

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Journal of Food
Investigations

Известия пищевой
промышленности

Mitteilungen über Lebens-
mitteluntersuchungen

AZ ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI ÉS ÉLELMISZER ELLENŐRZŐ KÖZPONT
ÉS A FŐVÁROSI ÉS MEGYEI ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI
ÉS ÉLELMISZER ELLENŐRZŐ ÁLLOMÁSOK KÖZLÖNYE

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

Holló János (Budapest), a szerkesztőbizottság elnöke
Molnár Pál (Budapest) szerkesztő

Bartuczné Kovács Olga (Budapest)
Biacs Péter (Budapest)
Gasztonyi Kálmán (Budapest)
Horváth György (Kecskemét)
Kocsisné Horváth Ilona (Budapest)

Kovács Sándor (Budapest)
Lásztity Radomir (Budapest)
Rácz Endre (Budapest)
Simon Dezsőné (Budapest)
Sohár Pálné (Budapest)

szerkesztőbizottsági tagok

XXXII. kötet

1986.

3. füzet

EMKZÁH 31/1/1-64

HU ISSN 0422-9576

CONTENTS

<i>Hajdu, K.</i> : Determination of vanillin by ultraviolet spectrophotometry...	130
<i>Temesvári, J.</i> : Examination of peroxidase activity of maize in the drying process	138
<i>Csapó, J.</i> , and <i>Zs. Csapó-Kiss</i> : Determination of tryptophan content of feed and by photometry and ionie exchange column chromatography	150
Calculation of the quality-index for bakery products	

СОДЕРЖАНИЕ

<i>К. Хайду</i> : Ультрафиолетовое спектрофотометрическое определение ванили	130
<i>Я. Темешвариц</i> : Исследование пероксидазной активности кукурузы в процессе сушки	138
<i>Я. Чапо и Ж. Чапонэ-Кис</i> : Определение содержания триптофана в фураже и пищевых продуктах с помощью фотометрии и ионнообменной колончатой хроматографии	150
Формирование показателей качества продуктов пекарной промышленности	

INHALT

<i>Hajdu, K.</i> : Spektrophotometrische Bestimmung von Vanillin im ultravioletten Bereich	130
<i>Temesvári, J.</i> : Untersuchung der Peroxidase-Aktivität von Mais während der Trocknung	138
<i>Csapó J.</i> und <i>Zs. Csapó-Kiss</i> : Bestimmung des Tryptophangehaltes in Futter- und Lebensmitteln photometrisch durch Ionenaustauscher-Säulen-chromatographie	150
Berechnung der Qualitätskoeffizienten für Erzeugnisse der Backwarenindustrie	

A szerkesztőséghez a következő dolgozatok érkeztek:

- Varga Etelka és Virágh István*: Oldott szilikátok zavaró hatásának vizsgálata Balaton-víz Stroncium-90 tartalmának meghatározásánál
- Buza Balázs*: Mágneses magrezonancia spektroszkópia (NMR) alkalmazása élelmiszer-vizsgálatokban
- Gábor Miklósné*: A spektrofotometriás fehérjetartalom meghatározás alkalmazása új feltárási eljárással különböző húсок és húsipari termékek esetében
- Horváthné Almássy Katalin*: Újabb módszer fehérje PAGE ferografnok ezüst szemésére

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

AZ ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI ÉS ÉLELMISZER ELLENŐRZŐ KÖZPONT
ÉS A FŐVÁROSI ÉS MEGYEI ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI
ÉS ÉLELMISZER ELLENŐRZŐ ÁLLOMÁSOK KÖZLÖNYE

TARTALOM

<i>Hajdú Károlyné</i> : Vanillin ultraibolya spektrofotometriás meghatározása ..	130
<i>Temesvári János</i> : A kukorica peroxidáz aktivitásának vizsgálata a szárítás folyamatában	138
<i>Csapó János és Csapóné Kiss Zsuzsanna</i> : Takarmányok és élelmiszerek triptofántartalmának meghatározása fotometriásan és ioncserés oszlop-kromatográfiával	150
Minőségmutató-képzés sütőipari termékekre	162
Hazai lapszemle (<i>Molnár Pál</i>)	184
Külföldi lapszemle (<i>Molnár Pál</i>)	189

A dolgozatokat lektorálták: Dr. Sohár Pálné, Dr. Lásztity Radomir
Dr. Örsi Ferenc

Vanillin ultraibolya spektrofotometriás meghatározása

H A J D Ű K Á R O L Y N É

Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Állomás
Békéscsaba

Érkezett: 1984. szeptember 24.

1. A módszer elve

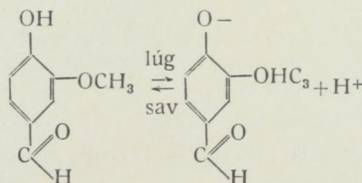
A Svájci Élelmiszerkönyv szorbinsav és benzoésav meghatározási módszer alkalmas a vanillin meghatározására is.

A minta petroléteres, majd 0,5%-os NaHCO_3 oldatos extrahálásával kapunk oldatban a vanillin $28\,660\text{ cm}^{-1}$ (349 nm) hullámszámnál jellemző abszorpciós maximumot ad. Ez a spektrum azonban erősen függ a pH-értéktől.

2. Az UV spektrum pH függése

A vanillin spektrumát a pH függvényében vizsgálva 4 izobesztikus pontot kapunk, ahol az extinkció független a pH-értéktől.

A $28\,660\text{ cm}^{-1}$ (349 nm) hullámszámnál levő abszorpciós maximum csak a lúgos oldatban jelentkezik, amikor a vanillin nem protonált, anionos formában jelen.



A puffer oldatokban felvett spektrumok alapján, a protonált és nem protonált forma közötti egyensúlyból számolva, a vanillin protonálódási állandójának az értéke 7,3. Irodalomban talált pH-érték $7,396$ (1.)

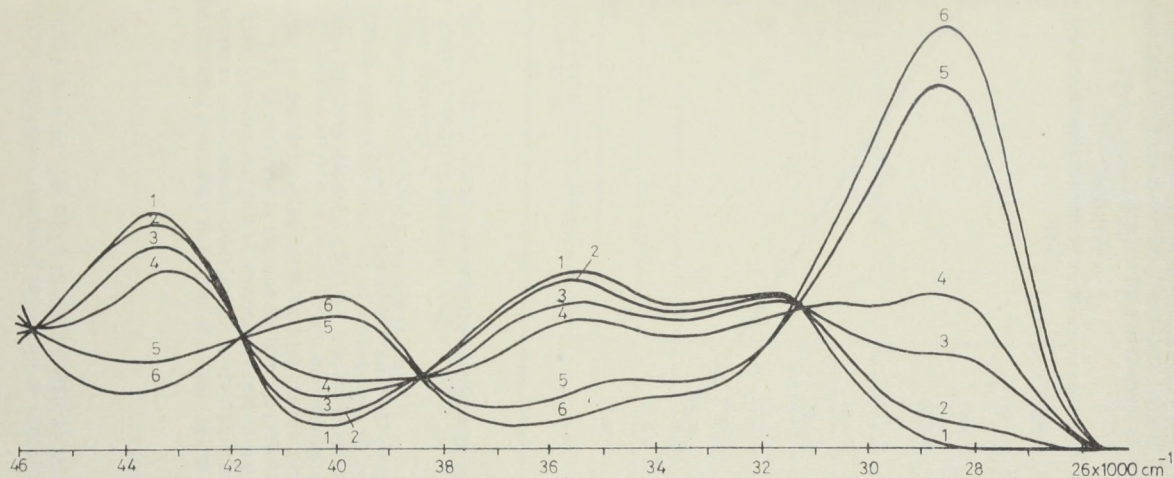
A spektrum további változást nem mutat, ha $\text{pH} < 1,3$, ill. $\text{pH} > 9,6$.

3. Az UV spektrum elméleti magyarázata

A vanillin abszorpciós sávrendszereinek hullámhossza közelítőleg becsülhető a benzaldehid spektrumából, figyelembe véve a fenil és metoxi helyettesítő csoportok hullámhossz eltolódását. (2, 3)

A vanillin lúgos oldatában a legkisebb hullámszámú ($28\,660\text{ cm}^{-1}$, 349 nm) sávrendszer az aromás rendszer elektion átmenetéből, a középső ($34\,000\text{ cm}^{-1}$, 294 nm) a fenil kromofor $\pi \rightarrow \pi^*$ átmenetéből, míg a legnagyobb ($40\,200\text{ cm}^{-1}$, 249 nm) hullámszámú sávrendszer a fenil csoportról a karbonil csoportra való elektion átvitelből származik.

A vanillin UV spektruma lúg hatására eltolódik a kisebb hullámszámok felé a fenolát anion nagyobb elektron küldő konjugatív képessége miatt, ugyanakkor az abszorpciós intenzitás nő a $28\,660\text{ cm}^{-1}$ (349 nm) hullámszámnál.



1. ábra
Vanillin UV spektrumának pH-tól való függése
Vanillin koncentráció 0,006 mg/cm³

Jelmagyarázat:

	pH	Extinkció 28660 cm ⁻¹ -nél
1.	1,3	0,014
2.	6,0	0,076
3.	6,7	0,235
4.	7,0	0,366
5.	8,0	0,864
6.	9,6	1,012

4. Mennyiségi meghatározás, kalibrációs egyenes

Vanillin lúgos oldatban való meghatározásánál, $28\,660\text{ cm}^{-1}$ (349 nm) hullám számon, kapott kalibrációs egyenes egyenlete a következő:

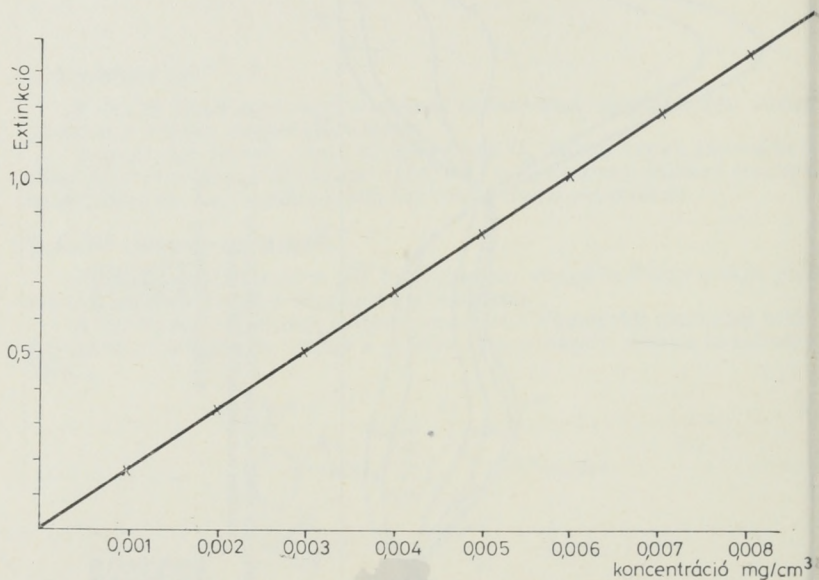
$$y = a + bx$$

$y = \text{extinkció}$

$x = \text{vanillin koncentráció mg/cm}^3$
ben

$$a = -0,0026$$

$$b = 169,64 \pm 0,63$$



2. ábra

Kalibrációs egyenes 28660 cm^{-1} hullámszámon mérve

A kalibrációs egyenes konfidencia sávja a $\pm 0,007$ extinkciós értéknél nem nagyobb az egész koncentráció tartományban.

A kalibrációs görbét négyszer vettem fel különböző időpontokban, az egyenes paramétereit és megbízhatósági intervallumát 24 adatból számoltam ki. (4.)

A vanillint savas oldatban is meg lehet határozni ha nincsen mellette jelen be-zoesav vagy szorbinsav. Savas oldatban a legnagyobb abszorpciós maximuma $43\,500\text{ cm}^{-1}$ (230 nm) hullámszámnál van, ez is lineárisan változik a koncentráció-val.

5. Vanillin visszanyerési vizsgálatai

5.1. Modell oldatokból

A vizsgált vanillin koncentrációk $0,001$; $0,004$ és $0,007\text{ mg/cm}^3$ -esek voltak, a kalibrációs egyenes legkisebb, középső és legnagyobb koncentrációjának megfelelően.

A méréseket $10 - 10$ párhuzamos méréssel végeztem el.

Visszanyerési százalék vizsgálata a koncentráció függvényében, modell olatdok alapján

Vanillin koncentráció mg/cm ³ -ban		0,001	0,004	0,007
1	Visszanyerési százalék	90,2%	90,5%	91,3%
2		89,0%	91,0%	91,3%
3		89,0%	88,5%	91,5%
4		92,0%	91,0%	91,0%
5		87,7%	88,8%	91,5%
6		87,1%	92,0%	91,1%
7		89,0%	92,8%	91,7%
8		87,1%	91,3%	90,8%
9		85,9%	90,9%	91,5%
10		86,5%	89,3%	90,8%
Átlag		88,3%	90,6%	91,3%
Szórás		1,85%	1,38%	0,39%
Az átlag konfidencia intervalluma 95%-os valószínűséggel		±1,32%	±0,99%	±0,28%

Megállapítható, hogy a koncentráció növekedésével a kinyerési százalék nő és az eredmények szórása csökken.

5.2. Visszanyerési vizsgálat termékekből

Kétféle termékből végeztem el a visszanyerési vizsgálatokat 6–6 párhuzamos méréssel.

Egy jól visszanyerhető és egy rosszul visszanyerhető termékből.

Visszanyerési vizsgálatok termékekből

Termék	Eredeti vanillin-tartalom mg/kg-ban	Addíció	Addíció utáni vanilin tartalom mg/kg-ban	Visszanyerési százalék
Csilla töltetlen teasütemény Bemérés 2 g	1. 45,0	Bemérés a termékből 2 g, addíció 0,1 mg vanilin	82,1	86,8 %
	2. 43,5		78,4	82,1 %
	3. 45,1		66,0	69,1
	4. 49,1		64,7	67,7 %
	5. 46,9		62,6	65,5 %
	6. 43,5		64,2	67,2 %
Átlag	45,5		69,7	72,9 %
Szórás	2,16		8,35	8,77 %
Gyorsfagyasztott gesztenyepüré Bemérés 5 g	1. 52,3	Bemérés a termékből 3 g addíció 0,1 mg vanilin	82,9	95,6 %
	2. 53,6		87,0	100,3 %
	3. 52,6		83,9	96,7 %
	4. 52,9		91,6	105,6 %
	5. 55,1		84,3	97,2 %
	6. 53,9		89,8	103,5 %
Átlag	53,4		86,6	99,8 %
Szórás	1,03		3,52	4,06 %

6. Különböző élelmiszerek vanillin tartalmának meghatározása

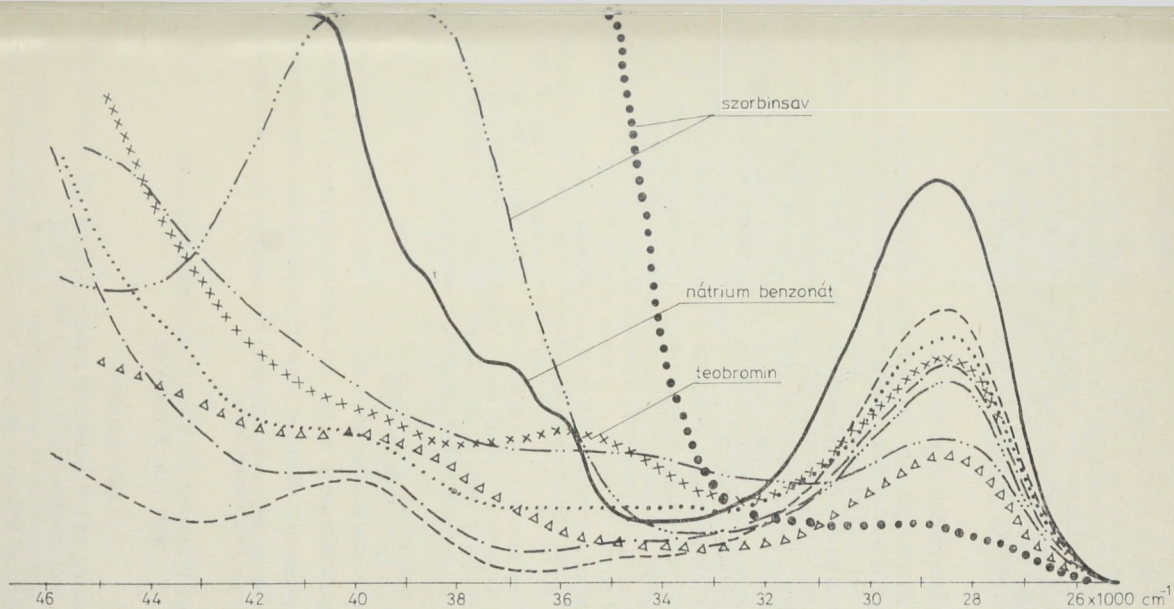
6.1. Minta előkészítés

A homogenizált vagy apróra darált mintából 2–5 g-ot mérünk be egy 100 cm³-es csiszolt dugós Erlenmayer lombikba, hozzáadunk 2 cm³ 5 n H₂SO₄ oldatot, mivel egyenletesen átnedvesítjük.

Nagyobb víztartalom esetén csökken a vanillin visszanyerési százaléka, ezért kerülni kell a vízzel való hígítást.

Erre a szuszpenzióra öntjük rá a 30 cm³ 30–40-es petrolétert és jól összerázzuk, majd leöntjük róla óvatosan a petrolétert egy rázóitölcsérbe, ezt a műveletet még kétszer megismételjük és a petroléteres fázisokat összegyűjtjük a rázóitölcsérben.

(Lisztes áruknál előbb kell hozzáönteni a petrolétert és csak azután az 5 n H₂SO₄ 2 cm³-ét, mert összecsomósodik a minta a kénsavtól és azután nehezebben lehet belőle kinyerni a vanillint. Az ilyen módon való előkészítésnél is romlik a visszanyerési százalék, ami a 2. táblázatból is látszik.)



3. ábra
Különböző termékek vanillin tartalmának meghatározása

Jelmagyarázat

- gesztenyepüré
- vaníliás krémrúró
- .-.-.-.- Tea csemege tészta
- üreges tejsokoládé
- csokoládéval bevont konzum szaloncukorka
- szegedi túrós táska
- XXXXXXXXX mogyorós tejsokoládé
- △△△△△△△ Csilla töltetlen teasütemény
- OOOOOOO Marci csokoládé bevonatrésze

Ezután a vanillint a petroléterből először 20, majd 15 végül 10 cm³ 0,5%-os NaHCO₃ oldattal a vizes fázisba rázzuk át, ezt 50 cm³-es mérőlombikban gyűjtjük össze, majd jelig töltjük 0,5%-os NaHCO₃ oldattal.

Ha a vizes fázis opálos, akkor egy szűrőpapírral ellátott tölcserén keresztül engedjük be az 50 cm³-es mérőlombikba, így tiszta, fotometrálnaképpan oldatot kapunk.

A Carrez derítés nem alkalmazható a fehérje mentesítésre, mert a vanillin nagy része elvész a derítés során. Az így nyert oldat extinkcióját mérjük 28 660 cm⁻¹ (349 nm) hullámszámnál 0,5%-os NaHCO₃ oldattal szemben. (A 0,5%-os NaHCO₃ oldat helyett ugyanilyen %-os Na₂CO₃ oldat is használható az extrahálásnál.)

6.2. Zavaró hatások és egymás melletti meghatározások

A vanillinnal együtt a szorbinsav és a nátriumbenzoát is kivonható ezzel a módszerrel a mintából, azonban lúgos oldatban a vanillin meghatározását nem zavarják. A szorbinsav általában egy nagyságrenddel nagyobb mennyiségben van jelen ugyanabban a termékben, mint a vanillin (pl. csokoládé, szaloncukorka), így annak a lúgos oldatnak amelyből már a vanillint meghatároztuk, megfelelő hígítása és savazása után 37 800 cm⁻¹ (265 nm) hullámszámnál meghatározható a szorbinsav is.

A nátriumbenzoát 43 500 cm⁻¹ (230 nm) hullámszámnál nagyon érzékeny abszorpciós maximumot ad savas oldatban, azonban ha a vanillinnal együtt akarjuk meghatározni, akkor a vanillinhez szükséges 2–5 g bemérés esetén (pl. gesztenyepüré) a nátrium-benzoát ennél a hullámszámnál mérhetetlen nagy extinkciót ad.

37 140 cm⁻¹ (269 nm) hullámszám környezetében, lúgos oldatban, nagy nátriumbenzoát koncentrációnál, egy nagyon jellemző hármas csúcsa jelenik meg a nátriumbenzoátnak, ami alapján minőségileg azonosítani lehet a vanillin mellett. Ezután ebből az oldatból megfelelő hígítás és savazás után 43 500 cm⁻¹ (230 nm) hullámszámnál mennyiségileg is meghatározható a nátriumbenzoát.

A kakaós termékeknél (pl. tejszokoládé, étcsokoládé, kakaópor) a teobromin elnyúló sávja jelenik meg, kb. 36 400 cm⁻¹ (275 nm) hullámszámnál levő maximummal, ez a vanillin mennyiségi meghatározását 28 660 cm⁻¹-nél (349 nm) zavarja.

Süteményeknél (pl. túrósrétes) a sütés során keletkező különböző anyagok enyhe emelkedést okoznak az UV spektrumban 34 000–36 000 cm⁻¹ hullámszám tartományban, azonban a vanillin meghatározását nem zavarják.

I R O D A L O M

- (1) *Kostüm, Vogel, Andrussov*; Dissoziationskonstanten organischer Säuren in wässriger Lösung 1961. London
- (2) *Dr. Tóke L.*; Szerves kémiai praktikum II. Budapesti Műszaki Egyetem kézirat, Tankönyvkiadó Budapest 1980.
- (3) *Dr. Varsányi Gy.*; Fizikai kémiai III. Budapesti Műszaki Egyetem kézirat. Tankönyvkiadó Budapest 1981.
- (4) *Veress G., Pungor E.*; Az analitikai kémiai adatfeldolgozás főbb módszerei Budapesti Műszaki Egyetem kézirat. Tankönyvkiadó Budapest 1982.

VANILLIN ULTRAIBOLYA SPEKTROFOTOMETRIÁS MEGHATÁROZÁSA

Hajdú Károlyné

A vanillin lúgos oldatban, az UV és látható színek határán, jól mérhető abszorpciós maximumot ad, ami azonban a pH-értéktől erősen függ.

Az extrahálás során a szorbinsav és a benzoésav is kinyerhető a vanillinnal együtt, azonban lúgos oldatban ezek nem zavarják a vanillin meghatározását. Lehetőség van az egymás melletti meghatározásra is.

DETERMINATION OF VANILLIN BY ULTRA-VIOLET SPECTROPHOTOMETRY

Hajdú, K.

In basic solution vanillin gives a well measurable absorption maximum at the limit of UV and visible spectrum, but it strongly depends on the pH value.

Sorbic acid and benzoic acid can be extracted together with vanillin, but they do not disturb the determination of vanillin. There is a possibility for spontaneous determination, too.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАНИЛИ

К. Хайду

В щелочном растворе ваниль дает хорошо измеримый максимум абсорбции на границе ультрафиолетового и видимого цветного фона, что, однако, в большой мере зависит от величины pH.

По ходу экстракции вместе с ванилью экстрагируется также сорбиновая и бензойная кислоты, однако, в щелочном растворе они не мешают определению ванили.

Таким образом, становится возможным определение содержания ванили также и в присутствии вышеуказанных кислот.

SPEKTROPHOTOMETRISCHE BESTIMMUNG VON VANILLIN IM ULTRAVIOLETTEN BEREICH

K. Hajdú

Vanillin ergibt in alkalischer Lösung an der Grenze von UV und des sichtbaren Bereichs ein gut meßbares Absorptionsmaximum, das jedoch stark vom pH-Wert abhängig ist. Bei der Extraktion können die Sorbin- und Benzoesäure zusammen mit dem Vanillin gewonnen werden, die aber in der alkalischen Lösung die Bestimmung von Vanillin nicht stören. Die Möglichkeit der Bestimmung nebeneinander besteht ebenfalls.

A kukorica peroxidáz aktivitásának vizsgálata a szárítás folyamatában

TEMESVÁRI JÁNOS

Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet

Érkezett: 1985. június 27.

A kukorica tárolása, feldolgozása, szárítása alatt végbemenő biokémiai változásokat jól tükrözi egyes enzimek aktivitás változása. Így például a peroxidáz különösen a hőhatások vizsgálatára alkalmas.

A kertészeti termékek hőkezelésekor, konzerv késztermékek vizsgálatakor tejparban a sterilitás ellenőrzésekor gyakran a peroxidáz enzimet indikátorként használják (1, 2, 3). Kevés adat van a kukorica peroxidáz ilyen irányú alkalmazására (4, 5) és Magyarországon még nem ismert.

Az enzimek aktivitása sok tényezőtől függ, a fajta, az évjárat, az ökológia szisztéma befolyásolja. Korábbi vizsgálataim (6) azt mutatták, hogy a kukorica peroxidáz aktivitása fajtánként, tájegységenként és évenként nem változott olyan nagy mértékben, mint pl. az amiláz aktivitás. A peroxidáz-aktivitás mérés körülményei jól definiálhatók és reprodukálhatók voltak.

Előbbiek alapján jutottam arra az elhatározásra, hogy a kukoricaszárítási folyamat alatti hőterhelést a peroxidáz aktivitás mérésével kövessem. A kukorica szárítása minden évben visszatérő feladat, költséges és energiaigényes. A szárítás biológiai szempontból optimális feltételeinek meghatározásával jelentős költség- és energiamegtakarítást érhetünk el.

A vizsgálatokhoz szükséges volt meghatározni a következőket:

- a kukorica peroxidáz-aktivitás optimális mérés körülményeit,
- az oldott peroxidáz hőinaktiválását, a hőmérséklet és a hőkezelési idő hatását,
- a szárítóberendezésben különböző hőmérsékleten és különböző ideig szárított szemes kukorica peroxidáz aktivitását.

A peroxidáz-aktivitás meghatározásának módszere

A peroxidáz (POD)-aktivitás mérés módszere azon alapszik, hogy a POD hidrogén-donor jelenlétében, a hidrogén-peroxidot bontja, miközben a hidrogén-donorból sztöchiometrikus arányban színes vegyület keletkezik. Ennek keletkezés sebessége a POD-aktivitásának mértéke.

A POD-aktivitás mérésére hidrogén-donorként az irodalomban sokféle vegyületet használnak, ezenkívül a reakcióelegy összetétele is más és más, részben a vizsgált termékek, részben a laboratóriumi adottságok, miatt. A kukorica POD-aktivitás meghatározására irodalmi adatok alapján (1, 6, 7) 1,2-fenilén-diamin hidrogén-donor használtam. A reakcióegyben a következő koncentráció értékek voltak: 12 mmol dm⁻³ hidrogénperoxid, 4,6 mmol dm⁻³ 1,2-feniléndiamin, 1 g cm⁻³ kukorica POD minta oldat (extrakt). Az enzimreakciót 25 °C-on, küvetében folyamatosan, 430 nm-en (Spektromom 204, MOM, Bp.) mértem. Lineáris regresszióval meghatároztam az abszorbanca-ido függvény iránytangensét, amelyből az aktivitást számítottam.

A *POD-aktivitás egysége*. Egységnyi aktivitásúnak tekintetem az enzimet, ha a mért körülmények között 10⁻³ abszorbanca változást eredményezett. Az aktivitást 1 g szárazanyagra vonatkoztattam. Az egység dimenziója: U g⁻¹.

A minták előkészítése

A szemes kukoricát daráltam, desztillált vízzel extraháltam. A vizes diffúziós extrahálást 60 perces rázatással szobahőmérsékleten végeztem, majd centrifugáltam (1500xg, 20 percig) és szűrtem. A szűrletet, a kukorica peroxidáz-tartalmú minta oldatot a továbbiakban extraktoknak nevezem.

A kukorica POD hőinaktiválásának módszere

Az enzimet tartalmazó vizes extrakt hőkezelését ultratermosztátban, vékonyfalú kémcsőben végeztem. A kémcsőben 9 cm³ desztillált vizet a kísérletben választott hőmérsékletre (60–90 °C) előmelegítettem, majd az 1 cm³ extraktot (40%-os) befecskendeztem. A kémcsövet lezártam a gumidugón átszűrt mintavevő tüvel és termoelemmel. Az extrakt hőmérsékletét a termoelemmel mértem és regisztráltam. A hőmérséklet változása az injektálás után a 10 °C-t nem haladta meg és 30 s-on belül visszaállt a választott értékre. A mintavevő tüvel 0,5–11 perc között 1–1 cm³ mintát vettem, A hőkezelést a minták 4 °C-os jeges vízfürdőbe való helyezésével szakítottam meg. A POD-aktivitást azonnal mértem.

A kukorica szárítása kísérleti szárítóberendezésben

Az egészszemes kukoricát állóhengeres félüzemi kísérleti szárítóberendezésben (8) szárítottam. A berendezést a kísérletnek megfelelően az előre választott hőmérsékletre fűtöttem.

A szárítás közben mértem a szárítás idejét, a távozó levegő hőmérsékletét, a kukorica tömegét, a távozó nedvesség mennyiségét. A szárítás befejezése után a szárított kukoricát 5 °C-on hűtőszekrényben tároltam az enzim-aktivitás méréséig. A minták nedvességét laboratóriumi szárítószekrényben 105 °C-on súlyállandóságig való szárítással határoztam meg.

A peroxidáz-aktivitás mérés optimalizálása

A reakciósebesség maximuma a szubsztrátum koncentráció függvényében 12 mmol dm⁻³ hidrogénperoxid koncentráció értéknél volt. A látszólagos $K_m = 1,6$ mmol, a maximális reakciósebesség $V_{max} = 0,126 \text{ } \mu\text{A min}^{-1}$.

Az abszorbancia-idő összefüggés 11% termékkonverzióig lineáris volt. Ez elég nagy érték ahhoz, hogy a POD-aktivitás a lineáris szakaszban biztonságosan mérhető legyen.

A reakciósebesség és az enzim-koncentráció között a mért tartományban (0,25–1,5 g dm⁻³) lineáris volt a kapcsolat.

A növényi peroxidázok általában 4–6 pH-n a legaktívabbak (1, 9). A kukorica peroxidázok sem térnek el ettől az értéktől. A reakciósebesség maximuma 4,7–5,2 pH között volt.

Az optimalizált mérési körülmények betartásával (25 °C, pH = 5,0, 12 mmol dm⁻³ H₂O₂) a párhuzamos mérések között a százalékos hibaszórás az 1%-ot nem haladta meg. Az optimalizálási kísérletek alapján a POD-aktivitás meghatározása pontosan és gyorsan (8 perc alatt 3 mérés) elvégezhető. A kis és a nagy aktivitás értékek (10–10⁵ U g⁻¹) a megengedhető 5%-os hibaszóráson belül mérhetők.

A különböző kukoricafajták POD-aktivitása

Korábbi kukoricavizsgálatok alapján (10) az igen korai érésű fajta (Anjou SC 256) POD-aktivitása két egymást követő évjáratban nagyobb (33,6 és 16,2 kU g⁻¹), mint a korai (Szegedi SC 369: 15,9 és 15,0 kU g⁻¹), illetve a késői érésű (Mv SC 580: 8,2 és 13,0 kU g⁻¹) fajtáé. Az évjáratok között a POD-aktivitás fajtánként

nem egyformán változott. A Szegedi SC 369 POD-aktivitása nem változott, míg az Anjou SC 256 aktivitása csökkent, a Mv SC 580 aktivitása növekedett az előző évihez viszonyítva.

A hőkezelés hatása a kukoricakivonatok POD aktivitására

A kukorica (Szegedi SC 369) 40 g dm⁻³ koncentrációjú extrakt POD hőinaktiválásának mérési eredményeit az 1. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat

A kukorica peroxidáz-aktivitása a hőkezelési idő és a hőmérséklet függvényében

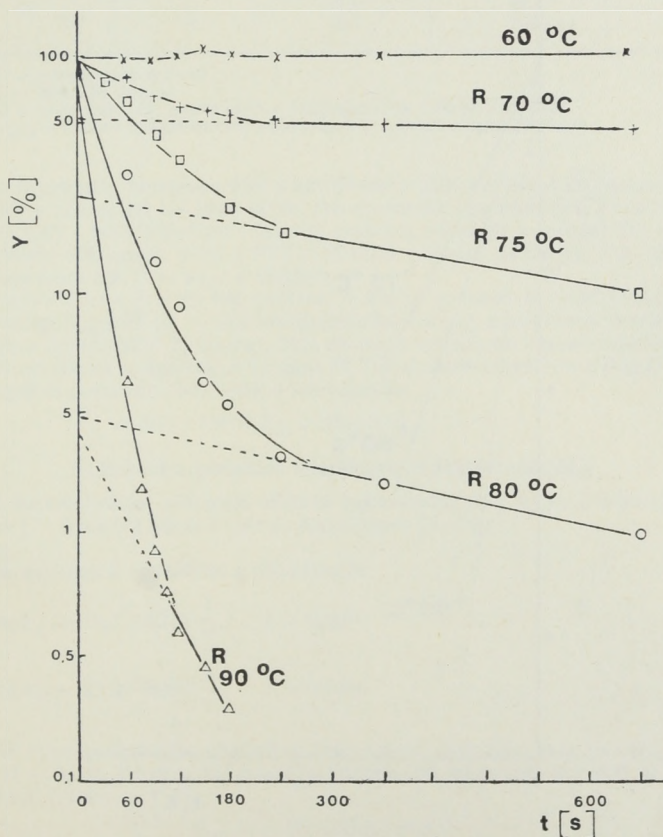
Hőkezelési idő s	Peroxidáz-aktivitás U g ⁻¹ , hibaszórás ± s, U g ⁻¹ , maradék aktivitás Y, %.				
	Hőmérséklet °C				
	60	70	75	80	90
0	5720 567 100	5720	5720	5720	5720
30	—	—	4670 456 81,6	3292 309 57,6	—
60	4993 1352 87,3	4570 505 79,9	3870 116 67,7	1907 443 33,3	260 46 4,5
75	—	—	—	—	90 25 1,6
90	5356 1443 93,6	3880 470 67,8	2795 310 48,9	823 320 14,4	52 10 0,9
105	—	—	—	—	32 6 0,6
120	5239 721 91,6	3576 712 62,5	2149 145 37,6	537 333 9,4	23 4 0,4
150	6158 1804 107,7	4361 615 60,5	—	253 102 4,4	18 2 0,3
180	5314 1586 92,9	3315 594 58,0	1325 155 23,2	200 61 3,5	13 2 0,2
240	5046 1640 88,2	—	1026 141 17,9	126 18 2,2	—
360	4918 980 86,0	3033 598 53,0	—	90 13 1,6	11 4 0,2
660	4779 887 83,5	2813 451 49,2	630 148 11,0	60 9 1,0	—

Az aktivitás értékek átlagát és hibaszórását ($U\ g^{-1}$) egységekben, szárazanyagra vonatkoztattam. A kezetlen mintára (0 perc) kapott aktivitást 100%-nak véve, kiszámítottam a maradék aktivitást ($Y, \%$).

A POD enzim-molekula denaturálódási folyamata $60\ ^\circ C$ -nál nagyobb hőmérsékleten kezdődik el. A teljes dezaktiválódás $90\ ^\circ C$ -on 2–3 perc alatt bekövetkezik.

A vizsgált mintákat $-5\ ^\circ C$ -on 24 óráig tároltam és ismét megmértem a POD-aktivitást. Az értékek nem változtak, ezért a hőkezelés hatását irreverzibilisnek lehetett tekinteni.

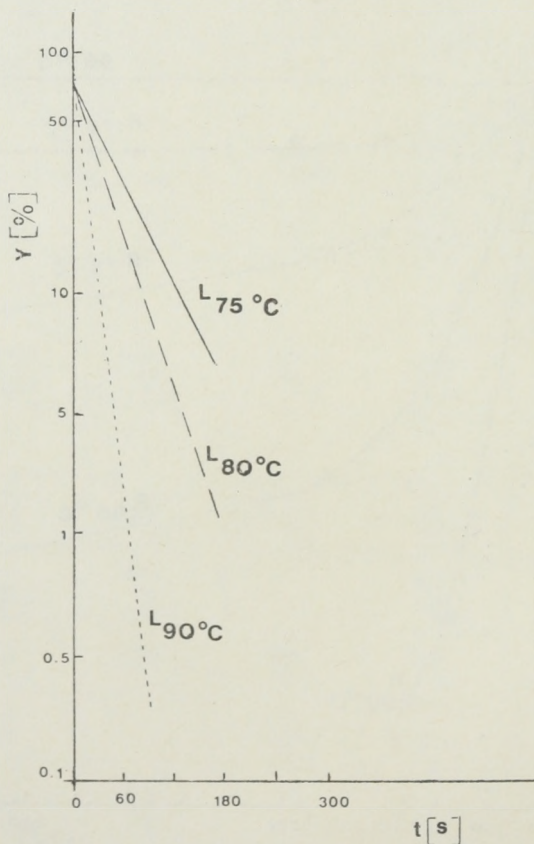
A mérési eredmények alapján tovább vizsgáltam a dezaktiválási folyamat összefüggéseit. Az 1. ábrán a POD-aktivitás százalékos értékeinek logaritmusát ($\log Y, \%$) ábrázoltam a hőkezelési idő függvényében.



1. ábra

A kukorica POD-aktivitás ($\log Y$) változása a hőkezelési idő (t) függvényében

Hőmérsékletenként különböző meredekségű görbéket kaptam. Az inaktiválás folyamata két exponenciális szakasszal írható le. A görbe nagyobb meredekségű szakasza a POD hőlabilis (indexben: L), a kisebb a hőtűrő frakciójára (indexben: R) jellemző. A hőlabilis frakció POD-aktivitását csak a hőreiszteens frakcióval együtt lehet mérni. A hőlabilis frakció valós értékeinek a kiszámításához az ismert grafikus módszert alkalmaztam (11). A féllogaritmusos ábrázolásban kapott görbe utolsó szakaszát, a hőtűrő frakció lineáris szakaszát $t = 0$ időpontra extrapoláltam (Y_{RO}). Az extrapolált egyenes pontjait kivonva a mérési pontokból, egy újabb egyenest kaptam, amely már a hőlabilis frakció valós értékeit jelentette. A 75, 80 és 90 °C hőmérsékletre tartozó, grafikusán számított hőlabilis frakció POD-aktivitás változását a 2. ábrán láthatjuk.



2. ábra
A hőlabilis frakció POD-aktivitás ($\log Y$) változása a hőkezelési idő (t) függvényében

A kukorica peroxidáz hőlabilis és hőrezisztens frakcióira számított értékek

Hőmérséklet °C	Frakciók	Dezaktiválási sebességi állandó - 10 ³ k	D s	Y _{RO} %
70	R	0,38	6120	62
75	L	19,7	117	—
	R	1,4	1630	28
80	L	29,5	78	—
	R	1,8	1250	3
90	L	63,8	36	—
	R	8,7	265	1

R = hőrezisztens frakció

L = hőlabilis frakció

D = hőkezelési idő, amely alatt a POD-aktivitás 1/10-ére csökken.

Y_{RO} = hőtűrő frakció lineáris szakaszának t = 0 időre exportált értéke.

Az egyenesek metszéspontjai a két dezaktiválási folyamat közös intervalluma 110–207 s hőkezelési idő közé estek. Az egyenesek egyenleteinek állandóiból számítható volt a hőinaktiválási sebességi állandó, valamint a D-érték ($D = b^{-1}$, az a hőkezelési idő, amely alatt a POD-aktivitás 1/10-ére csökken). A 2. táblázatban foglaltam össze a k, D és Y_{RO} értékeket.

Fontos lehet a Z-érték kiszámítása. A Z-érték jellemzi az inaktiválási sebesség hőmérséklet függését. (Z = az a hőmérsékletkülönbség, amelyben a D-érték 1/10-re csökken a hőmérséklet hatására). Más enzimek vitaminok dezaktiválásával összehasonlítási alapot szolgáltat. A Szegedi SC 369 kukorica esetében a (log D – T) összefüggésből számított Z-értékek a következők:

$$Z_L = 30 \pm 13 \text{ °C és } Z_R = 15 \pm 2 \text{ °C.}$$

A kukorica peroxidáz látszólagos aktiválási energiája

A hőinaktiválási sebességi állandó logaritmus (log k) és a hőmérséklet reciproka (T⁻¹) között lineáris volt az összefüggés (3. ábra).

Az egyenesek egyenletei a következők:

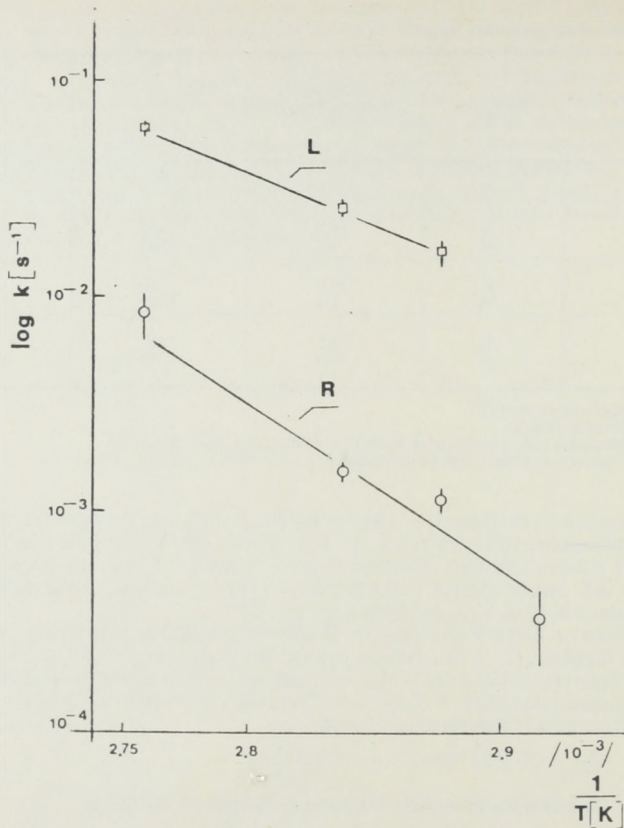
$$\log k_L = 10,7 - 4315 \frac{1}{T}, \quad r = 0,999$$

$$\log k_R = 20,2 - 8062 \frac{1}{T}, \quad r = 0,982$$

Az egyenesek hajlásszögéből a látszólagos aktiválási energiát ($E_{ai} = 2,303 R b_i$; R = 8,315 J mol⁻¹ fok fok⁻¹) számítottam. Az inaktiválás folyamatára jellemző két érték:

$$E_{aL} = -83 \pm 10 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$E_{aR} = -154 \pm 21 \text{ kJ mol}^{-1}.$$



3. ábra

A hőinaktivitási sebességi állandó ($\log k$) és a hőmérséklet reciproka (T^{-1}) közötti összefüggés
 L = a POD hőlabilis frakció, grafikus, számítás,
 R = a POD hőtűrő frakció, mért érték.

A kukorica peroxidáz-aktivitás változása szárítás hatására

A félüzemi szárítóberendezésben három különböző érésidejű kukoricát szárítottam 70–130 °C hőmérsékleten. A kiindulási minták nedvességtartalma $20 \pm 2,5\%$ volt. A szárítási idő változtatásával a légszáraz állapotot kis hibaszóráson belül ($13,7 \pm 1,3\%$ nedvesség) lehetett elérni. A fajtán belül egy szárítási sorozatban szárított minták nedvessége között nem volt szignifikáns eltérés.

A szárított minták POD-aktivitás értékeit a 3. táblázatban foglaltam össze.

A kukorica POD-aktivitás változása 70 – 130 °C-os szárítás hatására

T_f °C	T_n °C	t perc	POD-aktivitás szárazanyagra számítva	
			U g ⁻¹	%
Szántóföldi			<i>Anjou SC 256</i> 16 170 ± 690	100
70	66	80	14 280 ± 330	88,3
80	73	60	10 480 ± 350	64,8
90	79	50	8 020 ± 200	49,6
100	84	40	5 630 ± 63	34,8
110	88	30	4 175 ± 110	25,8
130	112	25	1 710 ± 40	10,6
25 °C, 72 óra			12 590 ± 430	77,8
Szántóföldi			<i>Szegedi SC 369</i> 14 980 ± 450	100
70	59	60	6 140 ± 80	41,0
80	66	50	3 840 ± 90	25,6
90	73	35	3 320 ± 120	22,1
100	77	28	2 650 ± 80	17,7
110	78	25	2 100 ± 40	14,0
130	82	15	1 240 ± 40	8,3
25 °C, 72 óra			7 710 ± 210	51,5
Szántóföldi			<i>MV SC 580</i> 12 970 ± 530	100
70	64	60	6 790 ± 360	52,3
80	72	50	6 360 ± 110	49,0
90	77	40	5 900 ± 120	45,4
100	80	30	3 650 ± 90	28,2
110	92	25	2 500 ± 40	19,2
130	99	20	590 ± 16	4,6
25 °C, 72 óra			8 820 ± 260	68,0

T_f = a fűtőlevegő hőmérséklete, °C,

T_n = a nedveslevegő hőmérséklete, °C,

t = a szárítási idő, perc.

Az átlagértékeket 6 mérési adatból számítottuk.

A POD-aktivitás százalékos értékét (Y, %) a szántóföldi minta aktivitásának 100%-hoz viszonyítottam. A szárítás alatt a fűtő- és nedves-levegő hőmérséklete, mint szélsőérték jelentkezik a kukoricaszem felületén, a mag belsejében kisebb a hőmérséklet. A POD-aktivitás jelentős változása jól érzékeli a kukoricaszemben a hőmérséklet hatására lejátszódó folyamatokat.

A hőmérséklet és a szárítási idő hatása a kukorica POD-aktivitására. Az összehasonlítás alapjául szolgál a $-\log Y = f(T_f, t)$ két független változós függvény. A függvények együtthatóit és a regresszió F-próba értékeit a 4. táblázatban foglaltam össze.

A többszörös determinációs koefficiens (R^2) 1-hez közeli értéke tükrözi, hogy a POD-aktivitás erősen függ a fűtőlevegő hőmérséklet- és a szárítási idő változásától. Annak eldöntése, hogy melyik változónak van nagyobb hatása az inaktíválásra, a két standardizált parciális regressziós koefficiens értéke fejezi ki. Mindhárom esetben $|b_{Tf}| > |b_t|$, ezért a kukorica POD-aktivitás csökkenésére a hőmérsékletnek nagyobb hatása van, mint a szárítási időnek. A kukorica szárításakor elsősorban a szárítás hőmérsékletét kell figyelembe venni.

A POD-aktivitás, a szárítási idő, a hőmérséklet $\log Y = f(T_f, t)$ függvények együtthatói és a regresszió F-próba értékei

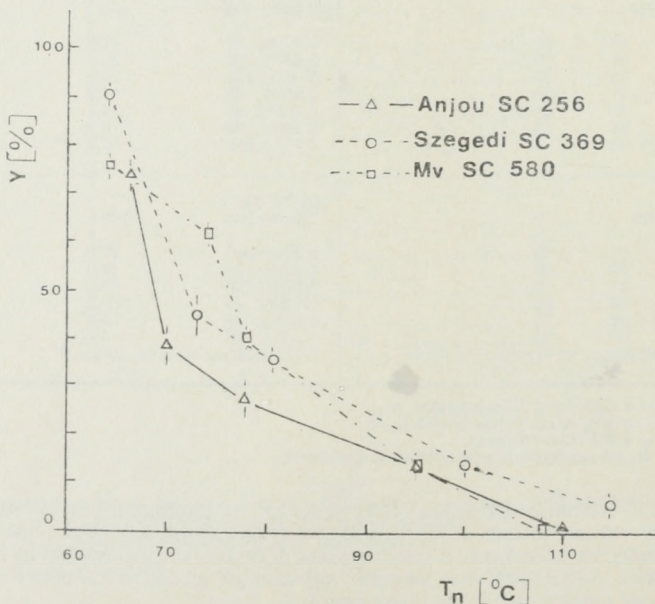
Minták	b_{T_f}	b_t	R^2	F-próba
Anjou SC 256 ...	-0,0194	-0,0048	0,998***	766
Szegedi SC 369 ..	-0,0101	-0,0010	0,983**	90
Mv SC 580	-1,1997	-0,1169	0,962**	37

b_{T_f} és b_t = a „ $\log Y = f(T_f, t)$ ” két független változós függvény fűtőlevegő hőmérséklet és a szárítási idő regressziós koefficiensei.

R^2 = többszörös determinációs koefficiens.

*** = 0,1 %-os szinten szignifikáns eltérés.

** = 1 %-os szinten szignifikáns eltérés.



4. ábra

A POD-aktivitás (Y, %) változása a kukoricaszárítás nedves levegő hőmérsékletének (T_n , °C) függvényében
A szárítási idő 1 óra

A szárítás hatása a kukoricafajtákra. A szárítási kísérleteket állandó szárítási idő ($t = 1$ óra) esetében is elvégeztem. A mérési eredményeket a 4. ábrán szemléltetem.

A POD-aktivitás értéke kukoricafajtánként különböző volt. Az eddigi vizsgálatok alapján (10) az igen korai érésű kukorica POD-aktivitása a legnagyobb. A

ritás hatására az aktivitás-változása azonos-e fajtánként? A kérdés kovarianz-
-analízis segítségével dönthető el. A három kukorica POD-aktivitása (Y, %) és
nedves levegő hőmérséklete (T_n , °C) közötti összefüggés regressziós együtthatóit
) számítottam ki:

	b ($U g^{-1} °C^{-10}$)
Anjou SC 256	-0,0454
Szegedi SC 369	-0,0225
Mv SC 580	-0,0406
Mintákon belül	-0,0349
Minták között	-0,0656

A regressziók homogenitás vizsgálatában az F-próba $P = 5\%$ -os szinten nem
szignifikáns, ezért a $\log Y$ és T_n kapcsolatára közös regressziós egyenlet adható meg:

$$\log Y = 4,5 - 0,035 T_n$$

$$r = 0,876, FG = 13$$

(FG = a szabadságfokok száma).

A szárítás hatására a kukorica peroxidáz inaktiválás sebességére fajtabeli kü-
lönbségek nem játszottak szerepet. A $P = 5\%$ -os valószínűségi szinten nem volt
eltérés.

Következtetések

Az élő növényi magvakban képződött peroxidáz enzim in vitro vizsgálatokban
jól tükrözi a külső hatásokra bekövetkezett változásokat. A kukorica POD-aktivi-
tás változás alkalmas volt a szárítási folyamat vizsgálatára.

Az enzimreakció optimális körülményeinek (pH, hőmérséklet, ionkoncentrá-
ció) meghatározásával a kukorica POD-aktivitás gyors mérését lehetett elvégezni.

A három különböző éresídjű kukorica POD-aktivitása fajtától függött és az
éresídjével negatív korrelációban volt.

A kukorica POD hőinaktiválási folyamata két szakasszal írható le. A POD hő-
labilis és hőrezisztens frakciókra bontható. A gyors és a lassú folyamat sebességi
állandója között nagyságrendű az eltérés. A látszólagos aktiválási energia között is
szignifikáns a különbség. A kukorica POD hőlabilis frakció gyors inaktiválódása
az enzim fehérje-természetével kapcsolatos. Feltételezhető, hogy más fehérjéhez
kötött érzékeny biológiai anyagok átalakulása, illetve bomlása elkezdődik.

A peroxidáz enzim hőmérséklet-befolyásolhatósága kicsi, a nagy Z-érték (15 –
30 °C) is ezt bizonyítja. A kukoricaszárítás hőmérsékletén, a vizsgálatokban 80 –
130 °C-on a peroxidáznak jól mérhető aktivitása volt és nem csökkent gyorsan nul-
lára.

A gyakorlatban sokféle szárítóberendezés működik és a szárításra váró termés
sem mindig fajtaazonos, gyakran törött, zúzott szemekből áll. Közéltőleg más min-
tára, más szárítási körülményekre is alkalmazható a POD-aktivitás és a nedves-
levegő hőmérséklet összefüggését kifejező közös egyenlet. A POD-aktivitás 50%-os
inaktiválásához a fentebb leírt egyenlet szerint 80 °C nedves levegő hőmérséklet
tartozik.

A POD inaktiválására a szárítási időnek kisebb a hatása, mint a hőmérséklet-
nek. A nagyobb nedvességtartalmú mintáknál a szárítási idő növelése a kedvezőbb.

További vizsgálatokkal, tesztanyagok és színskála segítségével az ipari tech-
nológiai folyamatokban az enzimaktivitás változását még könnyebben lehet nyo-
monkövetni és gyors beavatkozással a folyamatok optimális körülményeit biztosí-

tani. Így elkerülhető a túlszárítás, amely egyaránt jelentős energiahordozó meg-
takarítást eredményezhet és a technológiai paraméterek helyes megválasztása le-
hetővé teszi a folyamatos üzemmódot.

I R O D A L O M

- (1) Winter, E. (1969): Z. Lebensm. Unters. Forsch., 141, 201–208.
- (2) Adams, J. B. (1978): Food Sci. Technology, 11, 2, 71–80.
- (3) Duden, R., Fricker, A., Heintze, K., Paulus, K., Zohm, H. (1975): Lebensm. Wiss. und Technol., 8, 147–150.
- (4) Yamamoto, H. Y., Steinberg, M. P., Nelson, A. J. (1962): J. Food. Sci., 27, 2, 113–119.
- (5) Vetter, J. L., Nelson, A. I., Steinberg, M. P. (1959): Food Technology, 13, 410–413.
- (6) Párkány, Gy. A., Vámos, V. L., Pálósi, Sz. V., Poczang, V. I., Temesvári, J. (1981): Proc. 21th Hung. Ann. Meet. Biochem., Veszprém.
- (7) Temesvári, J., Párkány, Gy. A., Vámos, V. L. (1981): Élelmiszervizsgálati Közlemények, 27, 3, 147–154.
- (8) Kóta, B. (1977): Gabonaipar, 24, 1–5.
- (9) Vámos, V. L., Mihályi, K., Farkas, J. (1979): Confructa, 24, 38.
- (10) Temesvári, J. (1981): A szöveti enzimek működésének irányítása a feldolgozás során. Kukoricavizsgálatok. KÉKI összefoglaló jelentés, 1–17, Budapest.
- (11) Ray, W. J., Koshtand, D. E. (1961): J. Biol. Chem. 236, 1973.

A KUKORICA PEROXIDÁZ AKTIVITÁSÁNAK VIZSGÁLATA A SZÁRÍTÁS FOLYAMATÁBAN

Temesvári János

A kukoricaszárítás hatására bekövetkezett változást a peroxidáz-enzim akti-
vitás értékének csökkenése jól érzékeli.

A kukorica peroxidáz aktivitását spektrofotometriás módszerrel pH 5,0, 25 °C-
on, o-feniléndiamin és hidrogénperoxid reagenssel, 1 cm-es küvetében 430 nm hullám-
hosszon mérték. Az aktivitás méréshatára $10-10^5$ U g⁻¹ volt.

Féülzemi szárítóberendezésben 70–130 °C hőmérsékletű fűtőlevegővel szárí-
tott kukorica peroxidáz aktivitás változását a fajtabeli különbségek nagymérték-
ben nem befolyásolták. A szárítás folyamatában a peroxidáz aktivitás (Y) és a ned-
ves levegő hőmérséklet (T_n) összefüggése közös egyenlettel írható le: $\log Y = 4,5 - 0,035 T_n$. A technológiai paraméterek helyes megválasztásával elkerülhető a túl-
szárítás, amely egyben jelentős energiamegtakarítást eredményez.

EXAMINATION OF PEROXIDASE ACTIVITY OF MAIZE IN THE DRYING PROCESS

Temesvári, J.

The change induced by maize drying can be registered by the decrease in per-
oxidase enzyme activity.

Peroxidase activity of maize was determined by spectrophotometric method
using o-phenylenediamine and hydrogen peroxide reagents at pH 5,0, at 25 °C, in
1 cm cuvette at 430 nm. The limit of determination was $10-10^5$ U g⁻¹.

In pilot plant dryer the differences in species did not significantly effect the
change in the peroxidase activity of maize dried with heating air at 70–130 °C
temperature. In the drying process the relation between the peroxidase activity
(Y) and the temperature of wet air (T_n) can be described by the equation: $\log Y = 4,5 - 0,035 T_n$.

By the proper selection of technological parameters overdrying can be avoided
and significant energy can be saved.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КУКУРУЗЫ В ПРОЦЕССЕ СУШКИ

Я. Темешвари

Снижение величины пероксидазной активности хорошо характеризует изменение, происшедшее под действием сушки кукурузы.

Пероксидазную активность кукурузы измеряли спектрофотометрическим методом, при величине $\text{pH}=5,0$ при 25°C , применяя реагент, состоящий из *o*-фенилендиамина и перекиси водорода, в 1 см-х кюветках, при длине волны 430 нм. Граница измерения активности равнялась $10-10^5 \text{ U g}^{-1}$.

На пероксидазную активность не влияли в большой мере сортовые различия кукурузы при сушке кукурузы в сушильном устройстве полужаводского типа, подогретым до температуры $70-130^\circ\text{C}$ воздухом. Зависимость пероксидазной активности (Y) и температуры влажного воздуха (T_n) в процессе сушки можно выразить общей формулой: $\log Y = 4,5 - 0,035 T_n$.

Правильным выбором технологических параметров можно избежать пересушку кукурузы, что приведет к значительной экономии энергии.

UNTERSUCHUNG DER PEROXIDASE-AKTIVITÄT VON MAIS WÄHREND DER TROCKNUNG

J. Temesvári.

Die infolge der Maistrocknung eingetretene Änderung lässt sich durch die Verringerung der Aktivität der Peroxidase gut erkennen. Die Peroxidase-Aktivität von Mais wurde mit einer spektrophotometrischen Methode bei $\text{pH } 5,0$ und 25°C mit *o*-Phenylendiamin und Wasserstoffperoxid in 1 cm Küvetten bei einer Wellenlänge von 430 nm bestimmt. Der Messbereich der Aktivität lag bei 10 bis $10^5 \mu\text{g}^{-1}$.

In der Versuchstrocknungsanlage wurde der Mais mit Heizluft von 70 bis 130°C getrocknet und die Peroxidase-Aktivität gemessen, deren Änderung durch Sortenunterschiede nur geringfügig beeinflusst wurde. Im Trocknungsprozeß kann der Zusammenhang zwischen Peroxidase-Aktivität (Y) und der Temperatur der feuchten Luft (T_n) mit einer Gleichung beschrieben werden: $\log Y = 4,5 - 0,035 T_n$. Mit der richtigen Wahl der technologischen Parameter kann die übermäßige Trocknung vermieden werden, wodurch auch bedeutende Menge an Energie eingespart werden kann.

Takarmányok és élelmiszerek triptofántartalmának meghatározása fotometriásan és ioncserés oszlopkromatográfiával

CSAPÓ JÁNOS és CSAPÓNÉ KISS ZSUZSANNA

Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár

Érkezett: 1985. augusztus 15.

A fehérjék és a peptidok, de különösen az élelmiszerek és a takarmányok triptofántartalmának gyors és pontos meghatározása sok gondot okozott az e területen dolgozó kutatóknak, és különösen élelmiszerek és takarmányok esetében még jelenleg sincs tökéletesen megoldva. A fehérjék savas hidrolízise alatt a triptofántartalom különösen szénhidrátok jelenlétében teljesen elbomlik. A triptofán szabad és kötött formában is egészen labilis a fény, a hidrogén és a hidroxil ionok jelenlétében. A bomlási folyamatok magasabb hőmérsékleten különösen felgyorsulnak. Ezért a triptofánt – annak ellenére, hogy élelmiszerek és a keveréktakarmányok nagyrészt kitevő gabonamagvak második limitáló aminosava, és táplálkozási és takarmányozási szempontból igen fontos lenne ismerete – a többi aminosavval együtt a hagyományos módszerekkel rendszerint nem lehet meghatározni.

A fehérjék triptofántartalmának meghatározására kidolgozott legtöbb módszer alapvetően két csoportba sorolható. Az első csoportba tartoznak azok a módszerek melyek a fehérje hidrolízise után a szabad triptofántartalmat határozzák meg, a második csoportba pedig azok, amelyek az eredeti hidrolizálatlan fehérjével dolgoznak. A fehérjehidrolízis után következhet ioncserés, fotometrikus stb. meghatározás, míg a hidrolizálatlan fehérjéből a kidolgozott módszerek többsége fotometrikus módszerrel végzi a triptofánmeghatározást. Az elmondottak értelmében világos, hogy a módszerek jórészenek sarkalatos pontja a fehérje hidrolízise, pontosabban a fehérje savas vagy lúgos hidrolízise.

1. A fehérje savas hidrolízise

A 6 mólos sósavas hidrolízisnél előforduló aminosav destrukció csökkentésére, a triptofán gyakorlatilag teljes elbomlásának megakadályozására a 6 mólos hidrolízist többen módosították, illetve a sósav helyett más vegyületet használtak a fehérje hidrolízisére. A triptofán elbomlásának okairól *Gruber és Mellon* (1968) közölnek majd minden részletre kiterjedő tanulmányt. *Freedlander és Haber* (1972) a 6 mólos sósavhoz 0,5% 1,4-butánditiolt adtak, minek következtében a triptofánt 80%-ban kapták vissza. *Matsubara és Sasaki* (1969) 2–4% tioglikolsavat adott a 6 mólos sósavhoz, és az ezt követő vákuumban végzett hidrolízissel a triptofán 82–86%-át kapták vissza szénhidrát távollétében.

Vizsgálataink szerint a 2%-nál kisebb koncentrációban jelen levő tioglikolsav nem védi meg a triptofánt a hidrolízis alatt és 4% fölött a tioglikolsav már némileg csökkenti a triptofán és az összes többi aminosav kitermelését. A 2–4% közötti koncentráció tartományban a tioglikolsav a prolin és a cisztin kivételével nincs hatással a többi aminosav kitermelésére. A prolin a redukáló környezetben a cisztinból keletkezett ciszteinnel szennyeződhet. A nagy koncentrációban jelenlevő tioglikolsav a ciszteinsav és az aszparaginsav között ad egy intenzív, a karboximetil-cisztein helyén pedig egy kicsiny ninhidrin pozitív csúcsot. A hidrolizátumhoz

hozzáadott glükóz jelenlétében a tioglikolsav védőhatása a triptofánra hatástalan-
nak bizonyult.

Gruen és Nichols (1972) a 3-(3-indolil)propionsav kis mennyiségét adva a 6 mó-
los sósavhoz, a triptofán bomlását részben meg tudták akadályozni a hidrolízis
olyamán.

Liu és Chang (1971) 0,2% 3-(2-aminoetil)indol (triptamin) tartalmú 3 mólos
para-toluol-szulfonsavval hidrolizálták a fehérjét vákuumban 110 °C-on 22, 48 és
72 óráig.

A szulfonsavat nátrium-hidroxiddal közömbösítették, majd a minta aliquot
részét bepárlás nélkül kromatografálták. Szénhidrátok távollétében a különböző
dejú hidrolizálások eredményeit 0 időre extrapolálva a triptofánt 90%-nál jobb
hatásfokkal kapták meg.

Liu (1972) a továbbiakban 4 mólos metánszulfonsavval hidrolizálta a fehérjét
a para-toluol-szulfonsav helyett. 115 °C-on szénhidrát távollétében végzett hidro-
lízis után 90%-nál nagyobb mértékben kapta vissza a triptofánt. Az eljárás hátrá-
nya azonban az, hogy a metánszulfonsavat nem lehet sósavhoz hasonlóan ledesz-
tillálni, azt nátrium-hidroxiddal közömbösíteni kell és a hígítás után némelyik ami-
nosav a meghatározási pontosság szempontjából igen lényeges alsó határ közelébe
kerül.

Penke és munkatársai (1974) a fehérje triptofántartalmának meghatározására
3 mólos merkaptó-etán-szulfonsavval hidrolizálták a vizsgálati anyagot. A fehérje
triptofántartalmát 22 órás hidrolízis után 5 analízis átlagában 95,4%-ban kapták
vissza, bár a szerzők megjegyzik, hogy módszerüket nem alkalmazták nagy szén-
hidráttartalmú minták triptofántartalmának meghatározására. Módszerük igen
nagy előnye, hogy a redukáló közeg miatt az oxidációra hajlamos aminosavak (pl.
metionin) nagyobb kitermelést adnak a 6 mólos sósavval végzett hidrolízishez ké-
pest. A módszer hátránya, hogy a fehérje tisztántartalma ciszteinné alakul és ez az
átalakulás magas tisztántartalmú minták esetén a prolin meghatározást meghami-
sítja, a cisztein ugyanis a prolin helyén jelenik meg a kormatogramon.

A felsorolt eljárások egyrészt a hidrolízis közben fellépő aminosav destruktíót
kivánták csökkenteni, másrészt a triptofántartalom meghatározását kívánták meg-
oldani. A közölt eredményeket csak a leírt metodikai feltételek igen pontos betar-
tásával (hőmérséklet, vákuum, oxigén hiánya, időtartam) és a megadott körülmé-
nyek között (szénhidrát távolléte) lehet elérni. Fenti körülmények miatt *Liu*
(1972) szerint a szénhidráttartalmú mintákból csakis alkalikus hidrolízissel lehet a
triptofántartalmat quantitative meghatározni.

2. A fehérje lúgos hidrolízise

A szakirodalomban a fehérjék lúgos hidrolízisére számos változat található.
A bárium-hidroxidos hidrolízist a fehérjék triptofántartalmának meghatározására
először *Homer* (1915) alkalmazta.

Jorpes (1932) 5 mólos nátrium-hidroxiddal hidrolizálta a fehérjét és a tripto-
fánt 78–98%-ban kapta vissza. *Greene és Black* (1944) bárium-hidroxidos hidro-
lízist követően mikrobiológiai módszerrel nem kaptak megfelelő eredményeket a
triptofánra, mert a triptofán racemizálódott és a mikroorganizmusok csak az L
változatot tudták hasznosítani és csak csökkent mértékben a D változatot.

Höller (1958) nátrium-hidroxiddal hidrolizálta a fehérjét és megállapította,
hogy mind a szabad, mind a peptidkötésben levő triptofán a bázikus hidrolízis
alatt részben elbomlik. *Shizuko – Isole* (1959) és *Dréze* (1960) szerint a hidrolízist
nitrogén atmoszféra alatt vezetve, meg lehet akadályozni a szabad triptofán elbom-
lását, de véleményük szerint ez az eljárás sem hatásos keményítő jelenlétében. A
nátrium-hidroxid helyett bárium-hidroxidot alkalmazva hidrolizáló ágensként a

hidrolízis gyorsabb lesz és Dréze (1960) vizsgálatai szerint keményítő jelenlétében sem bomlik le a triptofán. További előnye a bárium-hidroxidos hidrolízisnek, hogy könnyű a hidrolizátum semlegesítése és a báriumot könnyen el lehet távolítani az oldatból, ami különösen a mikrobiológiai meghatározások esetében igen fontos. A bárium-hidroxidos hidrolízisnek hátránya ugyan a triptofán racemizációja, ami a mikrobiológiai meghatározásoknál problémát okoz, ha viszont a hidrolízist követően kémiai módszerrel történik a meghatározás, a racemizáció semmilyen gondot nem okoz.

Warner (1942) vizsgálatai szerint a nátrium-hidroxidos hidrolízis lassúbb, mint a bárium-hidroxidos és a nátriumot sokkal nehezebb a rendszerből eltávolítani, mint a báriumot. Fentiekben felsorolt hibái ellenére Spies (1967), Oelshlegel és munkatársai (1970), valamint Hugli és Moore (1972) is előnyben részesíti a nátrium-hidroxidos hidrolízis módszert a fehérje triptofántartalmának meghatározásakor.

Simova (1972) 4 mólos nátrium-hidroxiddal 135 °C-on autoklávban 2 órán át és 6 mólos bárium-hidroxiddal hidrolizálta a fehérjét.

Kuiken és munkatársai (1947), valamint Dévényi és munkatársai (1971) 4 mólos nátrium-hidroxiddal hidrolizálták a fehérjét, majd a sósavval történő közömbösítés után a hidrolizátum aliquot részét közvetlenül kromatografálták. Hugli és Moore (1972) a nátrium-hidroxidhoz részlegesen hidrolizált keményítőt adtak. 110 °C-on 16 óráig tartó hidrolizálással a kukorica és a búza triptofántartalmát $100 \pm 3\%$ -ban kapták vissza. Dréze (1956) és Oelshlegel és munkatársai (1970), megjegyzik, hogy a bázikus hidrolízis során több aminosav (különösen az aszparaginsav) lebomlik, így a hidrolizátum nem alkalmas az összes aminosav meghatározására. A lúgos hidrolízis körülményeit nagyon alaposan tanulmányozták Noltmann és munkatársai (1962). 10 mg fehérjére 1,26 g báriumhidroxid $\times 8 \text{ H}_2\text{O}$ -t és 1,45 cm³ vizet mértek be. A bárium-hidroxid a 110 °C hidrolízis hőmérsékleten oldatba ment. A hidrolízist 50–70 órán át folytatták, majd széndioxid átbuborékolatás után a képződött bárium-karbonát csapadékot lecentrifugálták. Az oldatot fagyasztvá szárítás után pH = 2,2-es citrát-pufferban oldották fel, majd táplálták be az aminosavanalizátor ionszerű oszlopára. Az összehasonlító vizsgálatokban a leucin $85 \pm 4\%$ -át, a triptofánnak pedig $83 \pm 5\%$ -át nyerték vissza. Véleményük szerint a triptofánbomlás kinetikájának ismeretében a fehérjék triptofántartalma közelítőleg meghatározható.

A bárium-hidroxid közömbösítése kénsavval vagy a bárium leköltése szén-dioxidos átbuborékolatással mintegy 10–20%-vesztéséget okoz a triptofántartalomban, mert a triptofán adszorbeálódik a csapadék felületén (Robel, 1967). Mivel Miller (1967) szerint a sósavas közömbösítés és a közömbösített oldatból történő bárium-szulfát kicsapása nátrium-szulfáttal nem okoz triptofán adszorpciót, a következő eljárást javasolja gabonafélék triptofántartalmának meghatározására:

- A fehérje hidrolízise bárium-szulfáttal.
- A bárium-szulfát közömbösítése fenolftalein indikátor jelenlétében 6 mólos sósavval, majd a semleges oldatból vízmentes nátrium-szulfáttal a bárium-szulfát kicsapata.
- A triptofán meghatározása kolorimetriásan para-dimetil-aminobenzaldehiddel.

A módszert a szerző igen jó eredménnyel alkalmazta gabonamagvak és különböző élelmiszerek triptofántartalmának meghatározására.

Hugli és Moore (1972) behatóan tanulmányozták a hidrolízis hőmérséklete, időtartama és a felszabadult triptofán közötti összefüggéseket. Megállapították, hogy a vizsgált mintától függően változik az optimális hidrolízis idő, ezért minden mintánál legalább két különböző hidrolízis időt (16 és 48 óra) célszerű alkalmazni. A fehérjék lúgos hidrolízisére vonatkozó követelményeket az alábbiak szerint összegezték:

- 10 mg fehérjéhez 1,26 g bárium-hidroxidot ($\times 8 \text{ H}_2\text{O}$) és 1,45 cm^3 vizet, vagy 4 cm^3 4 mólos nátrium-hidroxidot kell adni.
- A hidrolízist 110 °C-on 16 és 48 órán át célszerű végezni.
- A hidrolízishez olyan eszközöket kell használni, amelyekből nem képződhet a hidrolízis folyamán bárium-szilikát.
- A triptofán veszteség kiszámítására a lúgos hidrolízisből is kell végezni semleges aminosav meghatározást, a két kromatográfálásnál kapott leucin mennyiségéből a triptofán veszteség kiszámítható.

3. A triptofán meghatározás módszerei

A hidrolizátum triptofántartalmának meghatározására a legelterjedtebb és a legmegbízhatóbb az ioncserés oszlopkromatográfia és a különböző fotometriás módszerek. A triptofán ioncserés oszlopkromatográfiájáról *Hubbard* (1965) és *Dévényi és munkatársai* (1971) közölnek minden részletre kiterjedő leírást. *Moore és Stein* (1963) szerint 5,28-as pH-jú pufferrel eluálva a hidrolizátumot az ioncserélő oszlopon, a triptofán éppen a lizin előtt jelenik meg a kromatogramon.

A szabad vagy a peptidkötésben levő triptofán több vegyülettel színes terméket képez. Így például a para-toluol-szulfonsavval, a para-dimetilamino-benzaldehiddel és az N-brómszukcinimiddal és ezek a reakciók alapját képezik a triptofán fotometrikus meghatározásának (*Searcy*, 1959; *Spies és Chambers*, 1949; *Brierson és Scheide*, 1961). A kvantitatív meghatározásnál a kapott szint hasonlítják a jól ismert koncentrációjú standard színéhez, ami rendszerint szabad triptofánból áll. A vizsgált fehérje hidrolízisével a triptofán oldatba megy és a reagensekkel kapott színe hasonlóan határozható meg, mint a standard sorozatnál (szabad kristályos triptofán). *Patchornik és munkatársai* (1960) a triptofántalimat N-brómszukcinimiddal határozták meg, azonban módszerük nem terjedt el a gyakorlatban. *Matheson* (1974) tisztított fehérjék és élelmiszerek triptofántartalmát autoklavban polipropilén csövekben végzett báriumhidroxidos hidrolízis után határozta meg. A meghatározást kolorimetrikusan a para-dimetil-amino-benzaldehiddel létrejött kék szín fotometráálásával végezte. *Concon* (1975) az *Opienska – Blauth és munkatársai* (1963) által javasolt jégecet vas(III)klorid reagenssel határozta meg a triptofánt. A keletkezett vörös színű oldatot 545 nm-en fotometráta. Az *Adamkiewicz* reakciót használta fel a triptofántartalom meghatározására *Fischl* (1960) is és ugyancsak megfelelő eredménnyel használták ezt a módszert hús és húslisztkészítmények triptofántartalmának meghatározására *Rékásiné és munkatársai* (1978) is.

Basha és Roberts (1977) a triptofánt nátrium-nitrítal oxidálták, majd az oxidált terméket N-1(naftil)etiléndiamin-dihidrokloriddal reagáltatták. A kapott bíbor-rózsaszínű anyag abszorpciós maximuma 550 nm. Az abszorpciót nem zavarják a szénhidrátok, az aminosavak, a sók és számos egyéb komponens, ami a hidrolizátumban előfordul.

Az előzőekben ismertetett szakirodalmi hivatkozások alapján a triptofán fotometriás meghatározásának legfontosabb követelményeit az alábbiak szerint összegeztük:

- A szabad és a peptidkötésben levő triptofán eltérő színintenzitást ad a legtöbb, a triptofán fotometriás meghatározására használt reagenssel. Ezért az eltérő színintenzitás, valamint a fehérjék (különösen a gabonafélék) nehéz oldódása miatt a fotometráást hidrolizált mintából célszerű végezni.
- a fehérje hidrolízisét legcélszerűbb bárium-hidroxiddal végezni.
- a hidrolizátum báriummentesítését a triptofánveszteségek elkerülése miatt a semlegesített hidrolizátum nátrium-szulfátos kezelésével kell elérni.

- A fotometriás meghatározást legcélszerűbb a para-dimetil-aminobenzaldehid, az ecetsav és a glioxál vagy az N-1(naftil)etiléndiamin-dihidroklorid és triptofán közt létrejött szín fotometráálásával végezni.

4. Anyagok és módszerek

4.1. Triptofánmeghatározás a fehérje savas hidrolizisével

Az 1. fejezetben a fehérje savas hidrolizisével végzett triptofánmeghatározási módszereket foglaltuk össze. Az irodalmi összefoglalóból kiderül, hogy az eljárások közül a legnagyobb kitermelést triptofánra a Liu és Chang (1971) által használt 0,2% 3-/2-aminoetil/indol (triptamin) tartalmú 3 mólos para-toluol-szulfonsavas és a Penke és munkatársai (1974) által használt 3 mólos merkaptó-etán-szulfonsavas módszer adja. Mivel a módszerek nemcsak a legnagyobb kitermelést adják a triptofánra, hanem aránylag könnyen kivitelezhetőek, ezért a további vizsgálódásunk tárgyaként e két módszert választottuk. Mivel a szerzők egyik esetben sem próbálták ki módszerüket magas szénhidrátartalmú minták esetén, és nem áll rendelkezésünkre olyan irodalmi adat, hogy az ismertetett módszereket bárki alkalmazta volna élelmiszerek és takarmányok triptofántartalmának meghatározására, vizsgálataink e téren úttörő jellegűek.

4.2. A vizsgált anyagok

Hogy vizsgálataink kiterjedjenek mind az alacsony, mind a magas fehérjetartalmú mintákra, meghatároztuk a kukorica ($N\% \times 6,25 = 9,5$), a tejpor ($N\% \times 6,38 = 35,4$), a sójadara ($N\% \times 6,25 = 48,6$) és a húsliszt ($N\% \times 6,38 = 59,9$) triptofántartalmát. A vizsgált anyagok nyersfehérje-tartalmát a Kjell-Foss gyors-nitrogén elemzővel (Kjel-Foss 16 200, Foss Electric, Dánia) határoztuk meg.

4.3. A fehérje hidrolízise és a triptofánmeghatározás

Liu és Chang (1971) módszerével az alábbiak szerint hidrolizáltuk el a fehérjét. A 10 cm³-es orvosi ampullába bemért mintához 2 cm³ 3 mólos 0,2% 3-(2-aminoetil)indol (triptamin) tartalmú para-toluol-szulfonsavat adtunk, majd fél óráig állni hagytuk. Az állás után 8 cm³ hidrolizáló ágenssel az ampulla falára ragadt mintarészecskéket bemostuk, majd mikro üvegkapillárisal 5 percig végzett nitrogénztetés után az ampullákat gázlángon leforrasztottuk. A hidrolízist 110 ± 2 °C-on és egy párhuzamos kísérletben 125 ± 2 °C-on végeztük 24 órán át. A hidrolizátum pH-ját 4 mólos nátrium-hidroxiddal pH = 2,2-re állítottuk be, majd 25 cm³-es mérőlombikba mostuk át pH = 2,2-es citrát-pufferrel. A mintákat Filtrak 388-as szűrőpapíron szűrtük, majd az analizátorba történő betáplálásig – 25 °C-on mélyhűtőpultban tároltuk teflonedényben.

Penke és munkatársai (1974) módszerével a hidrolízist ugyanígy végeztük, csak a merkaptó-etán-szulfonsavat használtuk hidrolizáló ágensként. A triptofántartalom ioncserés oszlopkromatográfiáját Dévényi és munkatársai (1971) útmutatásai alapján rövid oszlopon végeztük el. Az alkalmazott paraméterek a következők voltak:

Az ioncserélő oszlop mérete: 14 × 6 mm

Az oszlop hőmérséklete: 55 °C

Puffer C: pH = 6,00; Na molaritás = 1,5; regenerálás és equilibrálás szükség-telen.

4.4. Eredmények és következtetések

A kukorica-, a tejpor, a szója- és a húsliszt különböző hidrolízis módszerekkel mért triptofántartalmát gramm aminosav/100 gramm mintára számolva, valamint a kapott eredmények összehasonlítását a t-próba segítségével az 1. táblázatban foglaltuk össze. A minták triptofántartalmára kapott eredmények egyszempontos varianciaanalíziséből kitűnik, hogy a merkapto-etán-szulfonsavas hidrolízis $P = 0,1\%$ -os szinten (tejpor: $P = 1\%$ -os szinten) ad magasabb eredményt, mint a para-toluol-szulfonsavas. Az 1. táblázat adataiból kiderül, hogy a 3 mólos merkapto-etán-szulfonsavval végzett hidrolízis mintegy 30–35%-kal magasabb triptofán értékeket ad, mint a 3 mólos para-toluol szulfonsavas (0,2% triptamin) módszer. A különbség a kukorica-, a szója- és a húsliszt esetében $P = 0,1\%$ -os szinten, a tejpor esetében pedig $P = 1\%$ -os szinten szignifikáns.

1. táblázat

A kukorica-, a tejpor, a szója- és a húsliszt különböző savas hidrolízis módszerekkel mért triptofántartalma (gramm aminosav/100 gramm minta) és a kapott eredmények összehasonlítása t-próba segítségével

Anyag	A hidrolízis módszere		
	para-toluol-szulfonsavas	merkapto-etán-szulfonsavas	
		A t-próba értékei	
Kukorica	0,06 ± 0,004	8,12***	0,09 ± 0,005
Tejpor	0,23 ± 0,016	4,89**	0,29 ± 0,014
Szója	0,31 ± 0,016	10,59***	0,44 ± 0,014
Húsliszt	0,34 ± 0,008	12,67***	0,56 ± 0,029

Kukorica: ny. feh. = 9,5%, szárazanyag = 88%; tejport: ny. feh. = 35,4%, szárazanyag = 91%, szója: ny. feh. = 48,6%, szárazanyag = 89%; húsliszt: ny. feh. = 59,9%, szárazanyag = 90%.

Meghatározások száma (n) = 5.

A hidrolízis módszere:

3 mólos para-toluol-szulfonsav: 110 °C, 24 órán át.

3 mólos merkapto-etán-szulfonsav: 110 °C, 24 órán át.

** $P \leq 1\%$, *** $P \leq 0,1\%$.

A 110 °C-on végzett hidrolízis után elvégeztük a fenti minták hidrolízisét mindkét hidrolizáló ágenssel 125 °C-on is. A kétfajta hidrolízis hőmérsékleten végzett meghatározás eredményei között egyik anyag esetében sem tudtuk szignifikáns különbségeket kimutatni. Úgy tűnik, hogy a vizsgált két esetben a hőmérséklet 110–125 °C között nincs befolyással a vizsgált anyag triptofántartalmára.

5.1. Triptofánmeghatározás a fehérje lúgos hidrolízisével

Az irodalmi összefoglalóból kitűnik, hogy a szerzők többsége a bárium-hidroxidos hidrolízist megfelelőbbnek tartják a triptofántartalom meghatározására, mint a nátrium-hidroxidosat. A bárium-hidroxidos hidrolízisnél kisebb mértékű a triptofán bomlása, és a báriumot könnyebb a rendszerből eltávolítani, mint a nátriumot. A bárium eltávolításának két általánosan ismert módja a szén-dioxiddal történő átbuborékolást követően a bárium-karbonát lecentrifugálása (Nollmann és munkatársai 1962), és a hidrolizátum fenolftalein indikátor jelenlétében sósavval történő semlegesítése után a bárium nátrium-szulfáttal történő kicsapása és a bárium-szulfát centrifugálással vagy szűréssel történő eltávolítása (Miller 1967). A bárium-karbonátos kicsapás hátránya az, hogy a csapadék felületén a triptofán

résben adszorbeálódhat, amit a bárium-szulfát alakban történő kicsapással ki lehet küszöbölni. A bárium-hidroxidos hidrolízis a triptofán racemizációját okozza, de amennyiben kémiai módszerekkel történik a további meghatározás a racemizáció nem zavar.

Összegezzük az irodalmi áttekintésben felsorolt szerzők módszereit és tanácsait, a triptofánmeghatározás céljából a fehérje hidrolízisére az alábbi módszert alkalmaztuk. A vizsgált mintákból előzetes zsírtalanítás után a nyersfehérje-tartalomtól függően 30–100 mg lisztfinomságúra őrölt mintát mértünk be egy előzetesen krómkénsavval mosott orvosi ampullába. A 4.2. pontban felsorolt anyagok esetében az alábbi módszerrel hidrolizáltuk el a fehérjét. A nyersfehérje-tartalom ismeretében 10 mg fehérjéhez 1,26 g $\text{Ba}(\text{OH})_2 \times 8\text{H}_2\text{O}$ -t és 1,45 cm³ vizet mértünk be az ampullába. A bárium-hidroxid szobahőmérsékleten nem ment oldatba, kristálykái az ampulla aljára leülepedtek. A vizes szuszpenzió mikrokapillárisal 5 percen keresztül nitrogént buborékolattunk át, majd gyorsan leforrasztottuk. A hidrolízist 110 °C-on 24, 48 és 72 óráig végeztük.

A hidrolizátumot hagytuk lehűlni, a továbbiakban pedig a hidrolizátum feldolgozását kétféle módszerrel végeztük el. A B/1-es módszer szerint a hidrolizátumot a T–30 típusú laboratóriumi centrifuga csövébe öntöttük, majd az ampullákat 3×2 cm³ forró desztillált vízzel átöblítettük. Ezután 10 percig szén-dioxidot áramoltattunk át a rendszeren és a képződött csapadékot lecentrifugáltuk. A felüliszót dekantáltuk, majd a csapadékot 2×3 cm³ forró vízzel szuszpendáltuk és üvegszűrőn leszűrtük. A felüliszót és a csapadék mosóvizét egyesítettük, majd liofilezón +25 °C-os tálcáfűtést alkalmazva szárazra pároltuk. A bepárlási maradékot 5 cm³ pH = 2,2-es citrátupufferben oldottuk fel, Filtrak 388-as szűrőpapíron szűrtük, majd a triptofán meghatározásig teflonedényekben –25 °C-on mélyhűtőpultban tároltuk. A B/2-es módszer szerint a hidrolizátumot 50 cm³-es talpas lombikba öntöttük át, majd az ampullákat 3×2 cm³ forró desztillált vízzel öblítettük át. A hidrolizátumhoz 1 csepp alkoholos fenolftalein indikátort adtunk, majd 6 mólos sósavval közömbösítettük. A közömbösítés után a hemért bárium-hidroxidtól függően 5–10 gramm vízmentes nátrium-szulfátot adtunk az oldathoz, majd a kivált báriumszulfát csapadékot üvegszűrőn leszűrtük. A csapadékot 2×3 cm³ desztillált vízzel átmostuk, majd az egyesített vizes fázisokat liofilezón +25 °C-os tálcáfűtést alkalmazva szárazra pároltuk. A bepárlási maradékot 5 cm³ pH = 2,2-es citrátupufferben oldottuk fel, Filtrak 388-as szűrőpapíron szűrtük, majd a triptofán meghatározásig teflonedényekben –25 °C-os mélyhűtőpultban tároltuk.

5.2. A vizsgált anyagok és a triptofán meghatározása

A 4.2. pontban felsorolt anyagok triptofántartalmát határoztuk meg a *Dévényi és munkatársai* (1971) által kidolgozott ioncserés oszlopkromatográfiával, és a *Spies és Chambers* (1949) által alkalmazott para-dimetilamino-benzaldehides fotometrikus eljárással. Az általunk használt fotometrikus eljárás rövid leírása a következő. A módszer elve az, hogy a triptofán a para-dimetilamino-benzaldehiddel 9,4 mólos kénsavas közegben szintelen kondenzációs terméket képez, mely nátrium-nitrit hatására kék színű terméké oxidálódik.

5.3. Eredmények és következtetések

Annak eldöntésére, hogy vajon a hidrolízis ideje hogyan befolyásolja a vizsgált minták triptofántartalmát, meghatároztuk a kukorica-, a szója-, a tejpor és a húsliszt triptofántartalmát 24, 48 és 72 órás bárium-hidroxidos hidrolízissel. A hidrolizátumot a B/2 módszer szerint feldolgozva, a bárium-szulfát alakban távolítottuk el a rendszerből, a hidrolizátum triptofántartalmát pedig a para-dimetilamino-benzaldehides fotometriás módszerrel határoztuk meg. A kapott eredménye-

ket a 2. táblázatban foglaltuk össze. A táblázat adataiból látható, hogy mindegyik vizsgált anyagnál a 48 órás hidrolízis idő adta a legnagyobb triptofán kitermelést, a 24 órás a legkisebbet és a 72 órás hirolízis időnél már némi csökkenés tapasztalható a 48 órához viszonyítva. A vizsgált anyagok átlagában 24 órás hidrolízis 8,6%-kal, a 72 órás hidrolízis pedig 2,7%-kal ad alacsonyabb triptofánértékeket, mint a 48 órás hidrolízis. Az átlagokban kapott különbségek ellenére a 48 és 72 órás, valamint a 24 és 72 órás hidrolízis idő triptofán eredményei között szignifikáns különbséget kimutatni nem tudtunk. A 24 és 48 órás hidrolízis idővel kapott eredményeket vizsgálva a szója- és a húsliszt esetében $P = 5\%$ -os szinten tudtunk a két módszer között szignifikáns különbséget kimutatni.

2. táblázat

A kukorica-, a tejpor, a szója- és a húsliszt triptofántartalma (gramm aminosav/100 gramm minta) különböző ideig végzett bárium-hidroxidos hidrolízissel

Anyag	A bárium-hidroxidos hidrolízis ideje (óra)		
	24	48	72
Kukorica	0,14±0,009	0,15±0,008	0,14±0,009
Tejpor.....	0,46±0,038	0,48±0,041	0,48±0,039
Szója	0,63±0,035	0,70±0,032	0,69±0,043
Húsliszt	0,80±0,045	0,89±0,050	0,85±0,051

Kukorica: ny. feh. = 9,5%, szárazanyag = 88%, tejpor: ny. feh. = 35,4%, szárazanyag = 91%, szója: ny. feh. = 48,6%, szárazanyag = 89%, húsliszt: ny. feh. = 59,9%, szárazanyag = 90%.

Meghatározások száma: (n) = 5.

A hidrolízis módszere: B/2 (a bárium leköttése szulfát alakban).

A triptofán meghatározása: fotometriásan para-dimetilamino-benzaldehiddel.

3. táblázat

A kukorica-, a tejpor, a szója- és a húsliszt különböző bázikus hidrolízis módszerekkel mért triptofántartalma (gramm aminosav/100 gramm minta) ioncerés oszlopkromatográfiával és fotometriásan meghatározva

Anyag	A hidrolízis módszere			
	B/1 48 óra		B/2 48 óra	
	A triptofán meghatározás módja			
	ioncerés	fotometriás	ioncerés	fotometriás
Kukorica	0,13±0,007	0,14±0,008	0,15±0,009	0,15±0,008
Tejpor ..	0,40±0,031	0,44±0,044	0,43±0,039	0,48±0,041
Szója ...	0,65±0,028	0,67±0,029	0,66±0,035	0,70±0,032
Húsliszt .	0,78±0,027	0,83±0,043	0,80±0,042	0,89±0,050

Kukorica: ny. feh. = 9,5%, szárazanyag = 88%, tejpor: ny. feh. = 35,4%, szárazanyag = 91%, szója: ny. feh. = 48,6%, szárazanyag = 89%; húsliszt: ny. feh. = 59,9%, szárazanyag = 90%.

Meghatározások száma: (n) = 5.

A hidrolízis módszere:

B/1 = a bárium széndioxidos leköttése.

B/2 = a bárium leköttése szulfát alakban.

Miután meghatároztuk az optimális hidrolízis időt, vizsgáltuk a hidrolizátum feldolgozásának és a triptofánmeghatározás módszerének hatását a vizsgált anyagok triptofántartalmára. A 48 órás bárium-hidroxidos hidrolízissel kapott hidrolizátumokból a báriumot bárium-karbonát formájában (B/1 48 óra) és bárium-szulfát formájában (B/2 48 óra) távolítottuk el. A hidrolizátum triptofántartalmát ioncserés és fotometriás meghatározással is elvégeztük. A kapott eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze. Mindkét módszernél az ioncserés oszlop kromatográfiás triptofánmeghatározás átlagosan 6,95%-kal (B/1 módszernél 5,8%-kal, B/2 módszernél 8,1%-kal) kisebb triptofántartalmat eredményezett, mint a fotometriás meghatározás. B/1-es hidrolízisnél mind, az ioncserés oszlop kromatográfiás (4,0%), mind a fotometriás meghatározás (6,3%) alacsonyabb triptofántartalmat eredményezett, mint a B/2 hidrolízis módszernél. Az átlagos eltérés a két hidrolízis módszer között a kétféle triptofán meghatározási módszernél 5,15%. A középértékben mutatkozó eltérések ellenére a legtöbb esetben egyik hidrolízis módszernél sem sikerült szignifikáns különbséget az ioncserés és a fotometriás meghatározás eredményei között kimutatni. Nem találtunk szignifikáns különbséget a két hidrolízis módszer között sem a fotometriás, sem az ioncserés oszlop kromatográfiával meghatározott triptofán eredmények között sem.

6. A savas és a lúgos hidrolízissel kapott triptofáneredmények összehasonlítása

Az 1. táblázatban a kukorica-, a tejpor, a szója- és a húsliszt különböző savas, a 3. táblázatban pedig a különböző lúgos hidrolízissel meghatározott triptofántartalma látható. Elvégezve az eredmények egyszempontos varinaciaanalízisét kitűnik, hogy a savas és a lúgos hidrolízissel meghatározott triptofáneredmények szignifikánsan különböznek egymástól $P = 0,1\%$ -os szinten. Minden vizsgált anyag esetében mindkét savas hidrolízis módszer $P = 0,1\%$ -os szinten szignifikánsan kevesebb triptofántartalmat eredményezett, mint akár a B/1-es, akár a B/2-es módszer függetlenül az ioncserés oszlop kromatográfiás vagy a kolorimetriás meghatározástól. A B/2-es módszerrel hidrolizált és fotometriásan meghatározott triptofáneredmények 2,36-szor többnek adódtak, mint a 3 mólos para-toluol-szulfonsavval és 1,61-szer adódtak többnek, mint a 3 mólos merkaptó-etán-szulfonsavval végzett hidrolízisnél.

7. Az analitikai eredmények értékelése, javaslat takarmányok és élelmiszerek triptofántartalmának meghatározására alkalmazható hidrolízis módszerekre

Alacsony (kukorica), közepes (tejpor) és magas (szója, húsliszt) nyersfehérjertartalmú anyagok aminosavösszetételét határoztuk meg különböző fehérje hidrolízis módszerekkel. A hidrolízist 3 mólos 0,2% 3-(2-amino-etil)indol tartalmazó para-toluol-szulfonsavval (Liu és Chang, 1971) és 3 mólos merkaptó-etán-szulfonsavval (Penke és munkatársai, 1974) 125 °C-on 24 órán át, valamint a Nollmann és munkatársai (1962) és a Miller (1967) által kidolgozott bárium-hidroxidos módszerrel végeztük.

A hidrolizátumból a triptofánt ioncserés oszlop kromatográfiásan (Dévényi és munkatársai, 1971) és fotometriásan Spies és Chambers (1949) módszerével határoztuk meg.

A bárium-hidroxiddal végzett hidrolízisnél vizsgáltuk a hidrolízis idő (24, 48 és 72 óra 110 °C-on) és a triptofántartalom közötti összefüggéseket. A fehérje triptofántartalmának meghatározására végzett vizsgálataink eredményeit a következők szerint foglalhatjuk össze.

- A merkaptó-etán-szulfonsavas hidrolízis mintegy 30–35 %-kal magasabb triptofáneredményeket ad, mint a para-toluol-szulfonsavas.

- A 48 órán át bárium-hidroxiddal végzett hidrolízis adja a legnagyobb ki-termelést a triptofánra. A bárium szulfát alakban történő eltávolítása 5%-kal nagyobb triptofán-eredményt ad a karbonát alakban történő eltávolításhoz képest. Nem találtunk különbséget az azonos hidrolizátumból végzett ioncserés és fotometriás triptofánmeghatározás között.
- A szulfonsavas hidrolízissel kapott triptofán-eredményeknél a bárium-hidroxidos hidrolízissel kapott eredmények mintegy másfél-kétszer több-nek bizonyultak.

Fentiek alapján a fehérje triptofántartalmának meghatározására javasoljuk a bárium-hidroxiddal 48 órán át 110 °C-on végzett hidrolízist. A hidrolizátumból a bárium eltávolítására legcélszerűbb a semleges oldatból szulfát formájában történő kicsapás. A hidrolizátum triptofántartalmát mind ioncserés oszlopkromatográfiával, mind a para-dimetilamino-benzaldehides fotometriás eljárással is meg lehet határozni.

I R O D A L O M

- Basha, S. M. N. - Roberts, R. M.; *Anal. Biochem.*, **77**, 378. (1977).
- Briesskorn, C. H. - Scheide, J.; *Z. Lebensmittelunters. Forsch.*, **114**, 473. (1961).
- Concon, J. M.; *Anal. Biochem.*, **67**, 206 (1975).
- Dévényi T. - Báti J. - Fábán F.; *Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung.*, **6**, 133. (1971).
- Dréze, A.; *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **42**, 407. (1960).
- Dréze, A.; *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **38**, 243. (1956).
- Fischl, J.; *J. Biol. Chem.* **235**, 999. (1960).
- Freedlander, E. F. - Haber, E.; *Biochemistry*, **11**, 2362. (1972).
- Greene, R. D. - Black, A. J.; *J. Biol. Chem.*, **155**, 1. (1944).
- Gruber, H. A. - Mellon, E. F.; *Anal. Biochem.*, **26**, 180. (1968).
- Gruen, L. C. - Nichols, P. W.; *Anal. Biochem.*, **47**, 348. (1972).
- Homer, A.; *J. Biol. Chem.*, **22**, 369. (1915).
- Höller, H.; *Arch. Tierernähr.*, **8**, 182. (1958).
- Hubbard, R. W.; *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **19**, 679. (1965).
- Hugli, T. E. - Moore, S.; *J. Biol. Chem.*, **247**, 2828. (1972).
- Jorpes, E.; *Biochem. J.*, **26**, 1488. (1932).
- Kuiken, K. A. - Lyman, C. M. - Hale, F.; *J. Biol. Chem.*, **171**, 551. (1947).
- Liu, T. Y. - Chang, Y. H.; *J. Biol. Chem.*, **246**, 2842. (1971).
- Liu, T. Y.; in: Moore, S.; *The precision and sensitivity of amino acid analyses. Chemistry and biology of peptides.* Ann Arbor Science Publishers, 629. (1972).
- Matheson, N. A.; *Brit. J. Nutr.*, **31**, 393. (1974).
- Matsubara, H. - Sasaki, M.; *Biochem. Biophys. Res. Com.*, **35**, 175. (1969).
- Müller, E. L.; *J. Sci. Fd. Agric.*, **18**, 381. (1967).
- Moore, S. - Stein, W. H.; in *S. P. Colowick, N. O. Kaplan; Methods in Enzymology*, **6**, 819. (1963).
- Noltmann, E. A. - Mahowald, T. A. - Kuby, S. A.; *J. Biol. Chem.*, **237**, 1146. (1962).
- Oetshlegel, F. J. - Schoeder, J. R. - Stahmann, M. A.; *Anal. Biochem.*, **34**, 331. (1970).
- Opienska - Biauth, J. - Charezninski, M. - Berbec, H.; *Anal. Biochem.*, **6**, 69. (1963).
- Pachornik, A. - Lawson, W. B. - Gross, E. - Witkop, B.; *J. Amer. Chem. Soc.*, **82**, 5923. (1960).
- Penke, B. - Ferenczy, R. - Kovács, K.; *Anal. Biochem.*, **60**, 45. (1974).
- Rékásiné, Szombati É. - Caballero, O. P. - Mihályiné, Kengyel V. - Körmeny, L.; *Élelmiszer- vizsg. Közl.*, **24**, 17. (1977).
- Robel, E. J.; *Analyt. Biochem.*, **18**, 406. (1967).
- Searcy, R. L.; *Archs. Biochem. Biophys.*, **81**, 275. (1959).
- Shizuko - Isole, A.; *Rep. Nat. Inst. Nutr. (Tokyo)*, **45**, (1959).
- Simova, O.; *Zivocisna Vyroba*, **17**, 627. (1972).
- Spies, J. R. - Chambers, D. C.; *Analyt. Chem.*, **21**, 1249. (1949).
- Spies, J. R.; *Analyt. Chem.*, **39**, 1412. (1967).
- Warner, R. C.; *J. Biol. Chem.*, **142**, 751. (1942).

TAKARMÁNYOK ÉS ÉLELMISZEREK TRIPTOFÁNTARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA FOTOMETRIÁSAN ÉS IONCSERÉS OSZLOPKROMATOGRÁFIÁVAL

Csapó János és Csapóné Kiss Zsuzsanna

A szerzők különböző savas és lúgos fehérjehidrolízis módszereket teszteltek annak eldöntésére, hogy alacsony, közepes és magas nyersfehérje-tartalmú minták esetében milyen hidrolízis feltételek adják a legnagyobb triptofán kitermelést. A hidrolizátumból a triptofánt ioncserés oszlopkromatográfiával és fotometriásan is meghatározták.

A 48 órán át bárium-hidroxiddal végzett hidrolízis adja a legnagyobb kitermelést triptofánra. A báriumszulfát alakban történő eltávolítása 5%-kal nagyobb triptofán-eredményt ad a karbonát alakban történő eltávolításhoz képest.

A mérési adatok ismeretében javaslatot tesznek az általuk legoptimálisabbnak tartott fehérjehidrolízis kivitelezésére.

DETERMINATION OF TRYPTOPHAN CONTENT OF FEED AND FOOD BY PHOTOMETRY AND IONIC EXCHANGE COLUMN CHROMATOGRAPHY

Csapó, J. and Csapó – Kiss, Zs.

Different acidic and basic protein hydrolysis methods were tested by the authors to decide what hydrolysis conditions give the greatest tryptophan yields in case of samples with low, medium and high raw protein contents. Tryptophan was determined in the hydrolysate by ionic exchange column chromatography and photometry, too.

Hydrolysis with barium hydroxide for 48 hours gives the highest yield for tryptophan. The removal of the barium in sulfate form gives 5% higher tryptophan result than the removal in carbonate form.

With the knowledge of the results of measurements the authors give a recommendation for carrying out the protein hydrolysis considered the best by them.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРИПТОФАНА В ФУРАЖЕ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ С ПОМОЩЬЮ ФОТОМЕТРИИ И ИОННООБМЕННОЙ КОЛОНЧАТОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Я. Чапо и Ж. Чапонэ – Киш

Авторы тестовали различные методы кислотного и щелочного гидролиза белков для решения того, какие условия гидролиза позволят получить наибольшее количество триптофана и случае проб с низким, средним и высоким содержанием белков. Содержание триптофана в гидролизате определяли фотометрически и также с помощью ионнообменной колончатой хроматографии.

В результате 48-и часового гидролиза гидроокисью бария было получено наибольшее количество триптофана. Удаление в виде сульфата бария, по сравнению с удалением в виде карбоната, увеличило полученное количество триптофана на 5%.

На основе полученных результатов измерений будет рекомендован наиболее оптимальный метод проведения гидролиза белков.

BESTIMMUNG DES TRYPTOPHANGEHALTES IN FUTTER- UND
LEBENSMITTELN PHOTOMETRISCH UND DURCH
IONENAUSTAUSCHER-SÄULENCHROMATOGRAPHIE

Csapó, J. und Zs. Cs. Kiss

Verfasser haben verschiedene saure und alkalische Eiweißhydrolyse-Methoden getestet um zu entscheiden, welche Hydrolysebedingungen die größte Tryptophan-Ausbeute aus Proben mit niedrigem, mittlerem und hohem Rohprotein-Gehalt ergeben. Aus dem Hydrolyseprodukt wurde der Tryptophangehalt photometrisch und durch Ionenaustauscher-Säulenchromatographie bestimmt.

Die 48 stündige Hydrolyse mit Bariumhydroxid ergibt die größte Ausbeute an Tryptophan. Seine Gewinnung in Form von Bariumsulfat ergibt um 5% höheren Tryptophangehalt, als in Form von Carbonat.

Verfasser unterbreiten einen auf Daten beruhenden Vorschlag für die Ausführung der von ihnen für am optimalsten gehaltenen Eiweißhydrolyse.

Minőségmutató-képzés sütőipari termékekre

A minőségmutató-képzés módosításáról, esetleges kiterjesztéséről új termékek megjelenése, új szabvány stb. függvényében – előállítói, ill. a hatósági élelmiszer-minőségellenőrzés kezdeményezésére – a MÉM Állategészségügyi és Élelmiszer-higiéniai Főosztálya rendelkezik.

1. Fogalommeghatározás

Sütőipari termékek minőségmutatója a kiválasztott legfontosabb minőségi jellemzők természetes mértékegységben kifejezett mérőszámai egy- vagy többlépcsős transzformálásának és összegzésének eredménye, amely egy mérőszámban fejezi ki a sütőipari termékek minőségét. A termék-minőségmutató megfelelő összegzés után egy vagy több termékcsoport, főtermékcsoport, ill. üzem, vállalat, iparág termékei minőségi színvonalának jellemzésére is alkalmas.

Sütőipari termékek minőségmutatóját, melynek maximális értéke 4,00 jelenleg a következő mutatókomponensekből (a tulajdonságcsoportok transzformált mérőszámaiból) kell képezni:

MK_1 = érzékszervi mutatókomponens

MK_2 = összetételi mutatókomponens

MK_3 = tömeg mutatókomponense

MK_4 = csomagolás és jelölés mutatókomponense

Ha egy termék mutatóképzésében valamennyi mutatókomponens (tulajdonságcsoport) szerepel, akkor egy-egy tulajdonságcsoport mutatókomponensének maximális értéke 1,00. Csomagolatlan és jelölésre nem kötelezett termékeknél – külön bejelölve – az érzékszervi mutatókomponens vagy a térfogat mutatókomponense 2,00. A hatósági minőségmutató számítógépes adatfeldolgozása magában foglalja az érintett termékcsoportoknál a súlyozófaktorral való felszorzást ($SF = 2,0$).

2. A minőségmutató-képzés köre

Jelen előírás szerint kell képezni – a diétás és diétát kiegészítő készítmények kivételével – a legtöbb sütőipari szabvánnyal rendelkező termék minőségmutatóját.

A termékek besorolását a minőségmutatóképzéshez az 1. melléklet tartalmazza.

A minőségmutató-képzést értelemszerűen kell alkalmazni a mutatóképzésbe bevont termékkör új választékaira is.

3. A minőségmutató képzése

3.1. Általános képzési elvek

Sütőipari termékek minőségmutató képzésének alapelve, hogy a mutatókomponensek pontszámait – a tömeg és térfogat mutatóképzése kivételével – egy minta mérési eredményéhez kell rendelni. Egy termék minőségmutatója az egyes mutatókomponensek, ill. számtani átlaguk összege.

Az érzékszervi tulajdonság minden esetben elsőrendűen kritikus jellemző, ami azt jelenti, hogy az érzékszervi mutatókomponens 0 értéke valamennyi többi jellemző mutatókomponensének értékét – függetlenül azok nagyságától – törli

így a minta (termék) minőségmutatója is 0. Elsőrendűen kritikus jellemző valamilyen forgalomba hozatalt kizáró tulajdonság (pl. égett, szennyezett).

Az összetételi mutatókomponensen belül kijelölt egy vagy több kritikus jellemző (pl. savszám) nem megfelelő érték (a részkomponens pontszáma 0) esetén érli a többi összetételi jellemző részkomponensének (pontszámának) értékét úgy, hogy az összetételi mutatókomponens értéke 0. Az összetételi mutatókomponensen kívül kiemelt részkomponens (pontszám) nélküli kritikus jellemzők (pl. morzsa tartalmá és savfoka) nem megfelelőség esetén szintén törlik az összetételi mutatókomponens számított értékét.

Csomagolt termékeknel pontszám nélküli kritikus jellemző a jelölés és ha nem megfelelő, a csomagolásra adott pontszámot törli. A csomagolatlan, de jelöléskötes termékeknel (pl. kenyér) a jelölés pontszámmal értékelt jellemző.

2. Érzékszervi mutatókomponens (MK₁)

Az érzékszervi bírálat végrehajtását és a minősítést a szabványelőírásoknak megfelelően kell végezni. Az érzékszervi tulajdonságok elsőrendűen kritikus jellemzők. Az érzékszervi mutatókomponens képzésénél az érzékszervi összpontszámon túlmenően az egyes tulajdonságcsoporthoz előírt minimális pontszám teljesítése is követelmény. Azoknál a termékeknel, ahol a szabványban előírt minimális érték 13,2 pont, az ennél kisebb összpontszám esetén a termék érzékszervi mutatókomponense 0,0. A 13,2 összpontszám már a táblázatban meghatározott 0,50 pontszámot kapja. Az érzékszervi mutatókomponens képzési módját a 2/1–10. mellékletek 1. fejezetei tartalmazzák.

3. Összetételi és egyéb méréses jellemzők (MK₂)

A vizsgálatokat az érvényes szabványokban, ill. a Módszerkönyvben leírt módzerekkel kell végezni.

Az összetételi tulajdonságok közül a kenyereknél a savfok, a dúsított termékeknel a zsirtartalom előírások betartását kell minősíteni, amelyek egyben kritikus jellemzők. E tulajdonságcsoporthoz belül kerül értékelésre a térfogat, ill. az átlagtérfogat előírásainak teljesítése is. A 2 kg-nál nagyobb kenyereknél, ha a térfogat meghatározása a kenyér méretei miatt nem lehetséges, az alaki hányadost kell értékelni.

A térfogat méréséhez péksüteményeknel, amelyekből 10 db tömege nem éri el az 500 g-ot, annyit kell mintaként kivenni, hogy annak tömege legalább 500 g legyen. Az egyedileg lemért 30 db termékből 3 db, 10 db termékből 1 db térfogata lehet a megengedettnél kevesebb. Ennél nagyobb számú egyedi térfogathányos termékeknel a termék-térfogat részmutatókomponense 0. A 200 g és e feletti termékeknel a pontszámot az egyedi térfogat-mérésekhez kell rendelni és átlagolni.

Az összetételi mutatókomponens képzési módját a 2/1–10 mellékletek 2. fejezetei tartalmazzák.

3.4. Tömeg (MK₃)

A tömeg értékelése egyedi vagy átlagtömeg mérésével történik. Az egyedi és átlagtömeg előírással rendelkező termékeknel a mellékletek a mutatókomponens képzésének mindkét variációját együttesen tartalmazzák. Átlagtömeg meghatározásánál – ha az egyedi tömegtűrés is elő van írva – 30 db terméknél 3 db, 10 db terméknél 1 db hibás egyedi tömegű termék előfordulása megengedett, ha az átlagtömeg megfelelő. Ennél több eltérő egyedi tömeg esetén a tömeg mutatókomponensének értéke akkor is 0, ha az átlagtömeg megfelel.

Csak átlagtömeg előírással rendelkező termékeknel, amennyiben egyedi tömegük nem éri el a 200 g-ot 30 db, ezt meghaladó egyedi tömeg esetén 10 db átlagtömegét kell meghatározni.

A tömeg-mutatókomponens képzési módját a 2/1 – 10. mellékletek 3. fejezetei tartalmazzák.

3.5. Csomagolás – jelölés (MK_A)

Az iparilag csomagolt, valamint a jelölésre kötelezett, de nem csomagolt sütőipari termékek csomagolás–jelölés követelményeit a tömeg ellenőrzése céljából használt csomagokon, ill. egyedeken kell vizsgálni. 10 db csomagból, ill. jelölésre kötelezett termékből legfeljebb 1 db, 30 db-ból legfeljebb 3 db hibás csomagolású vagy jelölésű termék megengedett. Ha ugyanazon termékegyeden mind a csomagolás, mind a jelölés kifogásolható, mindkettőt be kell számítani a hibák közé.

Ha a hibás egységek száma a megengedettet meghaladja, a termék csomagolás–jelölés mutatókomponense 0. A termék csomagolás–jelölés mutatókomponense – a megengedett határon belül a jelölés kritikusságát figyelembe véve – a csomagolásra adott átlagpontszám.

A csomagolás–jelölés mutatókomponens hozzárendelését a vonatkozó 2. mellékletek 4. fejezetei tartalmazzák.

4. A minőségmutatók eredmények vezetése, nyilvántartása

A minőségmutató főtermékcsoportok, ill. kiemelt termékcsoportok szerinti vezetésének ajánlott módját a 3. melléklet tartalmazza.

A minőségmutató és az azokhoz tartozó vizsgálati eredmények dokumentálása olyan legyen, hogy azok vezetésének helyességét ellenőrizni lehessen. A vizsgálatok gyakoriságáról és a vezetendő nyilvántartásokról belső szabályzatok rendelkeznek.

5. Előállítói, hatósági és komplex minőségmutató összegzése

Az üzemekben az egyes termékcsoportokra, főtermékcsoportokra célszerű havonta, az adatok számtani átlagolásával minőségmutatót képezni. A havi minőségmutatókat a termelési volumennel súlyozva kell összegezni. Így számítható a termékcsoport, főtermékcsoport üzemi, vállalati, iparági eredő minőségmutatója éves szinten.

Az összesítésre ajánlott táblázatot a 4. melléklet tartalmazza.

A hatósági minőségmutató összesítése a vizsgált tételszám szerint súlyozva történik. A komplex minőségmutató a hatósági és ipari minőségmutató számtani átlaga.

A minőségi színvonal változásának egységes megítéléséhez az 5. mellékletben foglaltak adnak támpontot.

Termékek besorolása a minőségmutató képzéséhez
Sütőipar

Főtermékcsoport	Termékcsoport	Vonatkozó szabványok
Kenyérfélék	Fehér kenyerek	MSZ 11916 MSZ-08 1392 MSZ-08 1375
	Félbarna kenyerek	MSZ 11916 MSZ-08 1399
	Adalékanyagot tartalmazó kenyerek	MSZ-08 1432 MSZ-08 1421 MSZ-08 1442 MSZ-08 1436 MSZ-08 1394 MSZ-08 1384
	Rozs, rozsos és diétás kenyerek	MSZ 11916 MSZ-08 1392 MSZ-08 1438 MSZ-08 1407 MSZ-08 1408 MSZ-08 1415 MSZ-08 1400 MSZ-08 1403 MSZ-08 1440 MSZ-08 1441 MSZ-08 1377 MSZ-08 1379 MSZ-08 1380 MSZ-08 1439
	Csomagolás, jel; nélk. k. Házi jell. kenyér	MSZ-08 1451/T/ MSZ-08 1437
Vizes fehértermékek	Vizes tésztából készült termékek	MSZ 11917/4
Tejes fehértermékek	Tejes tésztából készült termékek	MSZ 11917/3 MSZ-08 1395
Zsíros fehértermékek	Dúsított tésztából készült termékek	MSZ 11917/1 MSZ-08 1395
	Tojással dúsított termékek Omlós tésztából készült termékek	MSZ 11917/2 MSZ 11917/5
	Leveles tésztából készült termékek	MSZ 11917/5
Egyéb sütőipari termékek	Morzsafélék	MSZ 17674 MSZ-08 1381
	Egyéb termékek	MSZ-08 1376 MSZ-08 1383 MSZ-08 1386 MSZ-08 1387 MSZ-08 1389 MSZ-08 1390 MSZ-08 1391 MSZ-08 1396

Minőségmutató-képzés

Főtermékcsoport: Kenyérfélék

Termékcsoport: Fehér, félbarna, adalékanyagot tartalmazó, rozsos és burgonyás, valamint egyéb kenyérfélék

1. Érzékszervi tulajdonság** $(MK_1) \times 1,0$ – csomagolt vagy jelölt termékek
 $(MK_1) \times 2,0$ – csomagolás-jelölés nélküli termékeknél

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám (MK_1)
17,6–20	1,00
15,2–17,5	0,75
13,2***–15,1	0,50
11,2–13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetélt és mérési jellemzők (MK_2)

1.

Savfok*	Pontszám
Kenyerek	
A keret- és termékszabványban előírt tartományon belül	0,25
A keret- és termékszabványban előírt tartományon kívül	0,00

2. Fajlagos térfogat cm^3/g				Pontszám
Fehér kenyér	Házi jellegű kenyér	Finomlisztet tartalmazó kenyerek	Rozslisztet tartalmazó és egyébkényerek	
3,3 felett	3,9 felett	3,5 felett	$A+0,3 < V$	0,75
3,1–3,3 között	3,8–3,9 között	3,3–3,3 között	$A+0,2 \leq V \leq A+0,3$	0,50
2,7–3,0 között	3,6–3,7 között	3,0–3,2 között	$A \leq V < A+0,2$	0,25
2,7 alatt	3,6 alatt	3,0 alatt	$V < A$	0,00

A: szabványban előírt fajlagos térfogat alsó határérték
 V: mért fajlagos térfogat érték

A vizsgált termék besorolását a minőségi követelmények szerinti termékcsoportosításban az Ipari termékjegyzék (ITJ) szerint kell végezni.

- * Kritikus jellemző
 ** Elsőrendűen kritikus jellemző
 *** Minőségi kenyereknél a minimális pontszám

2.1 Alaki hányados

Kerek	Vekni	Pontszám
alakú kenyereknél		
1,5 alatt	1,6 alatt	0,75
1,5–1,7	1,6–1,8	0,50
1,8–2,2	1,9–2,2	0,25
2,2 felett	2,2 felett	0,00

3. Tömeg (MK₃)

Egyedi tömeg kg/db				30 db termék átlagtömege	Pontszám
0,5	1,0	2,0	3,0		
495 g felett	987 g felett	1980 g felett	2980 g felett	Eltérés a névleges tömegtől - 0,5%-nál kisebb és egyedi tömeghiány 2 db vagy annál kevesebb	1,00
480– 495 g	960– 987 g	1940– 1980 g	2940– 2980 g	Eltérés a névleges tömegtől - 0,5% és - 1,0% között van vagy 3 db-nál egyedi tömeghiány forúdul elő	0,50
480 g alatt	960 g alatt	1940 g alatt	2940 g alatt	Eltérés a névleges tömegtől - 1%-nál nagyobb vagy 3 db-nál több egyedi tömeghiányos termék fordul elő	0,00

4. Csomagolás – Jelölés (MK₄)

Jelöléskötelezett, csomagolatlan termékek
Jelölés

Minőségi követelmény	Pontszám
Előírásnak megfelelő	1,00
Az előírásnak nem felel meg	0,00

Csomagolt, jelölt termékek

Csomagolás

Minőségi követelmény	Pontszám
Az áruvédelem, csomagolás kifogástalan	1,00
Az áruvédelem megf., csomagolásnál kisebb hibák	0,50
Az áruvédelem nem megf. vagy a csomagolás rossz	0,00

Jelölés*

* A jelölés pontszám nélkül kritikus jellemző

Főtermékcsoport: Vizes fehér termékek

Termékcsoport: Vizes tésztából készült termékek

Termék: Zsemlek, kenyérjellegű vizes termékek

1. Érzékszervi tulajdonság** (MK₁)

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám (MK ₁)
17,6 – 20	1,00
15,2 – 17,5	0,75
13,2 – 15,1	0,50
11,2 – 13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetéleli tulajdonságok (MK₂) × 2,0

2.1. Tértfogat

Átlagtértfogat (cm ³ /db)							Pontszám
Vizes, hosszú vágott	Nagy	Dupla	Zsemlecipő		Zsemlevekni		
Zsemle			1/4 kg-os	1/2 kg-os	1/4 kg-os	1/2 kg-os	
217 felett	327 felett	436 felett	899 felett	2039 felett	779 felett	1799 felett	1,00
200 – 217	300 – 327	400 – 436	825 – 899	1870 – 2039	715 – 779	1650 – 1799	0,65
182 – 199	273 – 299	364 – 399	750 – 824	1700 – 1869	650 – 714	1500 – 1649	0,30
182 alatt	273 alatt	364 alatt	750 alatt	1700 alatt	650 alatt	1500 alatt	0,00

3. Tömeg

Átlagtömeg* db/g					Pontszám
Vizes zsemle Vágott zsemle Hosszú zsemle	Nagy zsemle	Dupla zsemle	Zsemlecipő Zsemlevekni 1/4 kg-os	Zsemlecipő Zsemlevekni 1/2 kg-os	
54 felett	81 felett	108 felett	250 és felett	500 és felett	1,00
52 – 54 között	78 – 81	104 – 108	245 – 249	490 – 499	0,50
52 alatt	78 alatt	104 alatt	245 alatt	490 alatt	0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db
200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlag tömege

Főtermékcsoport: Tejes fehértermékek
 Termékcsoport: Tejes tésztából készült termékek
 Termékek: Kiflik, tejes kalácsok, egyéb tejes termékek

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁)×2,0

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám
17,6–20	1,00
15,2–17,5	0,75
13,2–15,1	0,50
11,2–13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetételei tulajdonságok (MK₂)

2.1. Zsirtartalom*

Siózsemle	Bécsi zsemle	Egyéb tejes termék	Pontszám
1,6–1,9	1,7–2,0	2,2–3,2	0,50
1,9 felett	2,0 felett	3,2 felett	0,25
1,6 alatt	1,7 alatt	2,2 alatt	0,00

2.2. Térfogat (MK₂)

Átlagtérfogat (cm ³ /db)								Pontszám
Tejes kifli Sós kifli Lisztes francia Sós francia Gubarud kicsi	Sós nagy kifli	Óriás kifli	Fonott kalács		Császár zsemle	Sós kalács Mákos rigó Fonott kismákos Mexikói Kerek mexikói Kerek kismákos	Sós vágott	
			1/4 kg-os	1/2 kg-os				
148 felett	313 felett	637 felett	769 felett	1539 felett	164 felett	137 felett	155 felett	0,50
135–148	285–313	580–637	700–769	1400–1539	150–164	125–137	140–155	0,25
135 alatt	285 alatt	580 alatt	700 alatt	1400 alatt	150 alatt	125 alatt	140 alatt	0,00

* Kritikus jellemző

** Elsőrendűen kritikus jellemző

Átlagtérfogat (cm ³ /db)							Pontszám
Sió zsemle	Bécsi zsemle	Gabarúd nagy	Óriás sós rúd	Győri páros zsemle	Fonott kalács 1 kg-os	Szegedi vágott	
187 felett	230 felett	300 felett	480 felett	265 felett	3200 felett	650 felett	0,50
170 – 187	210 – 230	280 – 300	450 – 480	240 – 265	2900 – 3200	610 – 650	0,25
170 alatt	210 alatt	280 alatt	450 alatt	240 alatt	2900 alatt	610 alatt	0,00

3. Tömeg g/db (MK₃)

Átlagtömeg* (g/db)						Pontszám
Tejes kifli Sós kifli Császár zsemle Fonott kis mákos Keres kis mákos Mákos rigó Lisztes francia Sió zsemle Sós francia Mexikói Kerek mexikói Sós kalács Sós vágott	Gubarúd kicsi	Bécsi zsemle	Gubarúd nagy Nagy kifli Sós nagy kifli	Óriás sós-rúd	Óriás rúd	
45 felett	50 felett	60 felett	100 felett	175 felett	202 felett	1,00
42 – 45	47 – 50	58 – 60	95 – 100	170 – 175	192 – 202	0,50
42 alatt	47 alatt	59 alatt	95 alatt	170 alatt	192 alatt	0,00

Átlagtömeg* (g/db)					Pontszám
Győri páros zsemle	Fonott kalács			Szegedi vágott óriás kifli	
	1/4 kg-os	1/2 kg-os	1 kg-os		
89 felett	250 és felett	500 és felett	1000 és felett	225 felett	1,00
86 – 89	245 – 249	490 – 499	980 – 999	210 – 225	0,50
86 alatt	245 alatt	490 alatt	980 alatt	210 alatt	0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db,
200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömege.

Minőségmutató-képzés

Főtermékcsoport: Zsíros fehértermékek
 Termékcsoport: Dúsított tésztából készült termékek
 Termékek: Vajas és vajas jellegű termékek

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁) × 2,0

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám
17,6–20	1,00
15,2–17,5	0,75
13,2–15,1	0,50
11,2–13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetéleli tulajdonságok (MK₂)

2.1. Zsírtartalom* %

Egyéb termékek	Somogyi termékek	Pontszám
4,34–5,87	A szabványelőírásnak megfelelő	0,50
5,87 felett	–	0,25
4,34 alatt	A szabványelőírásnak nem felel meg	0,00

2.2. Térfogat cm³/db

Átlagtérfogat (cm ³ /db)					Pontszám
Vajas jellegű kifli	Karika	Sós rúd	Paprikás kifli	Somogyi paprikás-hagymás Somogyi paprikás-borsos	
120 felett	144 felett	121 felett	143 felett	176 felett	0,50
100 – 120	120 – 144	110 – 121	130 – 143	160 – 176	0,25
100 alatt	120 alatt	110 alatt	130 alatt	160 alatt	0,00

* Kritikus jellemző

** Elsőrendűen kritikus jellemző

Átlagtérfogat (cm ³ /db)		Pontszám
Somogyi mákos Somogyi kakaós	Nagy sósrúd Somogyi sajtos	
187 felett 170 – 187 170 alatt	198 felett 180 – 198 180 alatt	0,50 0,25 0,00

Átlagtérfogat (cm ³ /db)					Pontszám
Mecsek sósrúd	Uzsonna kenyér 1/4 kg-os	Uzsonna kenyér 1/5 kg-os	Mindszenti kalács 1/4 kg-os	Mindszenti kalács 1/2 kg-os	
396 felett 360 – 396 360 alatt	825 felett 750 – 825 750 alatt	1870 felett 1700 – 1870 1700 alatt	770 felett 700 – 770 700 alatt	1760 felett 1600 – 1760 1600 alatt	0,50 0,25 0,00

3. Tömeg (MK₃)

Átlagtömeg* (g)						Pontszám
Utaska vajas jellegű kifli Karika Sós rúd Bordás	Paprikás kifli Szőzsemle Somogyi zsemle	Nagy sósrúd	Mecsek sósrúd	Mindszenti kalács		
				1/4 kg-os	1/2 kg-os	
				Uzsonna kenyér		
				1/4 kg-os	1/2 kg-os	
34 felett	44 felett	68 felett	102 felett	250 és felett	500 és felett	1,00
32 – 34	42 – 44	65 – 68	96 – 102	245 – 249	490 – 499	0,50
32 alatt	42 alatt	65 alatt	96 alatt	245 alatt	490 alatt	0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db

200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömege

Minőségmutató-képzés

Főtermékcsoport: Zsíros fehér termékek

Termékcsoport: Tojással dúsított tésztából készült termékek

Termékek: Töltelékes és töltelék nélküli termékek

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁) × 2,0

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám
17,6 – 20	1,00
15,2 – 17,5	0,75
13,2 – 15,1	0,50
11,2 – 13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetételei jellemzők (MK₂)

2.1. Zsirtartalom* %

Zsirtartalom	Pontszám	
	Térfogat előírással nem rendelkező termékekre	Térfogat előírással rendelkező termékekre
Szabványnak megfelel	1,00	0,50
Szabványnak nem felel meg	0,00	0,00

2.2. Tértfogal cm³/db

Átlagtértfogal cm ³ /db					Pontszám
Molnárka, vajas cipócska	Briósok	Orosházi banán	Kelt diós Kelt mákos kifli Burgonyás pogácsa	Lekváros, túrós bukta	
100 felett	176 felett	220 felett	220 felett	330 felett	0,50
90-100	160-176	250-275	200-220	300-330	0,25
90 alatt	160 alatt	250 alatt	200 alatt	300 alatt	0,00

* Kritikus jellemző

** Elsőrendűen kritikus jellemző

Átlagtértfogal cm ³ /db					Pontszám
Puffancs	Bécsi vágott	Kis kuglóf	Kuglóf kevert kuglóf 1/4 kg-os	Finom fonott kalács 1/4 kg-os	
352 felett	495 felett	121 felett	990 felett	908 felett	0,50
320-352	450-495	110-121	900-990	825-908	0,25
326 alatt	450 alatt	110 alatt	900 alatt	825 alatt	0,00

Átlagtértfogal cm ³ /db			Pontszám
Finom fonott kalács 1/2 kg-os	Foszlós kalács, Mazsolás foszlós kalács 1 kg-os	Kuglóf kevert kuglóf Foszlós kalács Mazsolás foszlós kalács	
1815 felett	3960 felett	1980 felett	0,50
1650-1815	3600-3960	1800-1980	0,25
1650 alatt	3600 alatt	1800 alatt	0,00

Átlagtértfogal cm ³ /db				Pontszám
Extra császárszemle Stefánia kifli	Nagy briós		Foszlós kalács 2 kg-os	
	Fonott	Csavart		
165 felett	340 felett	350 felett	7500 felett	0,50
150-165	300-340	320-350	7000-7500	0,25
150 alatt	300 alatt	320 alatt	7000 alatt	0,00

3. Tömeg g/db (MK₃)

Átlagtömeg* (g/db)					Pontszám
Vajas cipőcska Molnárika	Stefánia kifli Extra császárszemle	Briós, kicsi Farsangi fánk	Oroszázi banán Djósikfili Mákos kifli	Briós, nagy	
27 felett 25 – 27 25 alatt	45 felett 42 – 45 42 alatt	48 felett 45 – 48 45 alatt	73 felett 70 – 73 70 alatt	97 felett 90 – 97 90 alatt	1,00 0,50 0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db
200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömege

Átlagtömeg* (g/db)					Pontszám
Bukta lekváros	Puffancs	Kis kuglóf	Bécsi vágott	Kuglóf Kevrt kuglóf Finom fonott kalács Kelt fahéjas-, Kelt mákosteak. 1/4 kg-os	
100 felett 98 – 100 98 alatt	102 felett 95 – 102 95 alatt	32 felett 30 – 32 30 alatt	145 felett 130 – 145 130 alatt	250 és felett 245 – 249 245 alatt	1,00 0,50 0,00

Átlagtömeg* (g/db)						Pontszám
Kuglóf Kevrt kuglóf Kakaós kuglóf Kelt fahéjas, mákos, diós tekercs Finom fonott, mazsolás foszlós foszlós kalács 1/2 kg-os	Kevrt kuglóf Finom fonott kalács Mazsolás foszlós kalács Foszlós kalács 1 kg-os	Foszlós kalács 2 kg-os	Kisrábaközi perec	Sült perec Csavart sós rúd	Pirog	
500 és felett 490 – 499 490 alatt	100 és felett 980 – 999 980 alatt	2000 és felett 1980 – 1999 1980 alatt	17 felett 15 – 17 15 alatt	32 felett 30 – 32 30 alatt	85 felett 82 – 85 82 alatt	1,00 0,50 0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db
200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömege

Átlagtömeg* (g/db)		Pontszám
Sós túrós lepény	Kelt kakaós Kelt diós tekercs	
170 felett 165 – 170 165 alatt	1220 felett 1195 – 1220 1195 alatt	1,00 0,50 0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 1 db
200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömege

Minőségmutató-képzés

Főtermékcsoport: Zsíros fehér termékek

Termékcsoport: Omlós tésztából készült termékek

Termékek: Töltelékes és töltelék nélküli termékek

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁) × 2,0

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám
17,6–20	1,00
15,2–17,5	0,75
13,2–15,1	0,50
11,2–13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetételei tulajdonságok (MK₂)

2.2. Zsirtartalom %

Minőségi követelmény			Pontszám
Termék			
Édes vajaspogácsa Pozsonyi kifli, mákos, mákos Mákos tekercs Diós tekercs Túrós, almás, mákos Almás pite	Sós vajaspogácsa	Tepertős pogácsa	
23,7 és felett 19,0–23,6 19,0 alatt	25,0 és felett 20,0–24,9 20,0 alatt	27,7 és felett 22,3–27,6 22,3 alatt	1,00 0,50 0,00

3. Tömeg g/db (MK₃)

Átlagtömeg* (g/db)						Pontszám
Édes, sós, vajas-, tepertős pogácsa	Pozsonyi kifli, mákos, diós	Túrós, mákos pite	Almás, meggyes pite	Mákos, diós tekercs, kicsi	Mákos, diós tekercs nagy	
48 felett 45–48 45 alatt	50 felett 48–50 48 alatt	58 felett 55–58 55 alatt	68 felett 65–68 65 alatt	250 felett 245–250 245 alatt	500 felett 490–500 490 alatt	1,00 0,50 0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db
200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömege

** Elsőrendűen kritikus jellemző

Főtermékcsoport: Zsíros fehértermékek

Termékcsoport: Leveles tésztából készült termékek

Termékek: Töltelékes és töltelék nélküli termékek

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁)×2,0

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám
17,6 – 20	1,00
15,2 – 17,5	0,75
13,2 – 15,1	0,50
11,2 – 13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetéleli tulajdonság (MK₂)

2.1. Zsirtartalom

Minőségí követelmény				Termék	Pontszám
Leveles vajas pogácsa, túrós, táska, lekváros táska, kis túrós táska, búrkifli diós, mákos Diós-kakaós csiga, Tiroli rétes mákos, túrós Hajtogatott rétesek	Tepertős levél	Rongyos kifli	Sajtos rúd		
33,0 és felett 23,1 – 32,9 23,1 alatt	24,0 és felett 16,8 – 23,9 16,8 alatt	21,0 és felett 14,7 – 20,9 14,7 alatt	35,9 és felett 28,0 – 35,8 25,0 alatt		1,00 0,50 0,00

3. Tömeg g/db (MK₃)

Átlagtömeg* (g/db)				Pontszám
Rongyos kifli	Vajás pogácsa	Sajtos rúd Leveles vajás pogácsa	Kakaós csiga	
35 felett 32 – 35 32 alatt	29 felett 28 – 29 28 alatt	45 felett 42 – 45 42 alatt	53 felett 50 – 53 50 alatt	1,00 0,50 0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db

200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömegre

** Elsőrendűen kritikus jellemző

Átlagtömeg* (g/db)					Pontszám
Búrkifli diós, mákos Diós csiga Hajtogatott diós rétes	Kis túrós táska, Lekváros táska	Túrós táska ¹	Hajtogatott túrós, mákos, almás, meggyes rétes	Tiroli gyümölcsös rétes	
63 felett 60 – 63 60 alatt	68 felett 65 – 68 65 alatt	73 felett 70 – 73 70 alatt	80 felett 78 – 80 78 alatt	88 felett 85 – 88 85 alatt	1,00 0,50 0,00

* 200 g-nál nagyobb tömegű terméknél 10 db

200 g-nál kisebb tömegű terméknél 30 db átlagtömegre

Minőségmutatóképzés

Főtermékcsoport: Egyéb sütőipari termékek
 Termékcsoport: Morzsafélék
 Termékek: Zsemlemorzsa, édes morzsa
 100, 200, 250, 500 g-os gyűjtő és zsákos csomagolásban

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁)

1.1. Értékelés a 3.2.1 szakasz szerint

Súlyozott érzékszervi összpontszám	Pontszám
17,6 – 20	1,00
15,2 – 17,5	0,75
13,2 – 15,1	0,50
11,2 – 13,1	0,25
11,2 alatt	0,00

2. Összetételei tulajdonságok (MK₂)

- 2.1. *Sayfok**
 2.2. *Zsirtartalom**
 2.3. *Szemcsézet*

Minőségi követelmény	Pontszám
1,6 mm lyukbőségű szitán az átesés 100 % és a 0,1 mm lyukbőségű szitán az esés kisebb vagy egyenlő mint 10 %	1,00
1,6 mm lyukbőségű szitán az átesés 100 % és a 0,1 mm-es lyukbőségű szitán az átesés 10 – 15 % közötti	0,50
1,6 mm lyukbőségű szitán az átadás kevesebb 100%-nál vagy a 0,1 mm lyukbőségű szitán az átesés több mint 15 %	0,00

3. Tömeg (MK₃)

3.1

Egyedi csomagolásnál a névleges tömegtől való negatív eltérés		Pontszám
100 g és 200 g-os csomagolás	250 g és 500 g-os csomagolás	
0,0% – 1,2%	0,0% – 0,75%	1,00
1,3% – 2,5%	0,75% – 1,5%	0,75
2,6% – 3,7%	1,51% – 2,25%	0,50
3,8% – 5,0%	2,26% – 3,0%	0,25
5,0%	3,0%	0,00

* Pontszám nélküli kritikus jellemző

** Elsőrendűen kritikus jellemző

Gyűjtő- és ömlesztett csomagolásnál a névleges tömegtől való eltérés	Pontszám
- 0,5 %-nál kisebb	1,00
- 0,5 - 1,0 %	0,50
- 1,0 %-nál nagyobb	0,00

4. Csomagolás – jelölés (MK₄)

Minőségi követelmény	Pontszám
Az áruvédelem, csomagolás kivitelezése kifogástalan .	1,00
Az áruvédelem megfelelő a csomagolás kivitelezésénél kisebb hiba mutatkozik	0,50
Az áruvédelem vagy a csomagolás kivitelezése nem megfelelő	0,00

Jelölés*

* Pontszám nélküli kritikus jellemző

2.9. melléklet

Minőségmutató-képzés

Főtermékcsoport: Egyéb sütőipari termékek

Termékcsoport: Egyéb termékek

Termékek: Kétszersült, ropogós ostyalapok, pászka, pászkadara, sajtos pereg-, rúd-, kavics
habsütemények stb.

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁)

1.1

Minőségi követelmények	Pontszám
Kifogástalan	1,00
Még elfogadható	0,25
Idegen ízű vagy szagú	0,00

2. Összetéti jellemző (MK₂)

Víztartalom

Minőségi követelmények	Pontszám
Az előírásnak megfelelő	1,00
Az előírásnak nem felel meg	0,00

3. Tömeg (MK₃)

Minőségi követelmények	Pontszám
Az egyedi tömeg előírásnak megfelelő	1,00
Az előírásnak nem felel meg	0,00

4. Csomagolás – jelölés* (MK₄)

Minőségi követelmények	Pontszám
Az előírásnak megfelelő	1,00
Az előírásnak nem felel meg	0,00

* A jelölés pontszám nélküli kritikus jellemző

2/10. melléklet

Minőségmutató-képzés

Főtermékcsoport: Egyéb sütőipari termékek

Termékcsoport:

Termék: Réteslap

1. Érzékszervi tulajdonságok** (MK₁)

Minőségi követelmények	Pontszám
Kifogástalan	1,00
Még elfogadható	0,25
Idegen ízű vagy szagú	0,00

2. Összetéleli tulajdonságok (MK₂)

2.1. Víztartalom

Minőségi követelmények	Pontszám
Az előírásnak megfelelő	0,25
Az előírásnak nem felel meg	0,00

2.2. Savfok*

Minőségi követelmények	Pontszám
Az előírásnak megfelelő	0,50
Az előírásnak nem felel meg	0,00

* Kritikus jellemző

** Elsőrendűen kritikus jellemző

2.3. Fajlagos felület

Minőségi követelmények	Pontszám
Az előírásnak megfelelő	0,25
Az előírásnak nem felel meg	0,00

3. Tömeg (MK₃)

Minőségi követelmények	Pontszám
Az egyedi tömegelőírásnak megfelelő	1,00
Az egyedi előírásnak nem felel meg	0,00

4. Csomagolás, jelölés* (MK₄)

Minőségi követelmények	Pontszám
Az előírásnak megfelelő	1,00
Az előírásnak nem felel meg	0,00

* A jelölés pontszám nélküli kritikus jellemző

Termékcsoport:

Sor- szám	Dátum	Termelt mennyiség (t)						Minőségi	
			Alak pont- szám	Héj pont- szám	Illat pont- szám	Íz | Bélzet pontszám	Érzékszervi pontszám	MK ₁	
		Σ							Σ
n = mutatókompo- nensek száma az egyos oszlopokban			$\overline{MK_1} = \frac{\Sigma MK_1}{n}$						
			$\overline{MM} = \overline{MK_1} + \overline{MK_2} + \overline{MK_3} + \overline{MK_4}$						

3. melléklet

számítása

vállalat:

Időszak:

jellemzők					Tömeg	MK ₃	Csoma, golás Jelölés MK ₄	MM		
Mért érték	MK ₂₁	Mért érték	MK ₂₂	MK ₂						
	Σ		Σ		Σ	Σ	Σ			
$\overline{MK_{21}} = \frac{\Sigma MK_{21}}{n}$		$\overline{MK_{22}} = \frac{\Sigma MK_{22}}{n}$		$\overline{MK_3} = \frac{\Sigma MK_3}{n}$		$\overline{MK_4} = \frac{\Sigma MK_4}{n}$				
$\overline{MK_2} = \overline{MK_{21}} + \overline{MK_{22}}$										

Összefoglaló táblázat a sütőipari termékek minőségmutatójának alakulásáról

Termékcsoport, Főtermékcsoport megnevezése	Összes termé- lés (t, db)	Pontszám				Minőségmutató
		MK ₁ (érzék- szervi)	MK ₂ (össze- tételi)	MK ₃ (tömeg)	MK ₄ (csomago- lás – jelölés)	
Kenyérfélék ebből: fehérkenyerek adalékot tartalmazó kenyerek rozsos és burgonya ké- szítményt tartalmazó kenyerek	V ₁	MK ₁₁	MK ₁₂	MK ₁₃	MK ₁₄	MM ₁
	Vfehér kenyér	MK fehér k ₁	..	..	..	MM fehér kenyér
	..	..	..	..	..	MM adalékot tart. kenyér
	..	..	..	..	..	MM rozsos és bur- gonya készít- ményt tart.k.
Vizes fehér kenyerek ebből: vizes zsemle	V ₂	MK ₂₁	MK ₂₂	MK ₂₃		MM ₂
	..	..	..	..		MM vizes zsemle
Tejes fehér termékek ebből: kifli	V ₃	MK ₃₁	MK ₃₂	MK ₃₃		MM ₃
	..	..	..	..		MM tejes kifli
Zsíros termékek	V ₄	MK ₄₁	MK ₄₂	MK ₄₃		MM ₄
Egyéb termékek ebből: morzsa	V ₅	MK ₅₁	MK ₅₂	MK ₅₃		MM ₅
	..	..	..	..		MM morzsa
Vállat/üzem mindösszesen	V _E					MM _E

$$V_E = V_1 + V_2 + \dots + V_5 \quad MM_1 = MK_{11} + MK_{12} + MK_{13} + MK_{14}$$

$$MM_E = \frac{V_1 \cdot MM_1 + V_2 \cdot MM_2 + \dots + V_5 \cdot MM_5}{V_E}$$

A minőségi színvonal változásának megítélése

5. melléklet

Tételszám a vizsgált időszakban n _v		A tárgyévi és az előző évi minőségmutató értékeinek különbsége (MM _v - MM _b = ΔMM)				
		változatlan	kismértékben javult	javult	kismértékben romlott	romlott
ha a változás						
Előírás	150 alatt	≅ ± 0,04	+ 0,05 és + 0,08 között van	+ 0,08-nál nagyobb	- 0,05 és - 0,08 között van	- 0,08-nál nagyobb
	150 felett	≅ ± 0,02	+ 0,03 és + 0,05 között van	+ 0,05-nél nagyobb	- 0,03 és - 0,05 között van	- 0,05-nél nagyobb

MM_b = minőségmutató bázisévbenMM_v = minőségmutató tárgyévben

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Molnár Pál

- Biacs P., Bodnár J.:* Korszerű analitikai módszerek alkalmazási lehetőségei a zsírkémiában. Élelmezési Ipar 39, 88 – 91, 1985.
- Salgó A., Lásztity R., Major J.:* A kukorica szemkeménység vizsgálata. Élelmezési Ipar 39, 92 – 96, 1985.
- Magyary-Kossa B.:* Egységes termékazonosító számok alkalmazása a hazai csomagolásban. Konzerv- és Paprikaipar 100 – 104, 1985.
- Lásztity R., El Morsi A. E., Abd El Samci M. B., El Sayd A. H., Ismael H. A.:* A borsó (*Pisum sativum*) albuminjainak és globulinjainak frakcionálása és jellemzése. Konzerv- és Paprikaipar 104 – 110, 1985.
- Zsigoné Bán A., Koszó F. né:* A zöldborsó színének vizsgálata konzervipari szempontok szerint, Konzerv- és Paprikaipar 110 – 113, 1985.
- Nagy M., Mérő Gy. né, Félegyházi Z. né:* Szamócanyersanyag minőségének alakulása tárolás során. Konzerv- és Paprikaipar 114 – 116, 1985.
- Fogarassyné Cseh J., Nagy J.:* Őszibarackfajták tárolás közbeni változásának vizsgálata. Konzerv- és Paprikaipar 117 – 119, 1985.
- Magyary-Kossa B.:* Az EAN vonalkód magyar szabványa. Anyagmozgatás-Csomagolás 30, 102 – 106, 1985.
- Kaczeus M.:* Minőségi szempontok érvényesülése a technológia fejlesztésében a Nagykanizsai Sörgyárban. Söripar 32, 81 – 84, 1985.
- Liszt Ferencné:* Újítóital termék szerkezet-váltás hatása a minőségre. Söripar 32, 85 – 87, 1985.
- Béndek Gy.:* A sör alapvető paramétereinek kiszámítására szolgáló gépi program HP – 97-es asztali kalkulátorra. Söripar 32, 88 – 93, 1985.
- Deák T.:* Az élesztőgombák jellemzése, rendszerezése és meghatározása II. Söripar 32, 94 – 102, 1985.
- Binder I., Czezei L. né és Schlatter Gy. né:* Nitráttartalom-meghatározás gyorsfagyasztott termékekben. Élelmezési Ipar 39, 364 – 389, 1985.
- Schöberl E., Körmendy L. és Erdős Z.:* Mintavétel nyers húsból gyártásirányítási célokra. Élelmezési Ipar 39, 391 – 393, 1985.
- Klein J.:* Az 1985. évi kenyérgabona-termés minőségéről. Sütőipar 32, 125 – 129, 1985.
- Pollhamer E. né:* Őszi búzafajták sikérerőssége. Sütőipar 32, 131 – 134, 1985.
- Ferber S.:* Minőség szabályozási szabványok. Minőség és Megbízhatóság 19, 307 – 310, 1985.
- Szabó L.:* A minőség megítélése véleménykutatással. Minőség és Megbízhatóság 19, 311 – 314, 1985.
- Fixler L.:* Új utakon a KÁF (QUALIFORUM). A minősítés minősége. Minőség és Megbízhatóság 19, 315 – 321, 1985.
- Földesi T.:* Minőségi körök Franciaországban. Minőség és Megbízhatóság 19, 323 – 325, 1985.
- Bernáth G.:* Gondolatok a tudományos munka minősítéséről. Magyar Kémikusok Lapja 40, 357 – 360, 1985.
- Poppe L. és Novák L.:* Vízvákuumos preparatív oszlopkromatográfia: egyszerű, gyors elválasztási módszer. Magyar Kémikusok Lapja 40, 366 – 369, 1985.

- Hajós P.:* Születési Analitikai Kémiai Versenyek. Magyar Kémikusok Lapja 40, 374–377, 1985.
- Mattyasovszky P. és Jeszenszky Z. né:* Karamell kimutatása borokban gélkromatográfiás módszerekkel. *Borgazdaság* 33, 105–110, 1985.
- Edelényi M. és Horváth J.:* Újabb élősejtszám-meghatározási módszerek összehasonlító vizsgálata. *Borgazdaság* 33, 116–118, 1985.
- Főzy I. né és Horváth É.:* Gyorsmódszer kakaó- és csokoládémasszák esetleges „lecitin”-tartamának meghatározására, *Édesipar* 36, 97–101, 1985.
- Mohos F.:* A különböző csokoládéféleségekre vonatkozó Codex-szabványok rövid áttekintése. *Édesipar* 36, 108–112, 1985.
- Bogdány L.:* Az Ames-teszt alkalmazása a kozmetikai iparban. *Olaj, Szappan Kozmetika* 34, 109–110, 1985.
- Hadnagy A.:* Az RBE 10–D remissziómérő alkalmazása színmérésre III. *Olaj, Szappan, Kozmetika* 34, 115–119, 1985.
- Sharobeen S. F., Őrsi F. és Lásztity R.:* Kukoricafehérjék összehasonlító SDS-gél-elektroforézises vizsgálata. *Élelmezési Ipar* 39, 281–286, 1985.
- Mekis E. és Béndek Gy.:* Genetikai módszerek a sörélesztő tulajdonságainak javításában. *Élelmezési Ipar* 39, 287–290, 1985.
- Bartucz né Kovács O., Dénes V. és Várkonyi J.:* Minőség szabályozás, szabványosítás és higiéniai ellenőrzés a hűtőiparban. *Élelmezési Ipar* 39, 291–295, 1985.
- Uzonyi Gy. né és Kiss Gy.:* A juhtej összetételének megfelelő ár megállapításának előkészítése, *Élelmezési Ipar* 39, 309–311, 1985.
- Kádár Gy.:* A borászati kutatások irányai. *Élelmezési Ipar* 39, 312–315, 1985.

WEISSER H.

Gyors módszerek élelmiszerek nedvességtartalmának meghatározásához

(*Schnellmethoden zum Messen des Wassergehaltes in Lebensmitteln*)

Intern. Zeitschrift für Lebensmitteltechnologie und Verfahrenstechnik 36, 318 – 326, 1985.

A közlemény tartalmazza a nedvességtartalom jelenleg ismert meghatározási módszereinek rövid leírását, melyeket beszállított áruk ellenőrzéséhez és a gyártás-ellenőrzéshez, valamint a gyártásirányításhoz alkalmaznak. Míg a direkt gyorsmódszerek általában 5–15 perc alatt végezhetőek el, addig az indirekt eljárások között olyan valódi gyors módszerek is találhatók, melyek már 1 perc alatt kielégítő pontossággal mérik a nedvességtartalmat. Ezek egyrésze aztán közvetlenül használható a szárítóberendezéseken és más gyártóberendezéseken végzendő ún. online – mérésekhez.

Az egyes módszereket a közlemény a következő csoportosításban tárgyalja:

1. A nedvességtartalom meghatározásának direkt módszerei:
 - 1.1. Gravimetrikus módszerek
 - 1.1.1. Infravörös-szárítás
 - 1.1.2. Mikrohullámos szárítás
 - 1.2. Kémiai eljárások
 - 1.2.1. Karl – Fischer titrálás
 - 1.2.2. Kalciumkarbidos módszer
2. A nedvességtartalom meghatározásának indirekt módszerei:
 - 2.1. Optikai módszerek
 - 2.1.1. Polarimetria
 - 2.1.2. Refraktrometria
 - 2.2. Elektromos módszerek
 - 2.2.1. Elektromos vezetőképesség mérése
 - 2.2.2. A dielektromos állandó alapján végzett mérése (DK)
 - 2.3. Spektroszkópiai eljárások
 - 2.3.1. Infravörös spektroszkópia (NIR)
 - 2.3.2. Mikrohullám spektroszkópia
 - 2.3.2. Mágneses rezonancia spektroszkópia (NMR)
 - 2.4. Akusztikai eljárások
 - 2.5. Egyéb indirekt eljárások

Az igen alapos áttekintést nyújtó közlemény tartalmazza a korszerű műszerek és előállítóik felsorolását, valamint alkalmasságukat az egyes terméktípusok nedvességtartalmának meghatározására vonatkozóan.

Molnár P. (Budapest)

Élelmiszerekben levő szeszes italok azonosítása gőztér-gázkromatográfiás (DGC) úton*(Dampfraum – Gaschromatographische Identifizierung alkoholischer Getränke in Lebensmitteln)*

Lebensmittelchemie und gerichtliche Chemie 39, 97 – 99, 1985.

Szeszes italokat tartalmazó élelmiszerekből az alkoholok erjedési melléktermék-tartalmukkal (nagyobb molekulájú alkoholok), vízgőzlepárlás útján, gyorsan és egyszerűen elkülöníthetők. Az alkoholok közvetlen gőztér-gázkromatográfiás (DGC) elemzése a párlat konyhasóval történt telítését követően végrehajtható.

A módszer alkalmas az élelmiszerhez 1 ezrelékben adagolt szeszes italok azonosítására; a párlat 0,5 mikrogramm (10 cm^3 alkoholkoncentrációja még meghatározható. A vizsgálathoz általában 10 g, 0,05 – 2 g/100 g alkoholtartalmú termék szükséges.

A vizsgált kereskedelmi áruk, az esetek többségében, valóban tartalmazták a deklarált szeszes italt (brandy, cseresznyepálinka, rum, pezsgő stb.), de gyakran az előírtnál kisebb mennyiségben. A tárolás alatt bekövetkezett veszteség az alkoholok mindegyikére azonos mértékű volt és arányuk egymáshoz viszonyítva nem változott.

Szarvas Tibor (Budapest)

FROMMBERGER R.**Nitritpácsók nátriumnitrit-tartalmának ultraibolya (UV)-spektrofotometriás gyors meghatározása***(UV-spektralphotometrische Schnellbestimmung des Natriumnitritgehaltes von Nitritpökelsalz)*

Lebensmittelchemie und gerichtliche Chemie 39, 101 – 103, 1985.

A nitritpácsó nátriumnitrit-tartalmának meghatározására alkalmas ultraibolya (UV)-spektrofotometriás eljárás a hatósági módszerekönyvben közölt manganomometriás eljárással szemben gyorsabb és egyszerűbb, a szerző szerint.

A nátriumnitrit vizes oldatának 355 nm-nél van extinkciós maximuma és a 0,6 – 1,2 g/l nátriumnitrit-tartalom tartományban az extinkció arányos a koncentrációval. A nagyobb konyhasótartalomtól adódó zavaró hatás a hitelesítő görbe készítésénél kiküszöbölhető.

Szarvas Tibor (Budapest)

WEISSER, H., TH. ROTH és H. – P. HARZ:

Speciális módszerek a vízakaktivitás meghatározására*(Special Methods to Determine Water Activity)*

Int. Journal of Food Technol. and Food Process Engineering 36 (1985) 3, 170 – 173.

Az egyensúlyi vízakaktivitás meghatározása ismert módszereinek áttekintésén túlmenően a közlemlény folyékony élelmiszerek fagyáspont-meghatározási módszereit mutatja be, melynek alapján a vízakaktivitás kiszámítható. Az NMR-spektrosz-

kópiával egy minta mérése alapján az egész fagyásgörbe felvehető. Ezzel szemben a műszertechnikailag kevésbé igényes kriozskópiával különböző koncentrációjú mintasorozatokot kell mérni. Példaként egy almalé a fagyásgörbéből meghatározott vízakivitását hasonlítják össze az a_w -értékekkel, melyeket az egyes binérendszerek adataiból számítottak. Az a_w -érték hagyományos definícióját felhasználva kidolgoztak egy módszert a felületi vízakivitás (a_{w0}) meghatározására kinetikai adatok alapján. Az agar-gél és a részben monogliceriddel bevont sertésű a_{w0} -értékeit – hűtőházi feltételek mellett – a víztartalom függvényében elemzik.

Molnár P. (Budapest)

RAFFKE, W. és B. WIRTHGEN:

Szerves foszforsavészterek multimeghatározása élelmiszerekben

(*Multibestimmung von organischen Phosphorsäureestern in Lebensmitteln*)

Lebensmittelind. 32 (1985) 4, 185

A kidolgozott módszer szerint a zöldség- és gyümölcsmintákon található 6 foszforsavészter (diklorfosz: a; dimethoat: b; diacinon: c; klórfenvinfosz: d; parationmetil: e és foszalon: f egy munkamenetben etalonnal extraháltak, tisztították és vékonyrétegkromatográfiásan meghatározták. Futtatószerként toluént és azt követően toluén: aceton 4 : 1 arányú keverékét alkalmazták. Ezzel a futtatással a, b, c és d jó Rf-értékekkel elvált; e és f egy közös folttal a legnagyobb Rf-értéket mutatta. E két foszforsavészter elválasztásához futtatószerként csak toluént használtak. A másik négy foszforsavészter ekkor a starthelyén maradt. A visszatalálási arány 80% és 100% között mozgott; a, c, d és e kimutatási határa 1 ng és 5 ng között volt. Ugyanakkor f kimutatási határa 15 ng és b-jé 500 ng.

A kidolgozott módszerrel sikerült továbbá olyan egészségre káros, mérgező oldószereket kiküszöbölni, mint a benzén és az acetonitril.

Molnár P. (Budapest)

SCHUBERT, H.:

Gyorsmódszer poralakú élelmiszerek instant-tulajdonságainak mérésére

(*Rapid Method to Measure the Instant Properties of Food Powders*)

Int. Journal of Food Technol. and Food Process Engineering 36, (1985) 3, 149–152

Poralakú élelmiszerek instant-tulajdonságai több rész tulajdonságból tevődnek össze. Egyetlen mérőszámként a diszperzió fok vehető figyelembe, amely a diszpergált anyag az összes mennyiséghez viszonyított arányát adja meg. Az így definiált, 1%-tól 100%-ig behatárolt diszperzió fok a gyakorlati mérések során igazolta alkalmasságát élelmiszerek instant-tulajdonságainak jellemzésére.

Egy újonnan kifejlesztett fotométerrel a diszperziós hányados néhány perc alatt meghatározható, míg a hagyományos IDF-módszerrel 4–5 óra szükséges a méréshez. Különböző instant-termékekkel végzett kísérletsorozatok bizonyították az automatizált mérőműszer alkalmazhatóságát és megbízhatóságát. Ezzel egy olyan mérőműszer áll rendelkezésre, amely alkalmas élelmiszerek instant-tulajdonságainak objektív, gyors és rutinszerűen elvégezhető mérésére mind a késztermék, mind a gyártásközi ellenőrzés során. Ugyanakkor ezen az alapon lehetővé vált az instantizáló eljárások minősítése és fejlesztése is.

Molnár P. (Budapest)

Húskészítmények keményítőtartalmának meghatározása az összes keményítő alapján. Körvizsgálati eredmények a módszerleírások szabványosításának előkészítéséhez az NSZK Élelmiszer-törvénye 35. §-ának értelmében

Bestimmung des Starkegehaltes über den Gesamtkohlenhydratgehalt in Fleisчерzeugnissen. Ergebnisse von Ringversuchen zur Standardisierung von Arbeitsvorschriften im Sinne des § 35 LMBG)

Fleischwirtsch. 65 (1985) 6, 713 – 171

Húskészítményekben levő keményítő meghatározására különböző vizsgálati módszereket használnak, melyek eredményei egymástól jelentősen eltérnek. Több körvizsgálat bekapcsolásával két szabványmódszert dolgoztak ki és pontosítottak, melyekkel a keményítőtartalmú állományjavító adalékanyagok mennyisége pontosan meghatározható.

A többszörös körvizsgálattal pontosított redukometriás variáns a feleslegben levő réz-(II-) ion visszatitrálásán alapul. Az NSZK Élelmiszervizsgálati Módszerkönyvében L 07.00 – 23 számon szabványosított módszer ismételhetősége 0,17 g/100 g keményítő és összehasonlíthatósága 0,66 g/100 g keményítő. Az enzimes módszer (un. Gluc-DH-módszer) nem elég specifikus, mert a keményítőtől származó glukózon kívül a más szénhidrátból lebontott glukózt is kimutatja. Ennek az értéke azonban elhanyagolható. E módszert az L 07.00 – 23 számon javasolták szabványosításra.

A körvizsgálati eredmények alapján az enzimes módszer ismételhetősége 0,26 g/100 g keményítő és összehasonlíthatósága 0,68 g/100 g keményítő.

Molnár P. (Budapest)

SNJIDERS, J. M. A., G. E. GERATS és J. G. van LOGTESTIJN:

Jó gyártási gyakorlat a vágásnál

„Good Manufacturing Practices” beim Schlachten)

Arch. Lebensmittelhyg. 35 (1984) 5, 99 – 103

„Good Manufacturing Practices” (GMP), a jó gyártási gyakorlat a vágásnál arra irányul, hogy a húst a lehető legkisebb mikrobiológiai kontamináció terhelje. Ez a célkitűzés csak a teljes termelési folyamat szigorú ellenőrzése mellett érhető el. A vágóvonal kontaminációs szintje a GMP következetes alkalmazásával jelentősen csökkenthető. A közlemény részletezi a GMP legfontosabb szakaszait: az állat, mint fertőzési forrás, a vágási folyamat, a hűtés, a tisztítás és fertőtlenítés, a dolgozók továbbképzése és irányítása, valamint a GMP felügyelete a vágási folyamat során, ami a vállalati minőségellenőrző szervezet feladata.

Molnár P. (Budapest)

Egyszerű gyorsmódszerek az élelmiszerekben előforduló nagyobb mikrobaszámok kimutatására

(Einfache Schnellmethoden zum Nachweis grosser Keimzahlen in Lebensmitteln)

Ernährungs-Umschau, 31 (1984) 7, 219 – 225

A hagyományos mikrobiológiai meghatározási módszerek hátránya, hogy az első eredmény általában csak két nap múlva áll rendelkezésre. Ezért a termékek egy részét, mint pl. a pasztörözött tejet vagy készételeket már elfogyasztják, még mielőtt a mikrobiológiai eredmények meglénnének. Jelenleg azonban van már számos olyan alternatív gyorsmódszer, amely a hagyományos összes mikrobaszám meghatározási módszert helyettesítheti, ill. felválthatja, és amely – elsősorban a közétkeztetésben – mind az előállítók, mind pedig az ellenőrzők számára érdekes lehet.

Az egyszerű, gyors módszerek közé tartoznak azok a módszerek, amelyeknek mikrobaszám meghatározási ideje néhány perctől nem egészen egy óráig terjed. Ilyen módszerek pl. az ATP meghatározás, az impedancia méréses módszer, a radiometriás módszer, vagy a lumineszcenciás módszer. Ezek hátránya, hogy drága műszereket és vegyszereket igényelnek.

A cikk elsősorban azokat az egyszerű és gyors módszereket ismerteti, amelyek minimális technikai felszereltséget és kevés alapismeretet igényelnek. Ezek között említi meg és ismerteti a redox-indikátorok alkalmazásán (rezacurin, metilénkék) alapuló módszereket; a zavarosság mérésén alapuló eljárásokat (nefelométer, turbidiméter, fotométer); a nitrát-redukciós próbát; a cukorhasznosítási reakciókat és a kataláz-tesztet.

A cikkben csak érintőlegesen, de megemlítik azokat az egyéb kémiai-biokémiai módszereket is, amelyek a különböző anyagcseretermékek, bomlástermékek meghatározásán alapulnak, mit pl. karboxilészteráz, ammónia, etanol, szabad zsírsavak vagy hangyasav. A módszerek előnyei mellett (olcsó, gyors, gazdaságos), kétségtelenül hátrány, hogy relatíve pontatlanok és csak nagy mikrobaszámok esetében alkalmazhatók.

A cikket gondosan válogatott, a témához szorosan kapcsolódó irodalmi hivatkozások egészítik ki, melyek az említett gyorsmódszerek pontos leírását is tartalmazzák.

Nagel V. (Budapest)

LENGERKEN, G. – KÍRMAS, J. – LENGERKEN, J. – EGGERS, G.:

Coulombmetriás fehérjemeghatározás húsokban

(Coulometrische Eiweissbestimmung in Fleisch)

Fleisch 39 (1985) 7, 133 – 135

A szerzők részletesen ismertetik a coulombmetriás fehérjemeghatározás elméletét és gyakorlati végrehajtását. A coulombmetriás módszer azonos elveken nyugszik, mint a néhány éve kifejlesztett, irodalomban ismert hypobromittitrálásos meghatározás, amelynél hátrány azonban a hypobromit előállításánál felhasznált elemi bróm erős mérgező hatása. A coulombmetriás meghatározásnál a titrálásra felhasznált reagenst elektrolízis termeli, és a mérendő anyag mennyiségére a reagenstermeléshez felhasznált coulombok mennyiségéből lehet következtetni.

A cikk ismerteti a készülék főbb részeit is.

A fehérjemeghatározás gyakorlati kivitelezése:

1. *Feltárás:* Húsdarálón, majd H_2O_2 és szeléntartalmú H_2SO_4 adagolása, hevítés. Lehűlés után 1 n NaOH hozzáadása, mérőlombik jelig töltése.

2. *Coulombmetriás meghatározás:* Az anóddat összetétele (1 liter): 150 g KBr, 100 g $KHCO_3$ és 22 g K_2CO_3 . A mérőcellába 100 μ l előkészített, feltárt oldatot kell fecskendezni.

3. *Kalibrálás:* A befecskendezett nitrogén és a digitális áramkijelzés közötti összefüggést kalibrálással kell megállapítani.

Eredmények: Összehasonlították a hypobromiteljárást és a coulombmetriás eljárást. t próbával és F próbával hasonlították össze a fehérjetartalom átlagát, ill. meghatározás szórását, a két módszerrel megállapított eredmények között szignifikáns különbség nincs. A meghatározás szórása kb. 0,05 protointartalom % volt.

Hasonló pontosságot és reprodukálhatóságot adva a coulombmetriás meghatározás előnye a Kjeldahl meghatározással, ill. a hypobromiteljárással szemben:

- gyorsabb meghatározás
- egyszerű automatizálhatóság lehetősége
- kisebb vegyszerfelhasználás
- jobb munkafeltételek

A coulombmetriás meghatározáshoz szükséges készüléket az NDK-ban (Ilmenau) 1984 óta gyártják.

Szabó E. (Budapest)

SIEGERT, K.: Szulfonamidok és antibiotikumok kimutatása kombinált gázkromatográfiás-tömegspektrometriás módszerrel

(*Nachweis von Sulfonamiden und Antibiotika mit Methoden der gekoppelten Gaschromatographie-Massenspektrometrie*)

Fleischwirtschaft 65 (1985) 12, 1496 – 1497

Huszonkét szulfonamid és hét antibiotikum tömegspektrumát mérték kombinált gázkromatográfiával (HP 5790) ellátott tömegspektrométerrel (HP 5970 A). A maradék-analitikában általánosan használt extrakciós és tisztítási eljárásokat alkalmazták, amelyekre a szakirodalmi felsorolásban hivatkoznak. A kinyert mintamaradékokat vákuumszáritást követően metanolba vették fel, majd az azonosításhoz 1–3 μ l metanolos oldatot fecskendeztek be. Az egyes anyagok töménysége 50–500 ng/ml volt.

A szulfonamid-csoportba tartozó anyagokra négy tömeg-töltés feltételt alkalmaztak (m/e 155, 108, 79 és 65), amelyek jellemzőek a megfelelő kémiai csoportok szerkezetére. Csak egyes szulfonamidok töredéke mutatott molekula-ion csúcsot. Az összes bomlásspektrum erős ion-csúcsot adott, többnyire az m/e (M–93 [Anilin]+27 [HCN]) tömeg-töltés feltételek mellett.

Ennek megfelelően mindegyik kimutatott anyagra az egyes jellemző ionok sorozatát lehetett értékelni, ami lehetővé tette az egyes összetevők egyértelmű azonosítását.

Szarvas T. (Budapest)

EHLERS, D.: Patulin HPLC-s meghatározása gyümölcslevekben – mintaelőkészítés módosított extraháló- és tisztító eljárással.

(HPLC-Bestimmung von Patulin in Obstsaften – Probenaufarbeitung mit einem modifizierten Extraktions- und Reinigungsverfahren)

Lebensmittelchemie und gerichtliche Chemie 40 (1986) 1. 2–4.

A hőkezelt gyümölcskészítmények nagymennyiségű 5-hidroxi-metil-furfurolt (HMF) tartalmaznak. Minthogy a HMF kromatográfiás viselkedése igen hasonló a patulinhoz, ennek HPLC-s meghatározását jelentősen zavarja. A megadott HPLC-módszer feltételei igen jó elválasztást eredményeznek, gyümölcslevek és az ezekből előállított italok esetében, a patulint és a zavaró HMF-t illetően. A módszer még 1 ppb patulin kimutatását biztosítja. A visszanyerés 80,5% (160 ppm patulin hozzáadás, $n = 10$, $s = 6,2\%$).

Az alma-alapú termékek vizsgálatánál (91) 20 esetben az 50 ppb patulin WHO-határértéket meghaladó mennyiséget határoztak meg 1984. évben. Más gyümölcs- és zöldséglevek megítéléséhez még kevés vizsgálati eredmény áll rendelkezésre.

A cikk részletesen ismerteti a patulin izolálására kidolgozott módszert és a HPLC paramétereit.

Six L. (Győr)

STIJVE, T., THIER, H.-P.: A „Pestizide”-munkacsoport körvizsgálata fűszerek 2-klóretanol-maradékának meghatározására való módszerrel.

(Ringversuch der Arbeitsgruppe „Pestizide” mit einer Methode für 2-Chlorethanol Rückstände in Gewürzen)

Lebensmittelchemie und gerichtliche Chemie 39 (1985) 6. 125–130.

Az etilénoxidot (EO) korábban gyakran gázosítószerként használták adott növényi eredetű élelmiszerek pl: fűszerek, szárított gombák csíráztatására. Toxikológiai megfontolásból ez sok országban tilos, de a dél-ázsiai országokban még gyakori az alkalmazása, ezért ellenőrzése indokolt.

Az EO-ból az élelmiszerek klorid-ionjaival 2-klóretanol, etilénklórhidrin keletkezik, jelenléte EO használatára utal.

16 laboratóriumban a kurkuma, koriander, kardamom 2-klóretanol tartalmát acetonitril/víz extraktumból gázkromatográfiás úton FID detektorral analizálták.

A módszernek csak az elvét írják le.

A statisztikai értékelés a módszer ismételhetőségére és összehasonlíthatóságára igen kedvező értékeket mutatott, melynek alapján az eljárás az állami módszer-gyűjteménybe való felvételre ajánlható.

Six L. (Győr)

Útmutató a szerzők részére

1. A dolgozatok tárgyköre

Az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” szerkesztősége csak tartalmilag értékes, más helyen nem közölt, vagy közlésre máshol nem leadott dolgozatot közöl a következő tárgykörökben:

- a) Élelmiszerek vagy hasonló összetételű biológiai anyagok kémiai, fizikai, fizikai-kémiai, műszeres, érzékszervi, mikrobiológiai, toxikológiai, radiológiai és higiéniai vizsgálati módszerei;
- b) A Magyar Élelmiszervizsgálati Módszerkönyv összeállításához és a módszerek szabványosításához szervezett körvizsgálatok, beleértve a véglegesített módszerleírásokat is;
- c) Élelmiszerek mintavételi és minősítési módszerei;
- d) Beszámolók élelmiszerek minőségalkulásáról;
- e) Az élelmiszerellenőrzés, az élelmiszeripari minőség szabályozás az élelmiszervizsgálatokhoz kapcsolódó kérdései.

2. A kéziratok tartalmi és formai követelményei

A kéziratokat 2 példányban, a magyar nyelvű összefoglalót 3 példányban kell az ÉVIKE szerkesztőségének címére beküldeni; elkészítésüknél a következő formai és tartalmi követelményeket kell figyelembe venni:

- a) A dolgozat címét és esetleges alcímét kétszer alá kell húzni. Alatta kell feltüntetni – nagybetűkkel – a szerző(k) vezeték- és keresztnévét. Az alatt kell megadni a szerző(k) munkahelyét, több szerző esetén a munkahelyeket – a név és munkahely mögött egy, két stb. csillaggal jelölve – egymás alá kell írni.
- b) A kéziratokat gépirással 1 1/2-es sorközökkel, soronként 50–55 leütéssel kell írni, a baloldalon 4 cm-es margót hagyva. A kézirat utolsó oldalán zárójelben meg kell adni az első helyen levő szerző (a továbbiakban: szerző) teljes nevét, beosztását, valamint munkahelyét és annak címét.
- c) A dolgozatok lehetőség szerint a következő szerkezetben készüljenek:
 - rövid bevezetés (irodalmi összefoglaló, célkitűzés)
 - anyagok és módszerek
 - a kísérleti eredmények ismertetése és értékelése.
- d) *Táblázatok és ábrák az eredmények megadásának legáttekinthetőbb módja.* Az eredmények kettős megadását azonban kerülni kell. A táblázatokat és ábrákat egymástól függetlenül arab számmal sorszámozni kell. Mind a táblázatokhoz, mind az ábrákhoz rövid címet és – szükség esetén – magyarázó szöveget (címkiegészítést) kell írni. A táblázatokat és ábrákat egyenként külön lapon kell a kéziratához csatolni. Az ábrák A/4-es nagyságú fehér papíron vagy pauszon teljes terjedelmében arányosan, a közlésre szánt méret háromszorosára nagyítva – a műszaki rajz követelményeinek megfelelően – készíthetők el. Az esetleges fénykép felvételek jó minőségűek legyenek. Az ábrákhoz külön lapon ábrajegyzéket kell készíteni, amely tartalmazza az ábra sorszámát, címét és az esetleges

magyarázó szöveget (címkiegészítést). A táblázatok és ábrák helyét a kéziratban a baloldali 4 cm-es margón csak jelölni kell.

- e) A *mértékegységeket* az SI-rendszer szerint kell megadni.
- f) A szövegben előforduló *irodalmi hivatkozásokat* a kézirat végén külön lapon „Irodalom” cím alatt kell a szövegben használt számozásnak megfelelően folytatólagos számozással közölni. Az irodalmi felsorolásban a szerző(k) vezetéknevét és keresztnévének kezdőbetűjét (betűit), a dolgozat címét, a folyóirat nevét, kötetszámát, évszámát (zárójelben), füzetszámát és oldalszámát tól-ig kell megadni a következő módon: Pl. Búki I. és Tabajdi-Pintér V.: *Izoszörp mikrobiológiai minőségének alakulása, ÉVIKE 37 (1985) 4, 208–216*
Könyv esetében a szerző(k) vezetéknevét és keresztnévének kezdőbetűjét (betűit), a könyv címét, a kiadót, a megjelenés évét és a kiadás. helyét kell feltüntetni.
- g) Az *Összefoglalót* külön lapokon 3 példányban kell mellékelni. Felülre a dolgozat címe – nagybetűkkel írva – kerüljön, alá a szerző(k) vezetéknevét és keresztnévének kezdőbetűjét (betűit) kell – egyszer aláhúzva – írni. A rövid, tömör összefoglaló terjedelme a 15 gépelt sort nem haladhatja meg.

3. Általános szerkesztőségi információk

- a) A kézirat beérkezéséről és elfogadásáról a szerző egy hónapon belül írásbeli értesítést kap. Elutasítás esetén a szerző a kézirat mindkét példányát visszakapja.
- b) A kézirat elfogadásával és annak közzétételével, kiadásának joga – a szabványosításban való felhasználás és Magyar Élelmiszervizsgálati Módszertan Könyvben való megjelentetés kivételével – a szerkesztőségre száll át.
- c) A szerző a lektori véleményt csak jelentősebb (tartalmi, szerkesztési stb.) átdolgozás kérése esetén kapja meg a kézirat egy példányával együtt. A kisebb módosítások jogát a szerkesztőség fenntartja magának.
- d) A szerző kapja a szerzői honoráriumot, amelyet a társszerzők között saját hatáskörben oszt fel.
- e) Valamennyi önálló cikk szerzője az ÉVIKE vonatkozó füzetének egy példányát tiszteletpéldányként kézhez kapja. Külön lenyomat megküldésére a jövőben nincs lehetőség.

Szerkesztőség

Szerkesztő: dr. Molnár Pál
Szerkesztőség: 1095 Budapest IX., Mester u. 81.
Felelős kiadó: Siklósi Norbert – Kiadja a Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9–11.
Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Központ, bev. szla. Budapest
232–90105–9728. sz. csekkzámlára,
Előfizetési díj: 1 évre 260,– Ft
Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat
H–1389 Budapest, Postafiók 141
86.841. Állami Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Mihálek Sándor igazgató
