

# Nyers bakkávé nedvességtartalmának meghatározására alkalmazott fontosabb vizsgálati eljárások összefoglaló értékelése

SZILASNÉ KELEMEN MAGDA, ÖRSI FERENC  
ÉS RAVASZ LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszék

Érkezett 1971. március 12.

A nyerskávé nedvességtartalmának meghatározására számos módszer ismeretes. Célzerűnek tartottuk a gyakorlatilag megfelelő eljárások tanulmányozását, kritikai összehasonlítását, hogy a kísérleti eredmények matematikai-statisztikai értékelése után – hazai viszonylatban is kivitelezhető – jól reprodukálható eljárás álljon az ipari és egyéb laboratóriumok rendelkezésére.

A nyerskávé nedvességtartalmának pontos ismerete segítséget nyújt az optimális tárolási körülmények és a pörköléssel kialakítható jó minőség biztosításához. A nyerskávé eredeti nedvességtartalma és a tárolás, raktározás, szállítás alatt bekövetkező kedvező, vagy kedvezőtlen változások jelentősen befolyásolják a pörkölési folyamatot, s ezzel egyúttal a kávé zamatát, élvezeti értékét, aromamegőrző tulajdonságát is. Különösen vonatkozik ez az automata pörkölőkre, mivel a hőfelhasználás és ezáltal a pörkölési ciklusok ideje a kávészemből elpárolgó víz mennyiségétől is függ. A vízvesztés a pörkölési súlyvesztésnek nagyon fontos és változékony részét jelenti. A pörkölés előtti és utáni összes súlyvesztés megállapításának azonban inkább technológiai, gazdasági, mint tudományos jellege van. Valójában sokkal fontosabb – és nehezebb feladat – a nyerskávé víztartalmának pontos meghatározása.

A jelenleg ismeretes és gyakrabban alkalmazott vizsgálati módszerek megfelelő kritikai értékelésére nemzetközi munkacsoport alakult az Association Scientifique Internationale du Café (A kávé tanulmányozásával foglalkozó Nemzetközi Tudományos Egyesület) keretében, az Institut Français du Café et du Cacao (Francia Kávé és Kakaó Intézet) vezetésével. A nemzetközi munkacsoporthoz csatlakozó laboratóriumok\*\* munkájának célkitűzése az ismert eljárások egymás melletti tanulmányozása, a mindenkor reprodukálható módszer kiválasztása, valamint a megfelelőnek minősülő vizsgálati eljárás nemzetközi szabványosítása.

## 1. Irodalmi áttekintés

Az AOAC (1) 1945-ben pörköltkávéra kidolgozott nedvességmeghatározási módszere a következő: 105–110 °C közötti szárítás atmoszférikus nyomáson, vagy 100 °C-on 10 Hg mm-nél kisebb nyomáson súlyállandóságig. Nyerskávéra ekkor még nem volt kidolgozott eljárás. *Schwartzmann* végzett összehasonlítást a szárítási és a toluol-desztillációs módszer között. Úgy találta, hogy a *Karl–Fischer* eljárás eredményei – formamid oldószerrel – jól egyeztek a 105 °C-on való szárítás értékeivel. Nyerskávéra kétlépcsős szárítást javasolt, a Swiss

\*\* (Magyarországról a Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszéke dr. Tegledy Kovács László professzor irányításával)

Society of Analytical Chemistry módszerének módosított változatát (2). *Llewellyn* (3) kétlépcsős módszert javasolt, a második lépcsőben 70 °C-os vákuum kemencét alkalmazva. *Punnet* (4) tíz különböző módszert próbált ki, mindegyiknél előszáritást alkalmazott a nyerskáv érlése előtt. *Boyce* (5) statisztikai értékelést végzett a Kappa dielektrometriás nedvességmérő és a xilolos eljárás pontosságát illetően, más kutatók öröletlen nyerskávét vákuumban 104 °C-on 20 órán át szárítottak (6).

*Guilbot* (7) javasolta, hogy a nyerskáv nedvességmeghatározására a lisztre használatos eljárást alkalmazzák referencia módszerként. A 12%-nál nagyobb nedvességtartalmú kávé 10%-ra előszáritotta, azután a mintát golyósmalomban örölte és egy részét 45–50 °C-on vákuumban szárította  $P_2O_5$  jelenlétében. A súlyváltozás 150 óra múlva állt meg. *D'Ornane*, *Hahn*, *Pougnoaud* (8) 11%-nál nagyobb nedvességtartalmú kávékkal végzett összehasonlító kísérleteket, *Guilbot* módszerét alkalmazták standardként. Az érlés megkönnyítésére 100 °C-on előszáritották. Javasolták a szárítást 130 °C-on, illetve a HYB 22 dielektrométerrel történő nedvességmeghatározást.

*D'Ornane* és *Guilbot* (9) vizsgálatai szerint a nagy nedvességtartalmú kávé csak olyan hosszú ideig kell előszáritani, ami az egyensúly beállítására elegendő. Gyakorlati módszerként 130 °C-on két lépésben szárítottak 4+6 órán át, a két lépés közötti intervallumban a mintát exszikkátorba helyezték, hogy a kávé szem belsejében levő víz egyensúlyi állapotba kerüljön. Az átlag vízvesztéséget „nedvességtartalomnak” nevezték, feltételezve, hogy a hibák, melyek a víz nem teljes eltávozásából, ill. az egyéb anyagok elillanásából származnak, kiegyenlítik egymást.

*Baiao* (10) áttekintést adott a különböző nedvesség meghatározási módszerekről. Standard eljárásnak 105 °C-on kétlépcsős szárítást ajánl, gyors módszernek a *Brabender* kemencés 105 °C-os szárítást, gyors ellenőrző vizsgálatnak pedig az Ultra Hygrofix dielektrometriás nedvességmérőt. *Navellier* (11) a nyerskáv nedvességtartalmát többek között abból a célból vizsgálta, hogy a tárolásra és pörköltetésre gyakorolt befolyását kimutassa. A modern módszerek közül nedvesség meghatározására *Schwecke* és *Nelson* (12) gázkromatográfiát, *Jao-Kai-Wang* (13) neutronaktiválást alkalmazott. Kávészemeket gyors neutron sugárzásnak tett ki és a lassulás mértékéből következtetett a nedvességre. E módszer előnye, hogy nagy mennyiségű mintát néhány perc alatt vizsgál. *Miller* és *Kastow* (14) NMR-t, *Hart* (15) spektrofotometriás aljárast próbált ki nedvesség mérésére.

A nemzetközi együttműködés keretén belül 17 laboratórium azonos Robusta mintát vizsgált számos módszerrel (lásd 1. táblázat). Eredményeiket egytizedes pontosságig adták meg, mert a legtöbb alkalmazott módszer pontosságának ez a határa.

#### *A mérési eredményekből levonható következtetések*

A *Guilbot* módszert alkalmazó laboratóriumok gyakorlatilag azonos eredményt kaptak. Ez jellemzi a módszer reprodukálhatóságát, mely a nedvességtartalom *Guilbot* által idézett definícióján, nevezetesen a következőn alapul: nedvességtartalom az a vízmennyiség, amelyet egy termék veszít, ha gyakorlatilag 0 vízgőzterziójú téréll kerül egyensúlyba; dekompenzáció bekövetkezése nem valószínű, az alkalmazott kis hőmérséklet miatt. Egyik laboratóriumban a mintát 88 órán át szárították 70 °C-on, csökkentett nyomáson  $P_2O_5$  fölött, az eredmény 12,49% volt, ami valamivel kisebb, mint a *Guilbot* módszerrel kapott.

A 130 °C-on való egy-, illetve kétlépcsős szárítás 12,3% és 13,1% közötti eredményeket adott, középértéke 12,6%, ez egyezik a referenciával. A 100–105 °C között, atmoszférán szárított minták eredménye vagy kevesebb volt, vagy

Alkalmazott módszer		Laboratóriumok																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Atmoszférán	Egész bab 130 °C-on		12,5	12,7					13,1		12,8	12,8			10,2	12,3	12,3	10,2
	Egész bab 100 °C felett				12,4		11,9			11,4	11,0	12,5						10,2
	Örölt bab 100 °C felett	11,6			12,4	10,6	7,6	11,4			12,4	12,6	12,0	12,0			12,4	
	2 lépcsős 100 °C felett	12,3	12,5		12,7	12,2	12,5		12,2	11,9		12,6	12,7					
Vákuumban	2 lépcsős 100 °C-on	12,7							12,9									
	Guilbot módszer			12,6							12,6	12,6						
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> felett 70 °C-on							12,5										
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> felett 100–105 °C-on							13,0										
Egyéb	Desztilláció	t 12,1	t 11,7						x 13,3		t 12,1							
	Dielektrométer		∅ 12,6	+	12,9						+	11,5						
	Karl–Fischer		14,0									12,5	11,2					

t = toluollal  
x = xilollal

∅ = Kappa gyártmányú dielektrométer  
+ = HYB.22.

hosszú szárítási időt igényelt; ha a mintákat őrölték szárítás előtt, az eredmény a vízvesztés miatt kisebb lett. Vákuum szárítás CaO felett nem bizonyult gyorsabbnak mint a szárítás atmoszférán és eredményei a standardnál nagyobbak voltak. Az azeotrópos desztilláció toluollal, vagy xilollal változó eredményeket adott. Tapasztalat szerint a hűtő falára tapadó vízsepek összegyűjtése okozott problémát. A módszer pontossága, amely főleg nagyobb víztartalmú anyagokra kielégítő, csökkent, ha a szemeket őrlés előtt részlegesen szárították.

A *Karl-Fischer* módszer eredményei szórta, a módszer előzetes metanolos extrakciót kíván. A kétféle dielektrometriás mérőkészüléket a nedvességmeghatározás standard módszerének segítségével kalibrálni kellett. Kísérleteik eredményeképpen a *Guilbot* referencia módszert, a 105 °C-os kétlépéses és 130 °C-os szárítást találták megbízhatóknak, megjegyezve, hogy mindegyik módszer további finomítást igényel. Legjobb egyezést a referenciával az atmoszférán 100–105 °C-on kétlépcsőben szárító módszer adta.

## 2. Kísérleti munkánk ismertetése

A nyerskávéd nedvességtartalom-meghatározás kísérleti módszereinek kiválasztásánál magunkévá tettük a nemzetközi együttműködés célkitűzéseit és feltételeit, ezen túlmenően azonban új módszer kidolgozására is törekedtünk. Az irodalmi részben ismertetett súlyanalitikai és xilolos eljárásn kívül – a kávékémiaiban eddig még nem alkalmazott – termikus elemzési eljárást dolgoztunk ki. Ezzel az új és korszerű eljárással kívántuk meghatározni a súlyvesztésnek azt a részét, amely bizonyítottan a víztartalom eltávozásából, és nem a termikus bomlásból származik. A vizsgálatokat derivatográfban végeztük. A derivatográf olyan termométer, amely a minta súlyváltozását, hőmérsékletét, a súlyváltozás sebességét (DTG-görbe) automatikusan regisztrálja, miközben a minta tetszőleges program szerint fűtött elektromos kemencében, speciális alakú platinatégelyben foglal helyet. A derivatográf a nedvességtartalom meghatározásán túlmenően a pörkölési folyamatok sokoldalú vizsgálatára is alkalmas. A derivatográfban a különböző erővel kötött vizek is megkülönböztethetők és a vízvesztés folyamata jól elválik a pörkölés kezdetét jelző kémiai változásoktól.

### Alkalmazott vizsgálati módszerek

- a) Egylépéses súlyanalitikai módszer.
- b) Kétlépéses súlyanalitikai módszer.
- c) Szárítás 130 °C-on őrletlen nyerskávával.
- d) Módosított Marcusson módszer.
- e) Nedvesség meghatározás derivatográfval.

### ad a) Egylépéses súlyanalitikai módszer (MSZ 20626–59)

Őrölt kávéból 5 g körüli mennyiséget szárítószekrényben  $104 \pm 1$  °C-on 4 órán át szárítottunk, exsikkátorban lehűtve visszamértük. Ezt a műveletet további 45–45 perces szárítási idővel folytattuk, míg a két mérés közötti különbség a 0,2 mg-ot nem haladta meg.

$$\text{Nedvesség \%} = \frac{K - K_1}{K} \cdot 100$$

K = bemért kávé súlya g-ban

K<sub>1</sub> = kávé súlya szárítás után g-ban

### ad b) Kétlépéses súlyanalitikai módszer

Kb. 50 g nyerskávét ( $E_1$ ), szárítószekrényben 4–5 órán át 95 °C-on előszá-  
rítottuk, majd visszamértük (V). Ebből az előszárított kávéból őrlés után analiti-  
kai mérlegben 5–6 g-ot ( $E_2$ ) bemértünk. A mintát az előző egy lépéses eljárás sze-  
rint súlyállandóságig szárítottuk 104 ± 1 °C-on, majd újra mértük (T).

$$\text{Nedvesség \%} = \frac{E_1 - V}{E_1} \cdot 100 + \frac{E_2 - T}{E_2} \cdot 100 \cdot \frac{V}{E_1} = \left( 1 - \frac{V \cdot T}{E_1 \cdot E_2} \right) 100$$

### ad c) Szárítás 130 °C-on öröletlen nyerskávával

Kb. 40 g öröletlen nyerskávét analitikai mérlegben bemerve szárítószekrény-  
ben 5 órán át szárítottuk 130 ± 1 °C-on. Exszikkátorban lehűtés után mértük.  
A számítást az egy lépéses módszerhez hasonlóan végeztük.

### ad d) Marcusson módszer

(MSZ 20622.54 fűszerekre kidolgozott eljárás módosítása)

60–100 g bemért örölt kávéhoz 100–150 ml toluolt és néhány darabka  
forrkövet tettünk. Szabványkészülékben az elegyet olyan sebességgel melegi-  
tettük, hogy a hűtőcsőből másodpercenként 2–4 csepp jusson a szedőbe. A be-  
párlást addig végeztük, míg a víz a szedőben már nem növekedett és az oldószer  
átlátszóvá vált. A számításnál 1 ml vizet 1 g-nak vettünk.

### ad e) Nedvességmeghatározás derivatográfval

A vizsgálatot kétféle módszerrel végeztük. Az egyik módszer szerint 1–2 g  
nyerskávét aprított formában helyeztünk a derivatográfba és 6 °C/perc sebesség-  
gel növelve a hőmérsékletet, 300 °C-ra melegítettük, miközben a súlyvesztéséget,  
hőmérsékletet, a súlyvesztéséget és DTA görbét regisztráltuk.

A másik módszer esetében a derivatográf tégelyében egészen helyeztük el  
a kávészemeket, 3–5 db-ot és ugyancsak 6 °C/perc sebességgel növelve a hőmér-  
sékletet, 300 °C-ra melegítettük a súly, hőmérséklet, DTG és DTA görbe felvétele  
céljából.

## 3. Vizsgálati eredmények táblázatos ismertetése

Tájékoztató elővizsgálataink eredményeit a 2., 3. és 4. táblázatokba foglal-  
tuk össze, amelyekben nyerskávét alkalmazása mellett összehasonlítottuk a há-  
rom alapvető súlyanalitikai módszer pontosságát. A táblázatok alatt feltüntet-  
tük a kísérleti adatokból számolt szórást és a szórás szabadsági fokát is. A szórást  
az ismert összefüggés szerint számítottuk.

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

ahol:

- S = a szórás,
- X = a mérési adatok,
- $\bar{X}$  = a mérési adatok átlagértéke,
- n = a mérések száma.

Ugyancsak feltüntettük a nedvességtartalom legvalószínűbb értékét ( $\mu$ ), megadva a 95%-os biztonsági szinthez tartozó pontossági határokat, amelyeket a következő összefüggés szerint számítottunk:

$$\Delta = \pm \frac{t_{n-1} \cdot S}{\sqrt{n}}$$

ahol:

- $\Delta$  = a középérték 95%-os biztonsági szinthez tartozó pontossági határa,  
 $t_{n-1}$  = a 95%-os biztonsági szinthez és  $n-1$  szabadsági fokhoz tartozó Student-féle „t”,  
 $S$  = a szórás,  
 $n$  = az átlagérték kiszámításához felhasznált adatok száma.

2. táblázat

Nyerskávéra alkalmazott egylépéses súlyanalitikai módszer eredményei

	K	K <sub>1</sub>	Nedvesség	$\bar{x} - x$
1.	4,9994	4,6961	6,067	-0,148
2.	5,0007	4,6969	6,075	-0,140
3.	5,0058	4,7038	6,033	-0,182
4.	5,0224	4,6964	6,490	+0,275
5.	5,0018	4,6812	6,410	+0,195

$S = 21,7 \times 10^{-2}$ ;  $\bar{x} = 6,215$ ;  $n-1 = 4$ ;  
 $t_4 = 2,78$ ;  $\mu = 6,215 \pm 0,257\%$

3. táblázat

Nyerskávéra alkalmazott kétlépcsős gravimetriás nedvességmeghatározási módszer eredményei

	E <sub>1</sub>	V g-ban	E <sub>0</sub> g-ban	T g-ban	Nedvesség %	$\bar{x} - x$
1.	50,00	48,15	5,2888	5,1167	6,833	-0,189
2.	50,00	47,90	5,3458	5,1933	6,933	-0,089
3.	50,00	47,70	5,2024	5,0701	7,026	+0,004
4.	50,00	47,90	5,3317	5,1803	6,920	-0,102
5.	50,00	47,74	5,3170	5,1565	7,402	+0,38

$S = 22,3 \times 10^{-2}$ ;  $n-1 = 4$ ;  $\bar{X} = 7,022$ ;  $t_4 = 2,78$ ;  $\mu = +7,022 \pm 0,276$

Az eredményeket, a jobb összehasonlítás érdekében az 5. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatban a szórásnál kifejezőbb pontosságot tüntettük fel, amelyet a  $t_{n-1} \cdot S$  képlettel a szórásból és a szórás szabadsági fokához ( $n-1$ ), valamint a 95%-os biztonsági szinthez tartozó Student-féle „t” értékből számítottuk. Az így meghatározott 95%-os biztonsági szinthez tartozó pontosság azt az intervallumot jelöli ki, amelyen belül az adatok 95%-a elhelyezkedik a valódi érték körül. Az így meghatározott pontossági adat előnye, hogy független a pontosság kiszámításához felhasznált adatok számától (lásd 5. táblázat).

Nyerskávéra alkalmazott 130 °C-os szárítási módszer eredményei

	K	$K_t$	Nedvesség %	$x - \bar{x}$
1.	40,1412	37,3298	7,008	+ 0,198
2.	40,0480	37,2435	7,003	+ 0,193
3.	40,0490	37,3990	6,617	- 0,193
4.	40,1192	37,3786	6,831	+ 0,021
5.	40,0856	37,4419	6,591	- 0,219

$S = 20,13 \times 10^{-2}$ ;  $n - 1 = 4$ ;  $\bar{x} = 6,810$ ;  $t_1 = 2,78$ ;  
 $\mu = 6,810 \pm 0,250\%$

5. táblázat

Különböző nedvességtartalom meghatározási módszerek összehasonlítása

Módszer	Pontosság 95%-os biztonságnál: ts	Nedvességtartalom átlagértéke	Átlagértékek eltérése a szabványmódszerrel meghatározott értéktől $\mu - \mu_1$
Egylépéses súlyanalitikai módszer	0,60	$6,215 \pm 0,257$	0
130 °C-os szárítási módszer	0,56	$6,810 \pm 0,250$	$0,595 \pm 0,26$
Kétlépcsős gravimetriás módszer	0,62	$7,022 \pm 0,276$	$1,807 \pm 0,28$

A három súlyanalitikai módszer pontosságában ezen előkísérlet során lényeges különbséget nem találtunk. Eltérést mutatott azonban a kapott nedvességtartalomban. A meghatározás pontosságával egyező nagyságú eltérést találtunk az egylépéses súlyanalitikai módszer és a 130 °C-on egész kávészemre alkalmazott szárítás eredménye között, míg a kétlépcsős gravimetriás módszerrel a mérési pontosságot háromszorosán túlhaladó eltérést figyeltünk meg.

Vizsgálataink második részében az egylépéses súlyanalitikai módszert és a 130 °C-on végzett szárítást további három kávéfajta felhasználásával alaposabb vizsgálatnak vetettük alá. Mérési eredményeinket – amelyeket „Santos”, „Ugandai Robusta” és „Minas Mocca” nyerskávék felhasználásával nyertünk, az egylépéses súlyanalitikai (szabvány) módszerrel és a 130 °C-os szárítással a 6., 7. és 8. táblázatokban foglaltuk össze. A táblázatokból a pontosságra és nedvességtartalomra nyert értékeket a 9. táblázat tartalmazza.

Ebből látható, hogy a két módszer között lényeges pontossávkülönbséget nem tudtunk kimutatni, a pontosság azonban a begyakorlással jelentősen növekedett.

A két módszerrel kapott nedvességtartalom közül a 130 °C-os szárítással kapott érték minden esetben nagyobb volt, azonban az eltérés egyetlen esetben sem lépte túl a meghatározási hibát, sőt, az előkísérlettel eltérően még az átlagértékek hibájának nagyságát sem.

Vizsgálatainkat a nyerskávé derivatográfus vizsgálatával egészítettük ki. 1. ábrán 1000 mg őrölt „Robusta” nyerskávét, a 2. ábrán 1000 mg egészben hagyott „Minas” nyerskávét derivatogramját mutatjuk be.

Santos nyerskávéd nedvességtartalmának meghatározása szabvány módszerrel és 130 °C-os szárítással

Szabvány módszer esetén			130 °C-os szárítás esetén		
	Nedvesség %	$X - \bar{X}$		Nedvesség %	$X - \bar{X}$
1.	8,768	+0,079	1.	8,807	-0,023
2.	8,721	+0,032	2.	8,738	-0,092
3.	8,495	-0,194	3.	8,720	-0,110
4.	8,877	+0,188	4.	8,916	+0,086
5.	8,604	-0,085	5.	8,925	+0,095
6.	8,673	-0,016	6.	8,879	+0,049

$$\bar{X} = 8,689$$

$$\bar{X} = 8,830$$

$$S = 13,25 \cdot 10^{-2}; n-1 = 5$$

$$t_5 = 2,57$$

$$\mu = 8,689 \pm 0,139$$

$$S = 8,93 \cdot 10^{-2}; n-1 = 5$$

$$t_5 = 2,57$$

$$\mu = 8,830 \pm 0,093$$

7. táblázat

Ugandai Robusta nyerskávéd nedvességtartalmának meghatározása szabvány módszerrel és 130 °C-os szárítással

Szabvány módszer szerint			130 °C-os szárítás esetén		
	Nedvesség %	$X - \bar{X}$		Nedvesség %	$X - \bar{X}$
1.	8,640	-0,038	1.	8,729	-0,080
2.	8,527	-0,151	2.	8,553	-0,256
3.	8,729	+0,051	3.	8,881	+0,072
4.	8,626	-0,052	4.	8,811	+0,002
5.	8,797	+0,119	5.	8,992	+0,183
6.	8,749	+0,071	6.	8,891	+0,082

$$\bar{X} = 8,678$$

$$\bar{X} = 8,809$$

$$S = 9,87 \cdot 10^{-2}; n-1 = 5$$

$$t_5 = 2,57$$

$$\mu = 8,678 \pm 0,107$$

$$S = 15,3 \cdot 10^{-2}; n-1 = 5$$

$$t_5 = 2,57$$

$$\mu = 8,809 \pm 0,160$$

A derivatogramok a mintahőmérséklet-függvényében mutatják be a minta súlycsökkenését (TG görbe), a súlyváltozás sebességének változását (DTG görbe) és a DTA (differenciál termo-analízis) görbét, amely a mintában végbemenő hőeffektusokat (exoterm reakciónál felfelé, endoterm reakciónál lefelé) jelzi.

Az őrölt Robusta nyerskávéd esetében a nedvesség eltávóazása 105 °C-on a legnagyobb (DTG görbe maximumot mutat) és a nedvesség eltávóazása 170 °C-ig befejeződik. A talált nedvességtartalom: 8,70% jól egyezik a szabvány módszerrel meghatározott 8,68% értékkel. 170 °C felett egyéb, exoterm hőeffektussal járó folyamatok kezdődnek el. A 210 °C-on maximális első folyamat valószínűleg a pörkölés, a pörköltkávéd kialakulásával függ össze, míg a további hőkezeléssel a kávé elégeése kezdődik el nagy súlyvesztéses fellépésével együtt.



Minas Mocca nyerskávéd nedvességtartalmának meghatározása szabvány módszerrel és 130 °C-os szárítással

Szabvány módszer esetén			130 °C-os szárítás esetén		
	Nedvesség %	$X - \bar{X}$		Nedvesség %	$X - \bar{X}$
1.	8,550	-0,118	1.	8,600	-0,188
2.	8,593	-0,075	2.	8,720	-0,068
3.	8,691	+0,023	3.	8,842	+0,054
4.	8,726	+0,058	4.	8,811	+0,023
5.	8,710	+0,042	5.	8,857	+0,069
6.	8,743	+0,055	6.	8,899	+0,111
$\bar{X} =$	8,668		$\bar{X} =$	8,788	

$$S = 7,52 \cdot 10^{-2}; n - 1 = 5$$

$$t_5 = 2,57$$

$$\mu = 8,668 \pm 0,079$$

$$S = 11,0 \cdot 10^{-2}; n - 1 = 5$$

$$t_5 = 2,57$$

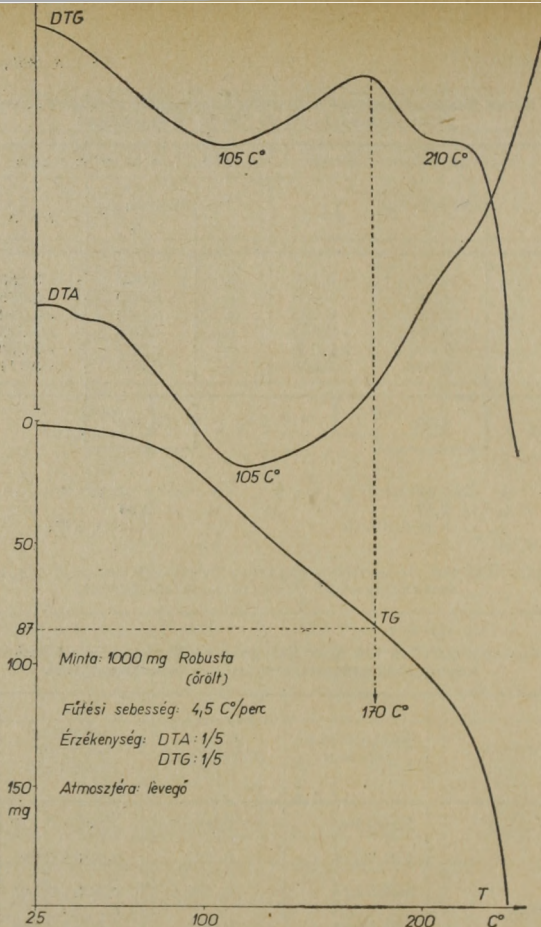
$$\mu = 8,788 \pm 0,115$$

9. táblázat

Szabvány módszerrel és 130 °C-os szárítással különböző kávéfajták esetében kapott nedvességtartalom értékek összehasonlítása

Nyerskávéd fajta	Meghatározási módszer	Pontosság 95%-os biztonságnál t s	Nedvesség- tartalom átlagértéke	Átlagértékek különbsége $\mu_2 - \mu_1$
Santos	Szabvány	0,340	8,689 ± 0,139	0,141 ± 0,14
	130 °C-os	0,230	8,830 ± 0,093	
Ugandai Robuzta	Szabvány	0,254	8,678 ± 0,107	0,131 ± 0,16
	130 °C-os	0,393	8,809 ± 0,160	
Minas Mocca	Szabvány	0,193	8,668 ± 0,079	0,120 ± 0,11
	130 °C-os	0,282	8,788 ± 0,115	
Coffeinmentesített Robusta	Szabvány	0,60	6,215 ± 0,257	0,595 ± 0,26
	130 °C-os	0,56	6,810 ± 0,250	

A 2. ábra az egész Minas kávézemekkel felvett derivatogramot mutatja. A nedvesség eltávolítása itt két lépésben játszódott le és sokkal nehezebben ment végbe. Az első szakasz, a felületi rétegek nedvességtartalmának eltávolítása 115 °C-on távozik el legnagyobb sebességgel, majd a belső rétegekből 180 °C-on távozik a legnagyobb sebességgel és befejeződés nélkül, közvetlenül megy át a pörkölés folyamatába, amely 215 °C-on ér el kisebb maximumot, majd az égés nagy súlyvesztéssel járó folyamatába megy át. A mért nedvességtartalom



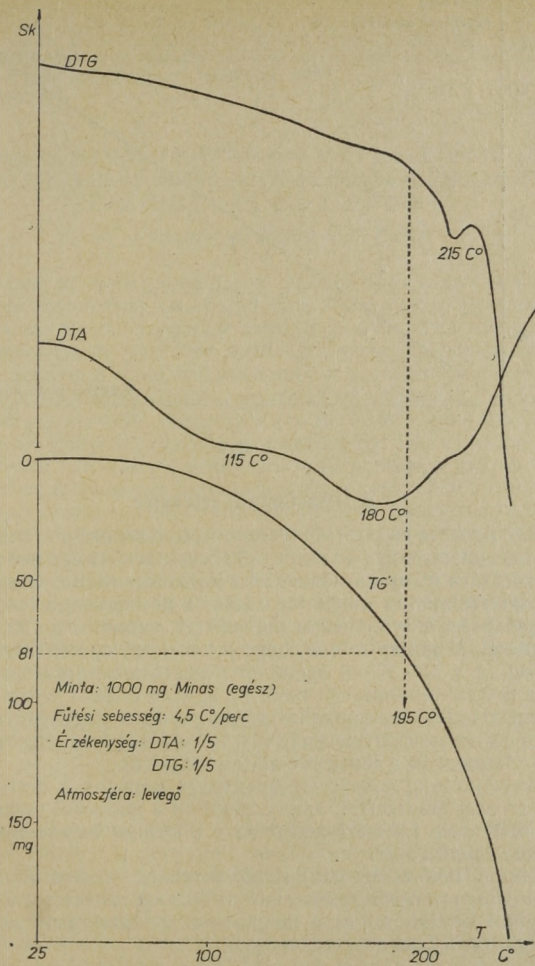
1. ábra

8,10%, amely kisebb a szabvány módszerrel meghatározott értéknél, a nedvességtávozás és pörkölési folyamat erősebb átfedése miatt.

Végül vizsgálatainkat kiterjesztettük pörkölt kávé nedvességtartalmának meghatározására is és összehasonlítottuk a szabványos szárítási módszert a nedvességtartalom Marcusson szerinti meghatározásával.

A 44 párhuzamosan elvégzett szárítási és Marcusson módszerrel kapott nedvesség adatokat összehasonlítottuk és az alapján eltérő módszerrel kapott adatok összefüggésének tisztázására a Marcusson módszerrel nyert nedvesség, értéket a 3. ábrán a szárítással kapott nedvességtartalom függvényében ábrázoltuk és a mérési pontokat legjobban megközelítő egyenes egyenletét a legkisebb négyzetek módszerével meghatároztuk. A mérési pontokat legjobban megközelítő egyenes egyenlete:

$$Y = 1,31 + 0,70X$$



2. ábra

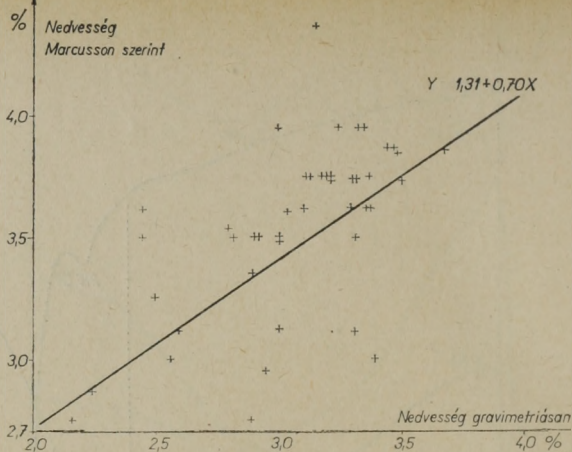
ahol

Y = a Marcusson módszerrel meghatározott nedvességtartalom %.

X = a szárítási módszerrel meghatározott nedvességtartalom %.

Az összefüggés szorosságának jellemzésére a korrelációs együtthatót számítottuk ki:  $r = 0,693$ , ami nem túl szoros, de feltétlenül pozitív korrelációra mutat a két változó között.

Mint az egyenletből látható, a Marcusson módszer nagyobb értéket ad a nedvességre és az egyenes arányosságnál kisebb mértékben nő a szárítási módszernél tapasztalható képest.



3. ábra

#### 4. Összefoglaló értékelés

A kávé feldolgozása és tárolása szempontjából rendkívül fontos a nedvességtartalom pontos ismerete. Éppen ezért bekapcsolódva a kávé nedvességtartalmának meghatározására irányuló nemzetközi kutatómunkába, vizsgáltuk a nyerskávé nedvességtartalmának meghatározását: a kétlépéses, a hazaiszabványban ismertetett egy lépéses súlyanalitikai módszerrel, valamint a 130 °C-on egészben történő szárítással. Megállapítottuk, hogy a hazai egy lépéses súlyanalitikai szabvány módszerrel és a 130 °C-on egészben végzett szárítási módszerrel kapott eredmények a mérési hibahatáron belül jól egyező értéket szolgáltatnak. A kétlépéses gravimetriás nedvesség meghatározási módszer nagyobb értéket ad, mint a hazai vagy a 130 °C-os szárítási eljárás. A különböző kávéfajtákkal több mintán végzett vizsgálatok a fentieket alátámasztották.

A szabványeljárással egyező eredményeket kaptunk a derivatográfus nedvesség meghatározási módszerrel, amely azonban a nedvesség számszerű értékén túlmenően a nedvesség kötése erősségére és a pörkölési folyamatok lefutására is további információkat adott.

A pörkölt kávé nedvességtartalmának meghatározására alkalmazott gravimetriás és Marcusson módszerek összehasonlítása azt mutatta, hogy a Marcusson módszer nagyobb értéket ad és a meghatározott érték nem arányosan nő a szárítással meghatározható súlyvesztéssel.

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

- (1) AOAC Methods of Analysis, 6. New-York 1945.
- (2) Schwartzmann, G.: J. AOAC, 36, 661, 1953.
- (3) Llewellyn, D. A. B.: Coffee Drying, Preliminary Report to the Coffee Board of Kenya, 1955.
- (4) Punnet, P. W.: The and Coffee Trade J. 1955.
- (5) Boyce, P. S.: J. Agric. Univ. Puerto Rico, 44, 1176, 1960.
- (6) Green and Roasted Coffee Tests, Gordian Hamburg, 1963.
- (7) Guilbot, A.: Café, Cacao, The. 7, 49, 1963.
- (8) d'Ornano, M. - Hahn, D. - Pougneand, S.: Café, Cacao, The. 8, 113, 1964.
- (9) d'Ornano, M. - Guilbot, A.: Café, Cacao, The. 8, 293, 1964.
- (10) Baiao, E. A.: Revista do Café Portugues, 7, 33, 1963.
- (11) Coste, R.: Les Cafetiers et les Cafes dans le Mond 11., Paris, 1959.
- (12) Schwecke, S. M. - Nelson, J. H.: Anal. Chem. 36, 689, 1964.

- (13) *Jao-Kai Wang*: Hawaii Farm. Sci. 11, 4, 1962.  
 (14) *Miller, B. S. - Kaslow, H. D.*: Food Techn. 17, 142, 1963.  
 (15) *Hart, J. R. - Norris, K. H. - Columbic, C.*: Cereal Chem. 39, 94, 1962.  
 (16) *Telegdy Kováts L. - Szilasné Kelemen M. - Törley D.*: Café, Cacao, Thé. 7, 261, 1963.  
 (17) Rohkaffee und Röstkaffe Prüfung. Hamburg, 1963.  
 (18) MSZ: 9451 Budapest.

## СВОДНАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВЛАГИ ЗЕЛЁННОГО КОФЕ В ЗЕРНАХ

*С. М., Келемен Ф. Ёрши и Л. Равас*

Точное знание влагосодержания зелёного кофе имеет значение с точки зрения обеспечения оптимальных условий хранения и жаренья. В литературе предлагаются многочисленные методы для определения влагосодержания. Авторы принимают участие в международных исследовательских работах по этой тематике. Они ознакомились и коротко обобщают некоторых важнейших методов. Испробовали, критически сравнили, результаты математически — статистически оценили пять методов: одно- и двухступенчатый гравиметрический способ, сушку при температуре 130°C, метод дериватографии и Маркуссона. Определили, что двухступенчатый, а также методом Меркуссона получают большие величины чем при одноступенчатом методе сушки проводимом по указанию венгерского стандарта. Дериватографический метод определения влагосодержания дает информацию кроме содержания жира, также и о водоудержательной способности и о ходе процессов жаренья. Результаты полученные при сушке кофе в зернах при температуре 130°C хорошо воспроизводимые, величины совпадают с величинами получаемых методом венгерского стандарта, но значительно меньше затрата работы и времени. Авторы предлагают этот метод для применения в производственных и контрольных лабораторий.

## ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER ZUR BESTIMMUNG DES FEUCHTIGKEITSGEHALTES VON ROHEM BOHNENKAFFEE ANGE- WENDETEN WICHTIGEREN UNTERSUCHUNGSMETHODEN

*Sz. M. Kelemen, F. Örsi und L. Ravasz*

Die genaue Kenntnis des Feuchtigkeitsgehaltes von Rohkaffee ist zur Sicherung der optimalen Lagerungs- und Röstungsbedingungen äusserst wichtig. In der Fachliteratur werden viele Methoden zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Kaffee empfohlen. Die Verfasser nahmen an der diesbezüglichen internationalen Forschungsarbeit teil. Sie beschreiben und bewerten kurz die bedeutenderen Methoden. Fünf Methoden: das ein- und zweistufige gravimetrische Verfahren, das Trocknen bei 130°C, das derivatographische Verfahren und dasjenige nach Marcusson wurden von ihnen ausprobiert, kritisch verglichen und die Ergebnisse mathematisch-statistisch bewertet. Sie stellten fest, dass man mit der zweistufigen und der Marcusson-Methode höhere Werte erhält, als mit dem in der ungarischen Norm vorgeschriebenen einstufigen Trocknungsverfahren. Die derivatographische Methode zur Feuchtigkeitsbestimmung informiert ausser dem Wassergehalt auch über die Stärke der Wasserbindung und über den Ablauf des Röstprozesses. Die durch Trocknung der unzerkleinerten Kaffeebohnen bei 130°C erhaltenen Werte sind gut reproduzierbar, sie stimmen mit den nach dem ungarischen Normverfahren erhaltenen gut überein, und zwar bei bedeutend geringerem Arbeit- und Zeitaufwand. Die Verfasser empfehlen dieses Verfahren für industrielle und Kontroll-Laboratorien.

# SUMMARIZING EVALUATION OF THE PRINCIPAL METHODS OF INVESTIGATIONS APPLIED FOR THE DETERMINATION OF THE MOISTURE CONTENT OF RAW COFFEE BEANS

*Sz. M. Kelemen, F. Örsi and L. Ravasz*

The exact knowledge of the moisture content of raw coffee beans is indispensable for maintaining optimum conditions of storage and of roasting. In the literature available, a number of methods are suggested for the determination of moisture content of coffee beans. On participating in the international research activity in this field, the authors present a survey and a brief evaluation of the methods of prominent importance. Five of these methods: the gravimetric methods based on one step and on two steps; the drying at 130°C, the derivatographic method and the Marcusson method were thoroughly tested, critically compared with each other, and the results of the investigations evaluated by mathematical-statistical methods. It was found that two-step gravimetry and the Marcusson method afford results higher than the one-step drying procedure prescribed by the Hungarian standard. On applying the derivatographic method of moisture determination, besides the fat content, also some information is obtained of the strength of the bond of water and of the progress of roasting processes. The results obtained by drying whole coffee beans at 130°C proved to be well reproducible, and the values were identical with those afforded by the method prescribed by the Hungarian standard whereas the required labour and time are significantly smaller. Thus, this method is suggested by the authors for use in industrial and food control laboratories.

## EVALUATION DE SYNTHÈSE DES MÉTHODES D'ANALYSE PRINCIPALES UTILISÉES AFIN DE DÉTERMINER LA TENEUR EN HUMIDITÉ DU CAFÉ EN GRAINS VERTS

*M. Sz. Kelemen, F. Örsi, L. Ravasz*

La connaissance exacte de la teneur en humidité du café vert est importante afin d'assurer les conditions optimum d'entreposage et de torréfaction. La littérature recommande un grand nombre de méthodes pour le dosage de la teneur en humidité du café. Les auteurs se sont associés aux recherches internationales sur ce problème. Ils décrivent et évaluent brièvement les méthodes principales. Ils ont essayé cinq méthodes: le procédé gravimétrique à une et deux échelles, le séchage à 130°C, les méthodes dérivatographique et Marcusson dont ils ont fait la comparaison critique ainsi que l'analyse statistique mathématique des résultats. Ils ont établi qu'à partir des méthodes Marcusson et gravimétrique à deux échelles on obtient des valeurs plus élevées qu'avec le séchage à une échelle, prescrite par la norme hongroise. La méthode dérivatographique donne des informations — outre la teneur en graisse — aussi sur la stabilité de la liaison de l'eau ainsi que sur le déroulement des procédés de torréfaction. Les résultats obtenus en effectuant le séchage à 130° à partir de grains entiers de café sont reproductibles et concordent avec ceux obtenus en utilisant la méthode standard hongroise. En même temps la première permet de réduire considérablement les dépenses de temps et de travail. C'est pourquoi les auteurs recommandent cette méthode aux laboratoires industriels et de contrôle.

# Baktérium-spóraszám meghatározási eljárások\*

FARKAS JÓZSEF

Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet, Budapest

Érkezett: 1971. június 1.

## 1. A baktériumok spóráképzése és a baktériumspórák gyakorlati jelentősége

A spóráképző baktériumok az élelmiszeripari mikrobiológia legnagyobb jelentőségű vizsgálati objektumai közé tartoznak. Az élelmiszeripari jelentőségű baktériumok közül a *Bacillus* és a *Clostridium* nemzetséghez tartozó fajok spóráképzők.

A spóráképződés intracelluláris differenciálódási folyamat, amely során az előzetesen aktív szaporodást folytató vegetatív sejtekben fokozatosan egy kerekded, fénytörő, a faj öröklési anyagát magában hordozó, de anyagcserét gyakorlatilag nem folytató sejt, endospóra alakul ki (1). Az anyasejt endospórán kívüli maradványainak a lizise aztán a spóra szabaddá válásához vezet.

A spórázás a spóráképző baktériumfajoknak a mikrobák világában oly gyakori, környezeti feltételekhez viszonyított „túlszaporodás” körülményeihez való alkalmazkodóképességeként értelmezhető, ami a faj fenntartását és terjedését segíti elő. Ugyanis a vegetatív sejtekhez viszonyítva a spórák lényegi sajátága nyugvó állapotuk és a környezet sejtkárosító fizikai és kémiai tényezőivel szembeni nagy ellenállásuk. Az utóbbi túlélést biztosító hatása nyilvánvaló. A nyugvó állapot (dormancia) ténye, ill. annak egy-egy spórapopuláción belül mutakozó heterogenitása, tehát az, hogy azonos környezetben levő spórák átalakulása vegetatív sejté nem indul meg egyidőben, ill. a spórák a csírázást megindító környezeti feltételek iránti igényességükben is eltérőek, ugyancsak azt eredményezi, hogy az ilyen populációkat kevésbé érheti egészüket érintő „katasztrófa”.

A baktériumspóráknak, e csodálatosan „programozott életkonzerveknek” a tanulmányozása nemcsak izgalmas kutatási probléma, hanem az ipari mikrobiológus mindannapos kötelezettsége is. A baktériumspórák nagy ellenálló-képessége és a spóráképző baktériumok széles körű elterjedtsége miatt számos tartósítási eljárás, s különösen a konzerválás eredményességét, ill. kezelés-szükségletét ezek a mikroorganizmusok határozzák meg. Nagyon gyakran a nyersanyagok és adalékok spórázás szennyezettsége mértékének és az élelmiszertartósítást célzó kezelést túlélő spórák számának vizsgálatával juthatunk a gyártás-és tárolástechnológiák racionális irányításához, ill. a konzervált élelmiszerek eltarthatósága és egészségügyi ártalmatlansága előre jelzéséhez szükséges ismeretekhez.

\* A MÉTE „Vizsgálati módszerek az élelmiszeripari mikrobiológiában” című, 1971. április 22-én Budapesten rendezett ankétján elhangzott előadás anyaga.

## 2. Az élelmiszerek baktériumspóra-tartalma meghatározásának alapelvei

A fentiek miatt szükség van arra, hogy az élelmiszerek heterogén mikroflórájából a baktériumspórák számát szelektív módon meghatározzuk. A laboratóriumi tenyészeteknél gyakran alkalmazott mikroszkópos, direkt vizsgálat rendszerint nem vezetne eredményre, mert a „spórákoncentráció” ehhez általában nem elég nagy, az élelmiszer alkotórészei nagyon zavarnak, másrészt ily módon a spórák életképessége el sem dönthető. Tenyésztéses vizsgálati módszert kell tehát alkalmaznunk, amit megelőzően a mikroflóra nem-spóra hányadától a spórákat el kell különíteni. Ez legegyszerűbben a vegetatív sejtek hőkezeléssel való elpusztításával lehetséges, kihasználva azt a rezisztenciakülönbséget, ami a baktériumspórák és más mikrobajetek között mutatkozik.

1. táblázat

Néhány élelmiszeripari jelentőségű baktériumspóra hőrezisztenciája  
(MURRELL és WARTH, 1965 és INGRAM, 1969 adatai alapján)\*

Baktériumfaj	D érték (perc)		
	120 °C	100 °C	80 °C
<i>Clostridium thermosaccharolyticum</i> .....	3-4		
<i>Clostridium nigrificans</i> .....	2-3		
<i>Bacillus stearothermophilus</i> .....	4-5	460-3000	
<i>Bacillus thermoacidurans</i> .....	0,1	270	
<i>Clostridium sporogenes</i> .....	0,1-1,5		
<i>Clostridium botulinum</i> A és B .....	0,1-0,2	50	
<i>Bacillus licheniformis</i> .....		13-24	
<i>Clostridium perfringens</i> .....		0,3-20	
<i>Bacillus cereus</i> .....		5-14	
<i>Bacillus subtilis</i> .....		11	
<i>Clostridium hystolyticum</i> .....		1	115
<i>Bacillus megaterium</i> .....		1-2	
<i>Bacillus cereus</i> T .....		0,8	
<i>Clostridium butyricum</i> .....		0,1-0,5	
<i>Clostridium pasteurianum</i> .....		0,1-0,5	
<i>Bacillus macerans</i> .....		0,1-0,5	
<i>Bacillus polymyxa</i> .....		0,1-0,5	
<i>Clostridium botulinum</i> E .....			0,3-3

\* A D érték az élőcsíraszám tizedére csökkentéséhez szükséges hőkezelési idő. A vegetatív baktériumok D értéke 80 °C-on < 1 perc.

A szakirodalom e téren sem egységes: pl. mezofil spórák esetén a fajtól és a közegtől függően a 80 °C-on 3 perces hőkezeléstől a forró vízfürdőben 20 perces tartásig sokféle kezelést ajánlanak, ill. alkalmaznak (2, 3, 4).

Ez a hőkezelés egyúttal aktiváló hatása is lehet a spórákra, tehát a leoltást követően a tápközegben a spórák csírázása nagyobb valószínűséggel következik be (5). Számolnunk kell azonban azzal is, hogy – különösen akkor, ha a minta felmelegedése lassú – a spórapopuláció kevésbé dormans része már az előkészítő hőkezelés kezdetén kicsírázhat, és a csírázott spórák hőérzékenysége folytán a hőkezelés további folyamán bekövetkező pusztulás miatt spóraszám-meghatározásunk hamis eredményhez vezet.

Tisztában kell azzal is lennünk, hogy – mint minden élőcsíraszám-lélelési módszer – a spóraszám-lélelés sem ad abszolút, kvantitatív eredményt, hanem csupán konvencionális metodika, tekintettel a heterogén mikrobapopuláció hőtűrésbeli (l. az 1. táblázatot) és dormancia szerinti megoszlására, a különböző fajok szaporodásának környezeti tényezőkkel (oxigén-tenzio, hőmérsékleti karakterisztika, tápanyag-összetétel stb.) szembeni eltérő igényére.



Egy-egy vizsgálati módszer tehát csupán egy hányadát adhatja meg az élelmiszer teljes spóraszámának. A vizsgálati módszereknek ez az akarva-akaratlan szelektív hatása javunkra fordítható azonban, mert a különböző eljárásokkal meghatározott „spóraszámok” olyan részeredményeket adnak, amelyek összevetésével árnyaltabb, többirányú következtetésre nyílik lehetőségünk, mint amit a kevésbé „specifikus” módszerektől lehetne várni.

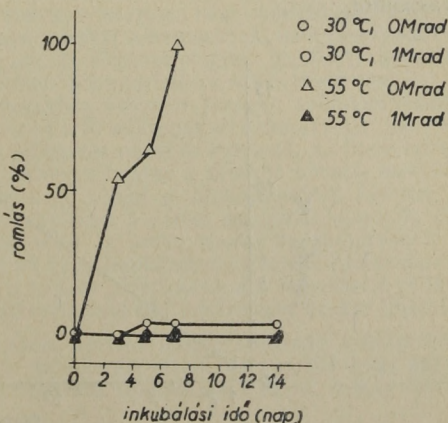
### 3. A legfontosabb vizsgálati anyagok, módszerek és baktériumfajok

A konzervált élelmiszerek romlását gyakran nem is a fő tömegüket képező nyersanyagok mikroflórája okozza, hanem a viszonylag kis mennyiségben alkalmazott adalékanyagoké. Ezek közül a *cukor*, a *keményítő*, a *cereáliák* és a *fűszerek* spóratartalma lehet döntő jelentőségű (6, 7, 8), mert noha a konzervek hőkezelés előtti összcsíraszámának az ezekből az adalékokból származó csíraszám általában csak töredékét képezi, a mikroflóra e hányada a nagy rezisztenciájából fakadó nagyobb túlélési esélye miatt a termék eltarthatóságát megszabó tényezővé válhat (9).

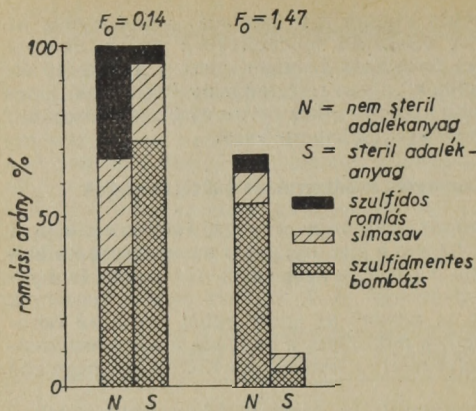
Az adalékanyagok spórás szennyezettsége nemcsak közvetlenül növeli a nyersanyag spóraszámát, hanem spórás baktériumokkal szennyezheti a konzervipari berendezéseket, ami további termékromlások forrása lehet (10).

Az adalékanyagok spórás szennyezettségének jelentőségét illetően saját tapasztalatainkból vett példákat mutatnak a következő ábrák. Az 1. ábra a sugárzással csíramentesített cukor hatását mutatja a 2% konyhasót és 4% cukrot tartalmazó felöntőlével készített és 110 °C-on 30 percig hőkezelt zöldborsó romlására (11). Látható, hogy a csíramentesített cukorral készült minták 55 °C-os inkubálás esetén is romlatlanok maradtak, míg a kezeletlen cukorral készültek ilyen körülmények között kivétel nélkül megromlottak, noha a minták hőkezelés előtti összcsíraszámának a cukorral bevitt csíraszám csupán kb. 0,5%-a volt.

A májkrém-, ill. vagdalthús-konzerveknél használt adalékanyagok mikrobás szennyezettségének a hőkezelésszükségletet meghatározó szerepét illusztrálja a 2. ábra. Itt a májkrém gyártásakor használatos, rizslisztből, konyhasóból, ún. francia fűszerekből és vöröshagymaporból álló adalékanyag-keverék besugárzásos csíramentesítésének kihatásait vizsgáltuk olyan konzervminták készítése révén, amelyeket a szokásos üzemi hőkezelés (sterilizési egyenértéke  $F_0 = 13 - 15$  kb. egytizedével ( $F_0 = 1,47$ ) vagy egyszázadával ( $F_0 = 0,14$ ) hőkezeltünk csupán (12). Az adalékanyag-keverék a késztermék súlyának 6,6%-át, a kezeletlen adalékanyaggal a dobozokba vitt összcsíraszám a hőkezelés előtt álló termék összcsíraszámának csupán kb. 4%-át képezte.



1. ábra. Nem-besugárzott (0 Mrad) és sugárkezelt (1 Mrad) cukorral készült zöldborsó-konzervek romlása az inkubációs idő függvényében (11)



2. ábra. Kezeletlen és sugárzással sterilizált adalékanyag-keverékkel készített, enyhén hőkezelt májkrém-konzervek romlása aránya és a romlási típusok viszonylagos gyakorisága (12)

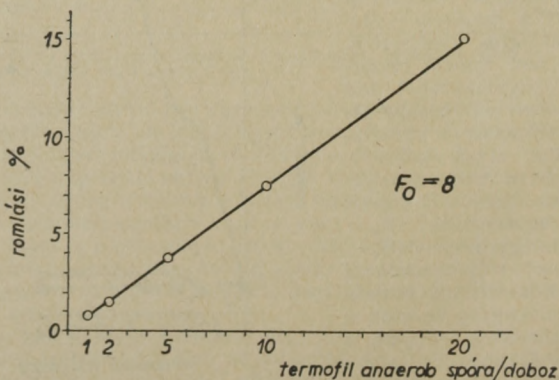
bír, ugyanezek a nyersanyagok konzervipari adalékanyagként való felhasználásukkor súlyos problémák forrásai lehetnek.

A dobozok tárolás közbeni felpuffadását, „gombásodását” legnagyobb mértékben a szénhidrátokból gázt termelő baktériumok okozzák. Termofil anaerob, rendkívül hőtűrő spórákat képező képviselőjük a *Clostridium thermosaccharolyticum*.

Az obligát anaerob spóráképzők közül a kénhidrogént termelők (pl. a termofil *Clostridium nigrificans*) tevékenységének a következménye és jellegzetessége a kénhidrogénnek a doboz vastartalmával való reakciója révén képződő fekete vasszulfid.

A 4,5 feletti pH-jú konzervek adalékanyagai esetén az előbbieket alapján a legnagyobb hőrezisztenciájú, termofil spóráképző baktériumok érdemelnek különösen nagy figyelmet. A grammonként 1–2 termofil spóra jelenlétének a hőkezelésre váró készítményben már súlyos következményei lehetnek a tartósítás eredményességére (13) (3. ábra).

A termofil aerob, fakultatív anaerob spórások a szénhidrátokból gázképződés nélkül savat termelnek, és így az ún. simasavnyodásos romlási tüneteket okozzák. Legrezisztensebb képviselőjük a *Bacillus stearothermophilus*. Míg az ezekkel a baktériumokkal való erősebb szennyezettség a sütőipari felhasználásra kerülő, szénhidrát-alapú anyagok esetén viszonylag csekély jelentőséggel bír, ugyanezek a baktériumokkal való felhasználásukkor súlyos problémák forrásai lehetnek.



3. ábra.  $F_0 = 8$  hőkezelési egyenértékű hőterheléssel konzervált hús-cereália összetételű termék várható romlási aránya a nyersanyag termofil anaerob spórákkal való szennyezettsége mértékének függvényében (13)

A termofil spórák számának meghatározásához általában 100 °C-os előzetes hőkezeléssel végzett szelekciót alkalmaznak. Míg pl. cukor vizsgálatánál oldatának 5 perces forralását erre elegendőnek tartják, a rossz hővezetőképességű vagy fokozottabb védőhatást kifejtő keményítő, ill. cereáliák ilyen vizsgálatánál fél óráig áramló gőzben tartást ajánlanak (3). Egyes szerzők (14) a szokásos konzerválásnál is feltehetően elpusztuló spóráknak a mintából való eliminálása érdekében még ennél is erőteljesebb, 110 °C-on 30 perces hőkezelést tartanak kívánatosnak.

A simasavanyítók vizsgálatára sav-bázis indikátort (átcsapási pH-tartomány) szempontjából legmegfelelőbb a brómkrezolbíbor) és glükózt tartalmazó tápágárt használnak. A savtermelést az indikátor színváltozása, pl. a brómkrezolbíbor sárgává válása jelzi. (Ilyen táptalajjal természetesen nemcsak a savképző, hanem az „összes” aerob spóraszám is meghatározható, amikor minden telepet figyelembe vesznek, nemcsak a sárga udvart mutatókat.)

A kénhidrogént termelő anaerob spórások kimutatására szulfidot és vasat tartalmazó, cukormentes tápágár használatos. A gázképző, de kénhidrogént nem termelő anaerob baktériumok spóráinak kimutatására legelterjedtebben a májleveset használják, amit beoltás után paraffin- vagy ágár-réteggel zárnak le.

A 4,0–4,5 pH-tartományban levő élelmiszereknél, például a paradicsomkészítményeknél már csak kevés spóráképző baktérium szaporodóképes. Ilyen a simasavanyodást okozó *Bacillus coagulans* vagy *Bacillus thermoacidurans* (15) és a gázképző, vajsavtermelő anaerob baktérium, a *Clostridium pasteurianum*. Ilyen termékek gyártásánál tehát ezek spóráival való szennyeződés mértékére érdemes figyelmet fordítani (16).

*Sütőipari nyersanyagok* esetén a nyúlósodást okozó baktériumok vizsgálatára kell súlyt helyezni (17). A nyúlósodást a *Bacillus subtilis* vagy *Bac. licheniformis* mukoid variánsa okozza (18), amelyek a régebbi szakirodalomban *Bac. mesentericus*, *Bac. panis* és más nevekkkel szerepeltek. E mezofil baktériumok spóráinak a számát a lisztszuszpenziók egyes előírások szerint 80 °C-on 10 perces, mások szerint forró vízfürdőben 20 perces tartással való pasztörözése után határozzák meg lemezöntéssel vagy folyékony tápközegben, a legvalószínűbb csiraszám módszerével (19, 3, 20, 18). E módszerek természetesen nem szelektívek annyira, hogy a nyúlósodást okozó *Bacillus* fajok mellett a nyúlósodást nem okozó aerob spórások esetleg ne jelentkeznének, de a telepmorfológiai, ill. hártyaképzési sajátságok alapján többé-kevésbé további differenciálásra is lehetőség van.

A húskonzervekhez vagy prezervekhez használt fűszerek spóraszámának vizsgálata nemcsak a fűszerek rendszerint erős mikrobás szennyezettsége, hanem a prezerveknél alkalmazott enyhébb hőkezelés miatt is indokolt. Az ilyen célra használandó fűszereknél nemcsak a termofil, hanem a kevésbé hőtűrő, mezofil spóraszám megállapítása is szükséges. E célból a fűszermintából készített, 10×-es vagy 100×-os hígítású szuszpenzióknak 5 perces forralását ajánlják, és rendszerint hígítási sorozat készítése után az aerob spórák meghatározására glükóz-tripton tápágár indikátor nélküli vagy indikátoros változata felhasználásával lemezöntést végeznek. A felületi telepek „szétfutásának” megelőzése céljából a megszilárdult lemezekre egy második, vékony ágár-réteget szokás önteni.

A rothasztó anaerob mezofil spórák számát meghatározandó a felforralt fűszerszuszpenzió megfelelő hígításait májlevesbe oltják, és paraffin vagy ágár záróréteget alkalmaznak. A mezofil spórások inkubálására 32 °C hőmérséklet a legmegfelelőbb.

Pácolt húst tartalmazó konzervekhez, prezervekhez használatos fűszerek adalékanyagok esetén szükség lehet az aerob spórások közül azok számának a megállapítására is, amelyek *nitrát jelenlétében gázt* képeznek. Ehhez tápközegként kémsövekbe töltött, 0,4% NaNO<sub>3</sub>-ot és 2% szaharózt tartalmazó oldattal

leöntött, darált sonkát használnak. Az inkubálást 37 °C-on vagy 49 °C-on végzik (3).

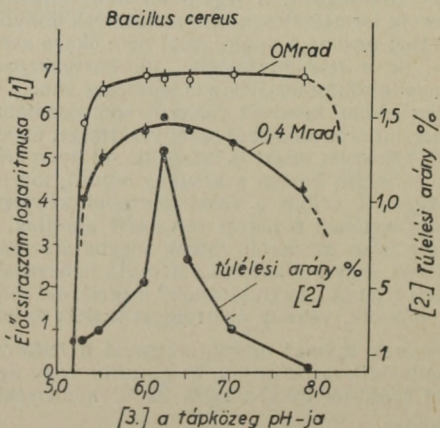
A *Clostridium* fajok között található, ételmérgezést okozókra tekintettel gyakran kívánatos az élelmiszerek *Clostridium* spórákkal való összes szennyezettségét is felbecsülni. Ehhez a minta hígításait 80 °C-on 20 percig szokták előkezeltetni és a klosztridiumok szaporodásához kedvező, más mikroorganizmusok fejlődését akadályozó tápközegeket, ill. tenyésztési körülményeket alkalmaznak. Lemezöntés és oxigénmentes térben való inkubáció vagy különféle, az anaerob körülmények biztosítását megkönnyítő, speciális kémcsövek használata terjedt el e célra. A *Clostridium* számlálására elterjedten használatosak az olyan táptalajok, amelyek a megfelelő szén- és nitrogén-források, valamint biosz-anyakok mellett nátriumhidrogénkarbonát és nátriumtioglikolát adalékot is tartalmaznak. A bikarbonát ionok a klosztridium-spórák csírázását elősegítik (21), míg a tioglikolát a tápközeg redoxpotenciálját csökkentő anyag. Néhány vizsgálat azonban arra mutat, hogy a Na-tioglikolát egyes klosztridiumokra gátló hatású lehet, esetenként már 0,01% koncentrációban is (22).

#### 4. A károsodott spórák vizsgálatának problémái

Míg az eddig tárgyalt spóravizsgálatok a tartósítóipari mikrobiológia bevált módszerei közé tartoznak, sokkal több nehézséggel találjuk magunkat szemben, ha arra törekszünk, hogy valamilyen élelmiszertartósító kezelést túlélő, minden életképes spórát kimutassunk, vagy amikor új tartósítási technológia mikrobiológiai megalapozását végezzük (23). Az antibakteriális ágensek behatásait túlélő, de valamiként károsodott spórák a *környezeti tényezőkre* nem feltétlenül azonos módon reagálnak, mint a kezeletlen spórák (24, 25). Ezért előfordulhat, hogy a károsodott spórákat nem mutatják ki olyan *tápközegek*, ill. olyan vizsgálati körülmények között, amelyek az „egészséges” spórák számának meghatározására megfelelnek. A T. A. Roberts-szel 1968-ban végzett vizsgálatainkban

(26) például azt találtuk, hogy míg a *Clostridium sporogenes* spórák kezeletlen szuszpenziója azonos kolóniaszámot adott az Oxoid „Reinforced Clostridial Agar” elnevezésű táptalajon és a Mossel és munkatársai (27) által ajánlott „T 65” jelzésű, cisztein-tartalmú táptalajon, addig a 0,7 Mrad-sal sugárkezelt spóraszuszpenzióból több, mint 15-ször nagyobb kolóniaszám volt meghatározható az utóbbi táptalajjal, mint az Oxoid táptalajjal. Más klosztridium fajoknál viszont más táptalajok mutatkoztak a károsodott spórák életképességének kimutatására legmegfelelőbbnek.

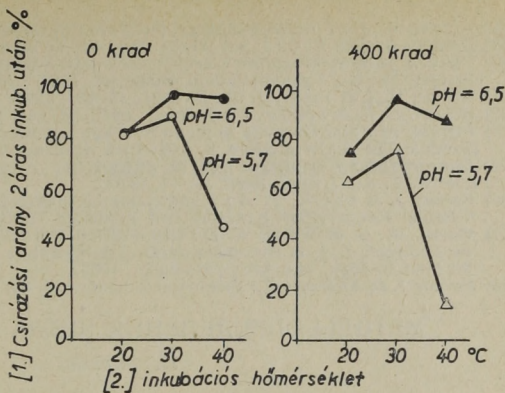
A károsodott spórák tanulmányozása esetén a tápközeg megválasztása mellett, tapasztalataink szerint, nagy gondot kell fordítani a *táptalaj pH-jának* és az inkubáció hőmérsékletének be-



4. ábra. Kezeletlen (0 Mrad) és 0,4 Mrad dózissal besugárzott *Bacillus cereus* spóraszuszpenzió kolóniaképzés alapján meghatározott élőcsíraszám a táptalaj pH-jának függvényében (12)

állítására is, mert a károsodott spórák e tekintetben is igényesebbek, mint a drasztikus antibakteriális hatást el nem szenvedett spórák (4. és 5. ábra) (28).

Ebbe a témakörbe vágó, régóta ismert, de kellően fel nem derített mechanizmusú jelenség az antibakteriális ágensek hatásait túlélő spórák közül egyesek igen hosszú késés után bekövetkező kicsírázása, ami a gyakorlatban abban jelentkezik, hogy a tartósított termékek egy része hosszú, többhónapos tárolás után indul hirtelen romlásnak. A raktári hőmérsékletnél nagyobb hőmérsékleten végzett termostápróbák részben éppen e nyugvási periódus lerövidítését célozzák, feltételezve, hogy a hőmérséklet emelése a folyamatokat egyszerűen meggyorsítja. A baktériumspórák és a sporsztatikus tényezők hatásmechanizmusának mélyebb megismerése szükséges azonban ahhoz, hogy az élelmiszer-mikrobiológus tevékenységében a regisztráló jellegű munka és az empirikus módszerek alkalmazása mellett mind több szerepet kaphasson a tudatos és tudományosan megalapozott „folyamatszabályozás”.



5. ábra. Kezeletlen (0 krad) és 400 krad-os sugárdózist túlélő *Bacillus cereus* spórák csírázása a tápközeg pH-jának és az inkubáció hőmérsékletének függvényében (12)

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

- (1) Farkas J.: *Élelmezési Ipar* (Közlés alatt)
- (2) Farmiloe, F. J., Cornford, S. J., Coppock, J. B. és Ingram, M.: *J. Sci. Food. Agric.*, 292–304, 1954.
- (3) Goresline, H. E. és szerkesztőbizottság: *Recommended Methods for the Microbiological Examination of Foods*. American Public Health Association, Inc., New York, 1958.
- (4) National Canners Association Research Laboratories: *Laboratory Manual for Food Canners and Processors*. Vol. 1. Microbiology and Processing. The AVI Publishing. Co., Inc., Westport, Conn, 1968.
- (5) Curran, H. R. és Evans, F. R.: *J. Bact.*, 49, 335, 1945.
- (6) Baumgartner, J. G.: *Canned Food. An Introduction to their Microbiology*. Churchill Ltd. London, 1949.
- (7) Vajda Ö.: *Cukor- és édesipari mikrobiológia*. Mérnöki Továbbképző Intézet, Budapest, 3944. sz. előadás (1961).
- (8) Vas K.: *Az élelmiszeripari mikrobiológia néhány általános problémája*. Mérnöki Továbbképző Intézet, Budapest, 3992. sz. előadás (1962).
- (9) Silliker, J. H.: Total Counts as Indexes of Food Quality. In: Slanetz, L. W., Chichester, C. O., Gouffin, A. R. és Ordal, Z. L. (Szerk.): *Microbiological Quality of Foods*. pp. 102–112. Academic Press, New York London, 1963.
- (10) Bohrer, C. W.: Microbial Spoilage of Canned Foods. In: Slanetz, L. W., Chichester, C. O., Gouffin, A. R. és Ordal, Z. J. (Szerk.): *Microbiological Quality of Foods*. pp. 198–204. Academic Press, New-York London, 1963.
- (11) Kiss I., Farkas J., Andrassy É. és Bezassy O. GY.-né: *Konzerv- és Paprikaipar*, 230, 1966.
- (12) Farkas J. és Andrassy É.: *Még nem publikált vizsgálatok*.
- (13) Greenberg, R. A., Silliker, J. H. és Schack, W. R.: *Ref.: Silliker* (9)
- (14) Knock, G. G. és Baumgartner, E. C.: *Food Manuf.*, 22, 111. *Ref.: Baumgartner* (6)
- (15) Becker, M. E. és Pederson, C. S.: *J. Bact.*, 59, 717, 1950.
- (16) Rice, A. C. és Pederson, C. S.: *Food Research*, 19, 124, 1954.
- (17) Gasztonyi K.: *Sütőipari mikrobiológia*. Mérnöki Továbbképző Intézet, Budapest, 3922. sz. előadás, 1961.

- (18) *Frazier, W. C.: Food Microbiology.* McGraw-Hill Book Co., New York, 1967.  
 (19) *Barton-Wright, E. C.: J. Soc. Chem. Ind., 62, 33. Ref.: Vas (1962)?*  
 (20) *Vas K.: Válogatott fejezetek az élelmiszeripari mikrobiológiából. Mérnöki Továbbképző Intézet, Ve. 35., Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.*  
 (21) *Wynne, E. J. és Foster, J. W.: J. Bact., 55, 331, 1948.*  
 (22) *Hibbert, H. R. és Spencer, R.: J. Hyg., Camb., 68, 131, 1970.*  
 (23) *Ingram, M.: Sporeformers as Food Spoilage Organisms. In: Gould, G. W. és Hurst, A. (Szerk.): The Bacterial Spore. p. 549-610. Academic Press, London és New York, 1969.*  
 (24) *Duncan, C. L.: J. appl. Bact., 33, 60, 1970.*  
 (25) *Roberts, T. A.: J. appl. Bact., 33, 74, 1970.*  
 (26) *Farkas J. és Roberts, T. A.: Kósztridiumok inaktiválódása ionizáló sugárzás hatására. A Bolgár Konzervipari Kutatóintézet Jubileumi Tudományos Ülésszaka, Plovdiv (1969).*  
 (27) *Murell, W. G. és Warth, A. D.: Composition and Heat Resistance of Bacterial Spores. In: Campbell, L. L. és Halvorson, H. O. (Szerk.) Spores III. pp. 1-24. American Society for Microbiology, Ann Arbor, Michigan, 1965.*  
 (28) *Farkas J. és Andrassy É.: Élelmiszertudomány, 2, 59, 1968.*

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛА СПОР БАКТЕРИЙ

*Й. Фаркас*

Автор после описания практического значения спорных бактерий озабочивает принципы определения содержания спор бактерий продуктов питания, важнейшие вещества испытаний, методов испытания и видов спорных бактерий, а в конечной итоге обобщает проблемы возникающих при испытаниях повреждённых спор.

## BESTIMMUNGSVERFAHREN FÜR DIE BAKTERIEN-SPORENAHL

*J. Farkas*

Nach Schilderung der praktischen Bedeutung der Bakteriensporen bespricht der Verfasser die Grundprinzipien des Bakteriensporengehaltes von Lebensmitteln, die wichtigsten zu prüfenden Substanzen, die Untersuchungsverfahren, die sporenbildenden Bakterienarten und schliesslich die bei der Untersuchung der beschädigten Sporen entstehenden Probleme.

## METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE NUMBER OF BACTERIAL SPORES

*J. Farkas*

Subsequent to discussing the practical significance of knowing the number of bacterial spores in foods, the fundamental principles of determining the content of bacterial spores in foods, the important types of materials and methods for investigation, and the species of spore-bearing bacteria are described, and the problems emerging in the investigation of damaged spores are presented by the author.

## MÉTHODES POUR DÉTERMINER LE NOMBRE DES SPORES BACTÉRIENNES

*J. Farkas*

Après la mise en relief de l'importance pratique des spores bactériennes, l'auteur décrit les principes de la détermination de la teneur en spores bactériennes des denrées, ainsi que les matières, les méthodes et les espèces des bactéries sporifères les plus importantes. Enfin il trace les problèmes qui se posent lors de l'examen des spores endommagées.

## Az aromaanyagok változása a kenyérfélesztésnél\*

KEVEI JÁNOSNÉ

Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet, Budapest

Érkezett: 1971. június 5.

Mindannyiunk előtt ismert és kedvelt a friss kenyér kellemes illata és íze, vagyis aromája. Ez a jól ismert aroma egyrészt a tésztaélesztés folyamán: kovász-készítés, dagasztás és kelesztés alatt, másrészt sütés közben – termikus változások, elsősorban a Maillard-reakció következtében – alakul ki.

Mivel a kenyérearoma kialakításában az illó aromakomponensek játsszák a főszerepet, vizsgálatainkat e területen a liszt-, kovász-, kenyérhéj- és kenyérbél-minták vízgőzzel kivonható aromaanyagainak gázkromatográfiás szétválasztására, grafikus ábrázolására és összehasonlító értékelésére összpontosítottuk. Célunk e kísérleteknél az volt, hogy olyan megfelelő és korszerű vizsgálati módszert dolgozzunk ki, mely lehetővé teszi a felsorolt minták aromatartalmának egyformán jó kiértékelhetőségét és összehasonlítását az általunk kidolgozott kísérleti körülmények között. E négyféle minta aromatartalmának vizsgálatából a kenyérfélesztés alatt végbemenő aromaváltozásokra kívántunk következtetni.

A felsorolt minták aromaanyagainak kivonására a vízgőzdesztilláció + oldószeres kirázásnál kivül a közvetlen oldószeres kivonását is megpróbáltuk.

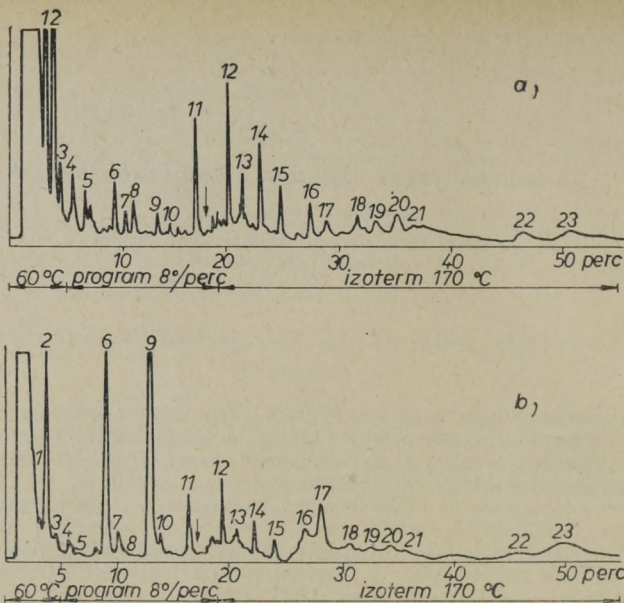
Az aromaanyagok közvetlen oldószeres kivonását azonban a liszt-, kovász- és kenyérminták esetében sem a kellően felaprított minta oldószeres digesztálásával, sem a mintákból nyert vizes szuszpenziók centrifugálás után szétválasztott tiszta szupernatánsának oldószeres kirázásával nem tudtuk reprodukálható módon megoldani. A vízgőzdesztillálás nélkül kapott kivonatok olyan sok zavaró anyagot (pl. cukor, lipidek, fehérjék stb.) tartalmaztak, hogy további feldolgozásuk lehetetlenné vált. E nehézségek miatt választottuk a vízgőzdesztillálást.

A vízgőzzel nyert desztillátumot mindegyik mintaféleség esetében éter-n-pentán (2:1) oldószerkeverékkel ráztuk ki. Az oldószeres kivonatot – víztelenítés után – megfelelő térfogatra koncentráltuk, majd az így kapott aromasűrítmenyből 5–10  $\mu$ -nyi mennyiséget gázkromatografáltunk.

A gázkromatográfiás szétválasztásra többféle állófázist is kipróbáltunk, de ezúttal csak a legjobb eredményeket szolgáltató, 10% Ucont tartalmazó, Celite töltetű oszlopon nyert eredményeket ismertettük. 60–170 °C hőmérséklet-értékek között, hőmérséklet-programozással dolgoztunk, Perkin-Elmer 900-as típusú gázkromatográfban.

A kromatogram felvételeket ún. belső standard vegyület hozzáadásával készítettük. E standard segítségével – a csúcsmagasságok korrekciója révén – kiküszöbölhettük a mintaadagolás és kromatogram felvétel esetleges pontatlanságát.

A korrigált kromatogramokat rajzban és ún. vonaldiagramban is ábrázoltuk. A vonaldiagramos kiértékelés, melyben az aromakomponensek csúcsmagasságait



1. ábra.

a) BL 80-as búzaliszt és

b) Érett (8 órás) kovász aromakromatogramja Ucon oszlopon.

Aromasűrítmény: 0,5 ml, mintamennyiség: 5  $\mu$ l. Oszlop: 10% Ucon 50 HB 2000 Celiten.

Érzékenység: R = 10, A = 32. Kromatografálás: 5 percig 60°C, program: 8°C/perc 170°C-ig, tartás 170°C-on 35–40 perc. Az oldószer csúcsát nem számoztuk meg, 1–23 számokkal a jelentősebb aromacsúcsokat jelöltük. A nyíl a héjmintában jelentős – A-jelzésű – csúcs helyét jelöli a többi kromatogramban.

egy-egy – a csúcsmagasságnak megfelelő nagyságú – függőleges vonal alakjában rajzoltuk fel a retenció idő függvényében, lehetővé teszi a különböző víztartalmú minták aromatartalmának azonos szárazanyagra átszámítás utáni ábrázolását, ami a különböző mintaféleségek összehasonlítását megkönnyíti.

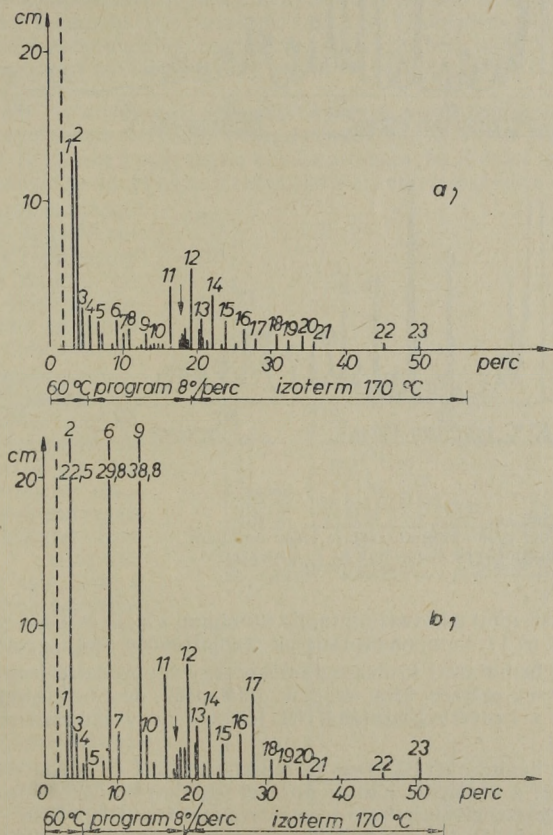
A kísérletek során használt BL 80-as búzalisztminta vízgőzzel és oldószeres kirázással nyert aromakivonatát vettük alapnak. E minta kromatogramrajzát hasonlítottuk össze az ugyanebből a lisztből készült és 8 óráig erjesztett (érett), ún. érett kovászminta hasonlóan készült aromakivonatának kromatogramrajzával (1. ábra). A két rajz összehasonlításából először is az tűnik ki, hogy az aromakivonatok feltűnően dúsak vízgőzzel elválasztható illóanyag-komponensekben. A lisztmintában 50 db kromatogram-csúcsot, ill. „talpat” választottunk szét, az oldószer széles csúcsán kívül. Az érett kovásznál ez a szám 48. E sok anyag jelenléte miatt csak a jelentősebb csúcsokat számoztuk meg, azokat, amelyek a kenyérszítési eljárás alatt több-kevesebb változást mutattak.

Érdekes, hogy a lisztminta könnyen illó – 7 perc alatt leváló – aromaanyagainak, mint amilyen az 1., 2., 3., 4. és 5. csúcs, – a 2. csúcs kivételével – lecsökken a mennyisége az érett kovászbán. A közepes illékonyaságú anyagok – a 7–25 perc között leváló komponensek – közül egyrészt a 6. és 9. aromacsúcs mennyiségi növekedése szembetűnő a kovászmintában, a lisztkromatogramhoz képest. Másrészt egyes aromacsúcsok, mint pl. a 11., 12., 13. és 14. csúcs, a kromatogramrajz szerint a kovászmintánál kisebbek, mint a lisztmintánál. A 25 perc után leváló



aromaanyagok közül csak a 17. csúsz nagyobbodott meg a kovászminta aromakivonatában a lisztmintához képest.

Ugyanennél a két mintánál a vonaldiagramos ábrázolás, mely lehetővé teszi az azonos mintamennyiségre – 30 g szárazanyagra – átszámított aromakivonatok összehasonlítását szemléltetőbben mutatja a változásokat (2. ábra).



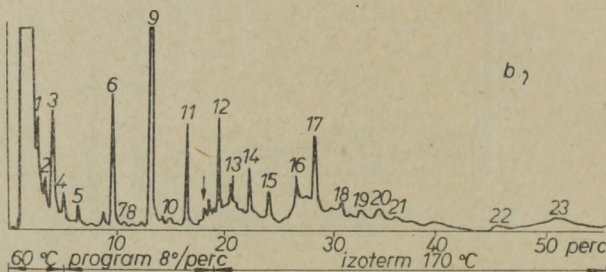
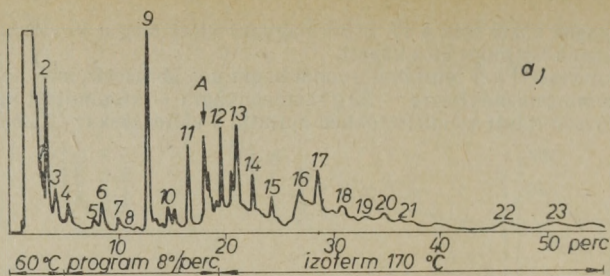
2. ábra.

a) BL 80-as búzaliszt és

b) Érett (8 órás) kovász aromakivonatának 30 g szárazanyagra számított vonaldiagramja Ucon oszlopon. Kísérleti körülmények és jelzések az 1. ábra szerint.

A vonaldiagramokon csak a jelentékeny – elsősorban a rajzokon számokkal jelzett – aromacsúcsokat tüntettük fel. A kis, ún. „talpakat” itt nem jeleztük. Az első szaggatott vonal az oldószerrel „jelenti”, a többi egy-egy aromakomponens csúcsmagasságát jelképezi eredeti nagyságban feltüntetve. Ahol a csúcsmagasságok a 20 cm-t meghaladták, számokkal jelöltük a számított magassáértékeket.

Ennél az ábrázolásnál még jelentősebb különbségeket láthatunk a liszt és az érett kovász aromakivonata között. A lisztminta több, de kisebb aromakompo-



3. ábra.

- a) Friss kenyérhéj és  
 b) Friss kenyérbél aromakromatogramja Ucon oszlopon.  
 Kísérleti körülmények és jelzések az 1. ábra szerint.

nenst tartalmaz, mint a kovázminta. Ez utóbbinál a 2., 6. és 9. csúcsok feltűnően, a 10., 11., 12. és 17. komponens-csúcsok számottevően megnagyobbodtak.

Az eddig bemutatott kromatogramokon egy-egy nyilat rajzoltunk be olyan helyen, ahol csak egészen kicsi csúcsok találhatóak, de a hely megjelölése azért fontos, mert a kenyérhéj-mintánál itt jelentős nagyságú komponens-csúcsot fogunk találni.

Az előbb bemutatott BL 80-as búzaliszt-mintából az ugyancsak ismertetett érett kovással a Sütőipari Kutató Intézet kísérleti sütőtüzemében készült 350 g-os cipők vízgőzzel elválasztható aromatartalmát friss állapotban – 1–2 órával a sütés után – külön a kenyérhéjban és külön a kenyérbélben vizsgáltuk meg.

A kenyérhéj és a kenyérbélzet aromakivonatának kromatogramrajzát a 3. ábrán hasonlíthatjuk össze. A kenyérhéj aromagramja igen sok komponens-tartalmaz (54 a csúcsok + „talpak” száma). Ezek közül néhány aromacsúcs még mennyiségileg is közel azonos a búzaliszt aromakivonatának megfelelő aromacsúcsaival. Így azonosak a 3., 4., 6., 11., 15., 16. és a 30. perc után leváló csúcsok mind. Az aromakomponensek másik része kisebb-nagyobb mennyiségi csökkenést mutat a kenyérhéj aromakivonatában, pl. az 5., 7., 8., 12. és 14. csúcsok itt kisebbek, mint a lisztmintában. Jellegzetes a kenyérhéjnál a 2., 9. és 17. csúcs magasága, ami a kovász-okozta aromavátozást bizonyítja a kenyérhéjban.

A nyíllal megjelölt helyen ebben a kromatogramban új, jelentékeny nagyságú komponens-találunk – A-jelzésű csúcs –, mely a 13. komponens-csúcs

mennyiségi növekedésével együtt a kenyérhéj sütés alatt bekövetkező aromaváltozását jelzi.

Itt szeretném megjegyezni, hogy ez az A-jelzésű aromacsúcs a több napig  $-10^{\circ}\text{C}$ -os tárolótérben tartott kenyér héjának aromakivonatában sokkal kisebb.

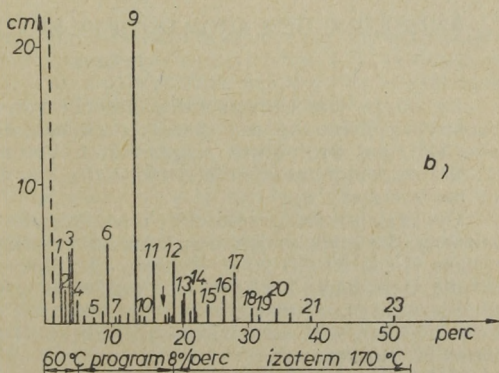
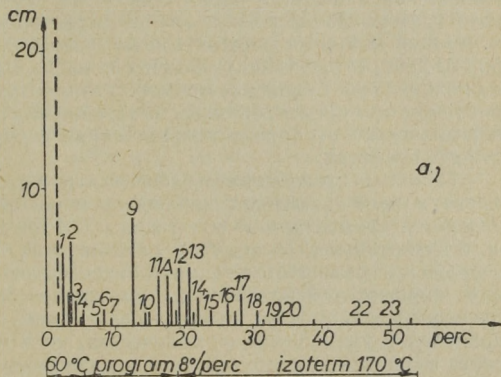
A friss kenyér bélzetének aromaképe némileg eltér a kenyérhéj aromakromatogramjától. A komponensek száma a kenyérbélnél 50. Sok aromacsúcs jelentékeny nagysága a kovász hatására utal, pl. a 6., 9. és 17. csúcsok. Más komponensek viszont kisebb mennyiségben találhatóak a kenyérbélben, mint a -héjban, pl. a 10. és a 13. csúcs. A nyíllal megjelölt helyen itt csak kis, jelentéktelen csúcsot találunk.

A kenyérhéj- és -bélminták aromakivonatának vonaldiagramos ábrázolása mindenben alátámasztja az előbb elmondottakat (4. ábra). A friss kenyérhéj ábráján a 2., 9. és 17. csúcs nagysága a kovász aromára, az A csúcs megjelenése és a 13. csúcs mennyiségi növekedése a sütés alatti aromaváltozásokra utal.

A kenyérbél vonaldiagramja a 3., 6., és legfőképpen a 9. csúcs jelentékeny magasságával tűnik ki. Itt az A-jelzésű csúcs hiányzik (lásd a nyíllal megjelölt helyet a kromatogramon).

Összefoglalóan elmondhatjuk, hogy a kidolgozott aromakivonási és gázkromatográfiai szétválasztási módszerünkkel jól követhetőek a liszt vizsgózel elválasztható aromaanyagainak a kenyérfélesztés alatt bekövetkező változásai. E változások egy része a kovászkészítésnél és érlelésnél az élesztő életműködésével, anyagcseretermékeinek felszaporodásával, egyéb enzimatisus folyamatokkal stb. kapcsolatosak, és különböző alkoholok és más vegyületek (pl. zsírsavak) képződésével járnak. Ilyen alkoholok pl. a modell-anyagokkal azonosított etanol és pentanol, a 2. és 9. csúcs a kromatogramokon. Másrészt néhány aromakomponens a kenyér sütése közben hőhatásra alakul ki, pl. az A-jelzésű csúcs a friss kenyér héjában.

Még egy megállapítást tehetünk a bemutatott kromatogramok alapján.



4. ábra.

a) Friss kenyérhéj és

b) Friss kenyérbél aromakivonatának 30 g szárazanyagra számított vonaldiagramja Ucon oszlopon.

Kísérleti körülmények és jelzések az 1. ábra szerint.

Az egyes lisztalapú minták között – liszt, kovász, kenyér – az aromakomponensek számában és mennyiségében lehetnek különbségek, de a kapott *aromakép* – a jellegzetes aromacsúcsok meghatározott időben és nagyságban történő megjelenése – kísérleti körülményeink között egyaránt jellemző minden lisztre és liszttartalmú mintára.

## ИЗМЕНЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

*Я. Кэви*

Автор разработал метод для выделения и газохроматографического разделения типичных ароматических компонентов муки, заквасок и образцов хлеба. Помощью этого метода возможно хорошо обнаружить в образцах имеющихся и водяной парой отделимых ароматических веществ. Газохроматографическое разделение аромаэкстрактов муки, заквасок, хлебной корки и мякиши можно осуществить и на нескольких неподвижных фазах (Ucon 50 HB 2000, Reoplex 400, силиконовое масло 550), но самым лучшим оказался на колонне Ucon. Сравнение хроматограмм осуществляется на так называемых рисунках откорректированных внутренними стандартами, а также на линейной диаграмме откорректированной тоже стандартом, по такому же расчёту сухого вещества.

Помощью газохроматографического определения ароматических веществ хорошо возможно наблюдать изменения аромавеществ в хлебных изделиях. Из пшеничной муки знака БЛ 80, аромаэкстракт которой содержит значительное количество компонентов, после изготовления закваски и брожения получают такие аромаэкстракты в которых заметны повышения количества некоторых аромакомпонентов. Содержание аромавеществ созревшей закваски во время выпечки хлеба изменяется: с одной стороны происходит уменьшение её количества, но в мякиши хлеба заметна типичность компонента, с другой стороны укомплектуется другими аромакомпонентами в корке хлеба.

## ÄNDERUNG DER AROMASTOFFE BEI DER BROTBEREITUNG

*J. Kevei*

Es wurde eine Untersuchungsmethode zur Extraktion und gaschromatographischen Trennung der charakteristischen Aromakomponenten der Mehl-, Sauerteig- und Brotproben ausgearbeitet. Vermittels des Verfahrens sind die mit Wasserdampf trennbaren Aromastoffe aus den angeführten Proben gleich gut nachweisbar.

Die gaschromatographische Trennung des Aromaextraktes von Mehl, Sauerteig, Brotrinde und -krume kann auf verschiedenen unbeweglichen Phasen erfolgen (Ucon 50 HB 2000, Reoplex 400, Silikonöl 550), am meisten aber hat sich die Ucon-Säule bewährt. Die Vergleichung der Chromatogramme erfolgte auf sogenannten mit innerem Standard korrigierten Abbildungen, bzw. auf identischen Trockensubstanz berechnetem, ebenfalls mit innerem Standard korrigierten Strichdiagramm.

Vermittels der gaschromatographischen Aromabestimmung können die im Laufe der Brotbereitung eintretenden Aromaänderungen gut verfolgt werden. Aus dem Weizenmehl BL 80, dessen Aromaauszug an und für sich schon viele Komponenten enthält, kann nach Sauerteigbereitung und Gärung ein solcher Aromaextrakt gewonnen werden, in welchem die Menge einiger Aromakomponenten bedeutend höher ist. Der Aromagehalt des reifen Sauerteiges weist im Laufe

des Brotbackens weitere Veränderungen auf: einerseits verringert er sich, kann jedoch aufgrund seiner charakteristischen Komponenten in der Brotkrume erkannt werden, andererseits wird er in der Brotrinde durch neuere Aromakomponenten ergänzt.

## CHANGES IN THE AROMA SUBSTANCES DURING BREAD PREPARATION

*J. Kevei*

A method of investigation was evolved for the extraction of the characteristic aroma constituents in samples of flour, leaven and bread, and for their separation by gas chromatography. By means of this procedure, the aroma substances separable by steam can be detected equally well in the mentioned types of samples. The separation by gas chromatography of the aroma extracted from flour, leaven, crumb and crust of bread can be carried out by several types of stable phases (Ucon 50 HB 2000, Reoplex 400, silicone oil 550). Of these, however, the Ucon column proved to be the best. Chromatograms were compared by means of graphs corrected with the use of so-called internal standards, and, respectively, by means of a line diagram calculated to identical dry matter and corrected similarly by a standard. On applying the determination of aroma substances by gas chromatography, the changes in aroma constituents which take place during bread preparation can be followed quite well. It was possible to obtain from wheat flour of type BL 80 (the aroma extract of which contains in itself quite a number of constituents) an aroma extract after leaven preparation and fermentation. In this aroma extract, the quantity of some aroma constituents showed a significant increase. The aroma content of ripened leaven undergoes further alterations during the baking of bread: in bread crumb, the quantity of aroma substances decreases though it can be easily detected on the basis of certain characteristic constituents. In bread crust, in turn, certain new aroma constituents appear.

## LES CHANGEMENTS EN AROMES EN PANIFICATION

*J. Kevei*

On a développé une méthode afin d'extraire et séparer par chromatographie en phase gazeuse les composants aromatiques caractéristiques de la farine, du levain et du pain. Les arômes séparés à vapeur d'eau peuvent être décelés également bien à partir des trois espèces d'échantillons énumérées.

La séparation par chromatographie en phase gazeuse des extraits des arômes de la farine, du levain ainsi que de la croûte et de la mie du pain peut s'effectuer sur de différentes phases stables (Ucon 50 HB 2000, Rheoplex 400, huile desilicone 550), mais la colonne d'Ucon s'est avérée la meilleure. On a comparé les chromatogrammes à l'aide des diagrammes corrigés d'après un standard intérieur ou bien des diagrammes également corrigés et mis en rapport avec la même valeur de matière sèche.

Les changements en arômes qui ont lieu au cours de la panification peuvent être convenablement suivis à l'aide de la détermination des arômes par chromatographie en phase gazeuse. Après la préparation du levain et après la fermentation de la farine de froment BL 80, dont l'extrait lui-même contient beaucoup de composants aromatiques, on a pu obtenir un extrait d'arômes dans lequel la quantité de quelques composants aromatiques a montré une augmentation notable. La teneur en arômes du levain mûr subit plusieurs changements au cours de la panification: d'une part, sa quantité diminue, mais reste pourtant reconnaissable dans la mie, à force de ses composants caractéristiques, d'autre part, elle se complète dans la croûte par de nouveaux composants.

## NÖVÉNYI KONZERVIPAR

ROBINSON L.:

**A fény hatása üvegbe csomagolt steril konzervekre***(Einfluss von Licht auf glasverpackte Sterilkonserven.)*

Verpackungs-Rdsch. 20, 77, 1969. Ref. ZUL. 145, 2, 118, 1970.

A gyakorlatihoz közelfekvő ( $650 \pm 50$  lux,  $20^\circ \pm 1^\circ \text{C}$ ) és szigorított feltételek mellett (3500 lux) végeztek tárolási kísérleteket üvegbe csomagolt 9 különböző gyümölcs- és zöldségkonzervvel, többek között a sötétben tárolt és a fénynek kitett próbákban a légtér szabad oxigéntartalmát követték 18 hónapig. Ennek követése közben kitudt, hogy a sterilizálás után még szabadon jelenlevő maradékoxigén a tárolás folyamán gyakorlatilag elfogy. A *csökkenés* görbéje kezdetben viszonylagosan meredeken fut le, 2 hónap után a szabad oxigén csaknem az összes konzervek esetén 10 torr alatt, 8 hónap után 5 torr alatt van, hogy azután 0 felé tovább csökkenjen. Megvilágítás által ez az  $\text{O}_2$ -fogyasztás némely esetben (borsó, uborka, spanyol meggy) először kissé gyorsult, de 14 hónap után az összes konzervek esetében, akár világosan, akár pedig sötétben tárolták, a konzervek légtere oxigénmentes volt. A konzervek csaknem oxigénmentes állapotára vezethető vissza, hogy C-vitamincsökkenés, szín, állomány, szag és íz tekintetében specifikus fénykárosodást nem lehetett megfigyelni, és

hogy a megvilágított próbákban először fellépett csekély károsodások hosszabb idő múlva a meg nem világított konzervekben is felléptek.

Kieselbach Gy. (Budapest)

**WUCHERPFENNIG  
ÉS FRANKE J.:****Kísérletek fekete ribiszkélének piros ribiszkélével történő hamisításának kimutatására***(Versuche zum Nachweis der Verfälschung des schwarzen Johannisbeeren-saftes durch roten Johannisbeeren-saft.)*

Dtsch. Lebensmittel Rdsch. 65, 22, 1969. Ref. ZUL. 143, 2, 159, 1970.

Szerzők feketeribiszkélének piros ribiszkélével történő hamisításának kimutatására vonatkozó terjedelmes kísérleteikből számolnak be. Sem az antociánok, sem a flavonoidok nem szolgáltattak megkülönböztetési lehetőséget a vékonyréteg-kromatográfiai eljárás, vagy a poliamidporhoz vagy szefadexhez adszorpció alapján. A kísérletek azonban egyidejűleg más szerzők pozitív eredményeiről adnak felvilágosítást, akik mindig azonos anyaggal azonos feltételek között dolgoztak. A gyártásnál, a szellőztetésnél és a rakározásnál a hőmérsékletek változtatásai által a polifenolok igen különbözőképpen változnak meg, úgyhogy hamisítás kimutatására teljesen alkalmatlanok.

Kieselbach Gy. (Budapest)

## Cellulázos kezelés hatása egyes zöldségfélék tápanyagaira

W. JURICS ÉVA, TELEGDY KOVÁTS MAGDA,  
és DWORSCHÁK ERNŐ

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1971. május 20.

Az elmúlt időszakban a csoportos élelmezés kiterjesztésével több konyhatechnikai probléma merült fel. Ezek közül az egyik az, hogy hogyan lehet a zöldség- és főzelékfélék főzési idejét lerövidíteni. Ehhez segítséget nyújthat bizonyos enzimek felhasználása.

A celluláz élelmezéssipari célra való hasznosításával kb. csak egy évtizede foglalkoznak. Az ide vonatkozó cikkek túlnyomó többsége laboratóriumi feltételek között végzett munkákról számol be.

„Az enzimek felhasználási jelentősége az élelmiszergazdaságban” című 1968-ban megjelent OMFB tanulmány (1) megemlíti, hogy üzemi konyhákban lehetőség nyílhat a celluláz alkalmazására. A növényi eredetű élelmiszerek cellulázzal végzett kezelése ugyanis reményt nyújt arra, hogy az emészthetetlen celluláz mennyisége csökkenjen. Ezen kívül a főzési idő megrövidül, ez gazdaságossági szempontból fontos tényező. Felmerül ugyanakkor az a kérdés, hogy a biológiailag értékes anyagok hogyan változnak a kezelés során a hagyományos konyhatechnikai eljáráshoz képest, nem károsodnak-e és ha igen, milyen mértékben,

A vonatkozó szakirodalom szerint a celluláz felhasználható nyers és főtt növényi élelmiszerek kezelésére. A celluláz zöldségfélékre kifejtett hatását első sorban japán kutatók tanulmányozták. A kísérletekhez többek között szójababot, rizst, batátát, retket, burgonyát, káposztát, almát és sárgarépat használtak (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

Ezek közül a sárgarépat egyes országokban értékes anyagai miatt dzsem készítésére is fel szokták használni, azonban a gyártás a sárgarépa nagy cellulóz tartalma miatt nehézkes. Nyersen, kis darabokra vágva, celluláz oldatban 24 órán át áztatva, a sárgarépa külleme a kontrollhoz hasonlítva nem változik, azonban megpuhul és enyhe keveréssel könnyen összezúzható. Az enzimes kezelés eredményeként a dzsemelőállítás egyszerűsödik és a kitermelés nagymértékben fokozódik (2).

Hasonló a helyzet gyümölcsök feldolgozásánál (12), gyümölcsleveknél, dzsem készítésénél is. Szőlő feldolgozásánál a celluláz eredményesen alkalmazható, mivel az a szénhidrát-frakció jelentős részét átalakítja fermentálható cukorrá (1).

Enzimes kezelés segítségével olyan gyümölcsvelőt is előállítottak, amelyet nyersanyagként gyümölcszékben, különböző krémekben, gyümölcs-yoghurtban, az édesiparban pedig mint bonbon- és csokoládé-töltetet is használhatnak. A gyermektápszer-ipar is nagy érdeklődést mutatott e termékek iránt (13).

Foglalkoztak a kókuszdió-reszelék (14) és a kókuszdióliszt (15) cellulázos kezelésével is. Megállapították mikroszkópos vizsgálat alapján, hogy a celluláz a

sejtfal cellulózának nagy részét lebontja és így a kezelés során az oldható szénhidrát-tartalom megnő.

A cellulázt az erjedéssiparban kiterjedten alkalmazzák. Cefrézésnél az erjeszhető szénhidrát mennyiségét növeli, javítja a sör minőségét, a sör áttetszőbb lesz (16). A gabonafélékből gyártandó keményítő előállításánál a gyártásidőt csökkenteni lehetett és a keményítő kitermelés is emelkedett celluláz felhasználása esetén (18, 17). A cellulázt eredményesen használták étkezési szárított élesztő feltárásánál is. A módszer lehetővé tette kis hőmérséklet (30–40 °C) alkalmazását és így az iz kedvezőbben alakult, valamint a vitaminok sem károsodtak (2). A celluláz és a protopektináz enzimek hatását tealevélből készített extraktum gyártásánál tanulmányozták. A két enzim együttes hatása bizonyult legjobbnak (19, 20, 21). Cellulóz tartalmú szárított élelmiszerek rehidralásánál celluláz és pektináz tartalmú enzimekszítményt használtak (22).

Liofilezett sárgarépa, articsóka, káposzta és más növényi élelmiszerek kezeléskor a celluláz hatása eredményesnek mutatkozott. A liofilezett termékek oldhatatlan alkotórésze a kontrollhoz hasonlítva jelentős mértékben csökkent (23, 24).

Az irodalomban található adatok többsége a kedvező *technológiai* hatással foglalkozik. Szükségesnek tartottuk azonban annak tisztázását, hogy hogyan befolyásolja egyes zöldségfélék *biológiailag* értékes anyagait a cellulázzal végzett kezelés.

### Kísérleti rész

#### *A vizsgálatokhoz használt celluláz*

Kísérleteinkhez a Chinoin Gyógyszer- és Vegyészeti Termékek Gyárában előállított – *Aspergillus Tereus* által termelt – cellulázt használtuk (25). (Itt szeretnénk köszönetet mondani Vállas Györgyné vegyészernőnek a celluláz rendelkezésünkre bocsátásáért.) E cellulázkészítmény pH optimuma 5,0, hőfok optimuma 55 °C-nál van. Meghatároztuk a celluláz karboximetilcellulóz- és pektinbontó aktivitását viszkozimetriás módszerrel. A celluláz aktivitását SCA<sub>25</sub>-ben (Specifikus Cellulitikus Aktivitás) a pektináz aktivitását SPA<sub>75</sub>-ben (Specifikus Pektolitikus Aktivitás) fejeztük ki. (A celluláz aktivitása SCA<sub>25</sub>-ben kifejezve azt mutatja meg, hogy a preparátum 1 g-já hány g karboximetilcellulózt bont le 25-ös bontási fokig, 30 °C-on 20 perc alatt 1,0%-os oldatban 5,0 pH-jú foszfát-pufferben, a mérést 4-es jelű módosított *Ostwald*-féle viszkoziméterben végezve (25). A specifikus viszkozitásnak egy adott enzimkoncentráció hatására bekövetkező százalékos változását bontási foknak nevezzük. A pektináz aktivitása SPA<sub>75</sub>-ben kifejezve azt mutatja meg, hogy a preparátum 1 kg-ja hány liter 0,6%-os pektin oldatot bont le 75-ös bontási fokig 50 °C-on 1 óra alatt, a mérést 6-os jelű módosított *Ostwald*-féle viszkoziméterben végezve (27).) A kísérletekhez használt celluláz SCA<sub>25</sub>-e 3409-nek, SPA<sub>75</sub>-e 1603-nak adódott. Tehát a vizsgálatainkhoz használt celluláz jelentős pektináz aktivitással is rendelkezett.

#### *Nyersanyag előkészítése*

A celluláz zöldségfélékre kifejtett hatását kereskedelemből beszerzett 8féle növényi élelmiszereken tanulmányoztuk. A vizsgált zöldségfélék a következők voltak: burgonya, fejeskáposzta, karalábé, petrezselyemgyökér, sárgarépa, zeller, zöldbab, zöldborsó (friss és gyrosfagyasztott).

A zöldségfélék közül a megmosott, megtisztított burgonyát, karalábét, petrezselyemgyökeret, sárgarépát és zellert 5×5 mm-es kockákra aprítottuk. A zöldborsót hüvelytől megtisztítva, a zöldbabot és a fejeskáposztát pedig a konyhatéchnikában alkalmazott méreteknél megfelelően aprítottuk. Az aprítás mértéke



nagyon fontos, mert az enzim annál jobban tudja kifejteni hatását, minél nagyobb a kezelendő anyag felülete (28).

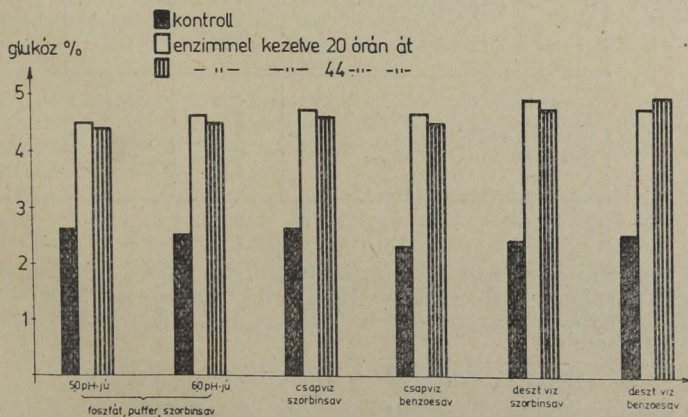
### Vizsgálati eljárások

A karotin meghatározása elszappanosítást, majd petroléteres kirázást követő fotometriás módszerrel (29);  
 a B<sub>2</sub>-vitamin (30) és nikotinsav meghatározása (31) mikrobiológiai módszerrel;  
 a C-vitamin meghatározása oszazon-papírkromatográfiás eljárással (32);  
 az összes cukor meghatározása Scoorl-féle módszerrel (33);  
 a nyersrost meghatározása fotometriásan (34);  
 az alfa-aminonitrogén meghatározása fotometriásan (35);  
 az organoleptikus tulajdonságok vizsgálata kettes próbával (36);  
 a konzisztencia-vizsgálat módosított zöldborsó-zsengeszékvizsgáló műszerrel (finométer) történt.

### Vizsgálati eredmények és értékelésük

#### 1. A cellulázos kezelés optimális feltételeinek megállapítása

Kísérleteink során először azt vizsgáltuk, hogy a cellulázzal végzett kezelésnek melyek az optimális feltételei, mivel a rendelkezésünkre álló irodalomban közöttük egyik módszert sem találtuk egyértelműen alkalmazhatónak (2, 14). Vizsgáltuk, hogy a celluláz milyen közegben, mely konzerválószer jelenlétében és kezelési időtartam alatt a leghatékonyabb. Összehasonlítottuk 5,0, 6,0 pH-jú foszfátpufferben, desztillált vízben és csapvízben, a szárazanyagra számított 1% celluláz enzimnek a sárgarépa kifejtett hatását szorbinsavat, illetve benzooesavat alkalmazva. Tartósítószerként 20, illetve 40 óráig tartó 30 °C-os inkubálási hőfokon. Eredményeinket az 1. ábra szemlélteti. Az eredmények azt mutatják, hogy a csapvízben (pH ~ 6) ugyanúgy működött az enzim, mint az optimális pH-n. 20 óra inkubálási idő elegendő, de egyben szükséges is (1. és 2. ábra). A szorbinsav és a benzooesav az alkalmazott, élelmezésegészségügyi szempontból



1. ábra

még megengedhető koncentrációban (37) nem befolyásolta a vizsgálati eredményeket. Konzerválószerként szorbinsav alkalmazása mellett döntöttünk, mert a szorbinsav nem csökkenti az élelmiszer emészthetőségét (38).

A vizsgálatokhoz alkalmazott cellulóz hőfok optimuma 55 °C az enzimes kezelést mégis 30 °C-on végeztük. Ezen a hőfokon ugyan vizsgálataink szerint átlagosan kétszeres mennyiségű enzim szükséges az optimális konzisztencia eléréséhez, azonban a kezelt növényi élelmiszer biológiailag értékes anyagai nem károsodnak olyan mértékben, mint 55 °C-on.

A következő lépés annak tisztázása volt, hogy az enzimes kezelés hatásosabb lesz-e, ha a zöldségféléket előzetesen *blansírozzuk*. Megállapítottuk, hogy az 5 perces előfőzés feltétlenül szükséges, különben az alkalmazott cellulózos kezelés csak a zöldségféle felületi rétegét puhítja föl és a zöldségkockák belső része kemény marad.

Miután kialakítottuk a kezelés módját, a vizsgálandó zöldségfélékre vonatkozóan megállapítottuk a főtt élelmiszerével azonos, optimális konzisztencia eléréséhez szükséges *enzim-mennyiséget*. A 3. ábra mutatja sárgarépanál az optimális konzisztenciához tartozó mért és számított enzim mennyiségeket. Az 1. táblázatból pedig látható, hogy a többi kezelt zöldségféléknél az optimális konzisztencia eléréséhez szükséges cellulóz mennyisége 1% alatt van szárazanyagra számítva.

A mért adatokból a legkisebb négyzetek módszerével határoztuk meg a pontos enzim-koncentrációt (39). Az 1. táblázat adatai szerint a mért és a számított enzimkoncentráció között alig van különbség.

1. táblázat

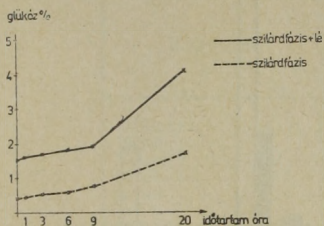
Az optimális konzisztencia eléréséhez szükséges cellulóz mennyisége az általunk alkalmazott technológia mellett

Zöldségféle	Cellulóz koncentráció szárazanyagra számítva %-ban	
	mért	számított (39)
Burgonya .....	0,21	0,16
Karalábé .....	0,75	0,74
Petrezselyemgyökér .....	0,35	0,39
Sárgarépa .....	0,68	0,73
Zeller .....	0,88	0,85

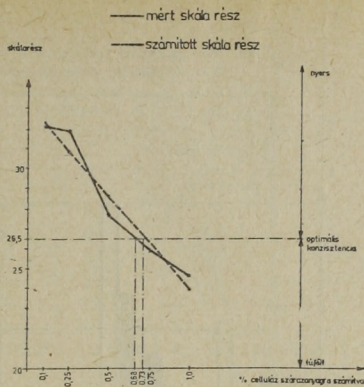
A konzisztencia-vizsgálat alapján megállapítottuk, hogy a zöldbab cellulózzal végzett kezelése – mivel nem homogén és így nem darabolható a többi vizsgált zöldségféléhez hasonlóan – nem célravezető. A babszemek a héjon belül kemények maradtak.

## 2. Cellulózzal kezelt zöldségfélék organoleptikus tulajdonságai

A főtt és a cellulózzal kezelt zöldségfélék organoleptikus tulajdonságainak vizsgálatát *kettes próbával* végeztük íz, szín, szag és állag tekintetében. Tíz tagú bíráló bizottság véleménye alapján állapítottuk meg, hogy a vizsgált zöldség-



2. ábra



3. ábra

félék közül a burgonya, karalábé, petrezselyemgyökér, sárgarépa és zeller organoleptikus tulajdonságai megfelelőek voltak. A cellulázzal kezelt sárgarépa íze és színe pedig szignifikánsan jobb volt a főtnél.

A fejeskáposzta a friss és a gyorsfagyasztott zöldborsó organoleptikus tulajdonságait cellulázzal végzett kezelés után nem találtuk megfelelőnek.

A friss és a gyorsfagyasztott zöldborsó cellulázzal végzett kezelése során vizsgáltuk 5 g/liter nátrium-glutamát-tartalmú felöntőlé alkalmazásának hatását, ugyanis a nátrium-glutamát konzervgyári kísérletek szerint kissé javítja a zöldborsó ízét és színét (40). Saját vizsgálataink alapján azonban a nátrium-glutamát alkalmazása nem eredményezett javulást.

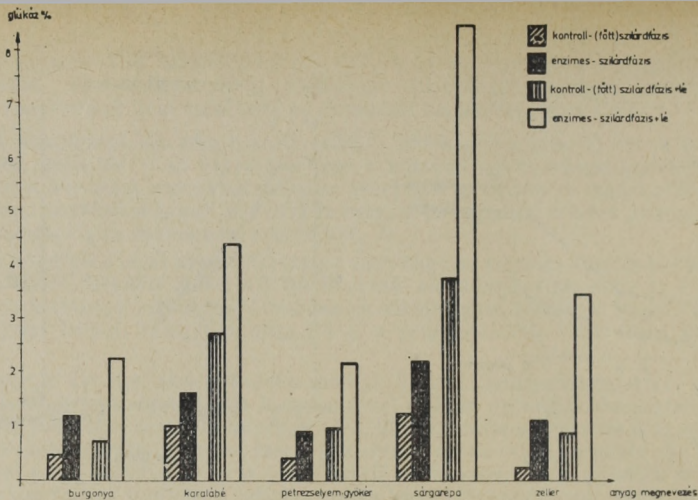
A továbbiakban a zöldborsó inkubálási idejét csökkentettük az enzimkoncentráció növelése mellett. Megállapítottuk, hogy a kialakított kezelési technológiával 5% (szárazanyagra számított) cellulázt alkalmazva is 7 óra szükséges az optimális konzisztencia eléréséhez. Az organoleptikus tulajdonságok ekkor megfelelőek voltak, de gyakorlati szempontból az alkalmazott cellulóz mennyisége túl sok, a kezelési idő pedig túl hosszú.

### 3. A cellulázos kezelés hatása a zöldségfélék összetételére

Vizsgáltuk a cellulázos kezelés után megfelelő organoleptikus tulajdonságokkal rendelkező – fent említett – zöldségfélék összes oldható cukor és nyersrost-tartalmának alakulását.

A vízben oldható *szenhidrát-tartalom* változását a 4. ábra szemlélteti. Az ábrából látható, hogy a sárgarépanál, peirezselyemgyökérnél, karalábénál kétszeres, a burgonyánál háromszoros, a zellernél pedig négyszeres mennyiségű cukor található az enzimmel kezelt zöldségfélében a kontrollhoz viszonyítva. A cellulázzal végzett kezelés hatására a cellulóz-láncok felszakadtak, de a hidrolízis nem zárólag glükózt eredményezett, hanem különböző lánchosszúságú szaharidok keverékét. Ezt papirkromatográfias eljárással kvalitatíve állapítottuk meg.

A nyersrost-tartalom vizsgálati eredményeit a 2. táblázat tartalmazza. Legnagyobb a nyersrost-tartalom csökkenése a burgonyánál és legkevesebb a sárgarépanál, a vizsgált öt zöldségfélénél a százalékos csökkenés átlaga 22%. Ez azt jelenti, hogy a cellulázzal végzett kezelés hatására az emészthetetlen anyag mennyisége jelentősen csökkent.

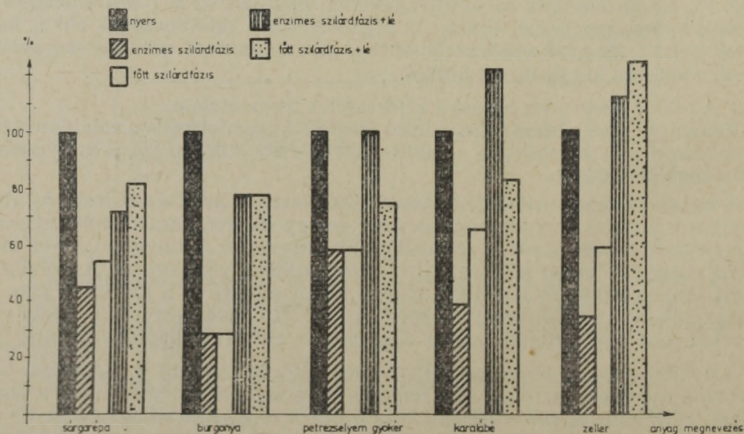


4. ábra

A továbbiakban azt vizsgáltuk, hogy a cellulázzal kezelt zöldségfélék biológiailag értékes anyagai változtak-e és ha igen, milyen mértékben. Vizsgáltuk a sárgarépa karotin, a karalábé és a burgonya C-vitamin, mind az öt zöldségféle B<sub>2</sub>-vitamin, nikotinsav és alfa-aminonitrogén-tartalmát.

A sárgarépa cellulázzal végzett kezelése során – fajtától függően – 1,0–36,0%-kal nagyobb volt a karotin-tartalom, mint a főtt sárgarépában.

A B-vitaminok közül a viszonylag legellenállóbb nikotinsav és a fényérzékeny B<sub>2</sub>-vitamin változását vizsgáltuk. A petrezselyemgyökér és a karalábé összes B<sub>2</sub>-vitamintartalma az enzimes kezelés után lényegesen nagyobb a főttnél, míg a sárgarépa és a burgonya nikotinsav-tartalma a hagyományos módon



5. ábra

Cellulázzal kezelt zöldségfélék nyersrost-tartalmának változása a kontrollhoz képest 30 °C-on 20 óras inkubálás után

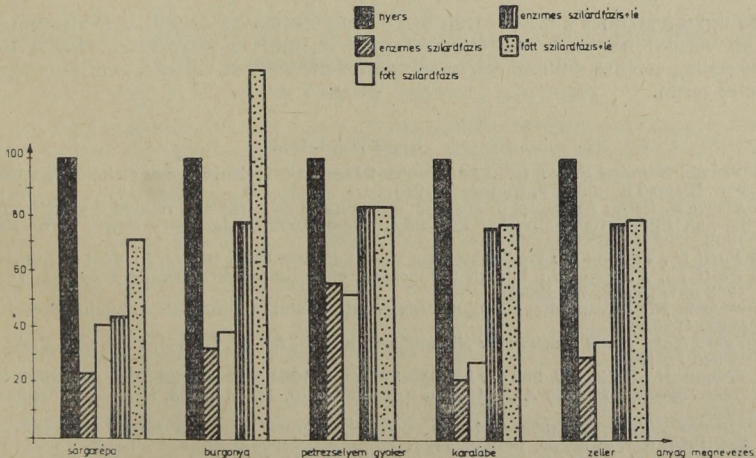
Zöldségfélé	Nyersrost-tartalom %		Kezelés hatására bekövetkező %-os csökkenés
	kezelt	kontroll	
Burgonya .....	0,34	0,45	31,4
Karalábé .....	0,59	0,78	24,3
Petrezselyemgyökér .	1,16	1,45	23,1
Sárgarépa .....	0,55	0,64	14,4
Zeller .....	0,58	0,73	20,5

készült mintakénál magasabb. A többi minta esetében az adatok csak a hibahatáron belül különböznek. (5., 6. ábra).

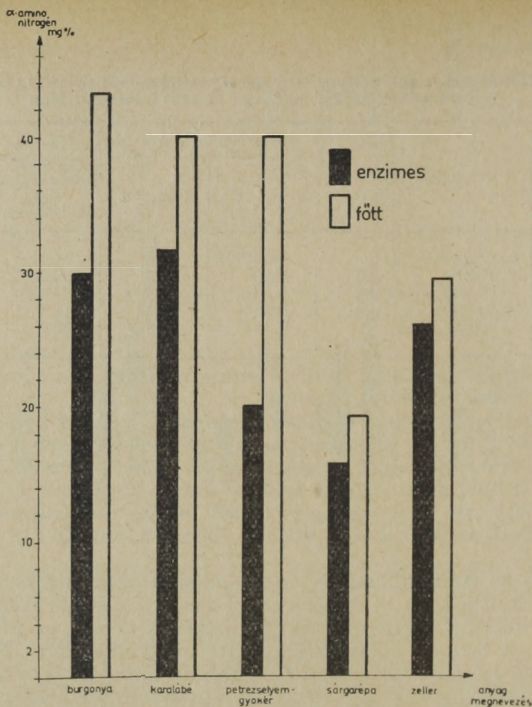
A karalábé és a burgonya *C-vitamintartalma* az enzimes kezelés során jelentősen lecsökkent a főthöz képest. Átlagban 30%-kal nagyobb a C-vitaminvesztés enzimes kezelésnél, mint a hagyományos konyhatechnikai úton, sőt előfordult, hogy a burgonya enzimes kezelése után a C-vitamin csak nyomokban volt kimutatható. 55 °C-os inkubálás esetén pedig C-vitamin még nyomokban sem maradt. Ezek az értékek a karotin adatokhoz hasonlóan fajtankénti szórást mutatnak.

A cellulázzal kezelt zöldségfélék alfa-aminonitrogén-tartalmában nincs változás, ha a levet nem öntik el. A zöldségfélék szilárd fázisában azonban különbség található a cellulázzal kezelt és a főtt zöldségfélék között, az utóbbiak javára. Ez a változás az enzimek szövetlazító hatása miatt jöhet létre. Erre vonatkozó eredményeinket a 7. ábra tartalmazza. Az ábrából látható, hogy legkisebb a veszteség a sárgarépánál, a legmagasabb pedig a petrezselyemgyökérnél.

Vizsgálati eredményeink alapján tehát megállapíthatjuk, hogy a cellulázos kezelés során a vízben oldható szénhidrát-tartalom megnövekedett. A karotin-



6. ábra



7. ábra

tartalom az enzimes kezelés során kisebb mértékben károsodik, a C-vitamin tartalom viszont nagyobb mértékben bomlik el, mint a főzés folyamán. A többi biológiai értékes komponens közel azonos mértékben változik, mindkét típusú kezelés során.

#### IRODALOM

- (1) Vas K., Bajnógel F. és mtsai. Az enzimek felhasználási jelentősége az élelmiszergazdaságban. Elemző tanulmány, Budapest, 1968.
- (2) Elwyn T. Reese: Advances in enzymic hydrolysis of cellulose and related materials. Symposium Publications Division Pergamon Press. Oxford—London—New York—Paris, 1963.
- (3) Fujii N., Toyama N.: Hakkō Kōgaku Zasshi 42, 105, 1964. Ref. C. A., 64, 14 872 f., 1966.
- (4) Fujii N., Toyama N.: Fourth Symposium on cellulase and related enzymes, Tokyo, 1963 okt. Osaka, 71, 1964.
- (5) Toyama N.: Advan. enzymic hydrolysis cellulose related mater. Proc. Symp., 235, 1962. (Pub. 1963.)
- (6) Takao Kato, Kenzi Matsumoto: Nippon Jozo Kyokai Zasshi, 59, 431, 1964. Ref. C. A., 63, 13 945 c., 1965.
- (7) Toyama N.: US 3, 160, 569 (C. L. 195—2) Dec. 8. 1964. Japan Appl., Feb., 23, 1961. 2pp.
- (8) Imai Toyohiko, Kuroda Akio: Hakkō Kōgaku Zasshi, 44, 854, 1968. Ref. C. A., 69, 281 s., 1968.
- (9) Misawa Yutaka, Matsubara Makoto és mtsai.: Nippon Shokuhin Kogyo Gakhaishi, 14, 394, 1967. Ref. C. A., 69, 1866 y., 1968.
- (10) Fujii N., Toyama N.: Hakkō Kōgaku Zasshi, 43, 681, 1967. Ref., C. A. 69, 9700 k., 1968.
- (11) Ishii Shigetaka, Kikuchi Tadaaki és mtsai.: Nippon Nōgei Kagaku Kaishi, 43, 536, 1969. Ref. C. A., 72, 131146 m., 1970.

- (12) *Egyedné Bálint K., Somlai M., Györfi J.-né*: MTA Élelmiszertudományi Bizottsága tudományos kollokvium 1969 I. 30-án elhangzott előadás.
- (13) *Grampp E.*: D. L. R., 65, 343, 1969.
- (14) *Ramamurti K., Johar D. S.*: Nature, 198, 481, 1963.
- (15) *Rao G., Rama:* J. Food Sci. Technol., 6, 21, 1919.
- (16) *Akatsuka S., Migita R., Toyama N.*: Hakkō Kagaku Zasshi, 42, 356, 1964. Ref. C. A., 65, 6259 e., 1966.
- (17) *Toyama N., Fujii N., Ogawa K.*: Sixth Symposium on cellulase and related enzymes, Tokyo 1965 okt. Osaka, 33, 1966.
- (18) *Takahashi R., Ojima T., Yoshimura K.*: Sixth Symposium on cellulase and related enzymes, Tokyo, 1965 okt. Osaka, 72, 1966.
- (19) *Toyama N., Owatashi H.*: Sixth Symposium on cellulase and related enzymes, Tokyo, 1965 okt. Osaka 60, 1966.
- (20) *Toyama N., Owatashi H.*: Hakkō Kagaku Zasshi, 44, 830, 1966. Ref., C. A. 69, 85 539 e. 1966.
- (21) *Misawa Yutaka, Matsubara Makoto, Inuzuka Takeo*: Nippon Shokuhin Kogyo Gakkai Shi, 15, 306, 1968.
- (22) *Fujii N., Toyama N.*: J. Ferm. Technol, 42, 105, 1964.
- (23) *Mesnard P., Devaux G., és mtsai.*: Prod. Probl. Pharm., 78, 628, 1963.
- (24) *Gerald Reed*: Enzymes in food processing, Academic Press, New York—London, 1966.
- (25) *Vállas Györgyné*: szóbeli közlés.
- (26) *Nagy Gy., E. Bálint K., Györfi J.-né*: Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet Közleményei 7, 26, 1966.
- (27) *Balkay A., Vas K.*: Élelmiszertudomány 1—2 füzet, 13, 1967.
- (28) *Párkányiné Gyárfás A.*: MTA Élelmiszertudományi Bizottsága tudományos kollokvium, 1969 május 23-án elhangzott előadás.
- (29) Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists., Washington, 1955.
- (30) *Snell E. E., Strong F. M.*: Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., 11, 346, 1939.
- (31) *Snell E. E., Wright L. D.*: J. Biol. Chem., 139, 675, 1941.
- (32) *Szotyori K.*: ÉVIKE 13, 209, 1967.
- (33) *Erdey L.*: Bevezetés a kémiai analízisbe II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1956.
- (34) *Lászlity R.*: ÉVIKE 4, 227, 1958.
- (35) *Cocking E. C., Yemm F. W.*: Biochem. J., 58, XII, 1954.
- (36) Élelmiszerkémiai és ipari vizsgálati módszerek, Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Kar Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, Budapest, 1960.
- (37) *Tarján R., Lindner K.*: Élelmiszer-egészségügyi Zsebkönyv, Tápanyagtáblázat. Budapest, 1968. Medicina Könyvkiadó.
- (38) *Nagy F.*: ÉVIKE, 4, 288, 1958.
- (39) *Félix M., Bláha K.*: Matematikai statisztika a vegyiparban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.
- (40) *Csukor B., Aczél A.*: Konzerv- és Paprikaipar, 6, 176, 1969.

## ВЛИЯНИЕ ЦЕЛЛЮЛЯЗНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА НЕКОТОРЫХ ОВОЩЕЙ

*Е. В. Юрич, М. Тэлэди Ковач и Э. Дворшак*

Авторы разработали метод для целлюлязной обработки овощей, а именно, картофеля, кольраби, корень петрушки, моркови и сельдерея. Обработку проводили в течении 20 часов при температуре 30°C в водопроводной воде применяя в качестве консерванта сорбиновую кислоту. Количество целлюлязы необходимое для достижения оптимальной консистенции у всех видов овощей находится ниже 1% от сухого вещества. Из биологически важных веществ овощей определили в моркови содержание каротина, в картофеле и в кольраби витамин С, в пяти овощах витамин В<sub>2</sub> и никотиновую кислоту а также альфа-аминоазот. Установили, что содержание каротина в ферментированной моркови больше, чем в варенной. Уменьшение витамина С в обработанной моркови гораздо больше, чем при варке. При целлюлязной обработке, содержание витамина В<sub>2</sub> и никотиновой кислоты в некоторых овощах показывает противоположную тенденцию. Установили, что при целлюлязной обработке альфа-аминоазот разлагается в гораздо большей степени, чем при традиционном варении. При обработке целлюлязной овощей в значительной степени повысилось количество растворимого углевода, а уменьшилось содержание сырых волокон.

## EINFLUSS DER BEHANDLUNG MIT CELLULASE AUF DIE NÄHRSTOFFE EINZELNER GEMÜSEARTEN

*É. W. Jurics, M. Telegdy Kováts und E. Dworschák*

Die Verfasser arbeiteten ein Methode zur Behandlung von Gemüsearten, und zwar Kartoffel, Kohlrabi, Petersilienwurzel, gelbe Rüben und Zeller mit Cellulase aus. Die Behandlung erfolgte bei 30°C 20 Stunden lang in Leitungswasser in Anwesenheit von Sorbinsäure zwecks Konservierung. Die zur Erreichung der optimalen Konsistenz erforderliche Cellulasemenge liegt bei allen Gemüsearten unter 1% – auf Trockensubstanz berechnet. Es wurden von den biologisch wertvollen Komponenten der Gemüsearten in gelben Rüben Carotin, in Kartoffeln und Kohlrabi Vitamin C, in allen fünf Gemüsearten Vitamin C, in allen fünf Gemüsearten Vitamin B<sub>2</sub> und Nicotinsäure, sowie alpha-Aminonitrogen bestimmt. Es wurde festgestellt, dass in den mit dem Enzym behandelten gelben Rüben die Menge des Carotins grösser ist als in gekochtem Zustande. Die Verringerung von Vitamin C ist jedoch wesentlich grösser, als während des Kochens. Der Vitamin B<sub>2</sub> – und Nicotinsäuregehalt weist während der Behandlung mit Cellulase bei den einzelnen Gemüsearten gegensätzliche Tendenzen der Änderung auf. Die Verfasser stellten fest, dass das alpha-Aminonitrogen im Laufe der Behandlung mit Cellulase sich in höherem Masse herauslöste, als bei dem traditionellen Kochen. Bei der Cellulasebehandlung stieg die Menge des löslichen Kohlenhydrats bedeutend an und die des Rohfasergehaltes fiel.

## EFFECT OF TREATMENT BY CELLULASE ON THE NUTRIENT CONTENTS OF SOME VEGETABLES

*É. W. Jurics, M. Telegdy Kováts and E. Dworschák*

A method was evolved by the authors for the treatment by cellulase of various vegetables, particularly of potatoes, kohlrabi, parsley root, carrots and celery. Treatment by cellulase was carried out in tap water, at 30°C for 20 hours, applying sorbic acid as preserving agent. The amount of cellulase necessary to attain an optimum consistency ranged below 1%, referred to dry matter, in the case of all vegetable varieties tested. Of the biologically valuable components of vegetables, carotene was determined in carrots, vitamin C in potatoes and in kohlrabi, whereas vitamin B<sub>2</sub>, nicotinic acid and alpha-amino-nitrogen in all the five varieties of vegetables tested. It was found that in the enzyme-treated carrots the amount of carotene was higher than in the boiled carrots. The contents of vitamin B<sub>2</sub> and nicotinic acid showed changes of opposite trend during the treatment by cellulase of certain varieties of vegetables. During the treatment by cellulase, alpha-amino-nitrogen proved to be extracted to an extent greater than during the conventional boiling. During the treatment by cellulase, the amount of soluble carbohydrates increased to a significant extent whereas the content of crude fibre decreased.



## A magyar borok természetes nitráttartalmának vizsgálata

MATTYASOVSKY PÁL  
Országos Borminősítő Intézet, Budapest  
Érkezett: 1971. január 15

Intézetünkben 1961 óta foglalkozunk a magyar borok természetes nitráttartalmának vizsgálatával, mert tapasztalataink és a külföldi szakirodalom adatai szerint a természetes borok is tartalmazhatnak bizonyos mennyiségű nitrátot. Annak eldöntésére, hogy mi az a felső határ, amit a természetes borok tartalmaznak, vizsgálatokat végeztünk. A statisztikai kiértékelésnél nagyon fontos, hogy a felső határt a lehető legpontosabban állapítsuk meg, mert a vízzel történő hamisítványok bizonyítására a nitráttartalom mennyisége igen lényeges adatot szolgáltat.

1969-ig intézetünkben a nitráttartalom meghatározására az MSZ 9457-52 „Borvizsgálatok nitrát- és nitráttartalom kimutatása és meghatározása” módszert használtuk. Ez a módszer azonban az extraktív, magasabb fehérje- és cukortartalmú boroknál – a minőségi kimutatás alapján várható – nitrátmennyiségtől eltérő eredményt mutat. A szabvány tartalmazza ugyan azt a módszert, amely szerint az ilyen boroknál alkoholos kicsapást kell alkalmazni. Intézeti tapasztalataink azonban azt mutatták, hogy a módszer így sem ad kielégítő pontosságú eredményt. Ezért olyan módszert kerestünk, amely száraz és édes borokra, valamint mustokra egyaránt alkalmazható (1).

Az elmúlt évben az ország néhány területéről olyan minták érkeztek intézetünkbe, melyeknek viszonylag magas volt a nitráttartalma, de az analízis egyéb adatai és az érzékszervi vizsgálatok nem mutatták, hogy ezekben az esetekben hamisítás történt volna.

Ezeket a területeket vizsgálatokat végeztünk annak megállapítására, hogy a nitrátfertőzés honnan ered. Ezek a vizsgálatok kiterjedtek a szőlőre, mustra és az intézetben erjesztett borokra.

Kísérleteinket az ország különböző területein, különböző kísérleti körülmények között végeztük.

a) Egy területen vizsgáltuk a különböző permetező- és porozószeret, valamint a karbamid hatását a nitráttartalom alakulására. Ezzel párhuzamosan vizsgáltuk a kilúgozási idő függvényében a nitráttartalom változását.

b) Egy területen vizsgáltuk az árasztásos öntözés hatását a mustok és borok nitráttartalmára.

c) Vizsgáltuk a műtrágyák – elsősorban a nitrogéntartalmú műtrágyák – és a szerves-trágya együttes hatását a borok nitráttartalmára.

ad a) E kísérletben a következő műtrágyák, permetező- és porozószeret hatását vizsgáltuk:

1. Bio-szuper káliumsó  
0,3% karbamid  
Rézgálic

2. Bio-szuper káliumsó  
0,3% karbamid  
Nikecid ZC porozás  
Ortho-phaltán

- |  |  |
|--|--|
| <p>3. Bio-szuper káliumsó<br/>0,3% karbamid<br/>Réz mészpor<br/>Réz kénpor</p> <p>4. Bio-szuper káliumsó<br/>0,3% karbamid<br/>Nikecid ZC porozás<br/>Ortho-phaltán<br/>Rézgalic</p> | <p>5. Bio-szuper káliumsó<br/>Nikecid ZC <i>Medoc</i><br/>Ortho-phaltán</p> <p>6. Bio-szuper káliumsó<br/>Nikecid ZC <i>Kékfrankos</i><br/>Ortho-phaltán</p> |
|--|--|

Mivel a kísérleti parcellák a két kékszőlő kivételével mind kaptak karbamid lombtrágyázást, ennek hatását úgy vizsgáltuk, hogy a tőke alsó és felső harmadából külön vettünk mintát, a szőlő érésének különböző fázisaiban.

7. A begyűjtött mintákat az intézetben kéziprésen dolgoztuk fel. Ezeket a mintákat használtuk fel arra a célra is, hogy vizsgáljuk a kilúgozási idő függvényében a nitráttartalom alakulását. (A mérési adatokat az 1. és 2. táblázat mutatja.)

8. A szőlő teljes érésében vett és kisüzemi körülmények között préselt mustok (I; II; III; préselé) és az ebből erjesztett borok nitráttartalmát vizsgáltuk. (Mérési adatokat a 3. táblázat mutatja.)

*adb*) Ebben a kísérletben arra a kérdésre szerettünk volna feleletet kapni, hogy a felfokozott nedvkeringés a zöld részekben milyen hatással van a nitráttartalomra.

*adc*) 1. Kísérleteink célja az volt, hogy megállapítsuk a műtrágyázás – különös tekintettel a nitrogén műtrágya – mennyiségének hatását a borok nitráttartalmának alakulására.

#### 9. Kísérleti körülmények.

	Nitrogén hatóanyag kg/hol	Phosphor hatóanyag kg/hol	Kálium hatóanyag kg/hold
1. minta .....	∅	135	200
2. minta .....	75	450	667
3. minta .....	250	135	200
4. minta .....	250	450	667
5. minta .....	500	135	200
6. minta .....	500	450	667
7. minta .....	∅	∅	∅ + 300 q szervestrágya
8. minta .....	500	900	1334 + 300 q szervestrágya

#### Eredmények:

Az első kísérlet eredményeit az első és második táblázat mutatja.

Megfigyelhető a táblázat adataiból, hogy a tőke felső harmadából vett minták nitráttartalma minden esetben magasabb volt az alsó részről származóknál. Ez összefügg – véleményünk szerint – a karbamid lombtrágyázással. Valószínűnek tartjuk ugyanis, hogy permetezéssel a tőkére juttatott lombtrágya nagyobb mennyiségben kerül a tőke felső harmadára, és ennek következménye, hogy ezeknél a mintáknál viszonylag magasabb nitráttartalmat találtunk.

Vizsgáltuk a kilúgozási idő függvényében a nitráttartalmat is.

A kiperéselt mustokat szobahőmérsékleten hagytuk állni különböző ideig a törkölyvel. A mérési eredményekből látható, hogy a kilúgozási idő függvényében a nitráttartalom növekedést mutat, ez azonban egy idő után megáll, sőt ha a kilúgozási időt tovább növeljük, akkor csökkenést tapasztaltunk.

Kilúgozási idő (órában)	Bio-szuper káliumsó												
	0,3% karbamid Rézgálic		0,3% karbamid Nikecid ZC por Ortho-phaltán		0,3% karbamid Réz mészpórt Réz kénport		0,3% karbamid Nikecid ZC Ortho-phaltán. Rézgálic		Nikocid ZC Ortho-phaltán		Nikecid Ortho-phaltán		
	Alsó I/a	Felső I/b	Alsó II/a	Felső II/b	Alsó III/a	Felső III/b	Alsó IV/a	Felső IV/b	Alsó V/a	Felső V/b	Alsó VI/a	Felső VI/b	
mg/l		mg/l		mg/l		mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	
0	nyomokban												
24	5,0	6,0	1,0	10,0	4,0	7,0	nyomokban		nyomokban		nyomokban		
48	10,0	17,0	5,0	19,0	11,5	15,5	2,75	4,5	nyomokban		nyom.	2,75	
55	9,7	11,7	6,0	17,0	11,4	13,5	2,75	3,5	nyomokban		nyomokban		

2. táblázat  
Mintavétel 1970. X. 1

0	nyomokban											
20	nyomokban		1,5	4,5	nyom.	2,5	nyomokban		nyomokban			
40	nyom.	6,5	5,5	12,0	1,2	10,0	2,5	3,8	nyom.	3,5		

3. táblázat  
Mintavétel 1970. X. 28

Szüret X. 28. . . . .	Bio-szuper káliumsó															
	0,3% karbamid Rézgálic				0,3% karbamid Nikecid ZC por Ortho-phaltán				0,3% karbamid Réz mészpórt Réz kénpor				0,3% karbamid Nikecid ZC Ortho-phaltán Rézgálic			
	Alsó I/a		Felső I/b		Alsó II/a		Felső II/b		Alsó III/a		Felső III/b		Alsó IV/a		Felső IV/b	
must		bor		must		bor		must		bor		must		bor		
I. prés . . . . .	5		ny.		9		9		10		7		9		12	
II. prés . . . . .	5	17	ny.	7	12	24	5	18	8	17	8	13	6	13	10	17
III. prés . . . . .	2		2		11		11		8		6		7		7	
	mg/l		mg/l		mg/l		mg/l		mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	

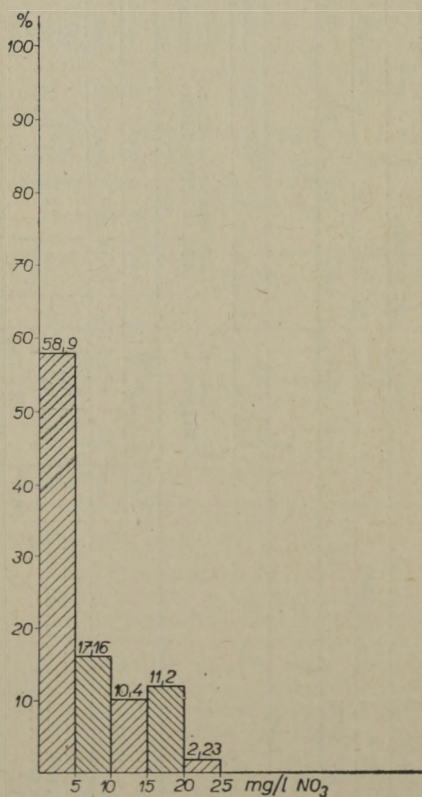
Az a tény, hogy a nitráttartalom a kilúgozási idő függvényében növekszik, jó egyezést mutat azzal az elmélettel, hogy a színle a zöld részekkel hosszabb ideig érintkezve annak nitráttartalmú anyagait kioldja és így a must nitráttartalmát jelentősen megnövelheti. Ettől eltérést csak a Medoc és Kékfrankos fajták mutatták. Meg kell jegyeznünk, hogy ezek a fajták lombtrágyázást nem kaptak.

Nem szabad figyelmen kívül hagynunk azonban az emelkedésnek a nagyságrendjét. A táblázat adataiból látható, hogy a legmagasabb érték sem éri el a 20 mg/l mennyiséget. (Felhasznált szőlőmennyiség kg-os nagyságrendű volt.)

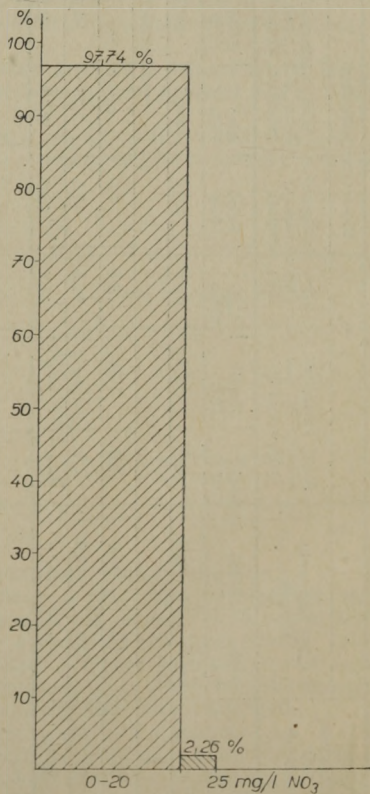
Megvizsgáltuk a kísérleti parcelláról származó és kisüzemi körülmények között préselt mustok nitráttartalmát. Külön vettünk mintát a préselés különböző fázisaiban. Ezeket a mustokat intézetünkben erjesztettük 20 °C-on fajélesztő felhasználása nélkül. A fermentáció után a borokat fejtettük és vizsgáltuk a nitráttartalmát.

A mustok és borok nitráttartalmát a 3 táblázat tartalmazza.

A mérési eredményekből látható, hogy a mustok nitráttartalma mindhárom préselésnél minimális. Lényeges különbség az I; II; III; présle nitráttartalma között nincs.



1. ábra



2. ábra

Az egyszer fejtett borok a mustokhoz képest átlagban 2,4-szeres mennyiségben tartalmazzanak nitrátot.

Véleményünk szerint ez annak a következménye, hogy az intézetben erjesztett mustok szediment tartalma igen magas volt. Feltehetően fermentáció folyamán a bogyó szöveteinek fehérje tartalmú anyagai bizonyos mértékben elbomlottak és a keletkezett fehérje bomlástermékek felelősek a nitráttartalom megnövekedéséért.

Ez esetben sem szabad figyelmen kívül hagynunk a nitráttartalom nagyságrendjét, ugyanis a borok nitráttartalma – egy minta kivételével – nem haladja meg a 20 mg/l-t. (Felhasznált szőlőmennyiség q nagyságrendű volt.)

Ennél a kísérletnél felmerült annak a lehetősége, hogy a nitrátmeghatározás során – a fermentációnak ebben a fázisában – a nagy számban jelenlevő élesztősejtek anyagait elroncsoljuk és az esetleg olyan nitrát mennyiséget mutat, melyet a bor nem tartalmaz.

Ennek eldöntésére kísérletet végeztünk. A borokat centrifugáltuk, az üledékből sűrű szuszpenziót készítettünk és a centrifugált borral párhuzamosan mértük a nitráttartalmat.

Eredményeink azt mutatták, hogy a borok nitráttartalma változatlan maradt, a szuszpenzió nitráttartalma 0 mg/l volt.

A második kísérletben (b) olyan parcelláról származó szőlő, must és bormintákat vizsgáltunk meg, melynél árasztásos öntözést alkalmaztak. Ezzel a növényenél felfokozott nedvkeréggel az átlagosnál magasabb nedvtartalmat idéznek elő és a szőlő zöld részeiben (szár, kocsány). A feldolgozás során pedig a nedvdús zöld részek törékenyek, sérülékenyek. Így a zöld részek nitráttartalmú anyagai a musttal könnyen kilúgozódhatnak. Ezt igazolják a préselés különböző szakaszaiban vett minták emelkedő nitrátértékei.

Az előbbi megállapítás alátámasztására kísérletet végeztünk. Külön vizsgáltuk a bogyózott és bogyózatlan szőlőből származó mustok nitráttartalmát. Több szőlőfajtát megvizsgáltunk és minden esetben azt tapasztaltuk, hogy a bogyózatlan szőlőből származó mustok nitráttartalma magasabb volt a bogyózott szőlőből származó mustokénál.

A préselés különböző fázisaiban vett minták nitrátértékei a következők voltak:

I. préselés 4 mg/l

II. préselés 22 mg/l

III. préselés 43 mg/l (16 órát állt a must a törkölyvel).

Első pillanatban a magas értékek nagyon meglepőek voltak. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy a préselési arányok a következők:

I. présés az összlé 70%-a

II. présés az összlé 20%-a

III. présés az összlé 10%-a.

Ennek figyelembevételével a keverési egyenlet szerint:

$$a(x) + b(y) + c(z) = d(k)$$

Behelyettesítve:

$$70(4) + 20(22) + 10(43) = 100(k)$$

$$k = \frac{1150}{100} \text{ mg/l}$$

$$k = 11,5 \text{ mg/l NO}_3$$

Tehát a must nitráttartalma itt sem éri el a 20 mg/l koncentrációt.

A fent leírt magas kísérleti értéket egy esetben tapasztaltuk, a többi kísérleti érték a mustoknál nem haladta meg a 20 mg/l-t.

Az előzőekben elmondott vizsgálatok alapján összeállítottuk a mérési eredmények statisztikai értékelését.

a c pontban A leírt kísérlet mérési eredményei:

Minta	Nitráttartalom
1.	Nyomokban
2.	Nyomokban
3.	Nyomokban
4.	Nyomokban
5.	Nyomokban
6.	Nyomokban
7.	Nyomokban
8.	2 mg/l

Ezek az eredmények azt bizonyítják, hogy a helyesen alkalmazott nagy mennyiségű műtrágya még szervestrágyával együttesen sem okoz nitráttartalom emelkedést a borokban.

Az 1 és 2 ábrák az általunk vizsgált minták összességének értékelését mutatják.

Az ábrákból is látható, hogy az összes minták 97.74%-a alatta marad a 20 mg/l nitrát mennyiségnek.

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

- (1) Simkó Nándorné – Mattyasovszky P.: ÉVIKE, 16, 37 (1970).
- (2) Schneider J. és Vlec G.: Mitteilungen Rebe und Wein, Obstbau und Früchteverwertung. 78, 92, 1968
- (3) Rebelein, H.: D. L. R. 8233, 1967.
- (4) Ferenczi S.: A szőlő, a must és a bor kémiaja. Budapest, 1966.

#### ИСПЫТАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАТУРАЛЬНОГО НИТРАТА ВЕНГЕРСКИХ ВИН

##### II. Матяшовски

Автор дает отчет об испытаниях факторов оказывающих влияние на содержание нитрата натуральных вин; о влиянии полива винограда, удобрений и сидерации, а также разных средств опыскивания и опыления на образование содержания натурального нитрата. Автор ознакомляет изменение содержания нитрата в сусле в зависимости от времени выщелачивания, а также в разных фазах выпрессовывания. Сообщает данных измерений содержания нитрата вин полученных в результате брожения этих сусел.

## PRÜFUNG DES NATÜRLICHEN NITRATGEHALTES DER UNGARISCHEN WEINE

*P. Mattyasovszky*

Der Verfasser beschreibt die Untersuchung des Nitratgehaltes der die natürlichen Weine beeinflussenden Faktoren: den Einfluss der Bewässerung der Trauben, die Behandlung mit Kunstdünger und Laubdünger, sowie die verschiedenen Berieselungs- und Sprühmittel auf die Gestaltung des natürlichen Nitratgehaltes.

In der Arbeit wird die Änderung des Nitratgehaltes von Most in Abhängigkeit der Auslaugungszeit sowie in den verschiedenen Phasen der Kelterung beschrieben. Messungsergebnisse des Nitratgehaltes der aus diesen Mosten bereiteten Weine werden angegeben.

## INVESTIGATION OF THE NATURAL NITRATE CONTENT IN HUNGARIAN WINES

*P. Mattyasovszky*

The investigation of the factors affecting the natural nitrate content of wines is discussed. The effect of the irrigation of vines, of their fertilization and spray fertilization, further the effect of the various pesticide sprays and dusting agents on the level of natural nitrate content is described. Changes in the nitrate content of musts plotted against the duration of elution, and during the various phases of compression are presented. Data of measurements concerning the nitrate content of wines fermented from musts of this type are given.

## ETUDE DE LA TENEUR NATURELLE EN NITRATES DES VINS HONGROIS

*P. Mattyasovszky*

L'auteur rend compte de l'analyse des facteurs qui influencent la teneur en nitrate des vins naturels. Il décrit l'influence de l'irrigation de la vigne, des engrais chimiques et du traitement à l'engrais des feuilles, ainsi que l'effet de l'atomisation et de la pulvérisation des agents chimiques sur la teneur naturelle en nitrates.

La communication décrit le changement de la teneur en nitrates des moûts en fonction du temps de l'extraction ainsi que dans les diverses phases du pressage. L'auteur fournit des données sur la teneur en nitrate des vins obtenus à partir de ces moûts.

---

### Hibaigazítás

A folyóirat XVII. kötetének 125 oldalán Keveiné, Pichler Emília és Blazovich Márta „Gyümölcsaroma vizsgálatok” c. cikkének 5. sz. és 11. sz. ábrája, valamint a 12. sz. és 17. sz. ábrája fel vannak cserélve. (Szerk.)

## TEJIPAR

SOMMERFELD E. és THIERER H.:

Anyatej hamisítása tehéntejjel.  
(A kvarclámpaelemzés modifikációja)[*Zum Nachweis einer Verpatschung von Frauenmilch mit Kuhmilch. (Modifikation der Quarzlampeanalyse.)*]

Med. u. Ernähr. 9, 272, 1968. Ref. ZUL. 142, 2, 161, 1970.

Anyatej tehéntejjel hamisításának felismerése céljából az anyatejgyűjtőhelyeken az ún. kvarclámpa-elemzést szériaszerűen használják. A kvarclámpa ibolyántúli sugarai alatt az anyatej kékesibolya, a tehéntej rendszeren sárga fluoreszcenciát mutat. Szerzők megállapítják azonban, hogy bizonyos hosszabb és magasabb hőkezelésen keresztülelt tejtermékek (steril tej, sűrített tej, csecsemőtej táplálék) esetében ennek a sárga fluoreszcenciáknak az erőssége csökken és kék színeződésnek ad helyet. Ezáltal alkalomadtán nem ismerhető fel a kvarclámpa alatt tehéntej termékeknek anyatejhez való hozzákeverése még nagy százalékban sem. Szerzők ezért egy modifikált kvarclámpa-elemzést ajánlanak oltó felhasználásával készült tejsavókkal: 10 ml vizsgálandó tejhez kevés oltóport és 0,2 ml 0,15%-os  $\text{CaCl}_2$ -oldatot adnak. Ezt követően a próbacéso tartalmát 20–30 percig 37°C-on inkubálják, majd a zsírdugót leemelik és a savót dekantálják. A kvarclámpa alatt most már 20%-nál nagyobb tehéntej hozzákeverések biztosan felismerhetők. Kiegészítő elemzési eljárások gyanánt szerzők a laktoszerummal történő precipitációs próbát és a rézszulfát-tesztet ismertetik.

Kieselbach Gy. (Budapest)

KOSIKOROSKI F. V.:

## Ízesített író

(Flavored Buttermilks.)

J. Dairy Sci. 52, 799, 1969.

Minthogy tejhez adott gyümölcs-hozzáadatok a tej savtartalma következtében azt megalvasztják, előnyben részesítik a gyümölcsök hozzáadását íróhoz. Narancs, citrom, málna és eper eredetű gyümölcsvelővel és gyümölcslével keverékeket készítettek. Előnyben részesítették az eperrel készült italt. A különböző italok előállításának módját ismertetik. Arabs mézga és festőanyag adalékok az USA-ban engedélyezettek. Az egyes italfajták részére a keverékek és a gyümölcssűrítmények pH-értékei is fel vannak tüntetve.

Kieselbach Gy. (Budapest)

WEISBERG S. M. ÉS GOLDSMITH H. J.:

## Savó mint tápszer és takarmány

(Whey for foods and feeds.)

Food Technol. 23, 52, 1969.

Az a tény, hogy a sajtgyártásnál keletkező savónak csak kb. a fele kerül további feldolgozásra, bár az állat és az ember részére értékes alkotórészeket tartalmaz, arra indította a szerzőket, hogy összeállítsák az eljárásokat, amelyek savópor előállítására alkalmasak, és a savópor felhasználásának lehetőségeit és előnyeit kimutassák.

Kieselbach Gy. (Budapest)



## „Házi” készítésű száraztészta minősítési problémái

PAULI PÉTERNÉ és HORVÁTH GYÖRGY

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Keszthely

Érkezett: 1971. március 16.

A tézstakészítmények minősítésére a jelenleg kötelezően érvényben levő MSZ 11919 szabvány vonatkozik, amelynek hatálya a magánkiszáraztásra, ill. a magánkereskedelemre is kiterjed.

A szabvány valamennyi típusú száraztésztára vonatkozik, nem tesz különbséget a készítés módja között. A készítési mód között pedig két lényegesen eltérő technológiát kell megkülönböztetni, az egyik a régi manufaktúrási, tehát kézi úton történő készítés, az úgynevezett házi száraztészta-készítés, a másik a nagyüzemi, az úgynevezett gépi úton történő készítés. Míg az elsőnél a tészta nyújtása és aprítása során a tésztát hőhatás nem éri, ami az emberi erővel kifejtett nyújtáshoz szükséges nyomás következtében keletkezhetne, addig a gépi feldolgozás során, a présgépekben való tészta kinyomáskor erős hőhatás is éri a tésztát, amely a nyomóerő és a súrlódás következménye. Míg a kézi úton történő tésztaanyagítás nem biztosít egyenletes tésztavastagságot, a felület közel ideális simaságát, addig a gépi úton történő tésztaanyagítás egyenes következményei ezen jelenségek.

Természetes tehát, hogy az elmondottak következtében ellenőrzéseink és vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a nagyüzemi módon gyártott, hőhatásnak és préselesnek kitett tészta tulajdonságaiban eltér a házi készítésű száraztésztától. A tészta vágása, alakja nem olyan egyenletes, felülete érdesebb, esetleg lisztszemcsés, kisebb fokú vastagságingadozás is előfordul az egyébként tökéletes főzési tulajdonsággal és élvezeti értékkel rendelkező tésztánál. Elnevezése, formája is más, mint az ipari tésztáé.

A jelenleg érvényben levő száraztészta-szabvány szerint a fogyasztók által igen kedvelt, egyébként jó minőségű házi száraztésztát azért kénytelenek voltunk II. osztályúnak minősíteni, ha a szabványnak az alakra, felületre és szerkezetre vonatkozó előírásait szösz szerint alkalmaztuk.

A különböző technológiai feltételek és körülmények következtében az ún. „házi” készítésű és a gépi gyártású száraztészták minősége lényegesen eltérő.

Megállapítottuk, hogy az MSZ 11919 szabványt a „házi” készítésű száraztészták minősítésére nem lehet alkalmazni.

Tény, hogy a „házi” készítésű száraztésztát a fogyasztók igen kedvelik, ezzel azonos, vagy ehhez hasonló minőségű és elegendő gépi úton előállított termékeket ma az állami ipar nem tud előállítani. Tehát a „házi” készítésű száraztésztára továbbra is szükség van. Ugyanakkor az eltérő technológiákra épített szabvány merev alkalmazásával nem lehet kizárni a jó termékek köréből ezt a valóban jó minőségű terméktípust.

Tésztafajta	Méret	Követelmény mm
Cérnametélt	hosszúság	60 – 70
	szélesség	0,8 – 1,5
	vastagság	max. 1
Szélesmetélt, rövidmetélt	hosszúság	max. 100
	szélesség	4 – 10
	vastagság	max. 1,5
Gyufametélt	hosszúság	60 – 70
	szélesség	max. 3
	vastagság	2,0
Kiskocka	oldalméret	5×5 – 6×6
	vastagság	1
Eperlevél	méret	10×10 – 15×15
	vastagság	max. 1,5
Zabszem,* zabhegy	méret	2,5×15 – 6,5×20
	vastagság	max. 1
Szalagmetélt	hosszúság	max. 10
	szélesség	4 – 10
	vastagság	max. 1,5
Nagykocka	oldalméret	15 – 30
	vastagság	max. 1,5
Csiga vagy lúdgége	hosszúság	15 – 20
	átmérő	max. 6
Tarhonya	méret	A 2-es szitán áteső, és a 6,3-as szitán fennmaradó méret közötti
Tépett lebbencs	vastagság- méret	max. 1,5 A tájjellegnek megfelelően változó, de egy csomagolási egységen belül közel azonos méretű

\* Zabszem méretét a romboid átmérőinek irányában mérjük.

Ezért intézetünkben nagyszámú vizsgálat alapján meghatároztuk azokat a paramétereket, melyeket kielégítve, a terméket minősíteni lehet. Meghatároztuk a kémiai-fizikai állandókat és egy érzékszervi pontozásos táblázattal is kiegészítettük. Indokolja ezt a termékek jelentős variációja, a nem tökéletesen egyforma küllemi tekintettel arra, hogy nem gépi gyártásról van szó.

Jellemző	Követelmény
Felület	Gyakorlatilag sima felületű, kevés kisebb fokú lisztcsikosság és érdesség még elfogadható. A nyújtásnál keletkező, nem vágott tézszaszél csak a tépett lebbencsnél engedélyezett. A tészta felületére tapadt kevés lisztzsemce nem kifogásolható, amennyiben az a csomagolási egység alján nem gyűlik össze.
Szerkezet	Egyöntetű, áttetsző szerkezetű, elvélve kevés, legfeljebb 1 mm nagyságú légbuborék nem kifogásolható.
Szín	Egy csomagolási egységen belül azonos színű. A vastagságból adódó árnyalatbeli eltérés nem kifogásolható, ha az a méretre vonatkozó engedményen belül ingadozik.
Szag	A készítményre jellemző. Nem lehet dohos, penészes vagy egyéb idegen szagú.
Íz	A készítményre jellemző. Nem lehet túlsózott, penészes, dohos, keserű, savanyú vagy egyéb mellékízű. Rágás közben ásványi alkotórészeket a fogakkal ne lehessen érzékelni.

A „házi” tészta gyártásánál ugyanis a készítő szubjektív tulajdonságai a legjobb indulat mellett is lényegesen befolyásolják a termék méretét, amely egy előállítónál közel egységes, különbözőnél jelentősen eltérő.

Külön beszélni kell a tarhonya formájáról, hiszen a házi tarhonya csak megközelítően gömbölyded, szabályos alakú. Házi készítésű tarhonyának mi a legöbolyított, dörzsöléssel formázott alakot tekintettük.

A házi készítésű tésztát egy osztályos terméknek célszerű elfogadni, ezt indokolja az előállító rendszerint alacsony szakmai képzettsége és hiányos szabványismerete.

Az MSZ 11919 szabvány előírásaitól eltérően a következő értékeket javasoljuk a méretre, ill. az érzékszervi jellemzőkre vonatkozóan.

A kémiai és fizikai jellemzőkre vonatkozóan a szabvány előírásait vettük figyelembe, a nedvességtartalomra 13 % maximumot, a savfokra legfeljebb 5-öt. A tészta főzés után legalább kétszeresére kell hogy duzzadjon az előírás szerint. A gyakorlatban ezt rendszerint jóval meghaladta a duzzadóképesség. A próba-főzésnél fontos, hogy a tészta rugalmas maradjon, ne aprózdjon az egyes szálak, darabok ne ragadjanak egymáshoz.

A főzési időre tésztafajtánként a következő maximumokat fogadtuk el sorozatos próbafőzések eredményeképpen:

cérnametélt	max. 10 perc
kiskocka, zabszem	max. 20 perc
szélesmetélt, nagykocka, eperlevél, tépett lebbencs	max. 25 perc
tarhonya, csiga gyufametélt	max. 30 perc

A házi tésztakészítmények festése semmiféle színezőanyaggal nem engedhető meg. Ugyancsak tiltott a szerves, vagy szervesen idegen anyag jelenléte.

Intézetünk a házi tészták bírálatánál a szabványban nem szereplő 100 pontos bírálati rendszert alkalmazta kísérletképpen.

Tészta fajta	Követelmény
Cérna- metélt	Gyakorlatilag egyenletes vastagságúra és szélességűre vágott, ill. kötegekké csavart szálak. Egy csomagolási egységen belül max. 1 mm méretkülönbség elfogadható. Vastagságbeli ingadozás max. 0,5 mm.
Széles- metélt, rövid- metélt	A szálak gyakorlatilag egyenletes alakúak és vastagságúak legyenek. Egy csomagolási egységen belül max. 2 mm méretkülönbség elfogadható, vastagság- ingadozás legfeljebb 1 mm.
Gyufa- metélt	Gyakorlatilag sima felületű, jellegzetes alakú, egyenletes vastagságú készítmény. Méretingadozás egy csomagolási egységen belül legfeljebb 2 mm a szélesség és vastagságnál.
Kiskocka	Sima, közel egyenletes vastagságú tésztalapocskák, néhány görbület és gyűrődés elfogadható. Egy csomagolási egységen belül megengedhető méretkülönbség max. 3 mm, vastagságbeli eltérés 0,5 mm.
Zabszem, zabhegy	Gyakorlatilag sima felületű, legfeljebb 1% görbült, gyűrődött darabot tartalmazó rombold alakú tészta. Vastagságbeli különbség legfeljebb 0,5 mm lehet.
Eperlevél	Gyakorlatilag sima felületű, szélein fogazott tésztalapocskák. Max. 1% görbült, ill. gyűrődött darab megengedhető. Méretkülönbség egy csomagolási egységen belül legfeljebb 2 mm. Vastagságkülönbség max. 1 mm.
Szalag- metélt	Gyakorlatilag sima felületű, szélein fogazott tésztalapocskák. Vastagságkülönbség max. 1 mm.
Nagy- kocka tészta	Sima felületű, közel egyenletes vastagságú tésztalapocskák. Néhány görbült, ill. gyűrődött darab megengedhető, max. 5%. Méretkülönbség 1 csomagolási egységen belül, max. 10 mm, vastagságbeli eltérés max. 1 mm. Gyengén lisztezett felület, ill. kisebb fokú bolyhoság még elfogadható.
Tarhonya	Sokszög alakú, érdes felületű, kellően gömbölyített tarhonya. Egy csomagolási egységen belül az átlagos méret melletti alsó és felső szemmagyság nem kifogásolható. Ettől eltérő méretkülönbség legfeljebb 10% lehet.
Csiga vagy lúdgége tészta	Oldaláról vagy sarkáról bordázottan hengerelt szárasztészta-készítmény. Sodrás előtt a tészta vastagsága max. 1 mm. Egy csomagolási egységen belül, az átlagos hosszról való eltérés max. 5 mm, az átmérőről legfeljebb 2 mm.
Tépett lebbencs	A tájjellegnek megfelelően kisebb vagy nagyobb, szabálytalan alakúra tépett, ill. tördelt szárasztészta. Vastagságkülönbség egy csomagolási egységen belül legfeljebb 0,5 mm.

Intézetünk működési területén több házitészta készítő üzem működik a MGTSZ-ek, ÁFÉSZ-ek és Sütőipari Vállalatokon belül, így alkalmunk adódott hosszabb időn keresztül nagy mennyiségű minta feldolgozására. Az így nyert tapasztalatok alapján javasoljuk az MSZ 11919-65 sz. szárasztészta szabvány felülvizsgálatát.

Elérhető pontszám	Követelmény	Elérendő pontszám	Értécsökkentő tulajdonságok
Felület, szerkezet, méret 15	Sima felületű, lisztsomótól, légbuboréktól mentes szerkezetű	8	Görbült felület 1-2 Érdesség, bolyhoság, lisztsíkosság, lisztezett felület 1-5 Tésztaiban lisztsomó, tojáscsomó vagy légbuborék található 1-5
Szín 10	Egyöntetű sárga	5	Gyenge színárnyalatbeli eltérés (különböző gyártási tételek keverése miatt) 1-3 Világosabb és sötétebb sárga árnyalat (különböző vastagság miatt) 1-5 Elszürkült, elszíneződött felületű régi tészta 5-10
Illat 5 (nyersen és próbafőzés után)	Nyersen és próbafőzés után jellemző illatú	3	Gyenge idegen szag, mely főzés után nem érezhető 1-5 Dohos, penészes, idegen kellemetlen szag 5
fz próbafőzés után 20	Készítményre jellemző	10	Túlsózott íz 1-2 Gyenge idegen, de nem kellemetlen íz (állott, régi tészta) 1-8 Dohos, penészes, egyéb idegen íz 10-20 Rágás közben a fogakkal ásványi alkotórészek érezhetők (tojáshéj, homok) 10-20
Állomány 20	Főzés közben rugalmas, ne ragadjon egymáshoz, ne aprózódjon, felülete ne legyen nyálkás	10	Főzés közben felülete csirizesezik, egymáshoz ragad 1-15 Főzés után felülete nem sima, érdes (lisztezéstől) 1-3 Aprózódik: 1-10%-ig 1-5 10-15%-ig 5-10 15% felett 10-20 Csigatészta sodrásánál szétnyílik 1-5 Próbafőzés után kevert állagú darabok 1-10
Gyártáshiba 30		15	Törmelék, hibás vágás miatt 5% alatt 1-3 5-10% között 3-5 10-20% között 5-15 20% felett 15-20 Liszt a zacskó alján 1-3 Összeragadt darabok 1-5 Különböző vastagságú darabok 1-5

## GABONA ÉS SÜTŐIPAR

FRITSCH I. ÉS  
BOULDOIRES I. P.:

## Besugárzott rizs tulajdonságai

*(Eigenschaften von bestrahltem Reis.)*Mitt. Lebensmitteluntersuch. Hyg. 60,  
252, 1969.

Mikroorganizmusok és rovarok, továbbá petéik és lárváik elpusztítása céljából rizst egy 60 °C-forrás gamma-sugarainak 30 és 3000 krad közötti adagjaival sugározták be. Elpusztításuk 100 kradnál nagyobb adagok mellett történt. Ilyen energia mennyiségek esetében azonban már a rizszszemszövet elpuhulása vált észrevehetővé. Ez 300 krad mellett lényegesen erősebb volt. A vízfelvevőképesség erősen csökkent. Az érzékszervi tulajdonságok a rendestől erősen eltérőek voltak. A kostolási próbákat 1/2 l vízben 60 percig főtt 30 g rizszel és 5 g konyhasóval végezték.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

HELLSTRÖM V.:

Tiamin, riboflavin és nikotinsav  
nyeredéke sütőporral sütéskorVár fűda 21, 120, 1969. Ref. ZUL. 143,  
2, 131, 1970.

Szerző szerint élesztővel történő sütéskor a tiamin-veszteség átlagosan 24%, míg sütőpor felhasználásakor

30–49%. A különbség oka valószínűleg a tészta nagyobb pH-értéke (élesztő esetében kb. 5,8, sütőpor esetében 6,9–7,6). Nikotinsav és riboflavin nem szenvedtek veszteségeket.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

BRÜMMER I. – M.:

## Lenmag minőségi jellemzői és lehetséges kéksavtartalom a kenyérben

*(Leinsamen -seine Qualitätsmerkmale und ein möglicher Gehalt an Blausäure im Brot.)*Brot und Gebäck 23, 170–174, 1969.  
Ref. ZUL. 144, 2, 162, 1970.

Minthogy kéksav enzimatisus úton képződik a lenmagban, fontos a lenmag tárolása szárazon. A lenmag darálása, nedves és meleg kezelése nagyon előmozdítja a kéksav képződését. Ezért ajánlatos azoknak a helyiségeknek jó szellőztetése, amelyekben lenmagot duzzasztanak, valamint a lenmag erős forrázása és a nem darált len feldolgozása. Darált lenmaggal készült kenyerek nagyobb kéksavtartalmúak, mint a nem darált lenmaggal készült kenyerek. A sütési folyamat befejezése után kéksav-képződés már nem lép fel többé. Ezek szerint a kéksav-képződés az enzimek aktivitásától függ a lenmagban.

*Kieselbach Gy. (Budapest)*

## Az Osztrák Kémikusok Egyesületének Nemzetközi Élelmiszerkémiai Ülésszaka 1971. április 14–16.

VAJDA ÖDÖN

Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

A Magyar Élelmészeti Tudományos Egyesület kiküldetésében részt vettem 1971. április 14–16. között az Osztrák Kémikusok Egyesülete által Bécsben rendezett Nemzetközi Élelmiszerkémiai Ülésszakán.

Az Ülésszakon nagy számban vettek részt az osztrák élelmiszerkémikusokon kívül a különböző európai országok élelmiszerkémiaival, technológiával és analitikával foglalkozó szakemberei: 68 osztrák, 8 magyar, 3 NDK-beli, 128 fő az NSZK-ból érkezett (és Nyugat-Berlinből), továbbá 7 francia, 7 svájci, 5 holland és 2 spanyol.

A konferencia az élelmiszerek összetételével, analitikájával, táplálkozási értékével foglalkozott, mint központi kérdéssel. Természetesen ezeknek a témaköröknek széles körű értelmezésével találkoztunk az előadások meghallgatása folyamán.

Három plenáris előadás hangzott el, amelyek felett vitát nem nyitottak és egyenként mintegy egy órát vettek igénybe. Az első plenáris előadást *Telegdy Kováts L.* (Magyarország) tartotta „A korszerű élelmiszeranalitika célkitűzéseiről és lehetőségeiről”.

A második plenáris előadásra április 15-én került sor, melyen *Woidich H.* (Ausztria) tartott előadást „Élelmiszerek tartósításának jelenlegi helyzete” címmel.

A harmadik plenáris előadást *Schubiger G. F.* (Franciaország) tartotta, címe: „Élelmiszerek értékének növeléséhez használt adalékok hasznosságát és határait”.

A plenáris előadások után minden alkalommal a vitaelőadások kerültek sorra a délelőtti és délutáni ülészekon más-más vitavezetővel.

Az egyes vitaelőadások 10–25 percet vettek igénybe; a vitaelőadások közül kiemeljük a következőket: *Hieke, H., Braun, C. és Sucker, H.* (NSZK) „Elválasztási módszer élelmiszeridegen- és saját anyagokra”, címmel, *Baltes, W.* (NSZK) leveskockák és leveskészítmények értékes anyagainak meghatározási módszereiről, *Kraszner-Berndorfer, É.* (Magyarország) tokoferol és tokoferol származékok meghatározási módszereiről, *Seher, A., Janssen, J.* (NSZK) diacetil-borkósav-gliceridek analíziséről tartott előadást. *Engst, R.* (NDK) a peszticid-maradékok élelmiszerhigiéniai és toxikológiai jelentőségéről, *Garner, K.* (Nyugat-Berlin) a peszticid-maradékok vizsgálatáról, *Günther, M.* (NSZK) idegen fehérje kimutatásáról számolt be húsárúkból, *Köchlin, W. és Potuely, F.* policiklusos szénhidrogének előfordulásáról beszélt füstölt húskészítményekben. *Tóth, L.* (NSZK) hasonló témakörben tartott előadást: „Rákkeltő policiklusos szénhidrogének kimutatása és előfordulása füstölt húsárúkból” címmel. *Potuely, F. és Oenterrei-*

cher F. a nitrátlebontás feltételezett mechanizmusáról beszélt húsárúkbán. Bayzer, U. a Triticum aestivum kimutatásáról beszélt durum- búzákból készült termékekben. Buss, H. ésszerű nyersprotein meghatározásáról számolt be, a Kjeldahl módszer egyszerűsítésével, racionalizálásával. Lásztity, R., Varga, J. és Vadon, É. (Magyarország) a kémiaiag módosult sikkéfehérjék vizsgálatáról tartott előadást. Mikschik, H. (Ausztria) a sörárpa fehérjetartalmának analitikájáról, Heimann, M. (NSZK) gabonalipidekben enzimátikus-oxidatív hatásra képződött primer és szekunder vegyületeiről. Hanssen, E. (NSZK) sültburgonya B<sub>1</sub> és C-vitamintartalmának meghatározásáról tartott előadást. Drews, M. (NSZK) a Német Szövetségi Köztársaságban idegen anyagok alkalmazását szabályozó rendelkezésekről számolt be, figyelembe véve a nemzetközi tapasztalatokat. Mollenhauer, H., (NSZK) az adalékanyagok technológiai hatékonyságáról tartott előadást. Beszámolt a FAO/WHO és a Német Kémikusok Egyesülete munkacsoportjának munkájáról a különféle adalékanyag-monográfiák kidolgozásában. Strahlmann, H. (NSZK) a vegyszeres élelmiszertartósítás története és jövőbeli fejlődése címmel tartott előadást. Mayr, G. H. (NSZK) a kártevők leküzdésére használt vegyszerek alkalmazásának körülményeiről beszélt, illetve a határértékekről, amelyeket a nemzetközi gyakorlat megenged, illetve megengedhet. Beyer, K. H. (Nyugat-Berlin) herbicid hatású bipiridinium-vegyületek analitikájáról és toxikológiájáról tartott előadást. Pfeilsticker, K. (NSZK) élelmiszerek gázosítására alkalmazott etilénoxid maradékképzéséről és metabolizálásáról, Centh, H. (NSZK) pedig a dietilkarbonátról, mint az italokban elbomló adalékanyagról beszélt. Herold G. (NSZK) az élelmiszerek analitikájában kis-számitógépek alkalmazásának tapasztalatairól számolt be. Han, K. W. (Hollandia – Japán) zsírsavak gázkromatográfiás meghatározásáról, illetve a meghatározás érzékenységének optimalizálásáról tartott előadást. Kraszner-Berndorfer É. (Magyarország) a pangaminsav B<sub>15</sub> izolálásáról és meghatározásáról szolt természetes anyagokban. Frey, P. (Svájc) élelmiszerek vízáktivitásának méréséről, Schmidt-Lorenz, W. (NSZK) spórás csíraszám meghatározásának metodikájáról és végül Gutman, I. (NSZK) keményítő unzimátikus módszerrel történő meghatározásáról beszélt egyéb szénhidrátok jelenlétében.

A tudományos ülészak április 15-én ért véget. Összefoglalva e háromnapos konferencia anyagát: nagyszámú olyan előadást hallottunk, amelyek alkalmasak arra, hogy élelmiszerkémiai és-analitikai gyakorlatunkat bővítsék. A nemzetközi tudományos ülészakot rendező Osztrák Kémikusok Egyesülete barátsággal fogadta a magyar delegátusokat. A kialakult baráti kapcsolatok nagy mértékben elősegíthetik a két szomszédország élelmiszerkémikusai és- technológusai közötti együttműködést és így az egyetemes élelmiszertudomány fejlődését.