schwefelwasserstoffes nach verschiedenen Zeitdauern (0–45 Stunden) der Hitzebehandlung.

Nach Reagierung des Schwefelwasserstoffes mit N, N-dimethyl-p-Phenylendiamin wurde die Extinktion der gebildeten farbigen Lösung mit spektrophotometrischer Methode gemessen.

Der Charakter der als Funktion der Hitzebehandlungszeitdauer dargestellten Zersetzungskurve lässt darauf schliessen, dass im Laufe einer längeren Zeitdauer der Hitzebehandlung wenigstens drei Phasen unterschieden werden können:

Beginnende Entwicklung

Bindung oder Zersetzung

Wiederholte Entwicklung.

CHANGES IN THE CONTENT OF HYDROGEN SULPHIDE OF HEAT-TREATED MEAT AND MEAT PROTEIN PREPARATIONS

I. Lendvai, V. Mihályi-Kengyel and E. Zukál

In order to study the formation of aroma substances in meat the changes in the quantity of hydrogen sulphide developed in heat-treated meat and meat protein were investigated as a function of the heat-treatment period. The investigations embraced meat and the myofibrillary and sarcoplasm fractions prepared from meat. From the investigated samples hydrogen sulphide was expelled in a hot water-bath by means of a nitrogen current. The amount of hydrogen sulphide expellable after heat-treatment periods of various length (0–45 hours) was determined. On allowing hydrogen sulphide to react with N, N-dimethyl-p-phenylene diamine the extinction value of the formed coloured solution was measured at 665 nm by the spectrophotometric method. The character of the decomposition curves plotted against heat-treatment periods indicated that in the course of a long-period heat-treatment at least three sections can be distinguished in the development of hydrogen sulphide: initial development, section of bonding or decomposition, repeated development.

A szőlőlé fenolanyagai, tulajdonságai és meghatározási módja

PHINIOTIS ELIAS

Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1973. május 10.

I. A szőlőlé fenolanyagai és tulajdonságaik

A fenolanyagok előfordulása a növényvilágban, így a szőlőben is igen gyakori. A fehér szőlőfajtákban kisebb mennyiségű (200 – 300 mg/l) fenolanyagok vannak, mint a kék szőlőfajtákban (1400 – 1500 vagy több mg/l) [4, 7, 11].

Ezek a fenolanyag-mennyiségek elegendőek ahhoz, hogy jelentős szerepet játszanak a szőlőlé (vagy a belőle készített bor) kémiai és organoleptikai tulajdonságaiban [5, 6]. Komoly szerepet játszanak az anyag tisztaságában, sőt a termék színét is erősen befolyásolják, ami nem mindig előnyös [4, 12, 14]. Ha ezeknek a vegyületeknek vagy vegyület-csoportoknak a fizikai és kémiai tulajdonságait és viselkedését ismerjük, megfelelő beavatkozással kedvezően tudjuk befolyásolni vagy irányítani a termék minőségét.

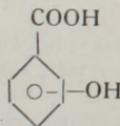
A fenolanyagok nagy jelentőségű vegyületek, a szőlőléipar, a borászat és más iparágak szempontjából is. Róluk való szélesebb körű ismereteink, amelyek a gyakorlatban is fontosak, az utóbbi időben jelentősen gyarapodtak.

Az alábbiakban megpróbálom röviden bemutatni ezeket a vegyületeket és néhány fontos tulajdonságukat. Ismertetem az általam használt mennyiségi és minőségi meghatározási módszert és annak ellenőrzését. Végül bemutatom mindazokat a tényezőket, amelyek zavarhatják a meghatározást, ezeknek kiküszöbölését vagy figyelembe vételét.

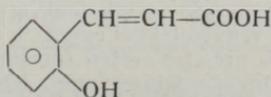
A szőlőlében előforduló fenolanyagokat szerkezetük és tulajdonságaik alapján három csoportra lehet osztani [1, 7, 11];

1. Nem Flavonoid Fenolanyagok (NFF)

Ekbe a csoportba tartoznak a hidroxibenzoésav, a hidroxifahéjsav és származékai; pl. [1] képlet.



(hidroxibenzoésavak)

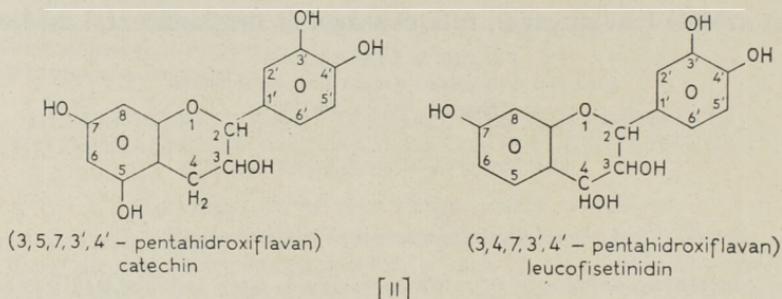


(o-hidroxifahéjsav)
kumarinsav

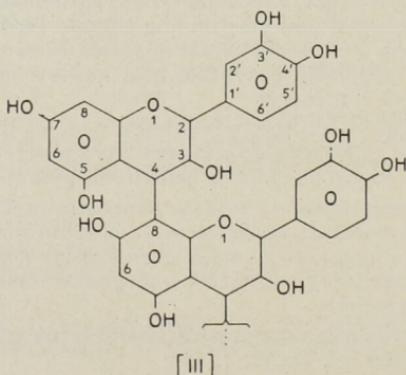
[1]

2. Nem Tannin Flavonoidok (NTF)

Ide tartoznak a flavan-3 (catechinek) és flavan-3,4-diolok (leucoanthocyanidinek) pl. [II] képlet.



3. Tannin Flavonoidok (TF)



Ide sorolhatók a flavan-3-olok és flavan-3,4-diolok polimerjei pl. [III] képlet.

A hidrolizálható tanninok csoportja (pentadigalloil-glükóz típusú) normális körülmények között csak a levelekben illetve fás növényrészekben fordul elő és nem a gyümölcslében [10], ezért ebben az esetben a szőlőlé szempontjából nincs jelentősége.

Ezek a vegyületek vízoldhatóak, így a szőlő préselésekor belekerülnek a szőlőlébe, ahol más vegyületekkel együtt a szőlőlé jellegzetes ízét, zamatát és színét adják. Erősebb préselés esetén (prémustnál) a második és harmadik csoport (2. és 3.) fenolanyagai feldúsulnak a lében, míg az első csoport (1.) fenolanyagai állandóak maradnak (mint a színmustnál). Ez hasznos információt ad a szőlőlében lévő fenolanyagok származásáról. Az 1. csoport fenolanyagai a szőlőbogyó levéből származnak. A 2. és 3. csoport vegyületei pedig a héj, mag és a kocsánytól származnak.

Legfontosabb tulajdonságaik közé tartozik az összehúzó íz és a különböző körülmények között létrejövő színváltozásuk. Ez összefüggésben van a barnulásal, amely a szőlőlénél, a bornál és más gyümölcsleveknél is igen fontos tényező.

A barnulás kérdése a szőlőleveknél nincsen még teljesen tisztázva. Ha figyelembe vesszük a szőlőlé kémiai összetételét és tulajdonságait, a következőket mondhatjuk.

A szőlőleveknél a barnulást nem a szénhidrátok és a fehérjék egymással való reakciójától származó barna pigmentek okozzák (Maillard reakció). Nem valószínű, hogy ilyen körülmények között a Maillard reakció végbemegy, mert ahhoz magas pH érték és a közegben kevés víz szükséges. Sokkal valószínűbbnek látszik az, hogy ebben az esetben a barnulást főleg a fenolanyagok kémiai vagy enzimes oxidációja (kinon jellegű vegyületek képződése) [12,15] és esetleg a szénhidrátokkal való reakciójuk okozza [2].

Mind a három fenolanyag-csoport vegyületei bizonyos körülmények között barna színű termékeket hoznak létre. Hogy ezek a vegyületek egyformán felelősek-e a szőlőlé (vagy más termék) barnulásáért, még pontosan nem tudjuk, pedig egy ilyen tapasztalat üzemi gyakorlatban is nagyon hasznos lenne.

Ahhoz, hogy megállapítsuk van-e ilyen összefüggés, először külön-külön kell a fenolanyag-frakciókat és a barnulást (az oldat színintenzitásának ill. extinkciójának mérése 425 nm hullámhosszon) is meghatározni, majd a kettő között megpróbálni összefüggést találni. A zavaró tényezőket figyelembe kell venni: reduktonok jelenlétét, pl. SO₂, kísérleti körülmények azonosságát stb.

Disszertációs munkámban, amely még folyamatban van, többek között ezzel a kérdéssel is foglalkozom. Az eddig kiértékelt eredményeim alapján (I. táblázat) egyelőre nem tudtam egyértelmű összefüggést megállapítani a fenolanyag-frakciók és a barnulás között. A fenolanyag-frakciók elválasztása önmagában újszerű és értékes tapasztalat a szőlőlé és hasonló iparágak számára.

1. táblázat

Különböző szőlőlevelek fenolanyagainak megoszlása és extinkciója 425 nm hullámhosszon

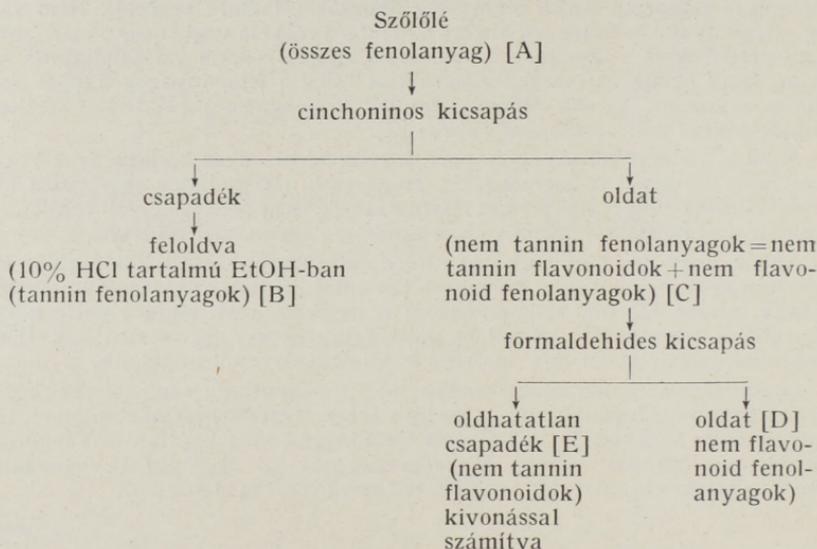
Sorsz.	Összes Fen. mg/l	Tannin Fl. mg/l	Nem T. Fl. mg/l	Nem Flav. Fen. mg/l	Extinkció 425 nm-en
1	238	24,61	96,5	98,0	0,978
2	224	15,50	98,6	94,5	0,419
3	222	11,28	98,6	100,0	0,472
4	250	21,20	108,5	103,0	0,215
5	204	16,90	89,0	80,5	0,334
6	223	23,90	109,0	89,0	0,237
7	217	23,30	12,7	193,0	0,975
8	213	7,75	19,8	176,0	0,362
9	227	19,00	8,5	194,0	0,426
10	213	24,70	0,0	176,0	0,321
11	227	24,00	0,0	200,0	0,224
12	129	3,00	20,0	100,0	0,274
13	212	5,00	38,0	168,0	0,790
14	194	12,00	30,0	152,0	0,380
15	226	3,00	37,0	170,0	0,246

II. A szőlőlé fenolanyagainak elválasztási és meghatározási módszere

A legújabb összes fenolanyag kolorimetrikus meghatározási módszerét Singleton és Rossi dolgozta ki [13]. Ezt a módszert kombinálva a Peri és Pompei által javasolt fenolanyagok frakcionálási módszerével [9], egyszerűen nyerhetünk adato-

kat a szőlőlé (vagy bor) összes fenolanyag-tartalmáról ill. arról, hogy milyen eloszlásban vannak jelen a különböző frakciók. (1. Nem Flavonoid Fenolanyagok, 2. Nem Tannin Flavonoidok, 3. Tannin Flavonoidok.) Ehhez először részleges elválasztást kell végrehajtani, hogy a frakciók külön-külön legyenek és utána ugyanazzal a módszerrel meghatározni a frakciókat és az összes fenolanyag-tartalmat is.

Az elválasztás az alábbi séma szerint valósítható meg:



Kicsapás cinchonin-szulfáttal

A cinchonin szelektív módon kicsapja az oldatból a tannin polimereket cinchonin-tannát formában [1].

Kivételzés: 100 ml-es centrifugacsőbe bemérünk 50 ml szőlőlevet, NaOH oldattal 7,0 pH-ra semlegesítjük. Hozzáadunk 25 ml 7,9 pH-jú foszfát-puffert (1,36 g KH_2PO_4 , 8,35 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 12,50 g NaHCO_3 deszt. vízzel 500 ml-re töltjük fel) és 12,5 ml cinchonin-szulfát oldatot (1,5 g cinchonin-bázis, 2 ml 1:3 hígítású H_2SO_4 deszt. vízzel 100 ml-re töltjük fel). Összerázás után szobahőfokon 20 percig állni hagyjuk, majd centrifugálással a cinchonin-tannát csapadékot elválasztjuk. A csapadékot kétszer 10 ml 10%-os vizes Na_2SO_4 oldattal mossuk. Az oldatot a mosófolyadékkal együtt 200 ml-es mérőlombikba gyűjtjük, pH-ját HCl-val 3,5-re állítjuk be. A lombikot deszt. vízzel feltöltjük, ezt használjuk fel a Nem Tannin Fenolanyagok [C] meghatározásához.

A csapadékot kevés 10%-os HCl-at tartalmazó etanolban oldjuk, 50 ml-es mérőlombikba öntjük, majd a lombikot oldószerrel feltöltjük. Ezt használjuk fel a Tannin Fenolanyagok [B] meghatározásához.

Kicsapás formaldehid oldattal

A formaldehid speciális körülmények között (alacsony pH, szobahőmérsékleten) [14], csak a catechinek floroglucin-gyűrűje 6-os ill. 8-as szénatomját támadja meg (elektrofil reagensekre aktivált centrumok). Ebben a reakcióban

gyanta jellegű polimerek képződnek, amelyeket megfelelő pórusméretű szűrővel el lehet távolítani az oldatból. Így elválaszthatjuk a Flavonoid és a Nem Flavonoid jellegű Fenolanyagokat.

A formaldehides kicsapást végezhetjük akár eredeti szőlőlémintából, akár olyan oldatból is, amelyen előzőleg cinchoninos kicsapást végeztünk (az eredmény ugyanaz). A fehér-szőlőleveknél a fenolanyag-koncentrációk miatt, mindig az első megoldást választottam.

Kivitelezés: 30–40 ml-es csiszolatos kémcsőbe bemérünk 10 ml mintát. Hozzáadunk 10 ml 1:4 hígítású HCl-at és 5 ml standard (2mg/ml) formaldehid oldatot (2,08 ml 36%-os vizes formaldehid oldat deszt. vízzel 100 ml-re felhígítva). A mintákon nitrogén gázt buborékoltatunk át és bedugaszoljuk. Fehér szőlőfajtáknál 24 óra (kékfajtáknál 72 óra) alatt a reakció szobahőmérsékleten teljesen végbemegy. Ezután a kémcső tartalmát 0,45 μ pórusú membránszűrőn átszűrjük. Ezt az oldatot használjuk fel a Nem Flavonoid Fenolanyagok meghatározásához [D].

A Nem Tannin Flavonoidok mennyiségét [E], úgy kapjuk meg, ha a [C] mennyiségből levonjuk a [D] mennyiséget.

$$[C] - [D] = [E]$$

Az eredeti szőlőlé mintából meghatározzuk az összes fenolanyagtartalmat [A].

A fenolanyag-tartalmat mind az eredeti mintából, mind a frakcióból azonos kolorimetrikus módszerrel lehet meghatározni a következő módon:

100 ml-es mérőlombikba legalább 60 ml (mindig egyforma mennyiségű) deszt. vizet mérünk. Hozzáadunk 1 ml mintát (kék-fajtáknál tízszeres hígítás után). Ehhez adunk 5 ml Folin-Ciocalteu reagenst [13] és jól elkeverjük. Ezután, minimum 30 másodperc múlva, de maximum 8 percen belül hozzáadunk 15 ml 20%-os Na_2CO_3 oldatot és elkeverjük. A lombikot deszt. vízzel jelig töltjük. Hasonló módon készítjük a vakpróbát is. Két óra múlva a mintákat a vakkal szemben spektrofotométeren 765 nm hullámhosszon lemérjük.

Az eredményeket galluszsavval készített (0–1000 mg/l) standard görbéből olvashatjuk le. Mivel ebben a tartományban érvényes a Lambert-Beer törvény, a lineáris összefüggés tangensét vagy annak százszorosát felhasználva („e” = = speciális extinkciós koefficiens, amely 100 mg/l galluszsavoldatnak felel meg) az alábbi képlettel számíthatjuk ki a koncentrációt:

$$c = \frac{E}{e} \cdot 100$$

c = koncentráció [mg/l]

E = extinkció

e = speciális extinkciós koefficiens.

III. A frakcionálási módszer hatásosságának ellenőrzése

A frakcionálási módszer hatásosságát vékonyréteg-kromatográfiával lehet ellenőrizni. Több kutató tapasztalatát [3, 8, 9, 11, 16] és az adott lehetőségeket figyelembe véve, a következőképpen jártam el:

50 ml szőlőlevet ill. annak megfelelő frakciók pH-ját 3,5-re állítottam be. Velük egyenlő térfogatú, vízzel telített etilacetáttal kétszer extraháltam. A szerves fázist egybegyűjtve 0,5 térfogat NaCl-dal telített vízzel mostam és 20°C-on vákuum alatt 5 ml-re pároltam be. Ezekből 250 μ l-t felvittem a 0,5 mm vastagságú cellulóz-szilikagél (MN 300–G_{f254}) lemezekre.

5:4:1 térfogat-arányú toluol:etilformiát:hangyasav oldószerverkeverékben futtattam és Folin-Ciocalteu – Na_2CO_3 -tal hívtam elő. A frakcionálási módszer

hatásossága ezzel a munkamenettel nagyon jónak bizonyult. Ezt mutatja az 1. és 2. ábra is, bár az ott használt minták monomer-flavonoid anyagtartalma igen alacsony volt.

Az ábrákon használt jelölések:

- m a must extraktumai
- ch a cinchonin kicsapásból származó oldat extraktumai
- F a formaldehid kicsapásból származó oldat extraktumai

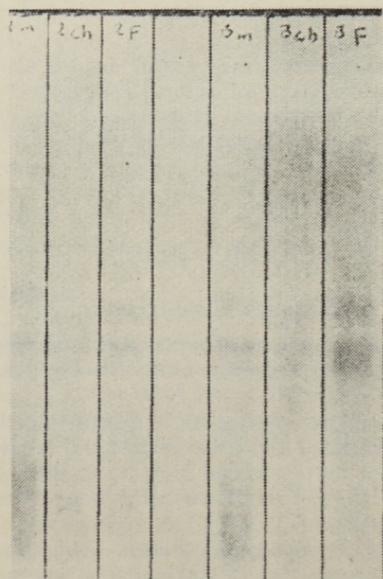
IV. A fenolanyagok meghatározási módszerét zavaró tényezők kiküszöbölése

A Folin-Ciocalteu reagensen alapuló kolorimetrikus fenolanyag meghatározási módszerét az alábbi tényezők befolyásolhatják:

- a) Reduktonok (aszcorbinsav, kéndioxid, vas-ionok)
- b) Aminosavak (tirozin, és származékai)
- c) Cukor, etanol, borkósav

A reduktonok hatását kiküszöbölhetjük, ha azoknak nagyobb mennyiségeit távoltartjuk mintáinktól (Technológia). A szőlőlében előforduló mennyiségek a módszert alig zavarják.

A szőlőlében előforduló, a módszert zavaró aminosavak (b.) koncentrációja is igen alacsony. Etanol a szőlőlében nincs és Singleton szerint [13] a borkósav is annyira felhígul, hogy nem zavar. A cukrok viszont jelentősen befolyásolják a módszert. Singleton 20%-os glükóz hozzáadás esetén 10%-os eltérést említ. Mivel a szőlőlében jelentős mennyiségű cukor van, ezt a tényezőt nem hanyagolhattuk el. Ugyanaz a helyzet a cukortartalmú borok fenolanyag-meghatározásánál is. Ezért a Szőlészeti és Borászati K. I.-ben *Donkó Elza* intézeti munkatárssal olyan vizsgálatokat végeztünk, amelyek erre bővebb felvilágosítást adnak (különböző cukorkoncentrációk esetén is).



1. ábra

2. ábra

Kétféle kísérletsorozatot végeztünk; az egyiket úgy, hogy különböző koncentrációjú galluszsav oldathoz (200, 300, 400, 500 mg/l) annyi 1:1 arányú glükóz:fruktóz oldatot adtunk, hogy az megfeleljen 2,5, 5, 10, 15, 20 és 25% cukor tartalmazó oldatnak. (A 100 ml-es lombikba 1 ml minta mellett bemértünk 1 ml-t az illető cukoroldatból).

A galluszsav és glükóz-fruktóz keverékkel végzett kísérletsorozat esetén a cukrok az alábbi értékekkel emelték a molibdén-volfrámkék színintenzitását ill. annyit kell levonni a mért értékből, hogy a valódi fenolanyagoknak megfelelő értéket megkapjuk.

<u>cukortartalom %</u>	<u>levonás %</u>
1,0 – 2,49	6,80
2,5 – 9,99	13,29
10,0 – 19,99	17,74
20,0 – 25,00	20,66

Ezeket az értékeket nagyon magasaknak találtuk, ezért olyan körülmények között is akartunk kísérleteket végezni, amelyek közelebb vannak a valósághoz, mint a vízben oldott galluszsav. Ezt úgy oldottuk meg, hogy a kísérleteket olyan bormintákon végeztük, amelyek különböző fenolanyag tartalmúak voltak és amellet nem volt bennük cukor. (Az alkohol sem zavar ilyen hígítás mellett [13]). A glükóz-fruktóz oldatot úgy adagoltuk, mint az előző sorozatnál.

Ebben az esetben az alábbi eredményeket kaptuk;

<u>cukortartalom %</u>	<u>levonás %</u>
1,0 – 2,49	3,0
2,5 – 9,99	6,0
10,0 – 19,99	10,0
20,0 – 25,00	15,0

Ezekből látható, hogy a cukor hatására jobban emelkedik a molibdén-volfrámkék színintenzitása a vizes galluszsav oldatokban, mint a száraz borokban. Mivel a bor konzisztenciája hasonló a szőlőléhez, mi a boroknál mért korrekciókat javasoljuk figyelembe venni a fenolanyagok ezen meghatározási módszerénél.

I R O D A L O M

- [1] Brugirard A., Tavernier A.: Ann Technol. Agric., 3, 311, 1952.
- [2] Bruckner, Gy.: Szerves Kémia, 2, 194, 520, 1955.
- [3] El-Sayed A. S., Luh, B. S.: J. of food science, 30, 1016, 1965.
- [4] Ferenczi, S.: A szőlő, a must és a bor kémiaja, Mez. Kiad., Bp. 1966.
- [5] Harborne, J. B.: Biochemistry of phenolic compounds, 618 p. Academic Press, New York, 1964.
- [6] Joslyn, M. A., Goldstein, J. L.: Food Res., 13, 179, 1964.
- [7] Kramling, T. E., Singleton, V. L.: Am. J. of Enology and Viticulture, 20, 86, 1969.
- [8] Miskov, O., Bourzeix, M.: Industr. alim. agr., 1515, 1970.
- [9] Peri, C., Pompei, C.: Am. J. of Enology and Viticulture, 22 (2), 55, 1971.
- [10] Peri, C., Pompei, C.: Phytochemistry, 10, 2187, 1971.
- [11] Peri, C. et al.: J. Sci. Fd. Agric., 22, January 1971.
- [12] Sapis J. C., Ribéreau-Gayon, P.: Connaissance de la vigne et du vin, 2 (4), 323, 1968.
- [13] Singleton, V. L., Rossi J. A.: Am. J. of Enol. and Vitic., 16 (3), 154, 1965.
- [14] Singleton, V. L., Esau P.: Phenolic Substances in grapes and wine and their significance. Academic Press, New York and London, 1969.
- [15] Somers, T. C.: Phytochemistry, 10, 2175, 1971.
- [16] Van Sumere, C. F. et al.: J. Chrom., 20, 48, 1965.

PHENOLBESTANDTEILE DES TRAUBENSAPFTES, EIGENSCHAFTEN UND BESTIMMUNGSMETHODE

E. Phiniotis

Die Phenolsubstanzen im Traubensaft können aufgrund ihrer chemischen Struktur und Eigenschaften in drei Gruppen eingereiht werden:

1. Nichtflavonoide Phenolsubstanzen,
2. Flavonoide ohne Tannincharakter
3. Flavonoide mit Tannincharakter.

Der Verfasser trennte die Gruppen mit einer kombinierten Fraktionierungsmethode und bestimmte sie gesondert. Die Methode wurde mit dünn-schicht-chromatographischen Verfahren kontrolliert.

Bei verschiedenen Traubensaft-Proben wurde ausser der Trennung auch noch die Bräunung (Messung der Farbintensität bei 425 nm Wellenlänge) gemessen. Er versuchte zwischen den Fraktionen der Phenolsubstanzen und der Bräunung einen Zusammenhang zu finden, doch aufgrund seiner bisherigen Versuche konnten keine eindeutigen Schlüsse gezogen werden.

Schliesslich bespricht er die die Bestimmung störenden Faktoren und den störenden Einfluss des in verschiedenen Konzentrationen anwesenden Zuckers und teilt zwecks Eliminierung desselben eine Korrekturstabelle mit.

PHENOLIC SUBSTANCES OF GRAPE JUICE, THEIR PROPERTIES AND METHODS OF THEIR DETERMINATION

E. Phiniotis

On the basis of their chemical structure and properties the phenolic substances of grape juice can be classified in three groups: 1. non-flavonoidal phenolic substances, 2. flavonoids of a nature other than tannin, and 3. flavonoids of tannin character. These groups were separated from each other and determined by a combined procedure of fractionation and determination. The reliability of the method was checked by investigations by thin layer chromatography. Besides the separation of phenolic substances also the degree of browning (the colour intensity at the wavelength 425 nm) of various samples of grape juice was measured. It was attempted to find a correlation between the fractions of phenolic substances and browning but on the basis of the experiments carried out thus far no unequivocal conclusions could be drawn. Lastly the factors interfering with the determination and the interfering effect of sugar present in various concentrations are described, and the correction values eliminating these effects are given in a table.

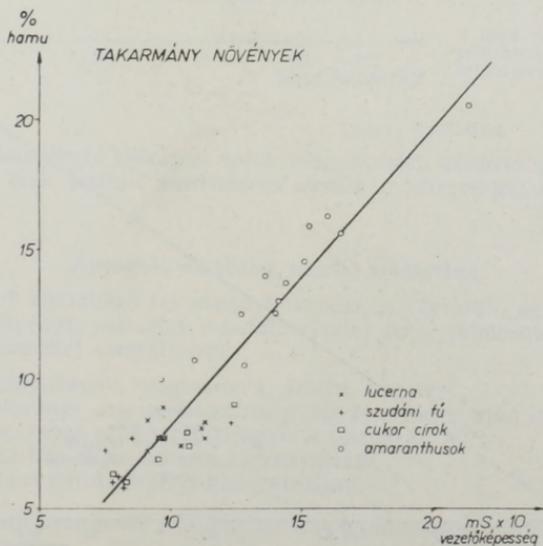
Takarmányanyagok hamutartalmának meghatározása vezetőképesség méréssel

MAHR MAGDA

BME Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszék, Budapest

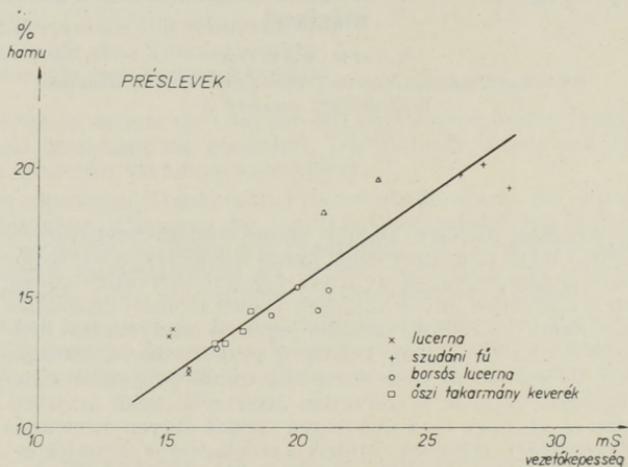
Érkezett: 1972. november 5.

A vezetőképesség-méréseken alapuló hamutartalom-meghatározási módszert a cukoriparban a levek hamuszintjének üzemi ellenőrzésére sok helyen alkalmazzák (1, 2). Mivel a hamutartalom gyakorlatilag a lé szervesetlen anyagtartalmával egyenlő és ez a szervesetlen anyag zömében vízben ionosan disszociáló sókból áll, amennyiben a hamu összetétele állandó, egyenes arányosságot kell kapnunk a vezetőképesség és a hamutartalom között. A gyakorlatban a feldolgozásra kerülő mezőgazdasági nyersanyagok összetétele még minőségileg azonos nyersanyagnál is változó; egyrészt változik a szervesetlen összetevőn belül a vízben disszociáló ionok hányada és az, hogy ezek minőségük szerint milyen mértékben növelik az oldat vezetőképességét, másrészt változik a szénhidrátok, fehérjék és számos más

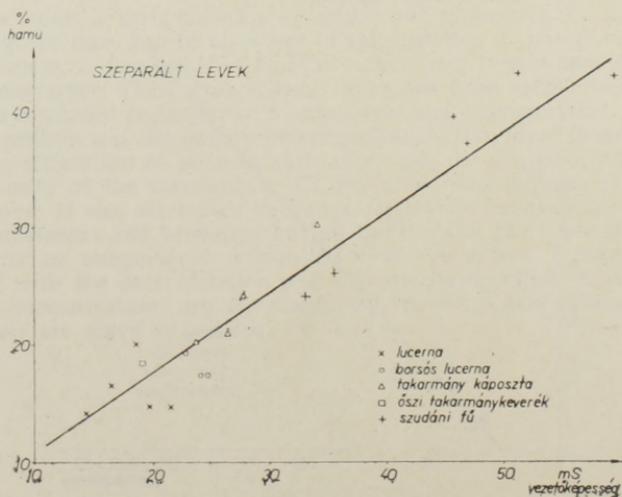


7. ábra. Takarmánynövények szárazanyagra számított százalékos hamutartalma az 1%-os vizes extraktban mért vezetőképesség függvényében

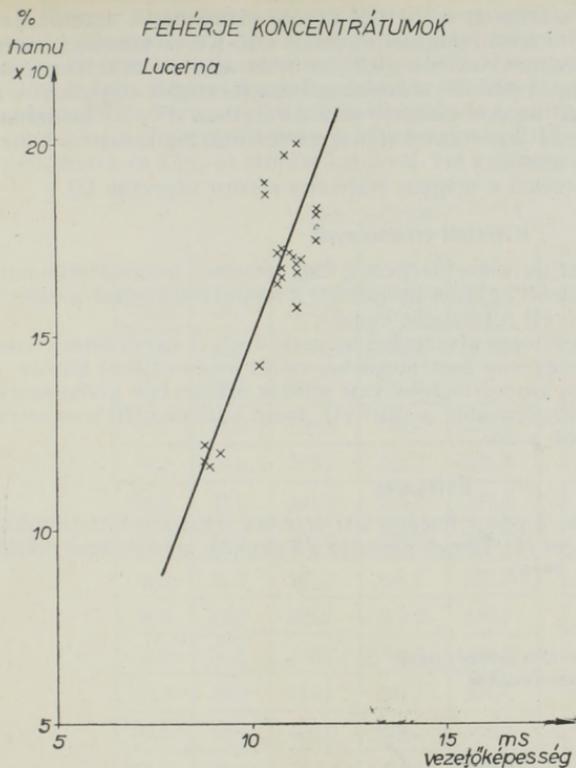
szerves összetevő minősége és mennyisége, amelyek szintén befolyásolják a mért vezetőképesség-értéket. A módszertől tehát nem várhatjuk a klasszikus módszer pontosságát (3), de egyszerűsége és gyorsasága miatt mégis több helyen előnyösen alkalmazható lehet, ha az adott ingadozások mellett is a vezetőképesség és a hamutartalom között korreláció van. A korreláció mértékének és annak megállapítását, hogy ez lehetővé teszi-e, hogy vezetőképességi adat alapján a hamutar-



2. ábra. Préslevelek szárazanyagra számított hamutartalma a vezetőképesség függvényében



3. ábra. Szeparált levek szárazanyagra számított hamutartalma a vezetőképesség függvényében



4. ábra. Száritás előtti koncentrátum-izapok hamutartalma a vezetőképeség függvényében

talmat még használható szórással adjuk meg, minden konkrét esetben sorozatmérésekkel és ezek adatait statisztikus elemző módszerekkel kiértékelve kell elvégezni.

Anyagok, eszközök, mérési módszerek

Méréseinket különböző takarmánynövényeken végeztük, egyrészt magát a megszáritott növényt, másrészt a belőle készült fehérjekoncentrátumot és néhány félkész terméket vizsgáltunk:

1. Takarmánynövény; megszáritva, őrölve, szítalva.
2. A friss növényi anyagból dezintegrálás és préselés után nyert lé (préslé).
3. Fehérjekicsapás után lecentrifugált lé (szeparált lé).
4. Friss, száritás előtti fehérje-koncentrátum.
5. Porlasztó-száritott fehérje-koncentrátum.

Egy-egy sorozaton belül a különböző anyagi minőségű minták kezelése azonos volt.

Minden méréssorozaton belül a mérésre kerülő oldatok – pontosabban vizes szuszpenziók – koncentrációját azonos össz-száranyagtartalomra állítottuk be,

amely a különböző sorozatokban ez 0,1 – 10% között változott. A vezetőképességet rövid ülepedés után a felső rétegben Radelkis OK-102-es vezetőképességmérővel 3 gyűrűs harang-cellával mértük $\pm 0,2^\circ$ -on belüli állandó 23°C hőmérsékleten. Az azonos mintán mért paralel mérések szórása (korrigált empirikus szórás) $\pm 1,1\%$ volt. Egy-egy azonos fázisból vett sorozatban 18–70 különböző mintát mértünk. Ugyanezeket a sorozatokat megmértük más hígításban és különböző oldószeres kezelések után is.

A hamutartalom-méréseket a magyar szabvány szerint végeztük (3).

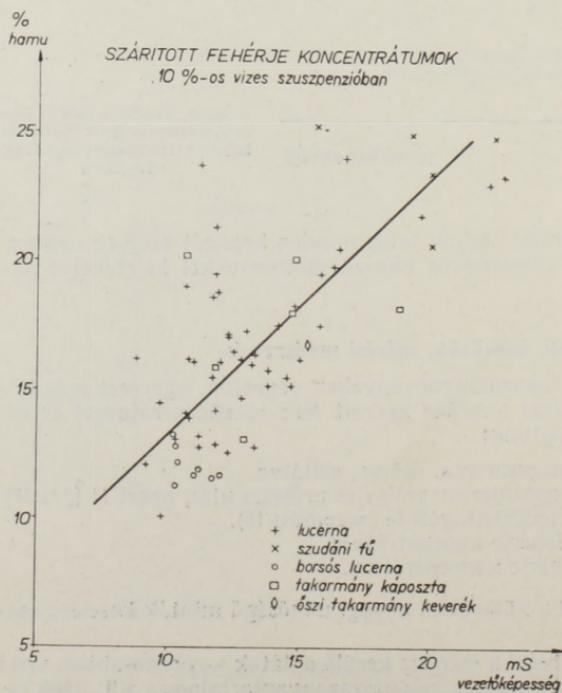
Kísérleti eredmények

Az 1 – 5. ábrákon láthatjuk a vezetőképesség függvényében feltüntetett hamutartalom értékeket. A behúzott egyenes mindenütt a hamutartalomnak a vezetőképesség függvényében felvett regressziós vonala.

A mérési pontok jellegzetesen sávszerűen helyezkednek el a koordináta rendszerben. Ez arra mutat, hogy van korrelációs kapcsolat a két változó között. A különböző nyersanyagú, de azonos fázisból vett minták értékei egy sávba esnek. A szeparált leveknél a legkeskenyebb, a szárított, majd szuszpendált koncentrátumoknál pedig legszélesebb a sáv.

Értékelés

Az adatok kiértékelése a páros lineáris korrelációra vonatkozó statisztikus összefüggések alapján történt (4). Ennek menetét a legkisebb mintaszámú présle-sorozatban mutatom be (6. ábra).



5. ábra. Szárított fehérjekoncentrátumok hamutartalma a 10%-os szuszpenzióban mért vezetőképesség függvényében

A lineáris korrelációs kapcsolat határozottságára a lineáris korrelációs együtt-
ható (r) jellemző. $r=1$ esetén valódi függvénykapcsolat van a két változó között,
míg $r=0$ esetén nincs köztük lineáris korrelációs kapcsolat. Ahhoz, hogy mintegy
 $\pm 10\%$ relatív hibával megadhassuk a vezetőképességi adat alapján a hamutar-
talom valószínű értékét, $0,9$ körüli korrelációs együttthatót kell kapnunk.

Ily módon a vizsgált takarmánynövényeknél (1. ábra) $0,97$ -es korrelációs
együttthatót és 12% -os szórást kaptunk. Ha különvesszük minőség szerint a nő-

PRESLEVEK

X	Y	X ²	Y ²	X·Y	Y- szám	(Y-yszám) ²
15,0	13,5	225,0	182,3	202,5	11,9	2,60
15,2	13,8	231,0	190,4	209,8	12,1	2,90
15,8	12,1	249,6	146,4	191,2	12,5	0,16
17,2	13,2	295,8	174,2	227,0	13,5	0,09
18,2	14,5	331,2	210,3	263,9	14,2	0,09
16,8	13,2	282,2	174,2	221,8	13,2	0,00
17,9	13,7	320,4	187,7	245,2	14,0	0,09
19,0	14,3	361,0	204,5	271,7	14,7	0,16
16,9	13,0	285,6	169,0	219,7	13,3	0,09
20,8	14,5	432,6	210,3	301,6	16,0	2,25
21,2	15,3	449,4	234,1	324,4	16,2	0,81
20,0	15,4	400,0	237,2	308,0	15,4	0,00
26,3	19,8	691,7	392,0	520,7	19,7	0,01
27,2	20,2	739,8	408,0	549,4	20,3	0,01
28,2	19,3	795,2	372,5	544,3	21,1	3,24
21,0	18,3	441,0	334,9	384,3	16,1	3,24
23,1	19,6	533,6	384,2	452,8	17,5	4,41
15,8	12,2	249,6	148,9	192,8	12,5	0,09
355,8	275,9	7315,0	4361,0	5631,1		20,24

$$n = 18$$

$$\bar{X} = 19,8 \quad \bar{Y} = 15,3 \quad Y = 0,69x + 1,6$$

$$\sigma_x = \sqrt{406,3 - 392,0} = 3,8$$

$$S_y = 1,13$$

$$\sigma_y = \sqrt{242,3 - 234,1} = 2,9$$

$$\frac{S_y}{\bar{Y}} \cdot 100 = \pm 7,4\%$$

$$r = \frac{312,8 - 302,9}{11} = 0,90$$

6. ábra. Az általunk alkalmazott korrelációs számítás menete

vényi anyagokat, úgy lucernánál 9, szudáni fűnél 10, az amaranthusoknál 7%-ra csökken a számított szórásérték.

A vizsgált présleveknél (2. ábra) 0,90-es korrelációs együtthatót és 7,4%-os szórát kaptunk.

Szeperált leveknél (3. ábra) 0,96 volt a korrelációs együttható és 10% a szórás értéke.

Azonos minőségű nyersanyagból gyártott friss koncentrátum iszapokat mérve (4. ábra) 0,83-as korrelációs együtthatót és 8,5% szórást kaptunk.

A szárított fehérje-koncentrátumoknál (5. ábra) csak 0,56-os korrelációs együtthatót és mintegy 20%-os szórát kaptunk. Ha az azonos növényből készített koncentrátumokat különvesszük, úgy 0,78-ig emelkedik a korrelációs együttható értéke, a szórás pedig 17%-ra csökken. A szuszpenziót 100-szor hígítva vízzel, illetve alkoholos, pikrinsavas, formaldehydes, dimetilszulfidoxidos kezelés után a szűrletet mérve az együtthatók és szórások értéke vagy nem változott, vagy romlott. Nem érdemes tehát abba munkát és időt fektetni, hogy mérés előtt az eredeti anyagot nagymértékben hígítsuk vagy kémiai kezeléseket alkalmazzunk. Célszerű viszont nyersanyagtipusonként külön kalibráló-görbét felvenni.

Úgy ítéljük meg, hogy a módszer általában alkalmas arra, hogy nagy mintaszámú kísérletsorozatoknál a hamutartalom mérésére felhasználjuk. Természetesen minden esetben először kísérletileg meg kell állapítani, hogy a korreláció elég szoros-e ahhoz, hogy a megkívánt pontosságú információt kapjuk. A vezetőképes-g-mérések nagyfrekvenciásan is végezhetők.

I R O D A L O M

- (1) *Plews, R. W.*: "Analytical Methods in Sugar Refining" Ch. IV. pp. 23–36 (1970). Elsevier.
- (2) *Pidoux, G.*: *Zucker* 18, 455, 1965.
- (3) *Batuner, L. M., Pozin, L. M.*: „Matematikai módszerek a kémiai gyakorlatban” XVIII. Műszaki Könyvkiadó. 1963.
- 4) MSZ 6830–66.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗОЛЫ В КОРМОВЫХ МАТЕРИАЛАХ ИЗМЕРЕНИЕМ ИХ ПРОВОДОСПОСОБНОСТИ

M. Maxp

Автор серийными опытами и статистическими расчётами проводил испытания того, что какая зависимость имеется между проводоспособностью и содержанием золы водяной суспензии разных натуральных и консервированных кормов. Полученные коэффициенты корреляции значения около 0,9 делают возможным применить метод для большую точность не требующего серийного измерения.

DIE BESTIMMUNG DES ASCHENGEHALTES VON FUTTERMITTELN DURCH LEITFÄHIGKEITSMESSUNG

M. Mahr

Die Verfasser in prüfte vermittlems Versuchsreihen und statistischen Berechnungen, was für Zusammenhänge zwischen der Leitfähigkeit der wässrigen Suspension von verschiedenen natürlichen und konzentrierten Futtermitteln und dem Aschengehalt der Substanz bestehen. Die ungefähr 0,9 betragenden Korrelationskoeffizienten ermöglichen die Anwendung der Methode auf – nicht zu grosse Genauigkeit erfordernde – Serienmessungen.

A tej- és juhtej termékek pasztörözött eredetének vizsgálata

WAGNER ATTILA

Tejipari Tröszt, Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest

Érkezett: 1972. július 16.

Bevezetés

Brio és munkatársai (1), *Berke* (2) kutatásai, és részben saját vizsgálataink (3, 8, 9, 10) alapján egyéb tej- és juhtej pasztörözött eredetének, illetve hőkezelésének kimutatása is lehetővé vált. A szakirodalom 1962-ig csak a tej pasztörözöttségének kimutatásával foglalkozott.

A pasztörözött eredet és a pasztörözési hőmérséklet megállapítása fontos lehet:

1. technológiai,
2. köz- és állategészségügyi,
3. táplálkozásbiológiai,
4. műszaki,
5. kereskedelmi,
6. igazságügyi szempontból.

1. Technológiailag azért fontos, mert pl. a sajtgyártásnál 72 °C-on vagy 63–65 °C-on 30 percig történő hevítés, a joghurtgyártásnál pedig a 90 °C, a tej-szín pasztörözésnél viszont a 95 °C alkalmazása a kedvező.

2. Köz- és állategészségügyi szempontból. Pl. saját vizsgálataink (4) szerint a száj- és körömfájás vírusa 90 °C-on, mind a „száraz”, mind a „nedves” vírus esetében 35 másodperc alatt, 80 °C-on 70 másodperc alatt elpusztul. Ha egy pasztörgép hőntartási ideje 70 másodperc, s ugyanakkor 90 °C hevítési hőmérsékletet írunk elő, úgy *Lewerentz* (5) módszerével nemcsak a tej, hanem a belőle készült termékek 90 °C-on végzett pasztörözöttsége is ellenőrizhető, amely a járvány megelőzése, illetve terjedésének megakadályozása céljából fontos.

3. Kedvező köz- és állategészségügyi helyzet esetén, ha a technológia nem igényli a magasabb pasztörözési hőmérsékletet, akkor aggálytalanul alkalmazható a kellő gondosság és ellenőrzés mellett végrehajtott másodperchevítés, amelynek technológiai, táplálkozásbiológiai és élvezeti érték szempontjából nyújtott előnyeit már *Rievel* és *Fettick* (6) is megállapították.

4. A jelenleg alkalmazott pasztörözési technológia mellett, és a jelenlegi üzemi körülmények között a lúgos foszfatáze enzim 70 °C-on, a kataláze enzim 76 °C-on, a peroxidáze enzim 80 °C-on azonnal inaktívalódnak, ahogy a tej, vagy tejszín a pasztörözés során eléri ezeket a hőmérsékleteket, ezért az automatika által jelzett és a valódi hőmérséklet közötti különbség pontosan megállapítható, és a készülék így bekalibrálható.

Különböző tejtermékek százalékos hőkezeletlen anyagtartalmának, illetve a pasztörözés hőfokának a megállapítása
(tej, tejszín, író, visszaállított írópor, visszaállított tejpor, vajplazma, juhtej)

Próba Termék	Módosított benzidin- próba	Lúgos foszfátáze- próba		Peroxidáze-próba		Lewerenz próba	Elbírálás
		inkubációs idő 37 °C-on		Storch szerint	Rothenfusser szerint		
		10–15'	2h				
1. Tej, tejszín író, visszaállí- tott írópor, visszaállí- tott tejpor, vajplazma, juhtej	átlátszatlan kék	kármin piros	kármin piros	kék	zöld	sárgás sárgás-fehér	A tej, a tejszín, vagy juhtej nyers, az alapanyag hőkezeletlen
	áttetszően kék	halvány rózsaszín	kármin piros	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	Az alapanyag 5 %-a hőkezeletlen
	áttetszően kék	halvány rózsaszín	kármin piros	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	Az alapanyag 1–2 %-a hőkezeletlen
	áttetszően kék	fehér	halvány rózsaszín	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	Az alapanyag 1 % alatt hőkezeletlen anyagot tartalm az
	áttetszően kék	fehér	fehér	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	A hevítési hőmérséklet elérte a 70 °C-ot, illetve kismértékben meghaladta, vagy 65 °C-on 5 perccig tartott
	kékes árnyalatú	fehér	fehér	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	A hevítési hőmérséklet a 75 °C-t elérte
	sárgás árnyalatú	fehér	fehér	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	A hevítési hőmérséklet elérte, ill. meghaladta a 76 °C-t
	sárgás árnyalatú	fehér	fehér	kékes- szürke, szürke	zöldes-barna	sárgás, sárgás-fehér	A hevítési hőmérséklet elérte, ill. meghaladta a 78 °C-t

Próba Termék	Módosított benzidin- próba	Lúgos foszfatáze- próba		Peroxidáze-próba		Lewerentz próba	Elbírálás
		inkubációs idő 37 °C-on		Storch szerint	Rothenfusser szerint		
		10 – 15'	2 ^h				
1. Tej, tejszín, író, visszaállí- tott írópor, vissza- állított tejpor, vajplazma, juhtej	sárgás árnyalatú	fehér	fehér	fehér	sárgás árnyalatú	sárgás, sárgás-fehér	A hevítési hőmérséklet elérte, ill. meghaladta a 80 °C-t.
	áttetszően kék	halvány rózsaszín	kármin piros	kékes- szürke, szürke	zöldes-barna	sárgás, sárgás-fehér	Az alapanyag 5 % illetve 5% felett hőkezeletlen
	áttetszően kék	halvány rózsaszín	kármin piros	fehér	zöldes-barna	sárgás, sárgás-fehér	Az alapanyag 1 – 2%-a hőkezeletlen
	sárgás árnyalatú	fehér	halvány rózsaszín	fehér	sárgás árnyalatú	sárgás, sárgás-fehér	Az alapanyag 1% alatt hőkezeletlen
	sárgás árnyalatú	fehér	fehér	fehér	sárgás árnyalatú	rózsavörös	A hevítési hőmérséklet meghaladta, ill. elérte a 90 °C-t A tejpor 90 °C-on pasztörözött tejből v. henger- szárítással készült
	áttetszően kék	halvány rózsaszín	kármin piros	kékes- szürke, szürke	zöldes-barna	rózsavörös	90 °C-on, v. afelett pasztörözött ternék 5% hőke- zeletlen anyagot tartalmaz
	áttetszően kék	halvány rózsaszín	kármin piros	fehér	zöldes-barna	rózsavörös	90 °C-on, vagy afelett pasztörözött termék 1 – 2% hőkezeletlen anyagot tartalmaz
	sárgás árnyalatú	fehér	halvány rózsaszín	fehér	sárgás árnyalatú	rózsavörös	90 °C-on, vagy afelett pasztörözött termék 1% alatt hőkezeletlen anyagot tartalmaz

Különböző tejtermékek százalékos hőkezeletlen anyagtartalmának, illetve a pasztörözés hőfokának a megállapítása
(tejföl)

Termék	Próba Módosított benzidin- próba	Lúgos foszfátáze- próba		Peroxidáze-próba		Lewerentz próba	Elbírálás
		inkubációs idő 37 °C-on		Storch szerint	Rothenfusser szerint		
		10–15'	2h				
2. Tejföl	–	kármin piros	kármin piros	szürke	–	sárgás sárgás-fehér	A tejföl hőkezeletlen alapanyagból készült
	–	halvány rózsaszín	kármin piros	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	A tejföl 5% hőkezeletlen anyagot tartalmaz
	–	fehér	halvány rózsaszín	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	A tejföl 5% alatt tartalmaz hőkezeletlen anyagot
	–	fehér	fehér	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 70 °C-ot elérte, illetve kismértékben meghaladta
	–	fehér	fehér	fehér	–	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 80 °C-ot elérte, illetve kismértékben meghaladta
	–	halvány rózsaszín	kármin piros	fehér	–	sárgás, sárgás-fehér	A 80 °C-on, vagy a felett pasztörözött termék 5% hőkezeletlen anyagot tartalmaz
	–	fehér	halvány rózsaszín	fehér	–	sárgás, sárgás-fehér	A 80 °C-on, vagy a felett pasztörözött termék 5% alatt hőkezeletlen anyagot tartalmaz
	–	fehér	fehér	fehér	–	rózsavörös	A hőkezelés a 90 °C-t elérte, illetve meghaladta
	–	halvány rózsaszín	kármin piros	fehér	–	rózsavörös	A 90 °C-on, vagy a felett pasztörözött termék, 5% hőkezeletlen anyagot tartalmaz
	–	fehér	halvány rózsaszín	fehér	–	rózsavörös	A 90 °C-on, vagy a felett pasztörözött termék, 5% alatt hőkezeletlen anyagot tartalmaz

5. Egy kereskedelembe kerülő tejtermék pasztörözöttségének megállapítása orvosi, állatorvosi, minőségi, származási bizonyítvány hiánya, ismeretlen eredet miatt lehet fontos.

6. Hatósági rendeletre, utasításra, szerződésben előírt kötelező pasztörözési hőmérséklet be nem tartása esetén, s a vele kapcsolatos bírósági eljárás alkalmával szakvélemény adása.

Anyag, módszer, eredmények

A modelleket a vizsgálathoz üzemi technológiával, laboratóriumi körülmények között állítottuk elő azáltal, hogy nyerstejet pasztörözött tejjel elegyítettünk különböző arányban, majd ezeket, illetve a belőlük készült termékeket, és a hagyományos pasztörözési eljárással, valamint a hidrogénperoxid-katalízis eljárással készült sajtokat vizsgáltuk.

A pasztörözöttség megállapítása céljából az alábbi vizsgálati módszereket alkalmaztuk, illetve dolgoztuk ki:

1. Az általunk módosított benzidin próbát, amely abban tér el a szakirodalomban általánosan ismertettőtől, hogy a vizsgálathoz tej helyett *Rothenfusser*-féle (7) ólomecetszériumot használtunk, amely által erősebb, könnyebben értékelhető színreakciót kaptunk.

2. Brió és mtsai (1), valamint a szerző (8, 9) által kidolgozott gyors- és egyszerűsített lúgos foszfátze próbát, a folyékony savanyú tejtermékek (kefir, joghurt, aludttej), a szilárd tejtermékek (túró, gomolya, félkemény-, kemény sajt) lúgos foszfátze vizsgálatát úgy végeztük, hogy a folyékony tejtermékekből 3 cm³-t, a szilárd tejtermékekből 3 g-ot mértünk be a vizsgálathoz, majd 2 cm³ gyors foszfátze reagenssel és 1 cm³ normál nátronlúg oldattal eldörzsöltük. A sajtot 3 órán át, a többi terméket 2 órán át

Különböző tejtermékek száralékos hőkezeletlen anyagtartalmának, illetve a pasztörözés hőfokának a megállapítása (kefir) 3. táblázat

Termék	Próba	Módosított benzidin-próba	Lúgos foszfátze-próba		Peroxidáze-próba		Lewerentz próba	Elbírálás
			inkubációs idő 37 °C-on	10–15'	Storch szerint	Rothenfusser szerint		
3.		–	halvány rózsaszín	fehér	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	1 termék hőkezeletlen alapanyagból készült
			fehér	fehér	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	
Kefir		–	halvány rózsaszín	fehér	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 70 °C-t elérte, illetve meghaladta
			fehér	fehér	fehér	–	sárgás, sárgás-fehér	A termék 5 % hőkezeletlen anyagot tartalmaz
		–	fehér	fehér	fehér	–	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 80 °C-t elérte, illetve meghaladta
			fehér	fehér	fehér	–	sárgás, sárgás-fehér	A termék 5 % hőkezeletlen anyagot tartalmaz
		–	fehér	fehér	fehér	–	rózsavörös	A hőkezelés a 90 °C-t elérte, illetve meghaladta
			fehér	fehér	fehér	–	rózsavörös	A 90 °C-on pasztörözött termék 5 % hőkezeletlen anyagot tartalmaz

Különböző tejtermékek százalékos hőkezelten anyagtartalmának, illetve a pasztörözés hőfokának a megállapítása (savó, visszaállított savópor, savanyú író, visszaállított savanyú írópor)

4. táblázat

Termék	Próba Módosított benzidin- próba	Lúgos foszfátáze- próba		Peroxidáze-próba		Lewerentz próba	Elbírálás
		inkubációs idő 37 °C-on		Storch szerint	Rothenfusser szerint		
		10–15'	2 ^h				
4 Savó, visszaállít- ott savó- por, savanyú író, vissza- állított savanyú írópor	–	halvány rózsaszín	halvány rózsaszín	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	A termék hőkezelten alapanyagból készült
	–	fehér	fehér	kék	zöld	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 70 °C-t elérte, illetve meghaladta
	–	fehér	fehér	szürke	zöldes-barna	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 78 °C-t elérte vagy meghaladta, vagy a termék 2% hőkezelten anyagot tar- maz
	–	fehér	fehér	fehér	fehér	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 80 °C-t elérte, illetve meghaladta
	–	fehér	fehér	fehér	fehér	rózsavörös, lilas	A hőkezelés a 90 °C-t elérte, illetve meghaladta
	–	fehér	fehér	szürke	zöldes-barna	rózsavörös, lilas	A 90 °C-on hőkezelt termék 2% hőkezelten anyagot tartalmaz

6. táblázat

Különböző tejtermékek százalékos hőkezelten anyagtartalmának, illetve a pasztörözés hőfokának a megállapítása (Ementáli sajt, ömlesztett sajt)

Termék	Próba	Lewerentz próba	Elbírálás
6. Ementáli és ömlesztett sajt		sárgás, sárgás-fehér	Az ömlesztési hőmérséklet a 90 °C-ot, a 72 °C-on történő pasztörözés után az 56 °C-on levő utómelegítés a 45 percet nem haladta meg.
		rózsavörös	Az ömlesztés hőmérséklete a 90 °C-ot, és a 72 °C-on történő pasztörözés után az 56 °C-on levő utómelegítés a 45 percet meghaladta.

Különböző tejtermékek százalékos hőkezeletlen anyagtartalmának, illetve a pasztörözés hőfokának a megállapítása (túró, juhtúró)

Próba Termék	Módosított benzidín próba	Lúgos foszfátáze- próba		Peroxidáze-próba		Lewerentz próba	Elbírálás
		inkubációs idő 37 °C-on		Storch szerint	Rothenfusser szerint		
		10 – 15'	2h				
5. Túró, Juhtúró	–	halvány rózsaszín	karn in piros	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	A termék hőkezeletlen alapanyagból készült
	–	halvány rózsaszín	halvány rózsaszín	szürke	–	sárgás sárgás-fehér	A termék 3%-a hőkezeletlen
	–	fehér	fehér	szürke	–	sárgás, sárgás-fehér	A hőkezelés a 70 °C-t legalább elérte, illetve meghaladta
	–	fehér	fehér	fehér	–	sárgás sárgás-fehér	A hőkezelés a 80 °C-t legalább elérte, ill. meghaladta
	–	fehér	fehér	fehér	–	rózsavörös	A hőkezelés a 90 °C-t legalább elérte.

7. táblázat

Próba Termék	Lúgos foszfátáze próba (3 óra)	Storch-féle perioxidáze próba	Oxidáze próba	Elbírálás
Kemény sajt, félkemény sajt	Halvány rózsaszín, rózsaszín	Fehér	–	A sajt hidrogénperoxidkatalízisos eljárással készült
	Fehér	Szürke	–	A sajt pasztörözött tejből készült
	–	–	Szürke, kék	A sajt Pseudomonasokkal és egyéb oxidáze pozitív mikrobaikkal fertőzött

tartottuk 37 °C-on, majd 0,5 cm³ normál nátronlúg oldattal való eldörzsölés után bíráltuk el.

3. A *Storch* (7), és a *Rothenfusser*-féle (7), peroxidáze próbát. A sajtok esetében a *Storch*-féle próbát sajt és desztillált víz 1:10 arányú dörzsölékével hajtottuk végre és 15 perc múlva bíráltuk el. A kémcső alján a sajtüledék szürke színe jelezte a pozitív reakciót.

4. A *Lewerentz*-féle (5) próbát, amelynek alkalmazását tejszínre (10) és egyéb tejtermékekre is kiterjesztettük (3).

5. A sajtok vonatkozásában az oxidáze próbát (11) is alkalmaztuk, a mikrobák okozta enzimreakciók elkülönítése céljából.

Az eredményeket az alábbi táblázatok mutatják: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. táblázat).

Eredmények megbeszélése

A táblázatokból látható, hogy egy próba vizsgálati eredménye, egyetlen adat, nem ad megnyugtató eredményt. A hőkezelés felőli tájékozódás így nem biztonságos. Megnyugtató eredményt, adatokat, csak többféle módszer párhuzamos alkalmazásával kaphatunk, különösen akkor, ha a minta eredete ismeretlen. Nagyon helyesek és biztonságosabbak azok az ellenőrzési módszerek, amelyek a technológiai, az üzemi ellenőrzést helyezik előtérbe és a helyszínen végzett laboratóriumi vizsgálatokat az ellenőrzés nélkülözhetetlen kiegészítőjének tartják még akkor is, ha a hőntartás és a hőmérséklet ellenőrzése automatikával, regisztráló készülékekkel történik, mivel pl. a lemezpasztörgépek használata esetén az előírt hőntartás mellett egy hajszálrepedés vagy műszaki hiba következtében nyerstej keveredhet a hőcserélő részen a pasztörtejbe.

A javasolt módszerekkel tej és tejtermék, juhtej és juhtej esetében ellenőrizhető a 65 °C-on végzett 5 perces hőntartás, a 70 °C, 75 °C, 76 °C, 78 °C, 80 °C és 90 °C-on végzett, illetve az ezen hőmérsékletek körüli hevítés és a hidrogénperoxidázos, hidrogénperoxid-katalázos eljárás (12) megtörténte.

A pasztörözés eredményessége érdekében nem elég a pasztörözési hőmérséklet biztonsága, a tejnek kortánilag (pl. mastitis) és élettanilag elváltozott, valamint savanyú tejtől mentesnek kell lennie, mivel *Nyiredy* (13), *Fettick* (6) megállapították, hogy ezek rontják a pasztörözés hatását.

IRODALOM

- (1) *Брио, Н. П., Конокотина, Н. П., Титов, А. И.*: Технохимический контроль в молочной Промышленности. Пищепромиздат, Москва, 1962.
- (2) *Berke, P.*: Adatok a juhtej enzima reakcióihoz. Állatorvosdoktori Értekezés. Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, 1933.
- (3) *Wagner, A.*: Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae, 21 (1–2), 109, 1972.
- (4) *Felkai, V., Solyom, F., Szent-Iványi, M., Wagner, A.*: Magyar Állatorvosok Lapja, 25 (7), 378, 1970.
- (5) *Lewerentz, M.*: Über die Brauchbarkeit der Sulfhydryl Reaktion zum Nachweis der Hoherhitzung von Milch. Justus Liebig-Universität, Giessen, 1964.
- (6) *Rievel, H., Fettick, O.*: Tejhigiéne. Magyar Országos Állatorvos Egyesület, Budapest, 1909.
- (7) *Winkler, W., Grimmer, W., Weigmann, H.*: Handbuch der Milchwirtschaft. Die Milch. 1/1., Julius Springer, Wien, 1930.
- (8) *Wagner, A.*: Tejipar, 14, 52, 1965.
- (9) *Barnabás, B.*: Acta Agronomica Scientiarum Hungaricae, 19, 192, 1970.
- (10) *Wagner, A.*: Tejipar, 17, 42, 1968.
- (11) *Hallmann, L.*: Bakteriologie und Serologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1961.
- (12) *Siegenthaler, E. J.*: Das Wasserstoff-peroxid-Katalase-Verfahren als Mittel zur Bereitstellung keimarmen für Käseungsversuche, Juris Druck Verlag, Zürich, 1965.
- (13) *Nyiredy I., Rudnyánszky, A.*: Szarvasmarhatenyésztés és tejgazdaság. Mezőgazdasági Mérnöktoábbképző Intézet, Budapest, 1967.

ИСПЫТАНИЕ ПАСТЕРИЗАЦИОННОГО НАЧАЛА МОЛОЧНЫХ И ОВЕЧЬЕ-МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

A. Вагнер

Автор для проверки пастеризационного начала предлагает модифицированную пробу бензидина, быстрый метод щелочной фосфатазы разработанного БРИВОМ и его сотрудниками, пробу пероксидазы ШТОРХА и РОТЕН-ФУССЕРА. Автор установил, что 5-ти минутная выдержка при температуре 65°C, температуры нагревания 70°C, 75°C, 76°C, 78°C, 80°C и 90°C и способ перекиси водорода гидроперекиси-каталазы могут быть оценены совместным применением этих методов, а также возможно обнаружить и содержание сырого молока.

Автор подчеркивает возможность технологической проверки, а также с точки зрения достижения безупречного эффекта пастеризации важность иммунитета сырого молока как исходного материала от патологически (маститис) и физиологически измененного кислого и квашенного молока.

PRÜFUNG DER PASTEURISIERTEN HERKUNFT VON MILCH- UND SCHAFSMILCHPRODUKTEN

A. Wagner

Der Verfasser empfiehlt zur Kontrollierung der pasteurisierten Herkunft von Milch- und Milchprodukten die modifizierte Benzidinprobe, die von Brio und Mitarbeitern ausgearbeitete Phosphatase-Schnellmethode, die Peroxidaseproben nach Storch und Rothenfusser, sowie die Lewerentz'sche Probe. Er stellte fest, dass eine 5 Minuten lange Hitzebehandlung bei 65 °C, die Erhitzung auf 70 °C, 75 °C, 76 °C, 78 °C, 80 °C und 90 °C und das Hydrogenperoxid- sowie das Hydrogenperoxid-Katalase-Verfahren durch die gemeinsame Anwendung dieser Methoden erkannt und auch der Rohmilch-Gehalt nachgewiesen werden kann.

Weiterhin betont er die Bedeutung der betrieblichen und technologischen Kontrolle und auch, wie wichtig es ist, dass im Interesse eines einwandfreien Wirkungsgrades der Pasteurisierung, die Rohmilch, als Grundsubstanz keine pathologische (Mastitis) und physiologisch (frisch- und altgemolkene) veränderte, saure, vergorene Milch enthalte.

INVESTIGATION OF THE PASTEURIZED STATE OF COW MILK AND EWE MILK PRODUCTS

A. Wagner

The modified benzidine test, the rapid alkaline phosphatase test developed by Brio et al. and by the author, the peroxidase test suggested by Storch and Rothenfusser, and the Lewerentz test are recommended for checking the pasteurized state of cow milk and ewe milk products. It was found that keeping the samples for 5 minutes at 65°C, heating them to 70, 75, 76, 78, 80 and 90°C, and the combined use of the hydrogen peroxide and hydrogen peroxide plus catalase methods are suitable for the evaluation, and also the presence of unpasteurized milk is detectable. Further also the importance of checking tests in dairies and of technological controls, and in order to attain an unobjectionable efficiency of pasteurization the checking of the absence of milk originating from animals suffering from mastitis and of milks physiologically altered (from freshly calved or already too long milked cows) and of acidified, fermented milk is emphasized.

ETUDE DE L'ORIGINE PASTEURISÉE DE PRODUITS DE LAIT DE VACHE ET DE BREBIS

A. Wagner

L'auteur propose les méthodes suivantes pour le contrôle de l'origine pasteurisée du lait et des produits laitiers: l'épreuve de benzidine, de *Brio et collaborateurs*, la méthode rapide du dosage de la phosphatase alcaline développée par l'auteur, l'épreuve de la peroxidase d'après *Storch et Rothenfusser* et l'épreuve de *Lewerentz*. Il constate que le traitement de 5 minutes à 65°C, les températures de chauffage de 70, 75, 76, 78, 80 et 90°C ainsi que les procédés à l'eau oxygénée, respectivement à l'eau oxygénée et à la catalase se font évaluer par l'application combinée de ces méthodes, et la teneur en lait cru se fait déceler également.

Il souligne en outre que les contrôles d'usine et de technologie, ainsi que la possibilité d'atteindre une performance impeccable de pasteurisation exigent également que le lait cru, en tant que matière première, soit exempte de lait pathogène (mastitique) et de lait changé physiologiquement (traite fraîche ou vieille), et enfin de lait aigre ou fermenté.

SZEMÉLYI HÍREK

Kitüntetések

Dr. Holló Jánost, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető tanárát, a MTA lev. tagját, szerkesztőbizottságunk t. b. tagját a Nemzetközi Olajipari Kongresszuson, Rómában a kémiai technológiában elért tudományos eredményeiért az „*Interpetrol Arany Díj*”-jal tüntették ki.

Dr. Telegdy Kováts Lászlót, a Budapesti Műszaki Egyetem ny. tanszékvezető tanárát, szerkesztőbizottságunk t. b. tagját a Drezdai Műszaki Egyetem az élelmiszertudomány terén nemzetközileg elismert tudományos munkásságáért *disz doktorává* avatta.

Dr. Kaffka Károlyt, a Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet osztályvezetőjét a gyümölcs- és főzelékfeldolgozás technológiájában (automatikus minőségellenőrzés) elért tudományos munkásságáért az 1973-ban Budapesten tartott nemzetközi *Confructa Symposium-on* a *Kertész* emlékezetére alapított *Confructa díjjal* tüntették ki.

HIBAIGAZÍTÁS

Az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” XIX. 3. füzetének borítólapján a lektorok névsorából *Dr. Gál Ilona Emma* kimaradt. (Szerk.)

Módosított eljárás húskészítmények keményítőtartalmának meghatározására

SZABÓ ANDRÁS és BENDE EDE

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Győr

Érkezett: 1973. febr. 16.

A húskészítmények keményítőtartalmának meghatározásánál alkalmazandó módszereket az MSZ 5874/1 – 71 szabvány (1) írja elő. A húskészítmény alkoholos lúgban való feltárása után elkülönített keményítő mennyiségének meghatározására a szabványban két módszer található:

- a leszűrt keményítőt sósavban feloldva forgatóképesség alapján állapítják meg a keményítő mennyiségét, vagy
- a keményítő savas hidrolízisével nyert glükózt titrálják lényegében Luff-Schoorl szerint.

A második eljárással kapcsolatban szerzett gyakorlati tapasztalatok alapján néhány előnyös módosítást vezetünk be. Ezekről szeretnénk beszámolni.

A módosításokat a szabvány megfelelő szakaszaira utalva ismertetjük, a szabványos módszer leírását mellőzhetőnek tartjuk (1).

Az alkoholos-lúgos feltáráshoz (3.51 szakasz) több húskészítménynél egy óránál hosszabb idő szükséges. 90 perc a húskészítmények széles skálájánál elegendőnek bizonyult.

Feltárás után nem lehet a keményítőt annyira kimosni, hogy 3–3 cm³ fehérjementesítő oldat elegendő lenne (3.52 szakasz). Ezért kétszeresre növeltük a fehérjementesítő oldat mennyiségét (6 cm³ Carrez-I-oldat és 6 cm³ Carrez-II-oldat). A fehérjementesítő oldat nagyobb mennyisége a további műveletekben nem zavar.

A szabvány szerint a szokásos élelmiszeranalitikai gyakorlatnak megfelelően a fehérjementesítő cinkferrocianid csapadékkal együtt kell jelig tölteni a glükózoldatot és utána szűrni. *Sarudi* (2) mutatott rá arra, hogy a csapadék az eredményeket befolyásolhatja. Ezért mi a sorrendet megcserélve szűrés, majd a csapadék kimosása után töltjük jelig az oldatot.

A KJ-oldat tárolásával és bomlásával kapcsolatos nehézségek elkerülésére 0,5–1 g szilárd KJ-t adagolunk az oldatba (3.53 szakasz).

Azt tapasztaltuk, hogy 20 cm³ sósav nem mindig elegendő az oldat megsavanyítására a rézreagenssel végzett redukció után (3.53 szakasz 2. bekezdés). Ezért 25 cm³ sósavat használtunk fel. (A rézreagens készítéséhez szükséges vegyszerek mennyiségének leírásába sajtóhiba került, a 3.2 szakaszban a reagens lúgosítására felsorolt 465 g káliumkarbonát helyett értelemszerűen 46,5 g káliumkarbonátot kell használni.)

A 3.6 szakaszban ismertetett képlet a glükózmennyiség számításának csak egyik lépése. A képlet alapján kiszámított tioszulfát fogyásból a Luff-Schoorl táblázat segítségével lehet a glükóztartalmat megállapítani.

A módosításokat többféle hűskészítmény vizsgálatánál kipróbáltuk, és tapasztalataink szerint az eredmények teljesítik a 3.7 pontban előírt követelményeket.

I R O D A L O M

- (1) MSZ 5874/1 – 71. Hűskészítmények vizsgálati módszerei. Keményítőtartalom meghatározása.
- (2) *Sarudi, I.*: Cukormeghatározások. (Válogatott módszerek) Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa, Budapest, 1961. 15. old.
- (3) *Vigh, A.*: Cukoripari laboratóriumi vizsgálatok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 60. old.
- (4) *Erdey L.*: Bevezetés a kémiai analízisbe. II. rész: Tértfogatos analízis. Tankönyvkiadó, Budapest, 1965. 228. old.
- (5) *Analitikai zsebkönyv*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1960. 266. old.

K Ö N Y V S Z E M L E

„Az élelmiszerek ipari feldolgozásának higiéniai szabályai”

Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1972. 101. oldal.

A kiadvány ismerteti a mezőgazdasági és élelmiszerügyi miniszter és az egészségügyi miniszter 6/1972. (V. 27.) MÉM – EüM számú együttes rendeletét, amely az élelmiszerek ipari feldolgozására vonatkozó előírásokat tartalmazza.

A szabályzat általános része tárgyalja a környezetre, épületekre, berendezésekre vonatkozó előírásokat és az üzemek tisztántartására, a személyi higiénéjére, élelmiszerek előállítására, az ellenőrzésre vonatkozó és egyéb rendelkezéseket.

Az egyes termelési ágakra vonatkozó külön rendelkezései részletesen kitérnek a baromfivágás és feldolgozás, cukor és édesipari termékek-, élesztő-, étkezési ecet- előállítása, gabonafelváslás és feldolgozás, gyorsfagyasztott élelmiszerek előállítása, hústermelés (vágás) és húsfeldolgozás, hűtő-fagyasztó tárolás, konzervgyártás, likőr, pálinka, rum, maláta és sör, margarin, étkezési olaj és mesterséges élelmiszerek készítése, must és bor előállítása, műjéggyártás, pálinkafőzés, kenyér- és péksütemény-előállítás, száraztésztagyártás, tej és tejtermékek előállítása, tojáskezelés és felhasználás, üdítőital, szikvíz, széndioxiddal telített ásványvíz, szénsavas ivóvíz előállítása, vad-, házinyúl, hal és galamb feldolgozása és mézfeldolgozás során betartandó higiéniai előírásokra.

A Függelék ismerteti a mezőgazdasági szövetkezetek tagjai és az egyéni termelők által történő élelmiszer feldolgozásra, -csomagolásra és forgalomba hozatalra vonatkozó higiéniai előírásokat is.

Salló B. (Budapest)

„Házi”-tészta gyártásának vizsgálata az új MSZ 11912 – 72 szabvány tükrében

MÁRAMAROSI GYÖRGY†

Megyei Közegészségügyi és Járványügyi Allomás, Debrecen és

KISS GYÖRGY

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Debrecen

Érkezett: 1973. február 28.

A hagyományokhoz való ragaszkodás, illetve a házi készítésű tészták különleges íze és tájlejeg szerinti alakja ma is és a későbbiekben is szükségessé teszi a „házi” készítésű tészták gyártását.

Kiegészítő vizsgálatainkkal egy, a megyénkben működő nagy kapacitású tésztaüzem termékeinél hasonlítottuk össze a régi és új szabvány követelményeit. Az ellenőrzések kiegészültek közegészségügyi és higiénés vizsgálatokkal.

Az említett cikkben felvetett javaslatok az MSZ 11919/2 – 72. (2) múlt év októberében hatályba lépett kézi készítésű tészták szabványában gyakorlatilag teljesen érvényesültek. Jelentős eltérés a gépi gyártású tésztától csak az osztályba sorolásnál van, mivel a kézi gyártású tészták egyosztályos termékeknek minősülnek. Minőségi és értékmutatóként ezután az elfogadott ár a mérvadó és nem az osztályba sorolás (I – II. osztályú minták).

Az illetékességi körünkbe tartozó területen a legegyszerűsebb minőségűek voltak a berettyóújfalui ÁFÉSZ Tésztaüzemének termékei, amelyek a *Pauliné* és *Horváth* közleményében is leírt követelményeket kielégítették (1. táblázat).

A tészta készítése a technológiai előírás szerint a következő:

Az előkészített (20 – 22 C°-ú és szitált) BFF 55-ös liszt 10 kg-ját a bekapcsolt gyúrógépbe felöntik és a fertőtlenítés, öblítés és csurgatás után feltört, megszárt, összekevert és előre lemért tojáslevet lassú csurgatással a liszthez adagolják, majd a szükséges vízmennyiséget is.

A gyúrógép lapátjainak kiképzése olyan, hogy viszonylag rövid idő alatt homogén tésztát biztosít.

A kivett tésztát 1,5 – 2 kg-os egységekbe kimérik és tiszta kendőbe csomagolva a feldolgozó helyiségbe viszik.

Itt rövid 15 – 30 perces pihentetés után néhány gyúrómozdulattal egyenműsítik, szórólisztként BL 55-ös lisztet használva a lehető legkisebb mennyiségben (lisztes, matt tésztafelület elkerülése érdekében).

Ezt követi a tészta kézi – hagyományos nyújtófával történő – nyújtása. A tésztát az itt dolgozók igen nagy rutinnal olyan egyenletesen vékony lapra nyújtják, amely a legfinomabb cérnamentelt igényeit is kielégíti. A tésztaalap vastagsága mindig függ a gyártandó tésztaféléltől.

A száraztészták méretei minden csoportvezetőnek rendelkezésére állanak, az ellenőrzést ők rendszeresen gyakorolják.

Házi készítésű száraztésztlák méretarányainak összehasonlító vizsgálata az MSZ 11919/2-72-hez viszonyítva

Tésztafajta	Méret	mm	
		követelmény	Bárándi Tésztaüzemben
Cérnametért	hosszúság	min. 50	60–100
	szélesség	0,8–1,5	1,0–1,5
	vastagság	max. 1,0	max. 0,8–1,0
Szélesmetélt, rövidmetélt	hosszúság	max. 100	max. 70
	szélesség	4–10	4–7
	vastagság	max. 1,5	max. 1,5
Tépett lebbencs	nagyság	különböző	különböző
	szélesség	30–40	40–50
	vastagság	1,5	1,5
Kiskocka	oldalméret	5×5–6×6	5×5
	vastagság	1,0	1,0
Eperlevél	méret	10×10–15×15	10×10–12×12
	vastagság	max. 1,5	max. 1,2–1,5
Zabkocka	méret	4,0×6,0	4×6
	vastagság	1,0	1,0
Csusza	nagyság	különböző	különböző
	szélesség	50–60	különböző
	vastagság	max. 2,0	max. 2,0
Nagykocka	oldalméret	15–30	15–25
	vastagság	max. 1,5	max. 1,5
Kiscsiga	hosszúság	10–12	18–22
	átmérő	4,0	4,0
Reszelt	alak	nyújtott	nyújtott
Tarhonya	méret	a 2-es szítán áteső de 6,3-ason fennmaradó	szabványos*
Nagycsiga	hosszúság	15–20	20–22
	átmérő	max. 6,0	max. 6,0

* Az Alföldön történő felhasználásból adódik: helyenként hol köretnek, hol levesnek használják. Duzzadóképtességéből adódóan a szabványon belül esik.

A kellően kinyújtott tészta pihentetés és szikkasztás céljából tiszta kendőn a falsíkra épített állványokra kerül (15–40 perc). Ezután felvágják az előírt méretnek megfelelően. A tészta lap széleit minden esetben levágják és az szárítva lebbens tésztaként kerül csomagolásra.

A vágáskor keletkezett törmelékeket a dolgozó köteles elkülöníteni, azt külön szárítják és helyileg csökkent áron értékesítik.

A megfelelő méretre vágott tésztát vékony rétegben a szárítótálcákra rakják és 12–14 órás szikkasztás után kerül a szárítókamrába, ahol 45–55 °C között szárítják. Így elkerülik a hirtelen szárítást és az ezzel együttjáró repedezett felületet. Ezt követően a tészta a tálcákkal együtt az elkülönített csomagolóhelyiségbe kerül, ahol előírás szerint csomagolják, illetve mérlegetlik és címkézik.

A gyűjtőkartonos csomagolás után a késztermék a raktárba kerül, ahol beépített állványrendszeren gyártásonként és féleségenként elkülönítve tárolják – egyetemesen – az elszállításhoz.

A termékek savfoka, duzzadóképesége és érzékszervi tulajdonságai megfeleltek a régi és az új szabvány követelményeinek. (2. táblázat.)

2. táblázat

A Bárándi Tésztaüzem termékeinek vizsgálati eredményei

Tésztafajta	Savfok	Duzzadó-képesség	Érzékszervi tulajdonságok
Cérnametélt	2,1–2,8	210–280	kiváló
Kiskocka	2,2–2,7	180–200	kiváló
Eperlevél	2,0–2,9	140–200	kiváló
Csigatészta	2,2–3,0	130–180	kiváló

A vizsgálatok szerint a technológiai előírások betartása biztosította a tészta homogenitását, amely az egyöntetű színben és az azonos tészta vastagságban is jelentkezett. Ez jó kihatással van a termék főzési tulajdonságaira és konzisztenciájára. (Egyenletesen fő, rugalmas, a szétfővés mértéke 0.) A tojástartalom a legtöbb esetben megütötte a jelzett mennyiséget (5–8 tojás), mivel a tojáslevegő súlyméréssel adják a liszthez. Ez kiküszöböli a különböző súlyú és a tojássárgájának egyenlőtlenségeiből adódó eltéréseket.

Közegészségügyi szempontból a fázisvizsgálatok és higiénés vizsgálatok sem coliformokat, sem patogén baktériumokat nem mutattak ki. Az üzem levegőjében jelenlévő penészpórák nagyobb mennyiségben ronthatják a termék minőségét. Ezért a vizsgálatok erre is kiterjedtek.

A korábban elvétve található *Staphylococcus faecalis* az utóbbi években kiküszöbölődött, mivel a higiénés előírásokat betartják.

A penészféleségek közül néhány (nocardia sp. mellett) az alapanyagban (lisztben) megtalálható penészek fordultak elő kis csíraszámokkal az üzem levegőjében. Ezek a szárítási folyamat alatt többnyire elpusztultak, a késztermékben elvétve található még, nem kórokozók. A leggyakoribbak voltak: a *rocardia* Sp.: valamint a *P. corymbiferum* Westling, *P. granulatum* Bainier, *P. urticae* Bainier, *P. auerum* Corda, *P. purpurrescens* Sopp, *Asp. unilateralis* Thrower, *Asp. prudó-citricus* Mosseray.

A száraztészta csomagolásánál a csomagolóanyag kiválasztás szempontja: a külső levegő relatív páratartalmának változásától megóvni a tésztát. A jelenlegi különleges minőségű celofán elsősorban ezt a célt szolgálja, így az esetleges túlnedvesedést, illetve az azt követő penészedést, befüledést a csomagolóanyag megakadályozza. Egyidejűleg a vásárló meggyőződhet a tészta külemi tulajdonságairól.

Az MSz 11919/2–72. kézi készítésű tészta szabvány lényegileg ipari terméknek minősíti a „házi” tésztát, mivel előírt üzemi körülmények között gyártják és kereskedelmi forgalomban kerül értékesítésre.

Az új szabvány a kézi készítésű tésztákra osztálybesorolást nem ír elő, mégis az állandó és jóminőségű, legalább 80 összpontszámot meghaladó házi tészták esetében célszerű volna például minőségi termék megjelölése, amely a fogyasztók bizalmát mindenképpen növelné.

Az eddig végzett vizsgálatok az új tészta szabvány jogosultságát teljes mértékben igazolják. Különösen nagy segítséget jelent a tészta küllemi, érzékszervi bírálatánál, mivel mind a mérettűrések, mind a küllemi tulajdonságok egyértelműbb elbírálását lehetővé teszi.

I R O D A L O M

- (1) *Pauli P. és Horváth Gy.*: ÉVIKE 17, 217, 1971.
(2) MSZ 11912–72.

20 éves a „Szeszipar”

A Szeszipari Vállalatok Trösztje, valamint a Magyar Élelmiszeripari Tudományos Egyesület Szeszipari Szakosztálya 1973. május 25-én ankétot rendezett a „Szeszipar” c. folyóirat megjelenésének 20. évfordulója alkalmából.

Az ankétot *Gyimesi János*, a Szeszipari Vállalatok Trösztje vezérigazgatója nyitotta meg, majd *Szabó Gyula*, a Szeszipari Szakosztály titkára számolt be a folyóirat 20 évéről. *Varga József* szerkesztő a lap jelenét és jövő célkitűzéseit ismertette.

Az ankét résztvevői közül *Német Gyula*, a Budapesti Szeszipari Vállalat főmérnöke, *Vajda Gyula*, a Szabadegyházi Szeszipari Vállalat igazgatóhelyettese, *Szűjártó Gyula*, a Győri Szeszipari Vállalat főmérnöke, *Hegedűs Ferenc*, a Kisvárdai Szeszipari Vállalat igazgatója és *Szép Ivánné*, a Szeszipari Kutató Intézet osztályvezetője, *Tóth-Zsiga István* a MÉTE ügyvezető titkára és *Keller Miklós*, a „Szeszipar” régebbi szerkesztője szolt hozzá kiemelve a szakfolyóirat fontos szerepét, melyben a tudomány és gyakorlati élet a gazdaságosság szoros összekapcsolásával az olvasótábor legkülönbözőbb rétegeinek elismerését is kivívta.

Értékes társ-lapunknak további eredményes, jó munkát kíván az Élelmiszer-
vizsgálati Közlemények.

Budapest, 1973. július hó

Kottász József
szerkesztő

MINŐSÉGVÉDELMI ANKÉT A FŐVÁROSI TANÁCSNÁL

A Fővárosi Tanács VB 1973. április 28-i ülésén megtárgyalta a „Jelentés a Főváros élelmiszerellátása minőségi helyzetének alakulásáról az 1972. évben végzett ellenőrzések tapasztalatai alapján” c. előterjesztést. A VB az előterjesztést elfogadta és határozatokat hozott az élelmiszerek minőségének további javítása érdekében.

Csiksz Józsefné tanácselnökhelyettes 1973. június hó 28-án minőségvédelmi ankétot hívott össze, amelyen résztvettek a fővárosban működő élelmiszerüzemek és az élelmiszerellenőrző intézmények képviselői.

Az ankétot *Fehér Imre*, a Fővárosi Tanács Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Főosztályának vezetője nyitotta meg. Megnyitójában hangsúlyozta az élelmiszerminőség védelem jelentőségét a fogyasztók érdekvédelme szempontjából, majd *Vajda Ödön*, a Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet igazgatója tlóadásában rámutatott a fogyasztók részéről joggal felmerülő igényekre. Ismerette az egyes élelmiszeriparágakon, ill. termékcsoportokon belül milyen területeken észlelt az Intézet kirívó rendellenességeket. Elemezte az egyes termelőszektorok vonatkozásában a vizsgáló intézet tárgyidőszakra vonatkozó, összehasonlító megállapításait. Kitért arra, hogy a korszerű gyártástechnológia, valamint a fejlettebb technológiák következtében megnöttek az élelmiszerek minőségével szemben támasztott követelmények is (csomagolástechnika korszerűsítése, megjelölések stb.).

Pusztai Oszkár, a Fővárosi Állategészségügyi Állomás igazgatója előadásában ismertette a Hús- és Tejvizsgáló Felügyelőség ellenőrzési adatait. Kifejtette a hús- húskészítmény, valamint a tej, tejtermék termékcsoportokra vonatkozóan a bakteriológiai kifogások jelentőségét. Hangsúlyozta a Budapesten gyártott, valamint a vidékről felszállított élelmiszerek minőségmutatói közötti erőteljes eltérést.

Gács Ferenc, a Fővárosi Közegészségügyi és Járványügyi Állomás igazgatója elmondotta, hogy a mélyhűtött élelmiszerekkel kapcsolatban nem biztosított a folyamatos hűtlánc, a mélyhűtött termékek gyártási minőségét a kereskedelem nem tudja szinten tartani, ezért a bakteriológiai kifogások számaránya 10,4%-kal növekedett. Elmondotta, hogy az elmúlt évben a KÖJÁL 50 000 hasmenéses megbetegedést észlelt, ez a körülmény egészségügyi kihatásain túlmenően gazdasági szempontból is jelentőséggel bír. Megállapításai szerint a diabetikus készítmények minősége javuló tendenciát mutat.

Németh Károly, a Budapesti Húsipari Vállalat termelési igazgatója felszólalásában előadta, hogy az ankéton felvetett minőségjavítási, valamint fogyasztói

érdekvédelmi törekvésekkel egyetért. Hangsúlyozta, hogy bár a technológiai fegyelem nem enged meg lazaságokat, felhívta a figyelmet a gyártás során jelentkező objektív akadályokra (a húsok exudatív jellege, fizikokémiai összetétel gyártásközi ellenőrzésének nehézségei stb.). A húsipar ezen hibák kiküszöbölésére törekszik, amelyben továbbra is a minőségvizsgáló intézetek folyamatos segítségnyújtását igényli.

Kottász József, a FÉVI műszaki vezetője az intézet italvizsgálataival foglalkozott; kiemelte a VB komplex ellenőrzési programjának hasznos eredményeit; megállapította, hogy az Intézet mint a szesz- és söripari „profilintézet” vizsgálatai, valamint a MÉM országos értékelése szerint* a szesz- és söripar termékeinek minősége javult, ami azt jelenti, hogy a két ipar termékeinek több mint 50%-át előállító budapesti üzemek munkája megfelelő. Hibák főként az italok fogyasztót tájékoztató megjelölési kötelezettségekkel kapcsolatban merültek fel. Kiemelte a Fővárosi Ásványvíz- és Jégipari Vállalat termékeinek jó minőségét, amit a fővárosi KÖJÁL-lal együttesen állapítottak meg. Kifogásolta, hogy jogszabályi hiányosságok miatt az Intézet borellenőrzéseket nem folytathatott.

Lengyel Sándor, a VB Igazgatási Főosztályának vezetőhelyettese hangsúlyozta, hogy tekintettel a vállalatok nyereségcentrikus beállítottságára, a hiányosságok kiküszöbölésében a szubjektív tényezőket erőteljesebben figyelembe kell venni (péksütemények zsírtartalom hiánya, üdítőitalok cukortartalom hiánya stb.). Hangsúlyozta, hogy figyelemmel a Végrehajtó Bizottság vonatkozó utasításaira, a Főosztály az elkövetőkkel szemben a jogszabályokban foglalt legszigorúbb szankciókat kívánja alkalmazni.

Berezvai Ferenc, a Hús- és Tejvizsgáló Felügyelőség vezetője kifogásolta az iparnak és a kereskedelemnek azt a szemléletét, hogy a termelés és forgalmazás minden áron való növelésére törekszik és ennek érdekében esetenként rossz alapanyagokat is bedolgoz egyes termékekbe (gyulai nyers füstölt kolbász stb.). Kifogás tárgyát képezi, hogy az állami tejiparnál a lemezpasztörözők automata felírói nem működnek, ezért a termék bakteriológiai tisztasága kellő mértékben nem ellenőrizhető.

Fehér Imre főosztályvezető zárszavában megállapította, hogy az előadások és kiegészítő hozzászólások figyelembevételével az anket céljának megfelelően eredményes és hasznos volt. Az ágazati politika érvényesítésén belül az élelmiszerek minőségellenőrzésében résztvevő intézmények és szervek, a Mezőgazdasági és Élelmészügyi Minisztérium illetékes osztályainak szakmai irányítása mellett, valamint a területi koordinálást végző Mezőgazdasági és Élelmészügyi Főosztály a Végrehajtó Bizottság utasításainak megfelelően a jövőben is hatékonyan folytatják szervezett munkájukat és együttesen lépnek fel a fogyasztók érdekvédelmében.

Salló Balázs

* Szilágyi J.: ÉVIKE, 29, 3, 1973 (Szerk.).



Király László emlékezetére

(1923 – 1973)

Mély megrendüléssel álltuk körül munkatársak és jóbarátok *Király* László koporsóját. Nemcsak a magyar konzervipar vesztette el sokoldalú, kitűnően képzett szakemberét, de az egész élelmiszeripar és főként a minőségellenőrzés szakterülete is szegényebb lett az energikus és fáradhatatlan, kiváló kolléga halálával.

Megdöbbenő váratlansággal, hirtelen ragadta el a halál fiatalon, hiszen még csak 50 éves lett volna július 4-én.

Vegyészi szakképzettségének megszerzése után – 1943-ban – kezdett el dolgozni a konzerviparban, az akkori Weiss Manfréd Konzervgyárban és haláláig az ipar hűséges dolgozója maradt.

A konzerviparban eltöltött 30 év során dolgozott a Sashalmi Konzervgyárban, a Mirelite-nél, a Budapesti Konzervgyárban, a Kalocsai Konzerv- és Paprikaipari Vállalatnál, az Élelmiszeripari Minisztérium Konzerv- és Paprikaipari Igazgatóságán, legutóbb pedig a Konzervipari Vállalatok Trösztjénél.

Munkásságát az ipar különböző munkaterületein fejtette ki. Kiváló eredményes munkát végzett a kalocsai gyár főmérnökeként, ahol konzervipari tevékenysége mellett jelentős eredményeket ért el a fűszerpaprika-gyártás korszerűsítése és minőségének fejlesztése terén.

A legtöbbet azonban a minőségellenőrzés területén dolgozott. Egyike volt a legelsőeknek, akik létrehozták és megszervezték a konzervipar minőségellenőrző szervezetét. E szakterületen több jelentős beosztásban dolgozott, legutóbb a Konzervipari Vállalatok Trösztje osztályvezetőjeként az Iparági Laboratórium vezetője volt. Minden tudását és energiáját annak szolgálatába állította, hogy a magyar konzervipar termékei minden tekintetben megfeleljenek a hazai és külföldi vásárlók igényeinek.

A vegyészet mellett, melyet mindvégig legfőbb hivatásának tartott, rendkívül széles érdeklődési köre volt a munkájához kapcsolódó szakterületek iránt is. Sokoldalúsága képessé tette arra, hogy kiváló munkát végezzen mint a szabványbázis vezetője, a konzervipar hazai és nemzetközi szabványosítási tevékenységében.

Megbecsült eredményes munkát végzett a FAO hazai szakbizottságában, továbbá a paprika jelleg-megállapító bizottságban és az OMFB témáiban való közreműködésével.

Maradandó érdemeket szerzett a konzervipari szakemberképzésben, oktatásban is.

Erdményes munkájáért részesült az Élelmiszeripar Kiváló Dolgozója kitüntetésben.

Király László halála nagy veszteség az élelmiszeripar számára. Osztoznak a gyászban az Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet munkatársai is, akikkel szakmai munkája során oly kiváló kapcsolatot tartott. Kegyelettel és szeretettel őrizzük meg emlékét.

Budapest, 1973. július hó

Antal István

Szerkesztő: dr. Kottász József
Szerkesztőség: 1052 Budapest V. Városház u. 9–11
Felelős kiadó: Siklósi Norbert – Kiadja: a Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9–11.
Levélcím: 1906 Budapest Pf. 223.

Előfizetési ár: egy évre intézeteknek, üzemeknek 100 Ft, egyéni előfizetőknek 25 Ft
Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest elnevezésű
232–90 105–9 388 sz. csekkzámlára,
Külföldön terjeszti a „Kultúra Könyv- és Hírlap
Külkereskedelmi Vállalat, H–1389 Budapest, Póstafiók 141
73.1199. Állami Nyomda, Budapest
