

74 X. 23.

Budapest, Könyvtár

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

A KÖZPONTI, A FŐVÁROSI ÉS A MEGYEI ÉLELMISZERELLENŐRZŐ
ÉS VEGYVIZSGÁLÓ INTÉZETEK KÖZLÖNYE

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

Kottász József szerkesztő (Budapest)

Horváth György (Kecskemét)
Kacsokics Miklós (Pécs)
Kismarton Károly (Budapest)
Kovács József (Budapest)

Ravasz László (Budapest)
Selmeci György (Szeged)
Szilágyi József (Budapest)
Vajda Ödön (Budapest)

szerkesztőbizottsági tagok

Almási Elemér (Budapest)
Holló János (Budapest)
Lásztity Radomir (Budapest)
Lindner Károly (Budapest)

Lóránt Béla (Budapest)
Miklovicz András (Budapest)
Telegdy Kováts László (Budapest)
Vas Károly (Budapest)

a szerkesztőbizottság tiszteletbeli tagjai

TARTALOM

Kovács József: Az élelmiszer radioaktív szennyezettségi vizsgálatok és ezzel kapcsolatos kutatások Magyarországon 1973-ban	141
Monori Sándor és Drucker Tamás: Gázkromatográfiai módszer takarmánykeverékek szintetikus antioxidáns tartalmának (BHT és EMQ) vizsgálatára I.	149
Hegedüs Mihály és Wöller László: Fehérjekeverékek biológiai értékének vizsgálata	157
Uzonyi Györgyné és Molnár Ferenc: A tej kazein- és savófehérjetartalom meghatározási módszereinek összehasonlító vizsgálatai	165
Kristóf Árpád és Pesti Katalin: Az üdítőitalok szénsavtartalmának meghatározására szolgáló egyes módszerek kritikai értékelése	177
Pesti Katalin, Burits Oktáv, Fábri Ilona és Zukál Endre: Hagymaszáritmányok mikrobiológiai minőségének értékelése matematikai statisztikai módszerekkel	189
Könyv és lapszemle	147, 155, 196
Szakmai személyi hírek	176

A dolgozatokat lektorálták: Kacsokics Miklós, dr. Kottász József, dr. Kovács József, dr. Lásztity Radomir, és dr. Szilágyi József.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Ковач Йозеф</i> : Испытание радиоактивностей пищевых продуктов и их исследование проводимые в Венгрии в 1973 г.	141
<i>Монори Шандор и Друккер Тамаш</i> : Исследование содержания синтетических антиоксидантов в комбикормах. I. Исследование ВНТ и ЕМҚ в комбикормах методом газовой хроматографии	149
<i>Хегедюш Михаль и Вёллер Ласло</i> : Исследование биологической ценности белковых смесей	157
<i>Узони Дьёрдьнэ и Молнар Ференц</i> : Сравнительные испытания методов определения содержания казеина и белка в сыворотке молока .	165
<i>Криштоф Арпад и Пешти Каталин</i> : Критическая оценка некоторых методов определения содержания углекислоты в освежающих напитках	177
<i>Пешти Каталин, Вурич Октав, Фабри Илона и Зукал Эндре</i> : Оценка микробиологического качества сушеного лука математическо-статистическим методом	189

I N H A L T

<i>Kovács, J.</i> : Untersuchungen über die radioaktiven Verunreinigungen von Lebensmitteln und damit verbundene Forschungen in Ungarn im Jahr 1973	141
<i>Monori, S. und Drucker, T.</i> : Untersuchung des Gehaltes von Futtermischungen an synthetischen Antioxydantien. I. Untersuchung des BHT- und EMQ-Gehaltes von Futtermischungen mittels einer gaschromatographischen Methode	149
<i>Hegedüs, M. und Wöller, L.</i> : Untersuchung des biologischen Wertes von Proteingemischen	157
<i>Uzonyi, Gy. und Molnár, F.</i> : Vergleichende Untersuchungen der zur Bestimmung des Casein- und Molkenproteingehaltes der Milch dienenden Methoden	165
<i>Kristóf, Á. und Pesti, K.</i> : Kritische Auswertung der zur Bestimmung des Kohlendioxidgehaltes der Erfrischungsgetränke dienenden verschiedenen Methoden	177
<i>Pesti, K., Burits, O., Fábri, I. und Zukál, E.</i> : Auswertung der mikrobiologischen Qualität von getrockneten Zwiebeln mittels mathematisch-statistischer Methoden	189

Az élelmiszer radioaktív szennyezettségi vizsgálatok és ezzel kapcsolatos kutatások 1973-ban

KOVÁCS JÓZSEF

Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

Érkezett: 1974. március 21.

A Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Mérő és Adatszolgáltató Hálózata keretébe tartozó laboratóriumok az 1973. évben egyeztetett és jóváhagyott munkaterv szerint végezték ellenőrző vizsgálataikat. A környezet radioaktív szennyezettségének rendszeres mérése a KGST és NAÜ ajánlása alapján és a magyar atomerőmű program előkészítésében az elmúlt éveknél nagyobb fontosságúvá vált. A témakörön belül szükségessé vált a környezeti kapacitás becslésére való adatgyűjtés és a meglevő eredmények ilyen szempontból való értékelése.

Az élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézetek radiológiai laboratóriumi a év folyamán szisztematikusan azonos helyről azonos időszakban vettek mintákat, amelyeket egységes egyeztetett elvek és módszerek alapján vizsgáltak meg. Az egyes Intézetek éves jelentései alapján készített a Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet részletes összefoglalót az eredményekről. Az éves országos radiológiai jelentés a különböző élelmiszerek radioaktív szennyezettségét részletesen elemzi, minta fajtánként és területi eloszlás szerint.

Az összefoglaló a vizsgált minták számszerű és területi megoszlásának bemutatásán kívül (1. táblázat) a fontosabb termékek átlagértékeinek közlése mellett (2. táblázat) az eredményekből levonható következtetéseket ismerteti.

ÉLELMISZEREK RADIOAKTÍV SZENNYEZETTSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

Rendszeres vizsgálatok

A több éve folytatott rendszeres ellenőrzések vizsgálatának tárgya főzelékfélék (paraj, saláta, sóska) tej és takarmány, valamint állati csontok voltak.

A *főzelékfélék* eredményei alapján megállapítható, hogy a mesterséges radioaktív szennyezettség területi megoszlásában nem mutat szignifikáns különbséget. A tavaszi és őszi vegetációs periódus mintái között az előző évek tapasztalatával ellentétben, egyik növény esetében sincs különbség, ami a meteorológiai körülményekkel – száraz tavasz és őszi – indokolható. A főzelékfélék mesterséges szennyezettségét képviselő fémionfrakció aktivitás – feltehetően a csapadék-szegény időjárás miatt – az elmúlt években mért értékeknél kisebb.

A *tej és takarmány* vizsgálatok adatai alapján megállapítható volt, hogy a tej mesterséges radioaktivitásának területi eloszlása egyenletes és az előző évből meghatározott értékhez hasonló.

A vizsgált radiológiai minták megoszlása 1973. évben

	Csont				Tej	Főzelék félék			Takarmány		Vegyes	Hal				Össz.
	Növ. marha	Borjú	Juh	Egyéb		Paraj	Saláta	Sóska	Szálás	Siló		Hús	Csont	Egyéb	Egyéb	
<i>Tiszántúl</i>																
Nyiregyháza ..	12	4	4	—	24	6	6	6	19	16	—	—	—	—	74	171
Debrecen	15	3	4	—	20	6	6	6	10	10	—	10	10	—	—	100
Békéscsaba ..	18	3	5	4	22	6	6	7	19	2	—	—	—	—	—	92
Miskolc	29	3	2	5	25	8	5	15	16	7	1	—	—	—	30	146
<i>Duna-Tisza köze</i>																
Szeged	12	4	4	—	25	6	6	6	14	2	9	11	11	—	—	112
Kecskemét ..	11	19	5	2	57	10	10	8	28	—	5	—	—	—	15	170
<i>Dunántúl</i>																
Győr	15	4	2	4	25	6	6	6	13	13	—	9	9	—	28	140
Szőn.bathely	20	5	4	38	22	5	7	6	13	11	—	1	1	—	8	141
Székesfehérv.	24	—	—	—	22	5	5	2	22	—	—	16	16	16	32	160
Pécs	9	3	3	13	36	6	6	6	30	—	—	—	—	—	15	127
Kaposvár ..	15	5	2	3	24	6	6	6	10	14	—	23	23	2	—	139
Budapest ..	5	—	20	17	22	11	11	9	15	7	—	3	4	—	15	139
Összesen: ...	185	53	55	86	324	81	80	83	209	82	15	73	74	20	217	1637

A takarmányok közül a siló mutatja a legingadozóbb szennyezettséget, de kiemelkedően nagy érték nem tapasztalható. A szalastakarmányok aktivitása országosan egyenletesen oszlik meg és az indikátor növények (paraj, saláta, sóska) eredményeivel azonos nagyságrendű.

A különböző állati csontokba beépült radioaktivitást borjú- növedékmarha-, juh- és sertéscsontok elemzésével határozták meg az egyes ellenőrző állomások, radiológiai laboratóriumai.

A femionfrakció aktivitás országos eredményeinek elemzése alapján a csontokba beépült radioaktivitás az állat fajtájától és életkorától függ, és az utóbbi néhány év adataival összehasonlítva lényegében változatlan mértékű. A különböző fajtájú állatok csontjainak szennyezettsége alapján a következő sorrend állítható fel:

sertés < borjú < növedékmarha < juh.

A legkisebb szennyezettségű sertés és juh csontok radioaktivitása között nagyságrendi különbség van. Említést érdemel, hogy a juh csontokban mért radioaktivitás területi eloszlásában is tapasztalható különbség, ami több tényező hatásának tulajdonítható és részletes elemzést igényel.

Élelmiszerek radioaktív szennyezettségének alakulása 1973. évben

Vizsgálati anyag		Db	Aktivitás		
			Összes akt.	Fémion akt.	K-40 akt.
Paraj (1)	tavaszi	41	56,4	2,6	49,9
	őszi	41	53,4	1,9	46,6
Saláta (1)	tavaszi	43	59,7	2,6	50,6
	őszi	37	57,8	2,6	48,7
Sóska (1)	tavaszi	41	41,5	2,2	35,8
	őszi	42	39,4	1,8	33,4
Tej (2)		305	125,2	2,4	119,6
Takarmány (1)	szálaszöld	211	21,0	2,3	16,0
	siló	80	18,8	3,1	14,1
	vegyes	15	11,0	2,5	9,1
Borjúcson (3)		44	2,6	1,6	
Növendékmarha (3)	metacarpus	69	4,7	3,5	
	femur	53	4,1	3,2	
	costa	66	5,0	4,2	
		54	4,8	3,4	
Juh csont (3)		64	10,3	7,8	
Vadcsont (3)		71	10,6	0,3	8,8
Hal (1)	hús	72	9,1	5,4	
	csont	78	31,2	4,2	24,6

Az aktivitás vonatkozási alapja: (1) pCi/g szárazanyag

(2) pCi/100 g tej

(3) pCi/g csont

Célvizsgálatok

Folyami és tavi *halak* radioaktív szennyezettségének vizsgálata alapján aktivitás az elmúlt években tapasztalt értéktől nem tér el számottevő mértékben. A hal csontok fémionfrakció aktivitása nagyobb az izmokban mért értéknél. Az izomzat radioaktivitása elsősorban a természetes K-40 izotópra vezethető vissza.

A vadon élő állatok csontjaiba beépült radioaktivitás mértéke az elmúlt évek tapasztalataival megegyező tendenciát mutat. Az országos adatok heterogén eloszlást mutatnak. Mind kérődző, mind vaddisznó csontok fémionfrakció aktivitása nagyobb a háziállatokéinál.

Dohány és cigaretta vizsgálatok eredményeiből megállapítható, hogy a különböző fajtájú és származási helyű dohányok fémionfrakció aktivitása között nem mutatkozik jelentős eltérés. A hazai és import fermentált dohányok mesterseges radioaktív szennyezettsége között sem tapasztalható szignifikáns különbség. A különböző fajtájú és gyártási helyű cigaretták elemzése – a dohány vizsgálatokkal összehangban – nem mutat eltérést és radioaktivitásuk az előző évek szennyezettségi szintjének felel meg.

Po-210. Néhány dohány és cigaretta, valamint konzervipari termékben található természetes alfasugárzó izotópok közül a rádiumok leányelemének a Po-210 aktivitásának meghatározására került sor.

A konzervekben mért aktivitás 0,4–1,2 pCi/kg érték között változott.

A dohányok és cigaretták esetében 0,3–0,8 pCi/g szárazanyag fajlagos aktivitás volt mérhető.

Az eredmények ingadozása és nagysága a nemzetközi irodalomban található értékekhez hasonló. Mivel hazai adatok a Po – 210 területi eloszlására és a különböző élelmiszeripari nyersanyagokba való beépülésének mértékére nincs, a vizsgálatok kiterjesztése és folytatása indokolt.

KUTATÁSI FELADATOK

Vizsgálati módszerek fejlesztése

Fémionfrakció összetételének ellenőrzésével kapcsolatos vizsgálatok

A mesterséges radioaktív szennyezettség vizsgálatának egyik módszere a fémionfrakció elválasztása. Az eljárás lényege lúgos közegben történő oxalátos lecsapás. Mivel ilyen körülmények között hidroxidok és foszfátok is leválnak, indokolt a csapadék kálium adszorpciójának és a kálium eltávolítás lehetőségeinek vizsgálata. Megállapítható volt, hogy az intenzív keverés mellett meleg oldatból leválasztott csapadék káliummentessé tételéhez szűrészkor mosófolyadéként mintegy 60 ml 2,5%-os ammóniumhidroxid szükséges.

Kalcium meghatározás talajból

A kielégítő pontosságú és a talaj összetételétől gyakorlatilag független kalcium meghatározási eljárás az oxalátos és komplexometriás módszer kombinációjával volt megvalósítható.

A talaj 10%-os sósavval készített extraktjából mikromódszerrel pH: 5-nél oxalátos leválasztás, majd centrifugálás után a feloldott kalciumcsapadék maszkírozó anyagok jelenlétében pH: 10-nél ftaleinbitor indikátor mellett EDTA mérőoldattal titrálható.

Kis radioaktivitás mérőrendszereinek kritikai értékelése

A kis aktivitású radioaktív preparátumok mérésére a GAMMA MŰVEK által tervezett és forgalomba hozott mérőrendszerek vizsgálatára került sor. A méréseket négy detektor és három számláló minden kombinációjával elvégezve, az eredmények alapján értékelhető a mérő rendszerek stabilitása. Az eredményből megállapítható:

- az NK – 108 energiaszelektív számláló egyik detektorral sem alkot stabilis mérőrendszert, ami a számláló típus elavultságát bizonyítja,
- Az NK – 150 és NK – 350 számlálók mindegyik detektorral stabil mérőrendszerként használhatók.

A stabilisnak minősített készülékösszeállítások alkalmazástechnikai vizsgálata Sr – 90/Y – 90, Cs – 137, Co – 60 és K – 40 izotópok felhasználásával történt. Megállapítható volt, hogy

- az NK – 150 és NK – 350 számlálók mindegyik detektorral alkalmas összeállítást képeznek a környezet radioaktív szennyezettségének mérésére,
- a különböző mérőrendszerek használhatósága függ a vizsgált radioaktív elemektől, ezért a mérési feladat alapján választható ki a célnak legmegfelelőbb mérési összeállítás.

Radioaktív izotóp alkalmazási kísérletek

Felvett vegyületek alkalmazása élelmiszerek kémiai szennyezőinek vizsgálatára

A kísérleti program a növényvédőszeresek közül a herbicidek csoportjába tartozó 2,4,5-triklórfenoxi ecetsav (2,4,5-T) és 2,4,5-triklórfenoxi etanol (2,4,5-TE) hatásának és maradékainak vizsgálatára irányult, szőlőlevél és gyümölcs, valamint alga felhasználásával. A bomlástermékek és felszívódott herbicidek meghatározására gázkromatográfiás, radiometriás és autoradiográfiás módszerekkel került sor.

Az algába való beépítés mértéke 2,4,5-T-ből szignifikánsan nagyobb, mint a 2,4,5-TE-ből.

A szőlővel végzett kísérletek alapján megállapítható volt, hogy a gyümölcsben levélén át felszívódva a 2,4,5-T tartós (21 napnál hosszabb) szennyeződést okoz.

Cs és Sr izotóppal szennyezett tejek vizsgálata

A vizsgálatok célja a tejbe jutott Cs és Sr izotópok megoszlásának vizsgálata volt, a tej feldolgozása során nyert különböző fázisokban (zsír, olvadék, túró, savó). Megállapítható, hogy mindkét izotóp esetében a savó radioaktivitása volt a legnagyobb.

Növényi vegetáció során felvett Sr-90 radioaktivitás vizsgálata kukorica és babnövényen

Laboratóriumi és üvegházi kísérletek során került vizsgálatra az Sr-90 izotóp beépülése. Az üvegházi körülmények között nevelt a talajra juttatott izotópból nem vett fel mérhető aktivitást. A babban vízkultúras nevelés során feldúsult a Sr-90 izotóp a tápoldat fajlagos aktivitásához viszonyítva.

EGYÜTTMŰKÖDÉS MÁS INTÉZETEKSEL

1. Halak higanytartalmának vizsgálata a Budapesti Műszaki Egyetem Atomreaktorjának közreműködésével neutronaktivációs módszerrel került sorra.

2. A Mecseki Érbánya Vállalat kísérleti Kutató Osztályával kooperációban egy alfaspektrometriás mérőrendszer összeállítása készült el.

3. A Mecseki Érbánya Vállalat Egészségügyi Szolgálatának közreműködésével a természetes alfasugárzó izotópok elválasztásán és mérésén túl, különböző anyagok mintáinak előkészítési és elemzési módszereinek bevezetése rutinvizsgálataikhoz előadásra kész.

4. A GAMMA MŰVEK műszerfejlesztési programjában kooperációs munkában szaktanácsokkal a kis radioaktivitások mérésére alkalmas készülékek tervezéséhez adtunk szempontokat.

5. Az Országos Húsipari Kutató Intézet Radiológiai laboratóriumával együttműködve részben szaktanácsadói, részben közös vizsgálati program lebonyolítására került sor.

6. A Konzerv és Paprikaipari Kutató Intézet Radiológiai laboratóriumával való együttműködés keretén belül egyeztetett, az éves munkaterv keretében, közös elemnyom analízis kezdődött a paradicsom elemnyom szennyezettségének vizsgálatára a feldolgozási technológia függvényében.

A külföldi intézetekkel való együttműködés fejlesztésére részben a KGST államok radioökológiai kérdésekkel foglalkozó intézeteivel, részben a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség érdekelt szaklaboratóriumaival közvetlen kooperáció

kiépítésére került sor. Ez utóbbi laboratóriumokkal való együttműködés keretében tervbe vettük olyan nemzetközi norma-gyűjtemény elkészítését, amely az atomerőmű létesítése után környezetvédelmi feladataink megoldásában nélkülözhetetlen.

Az élelmiszergazdasággal kapcsolatos egészségügyi és egyéb óvórendszabályok kidolgozásában érintett országos hatáskörű szervezetekkel és intézetekkel (OVH., EÜ. Min. OKI) részveszünk a mezőgazdasági termelés minőségi igényeinek megfelelő védelmi, ellenőrzési szempontok összeállításában.

ИСПЫТАНИЕ РАДИОАКТИВНОСТЕЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОВОДИМЫЕ В ВЕНГРИИ В 1973 Г.

Ковач Й.

В процессе испытания радиоактивной загрязненности окружающей среды проводимой систематически с 1960 г. непрерывно, в 1973 году приступили к исследованию продуктов растительного и животного происхождения. На основании полученных результатов установили, что искусственное радиоактивное загрязнение продуктов питания в 1973 г. не повышалось по отношению к предыдущим годам.

В процессе развития методов систематического анализа, приступили к разработке метода определения кальция и проводили критическую оценку новой измерительной системы – ГАММА.

В опытах по применению изотопов, испытывали продукты расщепления гербицидов типа феноксиуксусной кислоты. В процессе переработки молока проводили анализ распределения загрязняющего эффекта и загрязнения изотопами Sr – 90 и Cs – 137. Проводили опыты определения принимающей способности изотопов на растениях кукурузы и фасоль.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE RADIOAKTIVEN VERUNREINIGUNGEN VON LEBENSMITTELN UND DAMIT VERBUNDENE FORSCHUNGEN IN UNGARN IM JAHR 1973

J. Kovács

Bei der seit 1960 kontinuierlich durchgeführten Kontrolle der radioaktiven Verunreinigung der Umwelt wurden im Jahr 1973 Lebensmittel pflanzlichen und tierischen Ursprungs untersucht. Auf Grund der analytischen Ergebnisse erhöhte sich die Menge der in den Lebensmitteln anwesenden synthetischen radioaktiven Verunreinigungen nicht, der Gehalt war dem des vorangegangenen Jahres ähnlich.

Bei der Entwicklung der Methoden der systematischen Analysen wurde eine Methode zur Bestimmung des Calciums entwickelt und die Untersuchung bzw. kritische Auswertung der neueren Messgeräten vom Typ GAMMA durchgeführt.

Im Verbindung mit Isotopenanwendungsversuchen wurden die Zersetzungsprodukte von Unkrautvertilgungsmitteln vom Phenoxyessigsäuretyp mit radio-metrischen und autoradiographischen Methoden mittels markierten Verbindungen untersucht. Die verunreinigende Wirkung der Isotope Sr – 90 und Cs – 137 und die Verteilung der Verunreinigungen während der Milchbehandlung wurden analysiert. Versuche wurden ferner durchgeführt, um die Isotopenaufnahme der Mais- und Bohnenpflanzen zu bestimmen.

INVESTIGATIONS OF THE RADIOACTIVE CONTAMINANTS OF FOODS AND RESEARCHES IN THIS FIELD IN HUNGARY IN 1973

J. Kovács

In the course of systematic investigations of the radioactive contamination of the environment carried out since 1960, foods of vegetable and animal origin have been investigated in 1973. As indicated by the results, the amounts of synthetic radioactive contamination in foods were similar to those found in 1972 and no increase was perceptible in the year 1973.

In the field of the development of methods for systematic analyses a method was developed for the determination of calcium and a procedure was evolved for the critical evaluation of the investigation of novel measuring systems of GAMMA type.

In the course of experiments concerning the use of isotopes the decomposition products of herbicides of phenoxyacetic acid type were investigated by radiometric and autoradiographic methods, using labelled herbicidal compounds. The contaminating effect of the isotopes Sr-90 and Cs-137 and the distribution of these contaminants during the processing of milk were studied. Experiments were performed in order to establish the isotope uptake of maize and bean plants.

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovács Miklós

- Béres L.-né Beran K., Erdész S., Jakab R. és Prokopovitsch L.:* A baromfiiparban alkalmazott műanyag fóliák minőségének ellenőrzése a gyakorlatban. (III. befejező rész) Baromfiipar, 21, 29, 1974.
- Zukál E., Fábri I., Székely K.-né és Varga I.-né:* Húsos ételkonzervek gyártásának mikrobiológiai elemzése a Budapesti Konzervgyárban. Konzerv- és Paprikaipar, 21, 204, 1973.
- Fábri I., Zukál E. és Bancsik L.:* A Kecskeméti Konzervgyár zöldsáritmányai mikrobiológiai minőségének elemzése. Konzerv- és Paprikaipar, 21, 209, 1973.
- Muszka T. Cséfalvay I.-né és Incze K.:* Fűszerpaprika-őrlemények sósavas csirátlanági eljárásának vizsgálata. Konzerv- és Paprikaipar, 21, 213, 1973.
- Horváth Gy. és Kristóf Á.:* Narancsitalok minőségi problémáiról a nyersanyag függvényében. Konzerv- és Paprikaipar, 21, 217, 1973.
- Bende E. és Szabó A.:* Szörpök gyümölcsletartalmának meghatározása. Konzerv- és Paprikaipar, 21, 219, 1973.
- Harkai T.-né és Hazay Cs.-né:* Összehasonlító vizsgálatok vastartalom meghatározására alkalmazott módszerekkel. Konzerv- és Paprikaipar, 21, 222, 1973.
- Kottász J. és Katona L.:* A likőr-és pálinkakészítmények minőségéről. Szabványosítás, 26, 82, 1974.
- Perédi J.:* Antioxidánsok és szinergensek hatása a napraforgóolaj autoxidációjára. 2. rész. Olaj, Szappan, Kozmetika, 23, 14, 1974.

- Vajdics Z.-né és Wittmann J.: Filterrudak gyártásközi ellenőrzése matematikai-statisztikai alapon. Dohányipar, 21, 47, 1974.
- Sárosi J.: A korszerű fertőtlenítőszer hatásának vizsgálata. Borgazdaság, 22, 35, 1974.
- Gábor M.-né: Egyes antioxidáns hatású flavonid vegyületek alkalmazási lehetőségei étkezési zsiradékokban. Baromfiipar, 21, 116, 1974.
- Soós K. és Főzy I.-né: Különböző kávéfajták karcinogén poliaromás szénhidrogén-tartalmának vizsgálata. Édesipar, 25, 7, 1974.
- Vavrincez G.: A répamelasz képződése és összetétele. XIII. Elektrolitok, nemelektrolitok, átlagos összetétel. Cukoripar, 27, 91, 1974.
- László L.-né és Sasvári S.-né: Csokros fűszerpaprika bogycák kétféle utóérlelési módjának összehasonlító vizsgálata az elérhető festéktartalom szempontjából. Konzerv- és Paprikaipar, 22, 18, 1974.
- Berndorferné Kraszner É. és Telegdy Kovács L.: Búzafajták biokinin-tartalmának változása külső tényezők hatására. Élelmezési Ipar, 28, 65, 1974.
- Kiss J. és Kovács S.: Tapasztalatok a vízminőség-védelem területén. Élelmezési Ipar, 28, 74, 1974.
- Moór J.: Vizsgálatok az új elasztigarráffal. Sütőipar, 20, 224, 1973.
- Stark L. és Berényi T.-né: A tasakos tej felmelegedési sebességének meghatározása megfelelő védőképességű gyűjtő-szállító csomagolás kifejlesztése érdekében. Tejipar, 22, 80, 1973.
- Uzonyi Gy.-né és Varga Gy.-né: Fleischmann-táblázatok felülvizsgálata, Tejipar, 22, 89, 1973.
- Stark L.: A tejipari csomagolóanyagok és csomagolószerek minőségi átvételi rendszerének kialakítása. Tejipar, 22, 91, 1973.
- Erdész S.-né, Bíró J.-né és Sárközi Gy.: Gyorsfagyasztott készítmények zsírtartalmának gyors meghatározása. Hűtőipar, 220, 116, 1973.
- Kun L.: Az NSZK-ba exportált Tokaji Szamorodni, 3 puttonyos Aszu, valamint Aszu Eszencia kémiai összetételéről szóló német nyelvű cikkünk összefoglalása, Borgazdaság, 21, 150, 1973.
- Gáti Gy.: Vizsgálati eredmények a dohánytermő talajok kiválasztására és tápanyagellátására. Dohányipar, 20, 81, 1973.
- Török T.: Az üdítőitalok gyártásával kapcsolatos néhány mikrobiológiai kérdés, Szeszipar, 21, 127, 1973.
- Vargha G.-né: Coca-cola mikrobiológiai vizsgálatával kapcsolatos kérdések, Szeszipar, 21, 135, 1973.
- Arany S.-né: Néhány nitrogéntartalmú anyag szerepe a dohány minőségében és meghatározásának módszerei. Dohányipar, 20, 95, 1973.
- Pándi F.: Objektív vizsgálati módszer a sajtolt sütőélesztő kelesztőképességének meghatározására. Szabványosítás 26, 58, 1974.
- Szlatky K.: Söripari élesztőtörzsek biokémiai jellemzésének szempontjai, Söripar, 20, 204, 1973.
- Varga J.: N- és C-terminális aminosavak meghatározása gabonafehérjékben. Söripar, 20, 220, 1973.
- Szabó A. és Bende E.: Konduktometriás vizsgálat sörök szénsavtartalmának meghatározására. Söripar, 20, 223, 1973.
- Némethi L., Hamza J.-né és Szigeti K.-né: A dohányfüst oxo- és illó fenolvegyületeinek vizsgálata. Dohányipar, 29, 108, 1973.
- Pándi F.: Tápanyagellátottság vizsgálata a forgácstöltetes Frings-rendszerű fermentációs ecetsavgyártás technológiai folyamatában. Szeszipar, 21, 142, 1973.
- Ludvig L. és Surján E.-né: Keményítőszörp szárazanyagtartalmának meghatározásáról. Szeszipar, 21, 144, 1973.

Gázkromatográfiás módszer takarmánykeverékek szintetikus antioxidáns tartalmának (BHT és EMQ) vizsgálatára I.

MONORISÁNDOR* és DRUCKER TAMÁS**

Érkezett: 1974. márc. 4.

A takarmányok előállításánál a szintetikus antioxidánsokat a keveréktakarmányokban spontán lejátszódó, káros hatású autooxidáció gátlása céljából használják fel (1). Védő hatásukat már csekély koncentrációban (0,010–0,025%) is képesek kifejteni. Ezáltal a takarmány oxidációra érzékeny komponensei, elsősorban a többszörösen telítetlen zsírsavakat tartalmazó lipidek és egyes vitaminok sokáig megőrzik természetes biológiai aktivitásukat (2). Hiányuk külsőleg a takarmány íz-, valamint szagromlását idézi elő. Az ilyen takarmányok etetése a felhalmozódott oxidációs termékek és avitaminózis következtében súlyos állatmegbetegedésekhez, esetleg elhulláshoz vezethetnek.

Az állatetetés kísérletek kedvező eredményei nyomán (3,4,5) az antioxidánsokat ma már a nagyüzemi állattenyésztésben előnyösen alkalmazzák.

A takarmányok antioxidáns tartalma meghatározott optimális értékhez van kötve. Ezt az optimumot az antioxidáns aktivitása, továbbá gazdasági szempontokon kívül, a kereskedelmi termékekben található toxikus szennyeződések káros hatása is befolyásolja. Az antioxidáns helyes adagolása és ennek ellenőrzése tehát fontos népgazdasági és állategészségügyi feladat.

Magyarországon a takarmányiparban 3 féle antioxidáns használata engedélyezett:

1. BHT(2,6-ditercier-butyl-p. krezol)
kereskedelmi termék neve: Ionol, Topanol OC
2. EMQ (6-etoxi-2,2,4,-trimetil-1,2-dihidrokinolin)
kereskedelmi termék neve: Matechint PD
3. XAX (6,6'-metilén-bis-(2,2,4,-trimetil-1,2-dihidroxikinolin).

Mind a külföldi, mind a belföldi takarmányok előállításánál a három antioxidáns közül a BHT-t és az EMQ-t már régebben használják. A kereskedelmi termékek minőségét megfelelő előírások szabályozzák (6). Az XAX antioxidáns hazai előállítású felhasználását ideiglenes forgalmi engedély biztosítja (7).

Munkánk célja az volt, hogy az első két antioxidáns keveréktakarmányokból történő minőségi és mennyiségi meghatározására gyors, egyszerű és az igé-

* Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

** Országos Takarmányminősítő és Ellenőrző Felügyelőség, Budapest.

nyeknek megfelelő pontosságú módszert dolgozzunk ki. Ezen túlmenően arra törekedtünk, hogy a módszerek körülményeit – a többirányú vizsgálatok egyszerűsítése érdekében a lehetőségeknek megfelelően összehangoljuk.

Vizsgálati körülmények elvi szempontjai

A BHT és EMQ takarmányokból történő meghatározásával számos szerző foglalkozik. Ezek részben olyan spektrofotó-, ill. spektrofluorometriás módszert írnak le, melyek önmagukban nem nyújtanak elég szelektivitást, ezért a kivonatok extrakciós, vagy oszlopkromatográfiás előtisztítására van szükség. Lényegesen egyszerűbbek azok a módszerek, amelyekben a két antioxidáns meghatározása gázkromatográf segítségével történik (8,9,10,11). A műszer rutinszerű alkalmazása – vegyszer és munkaidőigény csökkenése miatt – drágasága ellenére is gazdaságos. E körülményeket figyelembe véve a BHT és EMQ vizsgálatához gázkromatográfiás módszert kerestünk. Az XAX vizsgálatához – nagy molekulásúlya és heterogén hatóanyagtartalma miatt – a gázkromatográfiás módszer nem alkalmas, ezért e célra spektrofotometriás vizsgálati módszert dolgoztunk ki.

BHT és EMQ meghatározása

Gázkromatográfiás módszer

Gázkromatográfiás vizsgálatokhoz Chrom–31. típusú gázkromatográfot, lángionizációs detektort (FID) alkalmaztunk. Oszloptöltésként: szilanizált CHROMOSORB W 100/120 hordozóra 5% Apiezon L kis tenziójú megosztó fázist használtunk.

Az elemzés paramétereit az 1. sz. táblázat mutatja. Elemzési adatok:

Kolonna:	6 mm belső átmérőjű, 2400 mm hosszú	} rozsdamentes acél
Vivőgáz:	nagy tisztaságú nitrogén	

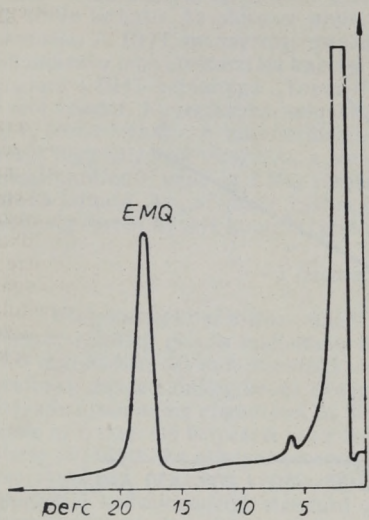
1. táblázat

Gázkromatográfiás vizsgálat fő paramétereit

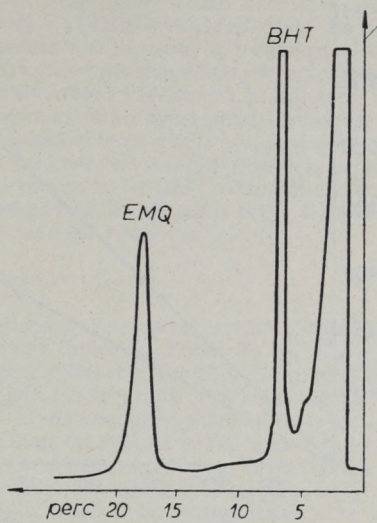
(Chrom–31))

Paraméterek	BHT	EMQ
Termosztát hőfoka	155 C°	175 C°
Injektor hőfoka	210 C°	210 C°
Retenciós idő	12, 16 perc	17, 92 perc
Korr. ret. térfogat	859 ml	1320 ml
Hidrogén áraml. sebessége	65 ml/perc	70 ml/perc
Levegő áraml. sebessége	550 ml/perc	550 ml/perc

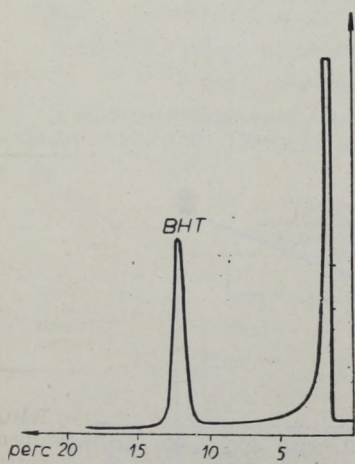
Ezen körülmények mellett a hazai takarmányiparban használatos EMQ hatóanyagtartalmú készítmény („Matechint PD”) standardként petroléterben oldva az 1-es ábrán látható kromatogramot adja. Az ábrán látható oldószert utáni első csúcs a kereskedelmi termékben szennyeződésként jelenlévő p. fene-



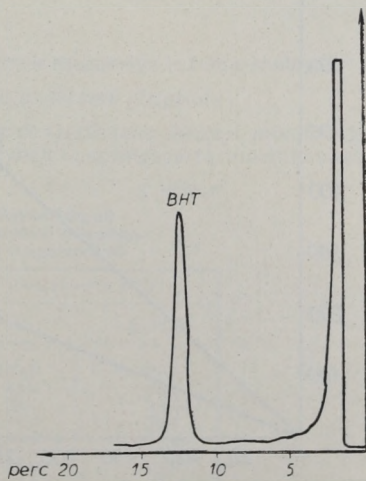
1. ábra



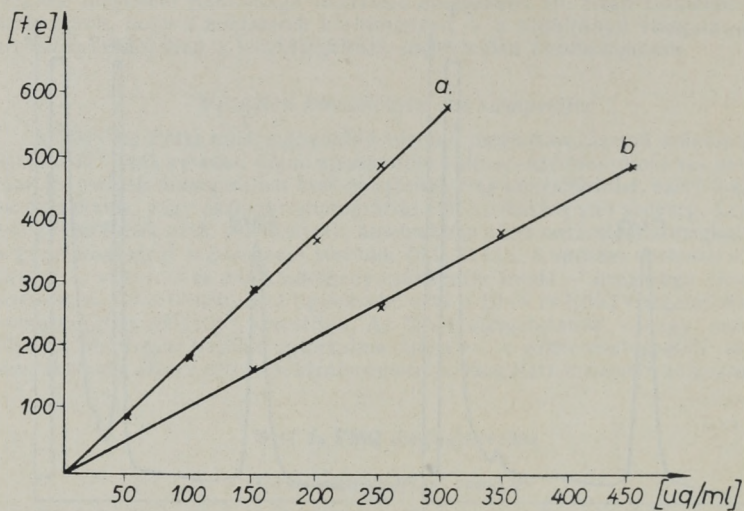
2. ábra



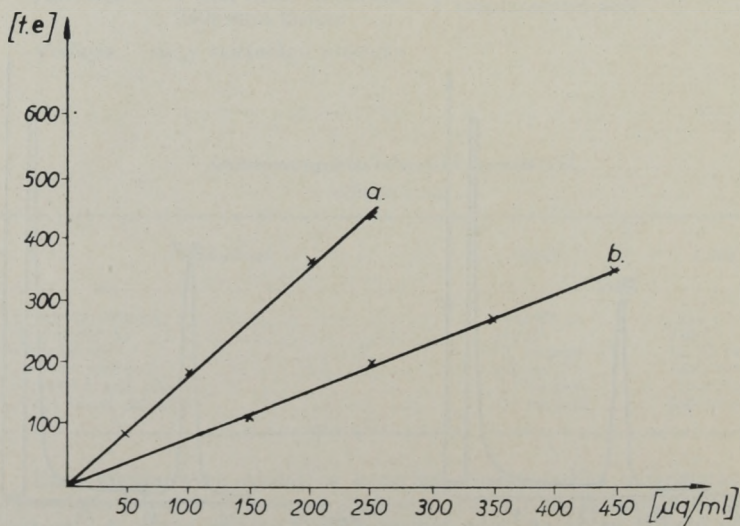
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

tidin. Takarmánykeverékekből kivonása után nyert oldat kromatogramja a 2. ábrán látható. Az oldószer utáni csúcs a takarmánykeverék BHT tartalmát mutatja. A BHT mennyiségi meghatározásához alacsonyabb hőfokot (155 C°) alkalmazva jobb elválasztást kapunk. Ezt a 3. ábrán szemléltetjük, amely kromatogram a BHT hatóanyagú „Topanol” antioxidáns készítmény petroléteres oldatából készült. Keveréktakarmányok kivonása során nyert oldat kromatogramja a 4. ábrán látható. A csúcsterületeket (planiméteres mérés alapján) a koncentráció függvényében vizsgálva, a mérési eredmények alapján a lineáris kapcsolat megállapítható, mint az EMQ vizsgálat esetén az 5., BHT vizsgálat esetén a 6. ábrán látható. Az „a” jelzés 1:20-as érzékenység, a „b” jelzés pedig 1:50-es érzékenység esetén felvett koncentráció-csúcsterület viszonyát jelenti.

Vizsgálati módszer leírása

Vizsgálatainkhoz malac-, süldő- és kocatáp keveréktakarmányt használtunk, melyet előzőleg golyós malomban finomra őröltünk. Ebből 20 g ($\pm 0,01$ g)-ot 300 mm hosszú, 20 mm átmérőjű, csappal ellátott perkolátor csőbe töltöttünk, melynek aljára előzőleg kevés üvegyapotot helyeztünk. Nyhe tömörítés után folyamatosan addig engedtünk át 30-40 C°-os forrponitű petrolétert az oszlopon, amíg az a csap alá helyezett csiszolatos dugóval ellátott 20 ml-re kalibrált edény jelég töltődött. Az átfolyás sebességét úgy állítottuk be, hogy a feltöltődés 8-10 percig tartott. A kapott kivonathól 5 μ l-t injektáltunk be a gázkromatográfba. Megfelelő koncentrációjú standard oldat 5 μ l-ének kromatografálás után a két csúcsterületnek mérésével, a keveréktakarmány antioxidáns koncentrációját az alábbi összefüggés alapján számíthatjuk:

$$\text{Antioxidáns tartalom} = \frac{S_{tk} \cdot M_{cs}}{S_{tcs}} \quad [\text{mg/kg}]$$

ahol:

- S_{tk} = standard oldat antioxidáns tartalma μ g/ml-ben
 M_{cs} = minta csúcs területe
 S_{tcs} = standard csúcs területe

Tájékoztató jellegű mérésekhez a csúcsok magassága is felhasználható.

Visszanyerési százalékok és a szórások vizsgálata

A módszer visszanyerési százalékanak és szórásának mérését mindkét antioxidáns esetében 50–450 mg/kg takarmánybeli koncentráció tartományban elvé-

2. táblázat

Takarmánykeverékekbe adagolt
antioxidánsok visszanyerési százaléka
gázkromatográfias vizsgálatoknál

Konc. mg/kg	Visszanyerés (%)	
	EMQ	BHT
50	100,0	95,3
150	91,9	95,0
250	93,1	94,2
350	98,4	96,7
450	96,6	96,8
Átlag	96,0	95,8
Szórás	3,1	1,15

geztük. Minták alapanyagaként olyan gyári keveréktakarmányokat használunk fel, amelyek a vizsgálandó antioxidánsot nem tartalmazták.

Ehhez megadott koncentrációban házilag kevertük hozzá a vizsgálandó antioxidánsokat. A minták vizsgálatát az előzőkben megadott körülmények mellett végeztük. A visszanyerési százalékokat és az átlagtól eltérő szórási eredményeket a 2. táblázat mutatja.

A táblázatból látható, hogy a takarmánykeverékekhez adott antioxidánsoknak 96%-a visszanyerhető. A visszanyerés mértéke a koncentrációtól lényegében nem függ, mert az egyes szórások mértéke mintegy 1–3% között ingadozik.

IRODALOM

- (1) *Scott, G.*: Atmospheric Oxidation and Antioxidant Amsterdam. 1965.
- (2) *Clement, G. G.*: Food Manufacture. London. Különszám: 10, 1966.
- (3) *Drinszkaja, L. M.*: Veterinarija. 47, 93, 1970.
- (4) *Astrup, H.*: Agrárírodalmi Szemle. 7753. 1964.
- (5) *Harmann, J.*: Gerontológia. 16, 247, 1961.
- (6) *Aczél, A., Selmeçi, Gy., Noske, O., és Marik, M.*: ÉVIKE, 18, 129, 1972.
- (7) O.T.E.F.: 541/1972. sz. ideiglenes forgalmi engedély.
- (8) *Alicino, N. J. – Klein, H. C., Quattrone, J. J., Choy, T. K.*: J. of Chromatography 12, 176, 1963.
- (9) *Takahaski, D. M.*: J. of the A. O. A. C. 49, 705, 1966.
- (10) *Denise, H.*: Chim. Anal. 53, 12, 1971.
- (11) *Keneth, T. H., Rose, L. C.*: J. Ass. Oil Chem. Soc. 47, 7, 1970.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ АНТИОКСИДАНТОВ В КОМБИКОРМАХ

I. ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВНТ И ЕМҚ В КОМБИКОРМАХ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Ш. Монори и Т. Друккер

При производстве кормов всё больше значение приписывается вопросу сохранности. Авторы в статье сообщают быстрый, простой, довольно точный газохроматографический метод разработанный ими для качественного и количественного определения двуз антиоксидантов.

UNTERSUCHUNG DES GEHALTES VON FUTTERMISCHUNGEN AN SYNTHETISCHEN ANTIÖXYDANTIEN. I. UNTERSUCHUNG DES BHT- UND EMW-GEHALTES VON FUTTERMISCHUNGEN MITTELS EINER GASCHROMATOGRAPHISCHEN METHODE

S. Monori und T. Drucker

Bei der Herstellung von Futtern tritt das Problem der Lagerfähigkeit mehr und mehr in den Vordergrund. Es wurde eine rasche, einfache und den Anforderungen entsprechend genaue gaschromatographische Methode zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der genannten beiden Antioxydantien entwickelt.

INVESTIGATION OF THE CONTENTS OF SYNTHETIC ANTIOXIDANTS IN FEED MIXTURES. I.

INVESTIGATION OF THE CONTENTS OF BHT AND EMQ IN FEED MIXTURES BY GAS CHROMATOGRAPHIC METHOD

S. Monori and T. Drucker

The problem of storability becomes ever more and more important at the production of feeds. For the qualitative and quantitative determination of two antioxidants a rapid, simple gas chromatographic method was developed whose accuracy meets the requirements.

ETUDE DES ANTIOXYDANTS SYNTHÉTIQUES DES FOURRAGES COMPLEXES. I. ETUDE, PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE, DE LA TENEUR EN BHT ET EMQ DES FOURRAGES COMPLEXES

S. Monori et T. Drucker

Lors de la production des fourrages la conservabilité passe de plus en plus au premier plan. Les auteurs décrivent dans la publication présente le développement d'une méthode de dosage, par chromatographie en phase gazeuse, de deux antioxydants. La méthode qui se prête également à l'analyse qualitative, est rapide et simple, et son exactitude correspond aux exigences.

KÜLFÖLDI LAPSZEMLE

EHLIES, H., HAMMERLING, A.

60% nyersárpa-hányad feldolgozásá- nak tapasztalatai a sörgyártásban

(*Ergebnisse Verarbeitung von 60 Prozent
Rohgerste bei der Bierwürzegewinnung*)

Die Lebensmittel - Industrie, 20, 308,
1973.

Laboratóriumi és üzemi kísérletek során a sörgyártáshoz 60% nyersárpat és 40% malátát használtak. Az infúziós eljárásnál jobban alkalmazható, mint a hagyományos (főzéses) esetben.

A kísérletek igazolták, hogy a megfelelő enzimidagolás, a műszaki és technológiai paraméterek betartása

mellett a végerjedési fok túlzott esése megakadályozható anélkül, hogy a kapacitás csökkenne.

Végül a sör érzékszervi tulajdonságai jelentősen javulnak.

Az infúziós eljárás *előnyei*: - Az enzimaktivitás jobb hasznosítása, a főzésnél fellépő károsodás kimarad.

- Könnyű a folyamat programozása.

- A hő és villamos energia felhasználás alacsonyabb.

Az infúziós eljárás *hátrányai*:

- Nagyobb követelményt támaszt az aprítás terén.

- A végerjedésfok tartása nagy figyelmet igényel.

Takács T. (Győr)

KRÖLLER E.

Új kolorimetriás módszer a pentaklór-nitrobenzol maradékmenyiség meghatározásához

(Eine neue kolorimetrische Methode zur Restmengenbestimmung von Pentachlornitrobenzol)

D. L. R. 70, 69, 1974.

A földművelés és kertészet sokat használt, de a készletmegővésben többé nem engedélyezett fungicid, a pentaklór-nitrobenzol egyszerű és megbízható meghatározására kolorimetriás mérési módszert dolgozott ki a szerző. Metilénkloridos extrakció után a hatóanyagot pentaklóranilinná redukáljuk ($TiCl_3$); tisztítjuk, diazotálás után színezékhez kapcsoljuk, és spektrofotometriásan mérjük.

A módszer káposztaféléseknél és banánnál alkalmazható. Érzékenysége 0,02–0,05 ppm (küvetta mérettől függően), visszanyerés 95% káposztánál és 78% banánnál.

Bálint M. (Zalaegerszeg)

BRAUN, G. és HIEKE, E.

Az élelmiszerek aromaanyag analíziséhez

(Zur Analyse von Aromastoffen in Lebensmitteln)

D. L. R. 70, 66, 1974.

A 3-metil-fenilglucidsavetilészter és a 3-fenilglucidsavetilészter (a szamóca jellemző aromaanyagai), valamint lúgos elszappanosítással nyert termékeik a 2-fenilpropanol és a 2-fenilacetaldehid gázkromatográfiás, tömegspektrométeres és vékonyrétegekromatográfiás, vizsgálatát végezték el a szerzők.

A 3-metil-3-fenilglucidsavetilészter a gázkromatogramon két főcsúcsot mutat, kvantitativ azonosat a tömegspektrogrammal és egyezőt az elszappanosított termékkel. Ez igazolja, hogy az észter sztereioizomerjeiről van szó.

A vanilin és etilvanilin teljessé tételéhez gyakran használt aromaanyagok, a 3-metil-3-fenilglucidsavetilészter és a 3-fenilglucidsavészter gázkromatográfiás elválasztását írják le.

A három megvizsgált aromaanyag-nál az előállító által megadott megnevezés helytelennek bizonyult.

Bálint M. (Zalaegerszeg)

DUDAREVA, N. T., SOLOWJEW T. J.

Fagyasztással szárított gomba jellemzői

Warenkundliche Charakteristik von gefriergetrockneten Pilzen)

die Lebensmittel – Industrie, 20, 315, 1973.

Fagyasztásos eljárással szárított gomba jellemzőivel foglalkoztak, a szublimációs szárítás hatását vizsgálták az érzékszervi jellemzőkre, az oxidoreduktár aktivitásának alakulására, továbbá a szabad aminosav, a cukor és az illó vegyületek mennyiségére.

Vizsgálatokat végeztek a szerzők, a friss és a fagyasztva szárított gomba összetételét összehasonlították.

Fontosabb vizsgálati eredményeket táblázatokban és diagramok segítségével közöltek.

Szín: lényeges változás nem történt. Az illó aromaanyagok mennyisége: 14–17%-kal csökken a szublimáció során.

Takács T. (Győr)

Fehérjekeverékek biológiai értékének vizsgálata

HEGEDÜS MIHÁLY

Allatorvostudományi Egyetem, Takarmányozástani Tanszék

WÖLLER LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki Egyetem, Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék, Budapest.

Érkezett: 1973. május 26

A táplálékfehérjék biológiai értékének fogalma, mint ismeretes arra utal, hogy egy adott fehérjetípus mennyire alkalmas a szervezet fehérjeszükségletének kielégítésére. A gyakorlatban fehérjeszükségletünket rendszerint különböző táplálékfehérjék keverékeinek fogyasztása útján fedezzük. Hasonló a helyzet az állattakarmányozás területén is, ahol a takarmányok megfelelő fehérjetartalmát különböző eredetű takarmányfehérjék keveréke biztosítja.

A táplálékfehérjék biológiai értéke elsősorban aminosav-összetételektől függ, és a fehérjék hasznosíthatóságának klasszikus hipotézise alapján az értékesülést a fehérjében levő limitáló esszenciális aminosav mennyisége határozza meg (1). Olyan fehérjék, amelyeknek limitáló esszenciális aminosava nem azonos, az elmélet értelmében kölcsönösen komplementálhatják egymást; így egy adott arányú keverék biológiai értéke nagyobb lehet, mint bármelyik komponensé külön külön.

A fehérjekeverékek biológiai értékének a fehérje aminosav-összetételéből történő számítása azonban több problémát vet fel. A fehérje sósavas hidrolizisét követő aminosav-összetétel meghatározás nem utal a fehérje emészthetőségére, és az aminosav-összetételből számított különböző indexek (1, 2, 3) nem mutatják ki szükségszerűen az élő szervezet reakcióit kiegyensúlyozatlan aminosav-összetételű táplálék elfogyasztása esetén [aminosav-imbalansz (4), aminosav-toxicitás (5), aminosav-antagonizmus (6), (7)].

A táplálékfehérjéknek az élő szervezetben történő értékesülése másfelől nem csupán a fehérje aminosav-összetételétől függ, hanem egyéb, a táplálékra illetve a táplálékot fogyasztó szervezet állapotára jellemző különböző tényezőktől is (2,8). A táplálékfehérje aminosavtartalmának az emésztést és felszívódást befolyásoló különböző tényezők következtében csupán egy bizonyos része hasznosul, így egy adott táplálékfehérje biológiai értéke valójában elsősorban a benne levő egyes aminosavak *felhasználható mennyiségeitől* és azok arányától függ.

A Tetrahymena pyriformis W módszer (9, 10, 11) a fehérjék biológiai értékét a tesztorganizmus proteolitikus aktivitása révén a fehérje felhasználható esszenciális aminosavtartalma alapján jelzi. Viszonylagos kis eszköz és időigénye következtében sorozatvizsgálatokra alkalmas, így lehetőséget nyújt különböző fehérjék keverése során létrejövő komplementáló hatások vizsgálatára is.

Annak megállapítására, hogy a Tetrahymena pyriformis W módszer, valamint a fehérje aminosav-összetétele alapján számított különböző indexek hogyan

jellemzik a teljes tojáspor és burgonyafehérje, illetve búzaliszt és burgonyafehérje különböző arányú keverékeinek biológiai értékét, összehasonlítva vizsgálatokat végeztünk Tetrahymena pyriformis W módszerrel, valamint Chemical Score [„Kémi Index” (1)], EAA-Index [„Esszenciális Aminosav Index” (2)], valamint KÖRPÁCSY és munkatársai által módosított EAA-Index (3) módszerekkel.

Módszer

Aminosav analízis

Az aminosavak meghatározását ioncserélő oszlopkromatográfias módszerrel BIO-CAL gyártmányú, BC-200 típusú automatikus aminosavanalizátorra, végeztük.

A minták fehérjetartalmának hidrolizálása során különös figyelmet szenteltünk a fehérjék mellett jelenlevő egyéb anyagokra, amelyek az adott körülmények között ugyancsak hidrolizálódnak. A keletkezett termékek a szabad aminosavakkal mellékreakciókba léphetnek aminosav veszteséget okozva. Nagy keményítőtartalmú és kis fehérjekoncentrációjú minták esetében az ilyen jellegű veszteségek elkerülése érdekében speciális hidrolíziseket végeztünk.

Hidrolízis: A minták fehérjetartalmának hidrolízisét 6 N sósavval és különböző adalékanyagokkal végeztük. Az előzetesen dietiléterrel zsírtalanított anyagból a fehérjetartalomtól függően 100–400 mg mennyiséget mértünk be. 40%-nál kisebb fehérjekoncentrációjú mintáknál előhidrolízist végeztünk oly módon, hogy a bemért anyaghoz 50–80 mg karbamidot, 20 cm³ 6N sósavat és 0,5 cm³ merkaptotetanolt adtunk. A hidrolizáló edényt 10 percig vízfürdőn melegítettük, majd további 25 cm³ 6 N sósavat adtunk a keverékhez. A hidrolizáló edényből nitrogén átbuborékolatással kiűztük a levegőt, majd leforrasztottuk. A hidrolízist 110 °C-on 24 órán át végeztük. A felesleges sósavat rotációs vákuumbepárlóban 40 °C-on 60 Hgmm nyomáson ledesztilláltuk. A hidrolizátumból 2,2 pH-jú nátrium-acetát pufferrel törzsoldatot készítettünk, oly módon, hogy koncentrációja 0,5–1,0 mg/cm³ legyen fehérjére számolva. A törzsoldatból 1 cm³-t vittünk a kromatografáló oszlopra. 40 %-nál nagyobb fehérjekoncentrációjú mintáknál *Drawerth* (18) által javasolt fenolos-sósavas hidrolízis módosított formáját végeztük. A fenti arányok betartása mellett hidrolízis előtt 1 ml fenolt adtunk a sósav oldathoz. A maradék fenol eltávolítását a bepárlás során végeztük el.

A savas hidrolízisnél ismeretes a triptofán bomlása. A triptofán meghatározásához 40–80 mg vizsgálandó anyagot 24 cm³ 4 N nátriumhidroxiddal nitrogén atmoszférában 110 °C-on 6 órán át hidrolizáltunk, majd az oldatot 16 cm³ 6 N sósavval semlegesítettük, és 2,2 pH-jú nátriumcitrát pufferrel 50 cm³-re töltöttük fel. A törzsoldatból 1 cm-t vittünk a kromatografáló oszlopra.

Kromatografálás: Az aminosavak elválasztását AMINEX a 6-os ioncserélő gyantával töltött oszlopon végeztük, amelynek hossza 52 cm volt. Az eluálást *Dévényi* szerint (21) egyoszlopos módszerrel, három pufferváltással végeztük. Az aminosavak színreakciója módosított *Rosen* (20) ninhidrinnel történt. Átfollyási sebesség 100 ml puffer/óra, illetve 40 cm³ ninhidrin/óra volt. Az analízis ideje 210 perc. Az aminosavak mennyiségi kiértékelését BIO-RAD STANDARD aminosav keverékkel való összehasonlítás alapján végeztük. A triptofán meghatározását AMINEX A 5-ös ioncserélő gyantával töltött 14 cm magas oszlopon végeztük. Az eluálás 6,0 pH-jú 1,5 g nátrium ion koncentrációjú citrát pufferrel történt (19). Az elválasztásokat 52 °C-ra temperált oszlopokon végeztük. Aminosav meghatározások pontossága $\pm 2-3\%$. Az 1. táblázatban feltüntetett értékek párhuzamos mérések átlagai.

A vizsgált minták aminosav-összetétele

Aminosav	Minta								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Asp*	6,75**	8,31	9,88	7,81	9,47	1,26	1,58	2,86	0,64
Thr	3,86	3,54	3,74	3,60	2,73	0,54	0,67	1,14	0,42
Ser	3,58	4,06	4,17	3,91	5,05	0,73	0,89	2,35	0,59
Glu	9,13	11,48	10,14	9,86	12,63	5,12	6,39	8,24	4,20
Pro	4,92	4,71	4,70	4,86	4,22	1,54	1,87	2,26	1,38
Gly	2,19	4,09	3,94	3,41	5,05	0,99	1,29	1,84	0,56
Ala	4,34	3,93	4,31	4,96	5,87	1,07	1,38	1,93	0,50
Cys	0,62	0,68	0,88	0,70	1,57	0,26	0,40	0,64	0,18
Val	6,77	6,37	6,41	6,50	6,81	1,01	1,56	2,19	0,45
Met	2,93	1,65	1,80	1,87	1,57	0,32	0,51	1,13	0,15
Ile	6,09	5,26	4,93	5,69	5,54	0,68	0,87	1,26	0,37
Leu	9,81	9,00	8,29	9,31	6,31	1,43	1,78	3,51	0,84
Tyr	4,32	4,91	4,41	4,13	5,54	0,76	1,12	2,07	0,52
Phe	4,92	4,61	4,27	4,60	2,64	0,75	0,93	1,43	0,65
Lys	5,75	5,01	4,91	5,25	3,36	0,53	0,70	1,58	0,31
His	1,67	1,70	1,74	1,50	1,83	0,37	0,40	0,71	0,29
Arg	3,08	4,65	3,96	3,21	6,24	1,14	1,97	2,69	0,53
Trp	1,29	1,20	1,10	1,00	0,90	0,25	0,33	0,57	0,17

* IUPAC IUB Biokémiai Nomenklatura Bizottság (12) által javasolt rövidített jelölések.

** Az aminosavtartalom értékek légszáraz és zsirtalanított minta százalékában vannak kifejezve.

1. Teljes tojáspor
2. 25% teljes tojáspor fehérje, 75% burgonyafehérje
3. 50% teljes tojáspor fehérje, 50% burgonyafehérje
4. 75% teljes tojáspor fehérje, 25% burgonyafehérje
5. Burgonyafehérje
6. 25% burgonyafehérje, 75% búzaliszt fehérje
7. 50% burgonyafehérje, 50% búzaliszt fehérje
8. 75% burgonyafehérje, 25% búzaliszt fehérje
9. Búzaliszt

„Relatív Táplálkozási Érték” index meghatározása *Tetrahymena pyriformis* W testzorganizmussal

A légszáraz és dietiléterrel zsirtalanított mintákat felaprítottuk, 0,2 mm-es szitán átszitáltuk, majd nyersfehérje tartalmukat meghatároztuk. Stott (9) által javasolt teszt-tápközegbe 0,3 mg N/cm³ koncentrációnak megfelelő mennyiségű mintát mértünk. A sterilizált tápközegét három napos *Tetrahymena* tenyésztéssel oltottuk be, majd négy napon át 25 °C-on történő inkubálás után meghatároztuk a képződött sejtek számát. A mintáknál kapott sejtszám értékeket a teljes tojáspornál nyert sejtszám értékek százalékában kifejezve kaptuk a „Relatív Táplálkozási Érték” (*Tetrahymena* Relative Nutritive Value = *Tetrahymena*-RVN) indexet. A *Tetrahymena pyriformis* W módszer részletes ismertetése előző közleményben található (11), (23).

Chemical Score („Kémiai Index) számítása

A minta százalékban megadott aminosavtartalom értékeit (1. táblázat) a fehérjetartalom százalékára számoltuk át, majd az esszenciális aminosavak mennyiségét a teljes tojás megfelelő esszenciális aminosavainak százalékában fejeztük ki. A legkisebb százalékos mennyiség adja a Chemical Score értékét (1).

EAA-Index („Esszenciális Aminosav Index) számítása

A minta esszenciális aminosavainak (Lys, Trp, Ile, Val, Arg, Met + Cys – Cys, Thr, Leu, Phe, His) mennyiségét a fehérjetartalom százalékában fejeztük ki, majd százalékosan a teljes tojásfehérjében levő megfelelő aminosavhoz viszonyítottuk. Oser (2) alapján a metionin- és cisztintartalom összegével számoltunk. Megjegyzendő, hogy amennyiben valamelyik esszenciális aminosav a vizsgált fehérjében nagyobb mennyiségben fordul elő, mint a tojásban, akkor annak a tojáshoz viszonyított százalékos értékét 100-nak kell venni.

Módosított EAA-Index számítása

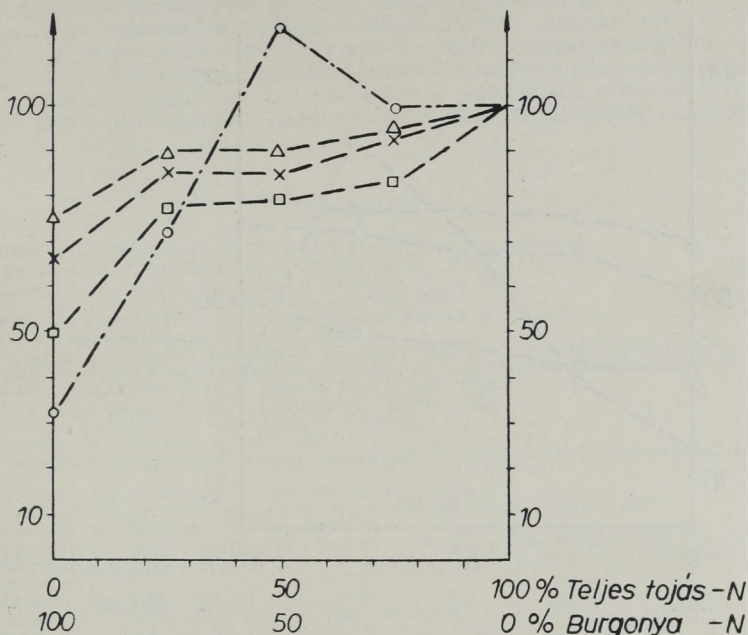
Korpáczy és munkatársai (3) figyelembe veszik a minta nem esszenciális aminosavtartalmát is, és amennyiben a vizsgált fehérje valamelyik aminosavának koncentrációja nagyobb a teljes tojás megfelelő aminosavának koncentrációjánál, akkor a teljes tojás megfelelő aminosavát fejezik ki a vizsgált fehérje ugyanazon aminosavának százalékában. Az index nyolc esszenciális aminosavval számol (Ile, Leu, Lys, Met, Phe, Thr, Trp, Val); a cisztin mennyiségét a nem esszenciális aminosavaknál veszi figyelembe. A számítások Korpáczy és munkatársai által megadott képlet (3) alapján történtek.

Eredmények értékelése

Kofrányi és munkatársai (16) különböző fehérjeforrások (tej, tojás, rozs, búza) biológiai értékét humán táplálási kísérletek során a nitrogénegyensúly fenntartásához szükséges minimális fehérjemennyiségek mérése útján vizsgálták. Azonos minták aminosavösszetételéből számolt Chemical Score és EAA-Index értékek nem mutattak egyezést a táplálási kísérletek eredményeivel. Különböző fehérjeforrások különböző arányú keverékeinek (tojás keveréke rizzsel, kukoricával, szójával, algával) humán táplálási kísérletekben történő vizsgálata során Kofrányi és munkatársai (14) minden esetben azt tapasztalták, hogy a keverési arány függvényében ábrázolt biológiai értékek görbéje maximumot mutat. A teljes tojás burgonyával-, tejjel-, búzával-, kukoricával-, illetve babbal való keverése esetén adott arányú keverékek biológiai értéke nagyobbak bizonyult, mint a teljes tojásé egyedül (15). Ez legkifejezettebben a teljes tojásfehérje és burgonyafehérje 37:63 arányú keverékénél mutatkozott. A fenti arányú keverék biológiai értéke 36%-al volt nagyobb, mint a teljes tojásé egyedül.

Az aminosav-összetételből számolt kémiai indexek alapján egyetlen fehérjeforrás illetve keverék biológiai értéke sem lehet nagyobb a teljes tojásénál. A fenti jelenséget nem lehetett a fehérjeértékesülés „limitáló esszenciális aminosavak” modelljével magyarázni (15), ezért Kofrányi annak megállapítása mellett, hogy a nem esszenciális aminosavak is szerepet játszanak a táplálékfehérjék hasznosíthatóságában, végül a „limitáló esszenciális aminosavak” elmélet elvetése mellett foglalt állást (13). Kofrányi és munkatársai szerint a táplálékfehérjék értékelésénél csak az aminosavak arányát szabad tekinteni, az optimális aránytól való bármilyen eltérés a biológiai érték csökkenéséhez vezet. Ez az optimális aminosav arány közel lehet a teljes tojás és burgonya előbbiekben említett keverékének aminosav-összetételéhez.

Saját vizsgálataink során Tetrahymena pyriformis W tesztorganizmus segítségével a teljes tojás és a burgonyafehérje bizonyos arányú keverékének a teljes tojásénál szignifikánsan ($p < 0,05$) nagyobb biológiai értékét szintén kimutattuk (1. ábra). Az aminosavösszetétel alapján számolt kémiai indexek ezt nem jelezték. Tetrahymena pyriformis W módszerrel Kharatyan (17) hasonló eredményre jutott.



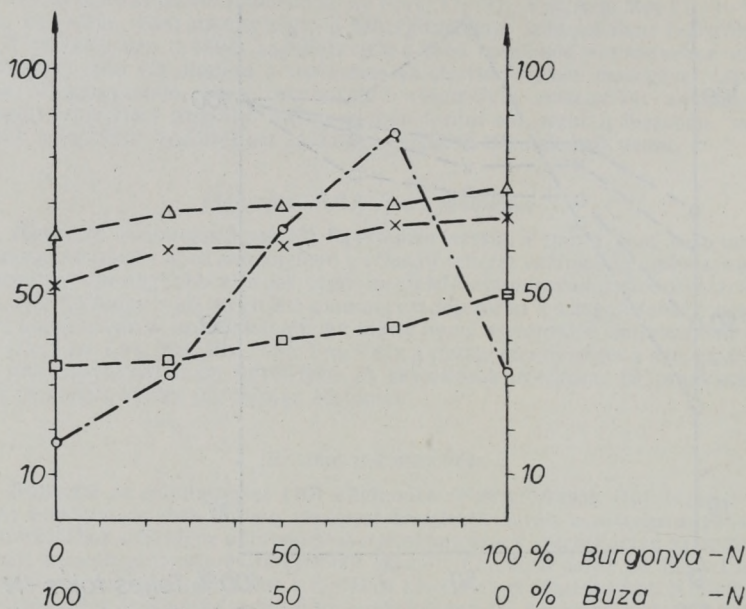
*Teljes tojáspor és burgonyafehérje liszt
keverékeinek biológiai értékei*

- = *Tetrahymena pyriformis* w módszer
- △ = EAA - Index
- × = Módosított EAA - Index
- = Chemical Score

1. ábra

Burgonyafehérje és búzaliszt különböző arányú keverékei esetében a *Tetrahymena*-RNV értékek alapján erős komplettáló hatás mutatkozik, míg az azonos minták aminosav-összetételéből számított kémiai indexek erre nem utalnak (2. ábra).

Eredményeink azt mutatják, hogy különböző aminosav összetételű táplálékfehérjék keverése során létrejövő komplettáló hatások nem elsősorban az aminosav-összetétel alapján jutnak érvényre, hanem a *biológiailag felhasználható* aminosav mennyiségek illetve azok aránya alapján realizálódnak. A vizsgált keverékek esetében mutatkozó biológiai érték maximumokat az adott keverék felhasználható aminosavmennyiségeinek jobb aránya magyarázhatja.



Burgonyafehérje liszt és buzaliszt keverékeinek biológiai értékei

- = *Tetrahymena pyriformis* W módszer
- △ = EAA - Index
- × = Módosított EAA - Index
- = Chemical Score

2. ábra

Tekintettel arra, hogy a legtöbb fehérje biológiai értéke limitáló esszenciális aminosavával történő kiegészítés hatására szignifikánsan emelkedik, a „limitáló esszenciális aminosavak” modell teljes elvetésével nem lehet egyetérteni. A modell alkalmazásánál azonban nem szabad elfelejteni, hogy az aminosavösszetételből számított kémiai indexek az egyes aminosavak felhasználhatóságára nem utalnak. Nem veszik továbbá figyelembe a táplálékfehérje hasznosulását befolyásoló, a fehérje aminosav-összetételétől független tényezőket sem. Ezért attól függően írják le helyesen a fehérje hasznosíthatóságát, hogy az aminosav-összetételtől független befolyásoló tényezők a fehérje utilizációja során milyen súllyal játszanak közre.

A probléma tisztázásához közelebb vezetne, ha a fehérjék értékesülését a felhasználható aminosavmennyiségek alapján számolt „kémiai indexek”-kel íránk le, de sajnos ehhez a szükséges adatok a legtöbb aminosav esetében még nem állnak rendelkezésre. A táplálékfehérjék felhasználható esszenciális aminosavtartalmának vizsgálatához és felméréséhez a proteolitikus aktivitással rendelkező mikroorganizmusokat alkalmazó mikrobiológiai módszerek nyújtanak egyre több reményt.

IRODALOM

- (1) Block, R. J., Mitchell, H. H.: Nutrition Abstr. Revs., 16, 249, 1946.
- (2) Oser, B. L.: J. Amer. Diet. Assoc., 27, 396, 1951.
- (3) Korpáczy, I., Lindner, K., Varga, K.: ÉVIKE, 7, 11, 1961.
- (4) Elvehjem, C. A.: J. Amer. Diet. Assoc. 32, 305, 1956.
- (5) Food and Cosmetics Toxicology, Information Section, 9, 137, 1971.
- (6) Sós, J.: Egészségtudomány, 4, 210, 1960.
- (7) Törley, D.: Válogatott fejezetek az elemiszerkémiából. I. Nitrogéntartalmú anyagok. BME Vegyészmérnöki Kar, Szakmérnöki Tagozat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967, p. 54.
- (8) Miller, D. S., Payne, P. R.: J. Theoret. Biol., 5, 398, 1963.
- (9) Stott, I. A., Smith, H.: Brit. J. Nutrition, 17, 227, 1963.
- (10) Baum, F., Haenel, H.: Nahrung, 9, 517, 1965.
- (11) Hegedűs, M.: ÉVIKE, 17, 247, 1971.
- (12) Nomenclature Policy: Abbreviated Designations of Amino Acids. J. Nutrition, 102, 164, 1972.
- (13) Kofrányi, E.: Ernährungs-Umschau, 10, 402, 1970.
- (14) Kofrányi, E., Jekat, F.: Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem., 348, 84, 1967.
- (15) Kofrányi, E.: Nahrung, 11, 863, 1967.
- (16) Kofrányi, E., Müller-Wecker, H.: Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem., 320, 233, 1960.
- (17) Kharatyan, G. S.: Institute of Elementoorganic Compounds of Ac. Sci. USSR, Moscow, Személyes közlés.
- (18) Drawerth, R.: Angew. Chem., 4, 457, 1962.
- (19) Dévényi, T.: Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung., 4, 227, 1969.
- (20) Rosen, H. C., Berard, C. W., Levenson, S. M.: Anal. Biochem., 4, 213, 1962.
- (21) Dévényi, T.: Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung., 6, 133, 1971.
- (22) Tarján, R.: Élelmészeti Ipar, 10, 259, 1956.
- (23) Hegedűs, M.: ÉVIKE, 20, 31, 1974.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВЫХ СМЕСЕЙ

М. Хегедюш и Л. Вёллер

Авторы в разных смесях цельного яичного порошка и картофельного белка, а также в смесях картофельного белка и пшеничной муки, микробиологическим методом определением „химических индексов” (Chemical Score, EAA-Index, изменённых EAA-индексов вычисленных из аминокислотного состава образцов, исследовали биологическую ценность этих смесей. Определение содержания аминокислоты образцов методом ионообменной колонной хроматографии проводили автоматическим анализатором аминокислоты типа BC-200 производства BIO-CAL. Результаты полученные тесторганом Tetrahymena pyriformis W а также и величины „химических индексов” не совпадали, что показывает на то, что при смешивании разных по составу аминокислоты питательных белков, реализация создаваемых комплектирующих эффектов происходит в первой очереди не на основании полного аминокислотного состава а на основании используемого количества аминокислоты.

UNTERSUCHUNG DES BIOLOGISCHEN WERTES VON PROTEINGEMISCHEN

M. Hegedüs und L. Wöller

Der biologische Wert von Gemischen von vollem Eipulver und Kartoffelprotein ferner von Kartoffelprotein und Weizenmehl in verschiedenen Mischungsverhältnissen wurde einerseits mittels einer mikrobiologischen Methode, andererseits durch die Bestimmung der aus der Aminosäurezusammensetzung der Muster berechneten „chemischen Indexe“ (chemical scores, EAA-Index, modifizierter EAA-Index) untersucht. Die Aminosäurezusammensetzung der Muster wurde mit einer Ionenaustauschersäule chromatographisch, unter Anwendung einer automatischen Aminosäureanalyseinrichtung vom Typ BC-200 von BIO-CAL Fabrikat bestimmt. Die mit dem Testorganismus *Tetrahymena pyriformis* W erhaltenen Ergebnisse stimmten mit den Werten der „chemischen Indexe“ nicht überein. Dies weist darauf hin, dass die bei der Vermischung von Nährproteinen unterschiedlicher Aminosäurezusammensetzung zustande kommenden kompletierenden Wirkungen nicht in erster Linie auf Grund der vollkommenen Aminosäurezusammensetzung, sondern eher auf Grund der zur Verfügung stehenden Aminosäuremengen realisiert werden.

INVESTIGATION OF THE BIOLOGICAL VALUE OF PROTEIN MIXTURES

M. Hegedüs and L. Wöller

The biological value of mixtures of various ratios of powdered egg and potato protein, further of potato protein and wheat flour was investigated by microbiological method and by determining the „chemical indexes“ (chemical scores, EAA-index, modified EAA-index) calculated from the aminoacid composition of the samples. The aminoacid content of the samples was determined by chromatography in ion exchanger columns, using an automatic aminoacid analyzer of BC-200 type of BIO-CAL make. Results obtained with *Tetrahymena pyriformis* W as test organism did not agree with the values of the „chemical indexes“. This points to the fact that the complementing effects expectable on preparing nutrient protein mixtures from components of various aminoacid composition act in the first line not on the basis of the complete aminoacid composition but rather on the basis of the available amounts of aminoacids present.

ETUDE DE LA VALEUR BIOLOGIQUE DES MÉLANGES DE PROTÉINES

M. Hegedüs et L. Wöller

Les auteurs ont étudié, par une méthode microbiologique, la valeur biologique de mélanges de compositions diverses de poudre d'oeufs et de protéine de froment, ainsi que de protéine de pommes de terre et de farine de froment. La valeur biologique a été établie de même en faisant le calcul, à partir de la composition des aminoacides des échantillons, des «indices chimiques» (Chemical Score, Index EAA, Index EAA modifié). Le dosage de la teneur en aminoacides des échantillons s'effectuait par chromatographie sur colonnes d'échangeurs d'ions, avec un analyseur automatique d'acides aminés du type BC-200, produit BIO-CAL. Les résultats obtenus avec l'organisme d'expérience *Tetrahymena pyriformis* W ne montraient pas de concordance avec les valeurs des «indices chimiques». Ce fait indique que les effets de complétement qui peuvent se produire lors du mélange des protéines nutritives de compositions différentes d'acides aminés, se réalisent, en premier lieu, non à la base de la composition totale des aminoacides, mais à celles des quantités d'acides aminés disponibles.

A tej kazein- és savófehérjetartalom meghatározási módszereinek összehasonlító vizsgálatai

UZONYI GYÖRGYNÉ és MOLNÁR FERENC

Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest

Érkezett: 1971. április 23.

Bevezetés

Az utóbbi években a tej összetevői közül a fehérjetartalom került előtérbe. A tejfehérje kutatások legújabb eredményei a fehérjeszerkezet és a fehérjét alkotó nitrogéntartalmú vegyületek természetének jobb megismeréséhez, egyes fehérjefrakciók (α_1 -, β -, γ -kazein és β -laktoglobulin) aminosav összetételének és szekvenciájának kimutatásához, a genetikus variánsok felismeréséhez, új nomenklatúra alkotásához vezettek.

A tejipari gyakorlatban a tej kazeintartalmának (sajtgyártás) és savófehérjetartalmának (savópor-gyártás) ismerete nélkülözhetlenné vált. A fehérjefrakciók ismerete a hőkezeléses technológiákban bekövetkező denaturálódás várható mértékére is felvilágosítást ad.

A tejfehérje ipari előállítása (kazein, savófehérjék, koprecipitátumok) akár étkezési célra, akár állattakarmányként megkívánja a tejfehérje két fő alkotórészének, a kazeinnek és a savófehérjéknek gyors vizsgálatát. A vizsgálatokhoz friss, pasztörözetlen termelői elegyetej használtunk.

Vizsgálati módszerek

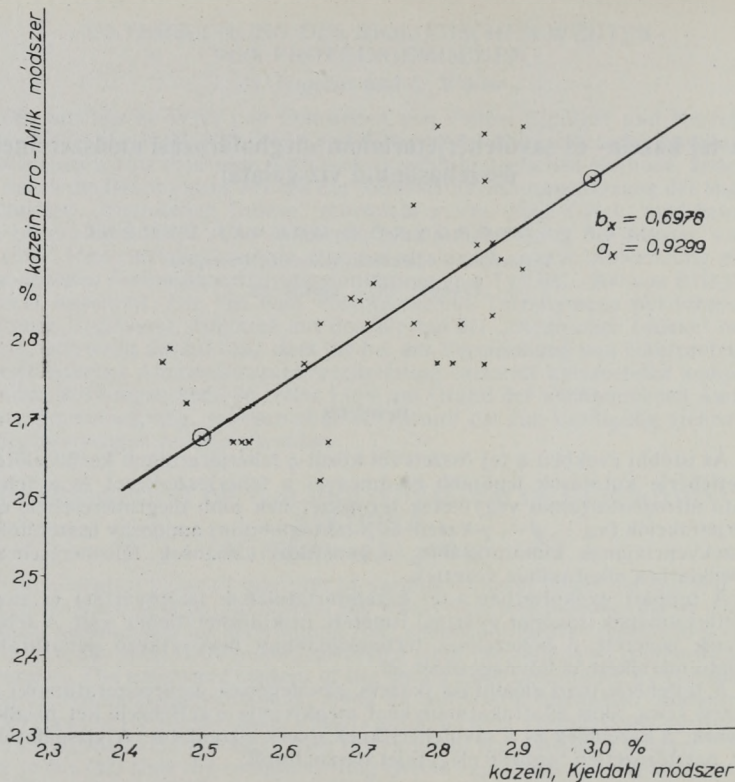
A következő módszereket hasonlítottuk össze:

1. Kjeldahl módszer
2. Színezékkötési módszer
3. Savas és lúgos titrálás a kazein izoelektromos pontjáig

1. Kjeldahl módszer (referencia módszer)

A Kjeldahl módszert a tej összes nitrogéntartalmának meghatározására a FIL – IDF 20:1962 nemzetközi szabvány írja le.

A magyar tejipari gyakorlatban a módszernek *Ketting* (1) által leírt változata terjedt el: a bemérés 5 g tej, a katalizátor CuSO_4 és K_2SO_4 elegye, a felszabaduló ammóniát sósavban fogtuk fel, a sósav feleslegét metilvörös indikátor jelenlétében lúggal visszatitráltuk.



1. ábra

Színezékkötéses (Pro-Milk) módszer (2) mérési pontjai és regressziós egyenese

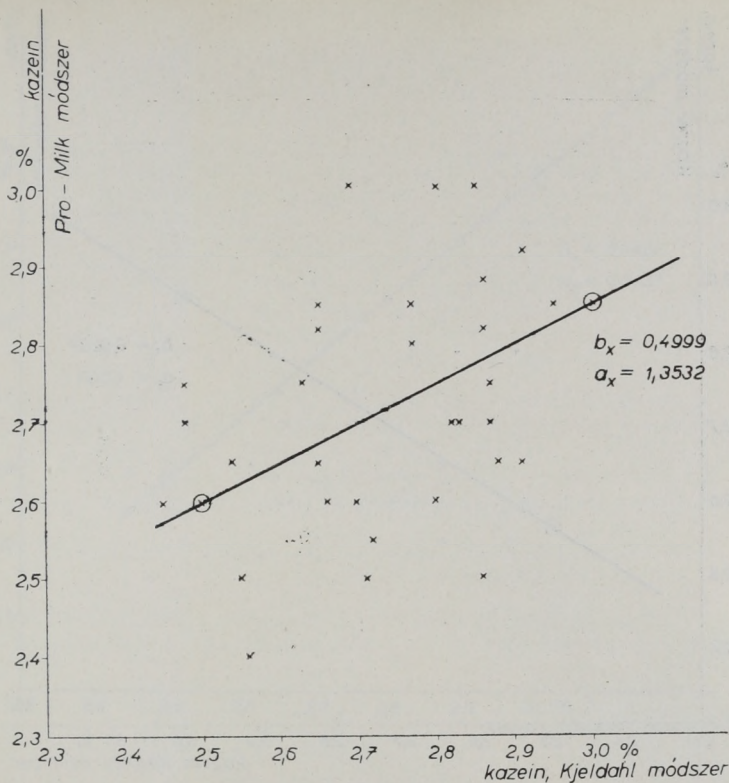
A Kjeldahl módszert a tej kazeintartalmának meghatározására a FIL – IDF 29:1964 szabvány tartalmazza. A méréseket *Ketting* (1) által leírt vizsgálati feltételekkel végeztük.

A Kjeldahl módszert a tej savófehérjetartalmának meghatározására a FIL – IDF 29:1964 és FIL – IDF 20:1962 nemzetközi szabványokat alkalmaztuk és a méréseket *Ketting* (1) által leírt vizsgálati feltételekkel végeztük.

2. Színezékkötéses módszerrel

állapítottuk meg a tej fehérjetartalmát, Pro – Milk II. készülékben.

A színezékkötési módszert a kazein meghatározására az A/S. N Foss Electric, a Pro – Milk II. készüléket gyártó cég alkalmazási útmutatója (2) írja le: a tej összes fehérjetartalmát a készülékben leolvastuk (1); a tej kazeintartalmát ecetsav-nátriumacetát pufferral kicsaptuk, a szűret tejjellel dúsított fehérjetartalmát



2. ábra

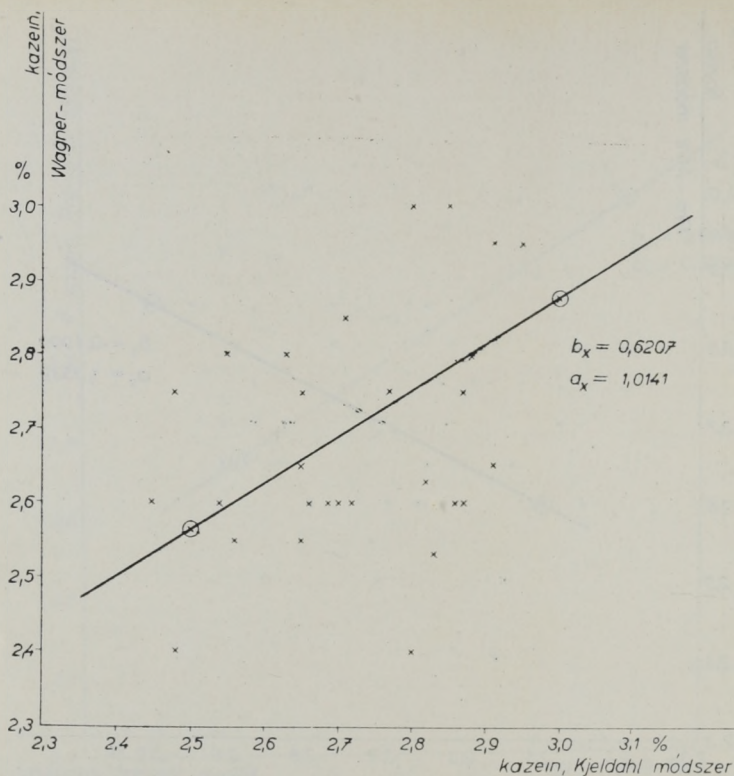
Színezékkötéses (Pro-Milk) módszer (3) mérési pontjai és regressziós egyenese

(1 cm³ szűrlet + 1 cm³ tej) a Pro - Milk II. készülékben leolvastuk (III); térfogat korrekció végett még egy (1 cm³ desztillált víz + 1 cm³ tej) leolvasást végeztünk (II).

A kazeintartalmat megkaptuk, ha a III. és II. leolvasás különbségét 0,03 korrekcióval megnöveltük és az I. leolvasásból levontuk.

A színezékkötési módszert a kazein vizsgálatára még egy változatban alkalmaztuk az A/S.N Foss Electric Pro - Milk II. használati utasításában (3) leírtak szerint. A vizsgálandó, ismert fehérjetartalmú tejben a kazein ecetsav-nátrium-acitát pufferes kicsapása után nyert szűrlethez az ismert fehérjetartalmú tejet adtuk, az elegy fehérjetartalmát közvetlenül leolvastuk, ebből a kazeintartalmat a következő képlettel számítottuk:

$$\text{kazeintartalom \%} = F_t - \frac{(A+B)D - B F_t}{A}$$

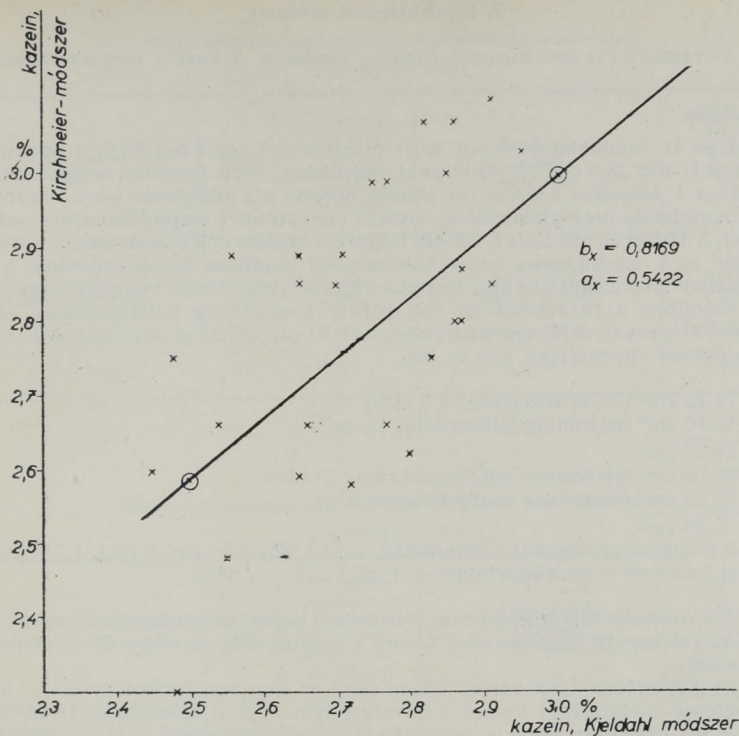


3. ábra
Wagner f. módszer mérési pontjai és regressziós egyenese

- F_l = annak a tejknek Pro – Milk készülékkel mért összfehérje %-a, melynek a kazeintartalmát vizsgáljuk
 A = szűrlet cm^3
 B = tej cm^3
 D = szűrlet + tej elegy fehérjetartalom

A kazeintartalmat színezékkötéssel Wagner és munkatársai (4) szerint határoztuk meg úgy, hogy a kazeint ammóniumsulfát vizes oldatával kicsaptuk, a savótól centrifugálással elválasztottuk, konyhasó oldattal ismét oldatba vittük. Az oldatnak Pro – Milk II. készülék skáláján leolvasott értéke a kazeintartalom.

A savó fehérjetartalmát a fent leírt módszerrel Pro – Milk készülékben a III. és II. leolvasás különbségeként kaptuk meg. A savó fehérjetartalmát fenti jelölésekkel számítással is meghatároztuk:



4. ábra
Kirchner f. módszer mérési pontjai és regressziós egyenese

$$\text{savófehérje-tartalom \%} = \frac{(A + B) D - B F_l}{A}$$

E módszerrel kapott kazeintartalom adatokat a referencia módszerhez hasonlítva ábrázoltuk. A pontokat és a regressziós egyenes a módszer alkalmatlanságát bizonyította, ezt támasztotta alá a számított korrelációs koefficiens is.

A Wagner f. módszerrel meghatározott kazeintartalmat a színezékkötéssel mért összes fehérjetartalomtól levontuk. Az adatok ábrázolása, továbbá a matematikai-statisztikai értékelés azt mutatta, hogy a módszer a savófehérje-tartalom vizsgálatára nem használható.

3. Izoelektromos módszer

Kirchmeier (5) izoelektromos titrálási módszere a kazein meghatározására:

Példa

I. és II. lombikba 3–3 cm³ tejet pipettáztunk, az I-hez 25 cm³ desztillált vizet, a II-höz 35,0 cm³ n/100 sósavat engedtünk. A II. lombikot a lúgot tartalmazó, az I. lombikot a savat tartalmazó buretta alá állítottuk. I-hez lassan, az első maradandó pehelyképződésig sósavat engedtünk 1 csepp/másodperc sebességgel. A II-höz ez idő alatt a lombik forgatása közben n/100 nátronlúgot adtunk. Miután az I. lombikban a sósav felhasználást pontosan megállapítottuk, a II. lombikban levő elegyet az első maradandó pehelyképződésig visszatitráltuk.

Számítás: a titráláshoz az első pehely képződésig felhasználtunk 14,12 cm³ n/100 sósavat, a II. visszatitráláshoz 15,10 cm³ n/100 nátronlúgot. A kazeintartalommal egyenértékű sav és lúg:

$$\begin{array}{r} 14,12 \text{ cm}^3 \text{ (sósav felhasználás I.-hez)} \\ + 15,10 \text{ cm}^3 \text{ (nátronlúg felhasználás II.-hoz)} \\ \hline 29,22 \text{ cm}^3 \\ 35,00 \text{ cm}^3 \text{ (előzetesen felhasznált sósav II.-hoz)} \\ - 29,22 \text{ cm}^3 \text{ (összes sav és lúg felhasználás)} \\ \hline 5,78 \text{ cm}^3 \end{array}$$

5,78 cm³ sósav fogyott 3 cm³ tejhez, azaz 1,92 cm³ l cm³ tejhez. 1,377 átszámítási faktorral a kazeintartalom = 1,92 · 1,377 = 2,64%

A *Kirchmeier*-féle izoelektromos titrálással kapott kazeintartalmat a *Kjeldahl* módszerrel kapott összfehérjéből levonva kaptuk meg az elegytej savófehérje-tartalmát.

(A *Kjeldahl* módszer helyett üzemi célra az elegytej formoltitrálással mért összfehérje tartalmából kivont kazeintartalom adja a savófehérje-tartalmat.)

A tej kazeintartalmát a fehérjetartalomból számításal is meghatároztuk. Az átszámítási faktort 31 elegytej *Kjeldahl* vizsgálatából 0,774 ± 0,28-nak találtuk.

Értékelés

A vizsgálati módszereket (31 minta) matematikai-statisztikai eljárással hasonlítottuk össze: számítottuk az egyes eljárásokkal kapott kazein- és savófehérje-tartalom átlagértékét, a *Kjeldahl* vizsgálati értékhez, mint referencia módszerhez számított korrelációs együtthatót, a regressziós egyenes egyenletét és a regressziós egyenes körüli szórást. Az eredmények összefoglalását az 1. és 2. táblázat tartalmazza.

A kazein mérési adatokat, valamint a regressziós egyeneseket az 1–4. ábra, a savófehérje adatokat, valamint a regressziós egyeneseket az 5–6. ábra mutatja.

Következtetések

A roncsolásos (*Kjeldahl*) kazein- és savófehérje meghatározás egyéb módszerrel helyettesíthető.

Kazeintartalom meghatározási módszerek összehasonlítása

(mintaszám = 31)

Módszer neve, jele	Átlag- érték	<i>Kjeldahl</i> módszerhez képest számított korrelációs koefficiens	Regressziós egyen- es egyenlete	Regressziós egyen- es körüli szórás s_{yx}^2
<i>Kjeldahl</i>	2,71	—	—	—
Szinezékkötés (2) ..	2,84	0,534	$y = 0,930 + 0,698 x$	0,026
Szinezékkötés (3) ..	2,72	0,459	$y = 1,353 + 0,500 x$	0,020
Szinezékkötés (<i>Wagner</i>)	2,71	0,499	$y = 1,014 + 0,621 x$	0,025
Izoelektromos titrálás (<i>Kirchmeier</i>)	2,77	0,442	$y = 0,542 + 0,817 x$	0,059

2. táblázat

Savófehérje-tartalom meghatározási módszerek összehasonlítása

(mintaszám = 31)

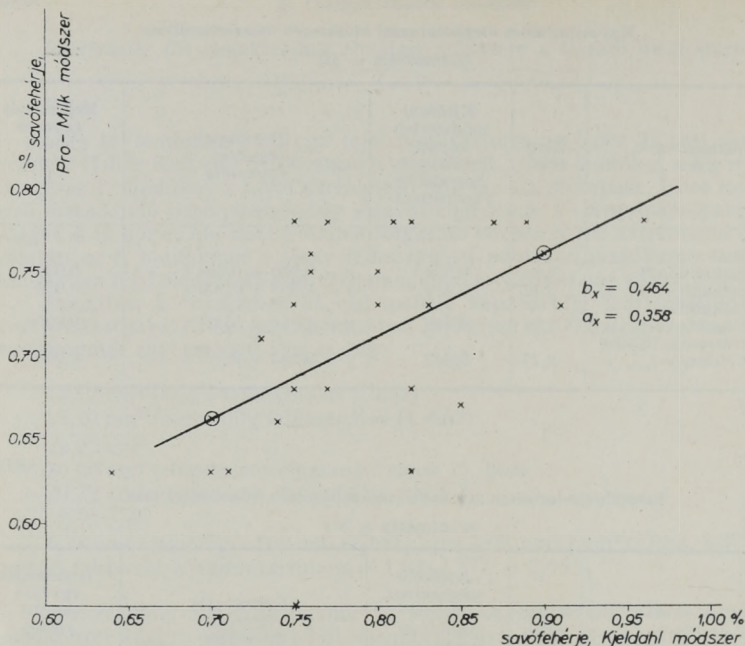
Módszer neve, jele	Átlag- érték	<i>Kjeldahl</i> módszerhez képest számított korrelációs koefficiens	Regressziós egyen- es egyenlete	Regressziós egyen- es körüli szórás s_{yx}^2
<i>Kjeldahl</i>	0,79	—	—	—
Szinezékkötés (2)	0,72	0,445	$y = 0,358 + 0,464 x$	0,004
Izoelektromos titrálás (<i>Kirchmeier</i>)	0,73	0,500	$y = -0,618 + 1,710 x$	0,037

Kazeinvizsgálat

A matematikai-statisztikai elemzésből kitűnik, hogy a helyettesítő vizsgálati módszerek korrelációs koefficiensei szignifikánsan nem térnek el egymástól. A korrelációs koefficiensek számértékei nem utalnak eléggé szoros kapcsolatra. Ezt azzal magyarázzuk, hogy a mérési tartomány (2,45–2,95% kazeintartalom határok közt) igen szűk volt. A gyenge korreláció továbbá azzal magyarázható, hogy a referencia értékek két roncsolásos vizsgálat eredményének kivonásával adódtak, így azokat két szuperponáló szórás terheli.

A regressziós egyenletek b_x együtthatójának szignifikancia vizsgálata azt mutatta, hogy azok 0-tól szignifikánsan eltérnek, azaz a *Kjeldahl* és az egyéb vizsgálati módszerek közti összefüggés bizonyított.

Az eleytejre általános 2,45–2,95% kazeintartományban a módszerek regressziós egyenleteiből számított értékek a mérési tartomány határain és átlagértékénél a 3. táblázatban összefoglalt eltéréseket mutatták.



5. ábra

Színezékkötéses (Pro-Milk (2) módszer mérési pontjai és regressziós egyenese

A számított statisztikai jellemzők nem alkalmasak annak eldöntésére, hogy melyik módszert kell előnyben részesíteni. Ezért két egyszerűen kivitelezhető kazein vizsgálati módszert ajánlunk a *Kjeldahl* módszer helyettesítésére:

- amennyiben Pro – Milk készülék rendelkezésre áll, a gyártó cég által leírt (2) módszert;
- Pro – Milk készülék hiányában a *Kirchmeier f.* módszert.

Indoklás

A Pro – Milk készülékkel mért kazeinérték egyszerre mind a savófehérje-tartalmat is szolgáltatja, a *Kirchmeier f.* módszer pedig egyszerűen kivitelezhető, műszerigénye nincs.

Savófehérje-tartalom

A regressziós egyenletekből számított értékek a mérési tartomány határain és az átlagértéknél a 4. táblázatban feltüntetett eltéréseket mutatják. Az adatok matematikai-statisztikai elemzése alapján a savófehérje-tartalom vizsgálatára a referencia módszer mellett csak a Pro – Milk készülék-es (2) ill. a *Kirchmeier f.* módszer jöhet számításba.

Kazein vizsgálati módszerek összehasonlításával kapott regressziós egyenletekből számított eltérések a Kjeldahl módszerhez képest a mérési tartomány határain és az átlagértékeknél

Színezékkötéses módszer (2) regressziós egyenlete

$$y = 0,930 + 0,698 x$$

$x = 2,45$	$y = 2,64$
$x = 2,84$	$y = 2,91$
$x = 2,95$	$y = 2,99$

Színezékkötéses módszer (3) regressziós egyenlete

$$y = 1,353 + 0,500 x$$

$x = 2,45$	$y = 2,58$
$x = 2,72$	$y = 2,71$
$x = 2,95$	$y = 2,83$

Wagner, módszer (4) regressziós egyenlete

$$y = 1,014 + 0,621 x$$

$x = 2,45$	$y = 2,54$
$x = 2,71$	$y = 2,70$
$x = 2,95$	$y = 2,85$

Kirchmeier f. módszer (5) regressziós egyenlete

$$y = 0,542 + 0,817 x$$

$x = 2,45$	$y = 2,54$
$x = 2,77$	$y = 2,81$
$x = 2,95$	$y = 2,95$

Savófehérje vizsgálati módszerek összehasonlításánál kapott regressziós egyenletekből számított eltérések a Kjeldahl módszerhez képest a mérési tartomány határain és az átlagértékeknél

Színezékkötéses módszer regressziós egyenlete

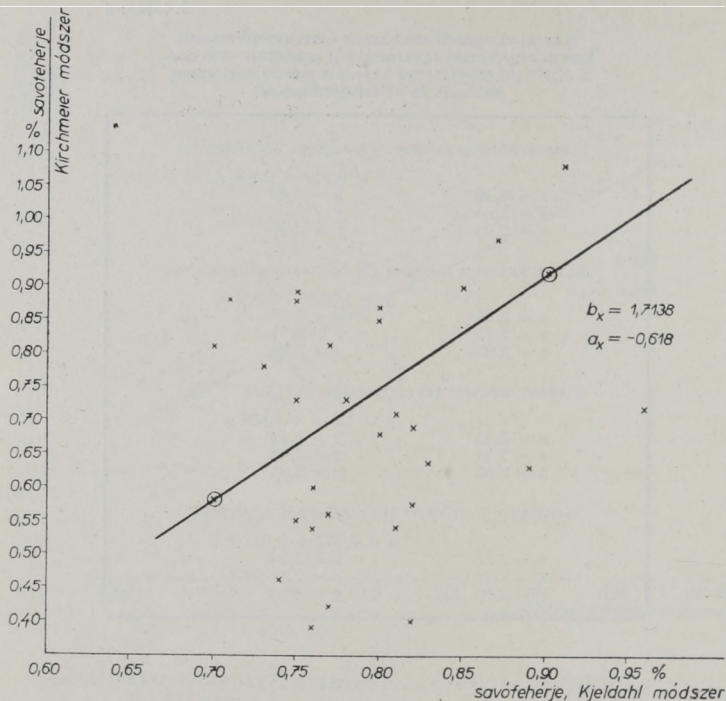
$$y = 0,358 + 0,464 x$$

$x = 0,64$	$y = 0,65$
$x = 0,72$	$y = 0,69$
$x = 0,96$	$y = 0,80$

Kirchmeier f. módszer regressziós egyenlete

$$y = -0,618 + 1,710 x$$

$x = 0,64$	$y = 0,48$
$x = 0,73$	$y = 0,63$
$x = 0,96$	$y = 1,02$



6. ábra
Kirchner f. módszerrel számított pontok és regressziós egyenes

IRODALOM

- (1) *Ketting, F.*: Laboratóriumi gyakorlatok III. 75–77. o. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1959.
- (2) A/S.N Foss Electric alkalmazási útmutató 5. és 6. szám, 1973. febr.
- (3) A/S.N Foss Electric Pro–Milk II. használati utasítás
- (4) *Wagner, A., Merényi, I., Dobos Kovács, M.*: ÉVIKE 19, 133, 1973.
- (5) *Kirchner, O.*: Deutsche Molkerei Zeitung 89 1939, 1968.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КАЗЕИНА И БЕЛКА В СЫВОРОТКЕ МОЛОКА

Дб. Узони и Ф. Молнар

Авторы проводили сравнения некоторых методов испытаний содержания казеина и белка в сырой молочной смеси для отбора легко выполнимого, быстрого метода испытания. Метод описанный в стандарте FIL – IDF 29 : 1964 считаеьмый методом референции и сравнивают его с результатами испытаний казеина полученных из образцов молока методом валентной связи красителей амидочорного 10 Б (в аппарате Pro Milk) и с результатами полученных изоэлектрическим титрованием.

Содержание белка сыворотки испытанного непосредственно методом валентной связи красителей, а также рассчитанных в качестве разницы содержания казеина в содержании общего белка, сравнивали с содержанием белка сыворотки установленного по данным стандарта FIL - IDF 29 - 1964.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN DER ZUR BESTIMMUNG DES CASEIN- UND MOLKENPROTEINGEHALTES DIENENDEN METHODEN DER MILCH

Gy. Uzonyi und F. Molnár

Die verschiedenen, zur Bestimmung des Casein- und Molkenproteingehaltes der rohen Mischmilch dienenden Untersuchungsmethoden wurden miteinander verglichen, um eine leichtdurchführbare, rasche Untersuchungsmethodik auszuwählen. Die durch die auf die Bindung des Farbstoffes Amidoschwarz - 10 B fussende (im Gerät Pro-Milk durchgeführte) Methode und durch die isoelektrische Titration erhaltenen Werte wurden mit denen der in der Norm FIL-IDF 29 : 1964 beschriebenen und als Referenzmethode betrachteten Caseinanalyse verglichen. Der durch die Farbstoffbindungsmethode unmittelbar bestimmte Molkenproteingehalt sowie der aus dem Unterschied zwischen dem Gesamtproteingehalt und dem Caseingehalt berechneter Molkenproteingehalt wurde gleichfalls mit dem nach der Norm FIL-IDF 29 : 1964 bestimmten Molkenproteingehalt verglichen.

Für rasche Betriebsuntersuchungen wird die auf die Farbstoffbindung fussende Methode und die isoelektrische Titration empfohlen.

Auf Grund der durch die Kjeldahlmethode ermittelten Untersuchungsangaben ist der Caseingehalt der Mischmilch von Kleinwirtschaften durch Multiplikation des Gesamtproteingehaltes mit dem Faktor $0,774 \pm 0,028$ berechenbar.

COMPARATIVE INVESTIGATIONS OF THE METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE CASEIN AND WHEY-PROTEIN CONTENTS IN MILK

Gy. Uzonyi and F. Molnár

In order to select an easily performable, quick analytical procedure the various methods for the determination of the casein and whey-protein contents in raw milk mixtures were compared. The analytical results of milk samples investigated by the dye binding method (amidoblack - 10 B carried out in a Pro-Milk instrument) and by isoelectric titration were compared with the data obtained by the method of casein analysis specified in the standard FIL-IDF 29 : 1964 chosen here as a reference method. The values of whey-protein content obtained directly by means of the dye-binding method and the data afforded by calculating the difference between total protein content and casein content were compared similarly with the whey-protein contents established according to the standard FIL-IDF 29 : 1964.

For the purposes of a quick checking test in the milk plants the dye binding method and the isoelectric titration are recommended.

On the basis of investigations carried out by destruction according to Kjeldahl, the casein content of mixtures of farm milk can be calculated by multiplying the total protein content by a factor of $0,774 \pm 0,028$.

BALOGH FERENC

1915 – 1974

Az élelmiszerellenőrzés egyik különleges egyénisége volt Balogh Ferenc, a Győri Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló intézet igazgatóhelyettese.

1915. január 16-án született Karmacson és szülőfaluja melletti kis szőlőjében érte a halál 1974. június 8-án.

A tejjár minden részletét ismerő szakemberként került 1950-ben az intézethez. Az azóta eltelt több mint 20 esztendő alatt nemcsak szakmai munkáját végezte elismerésre méltóan, – amiért az „ÉLELMISZERIPAR KIVÁLÓ DOLGOZÓJA” címet kapta – hanem állandóan és nagyon jó eredménnyel továbbfejlesztette tudását. Egyetemi tanulmányait Mosonmagyaróváron végezte, ott kapta meg az agrármérnöki oklevelet is.

Szorgalma, szakmai lelkesedése szinte nem ismert határt. Hajnaltól késő estig, sőt nem ritkán az éjszakai órákban is fáradhatatlanul járta az ellenőrzésére bízott üzemeket, végezte a vizsgálatok ezreit, alkotta meg mindig alapos és szakzerű véleményét és adta meg hasznos tanácsait.

Szaktudásának szeretete arra is ösztönözte, hogy tudását továbbadja.

Mint TIT előadó sok előadásban ismertette az ipar eredményeit és gondjait a munkásság soraiból kikerült hallgatóival. Többször segített a szakmai képzésben mindenkinek, aki hozzáfordult. A MÉTÉ-nek is lelkes aktív tagja volt. Különösen a szakmai látogatások szervezéséből és vezetéséből vette ki a részét.

Ilyen úton jutott el a fejlődésnek arra a fokára, hogy elvégezte a Marxista – Leninista esti egyetemet is kiváló eredménnyel.

Talán ez a csillapíthatatlan tettvágy vezetett arra, hogy hirtelen és még nagy munkakedvben érte a halál ezt a minden pillanatban munkára kész férfit. Mindenki szerette, aki ismerte, mert nemcsak ellenőr volt, hanem őszinte és önzetlen barát is.

Drága barátunk és munkatársunk emlékét szeretettel őrizzük.

DR. RÉVAY ZOLTÁN

Dr. Holló János akadémikust, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető tanárát, a MTA Központi Kémiai Kutató Intézete igazgatóját, szerkesztőbizottságunk tb. tagját a Detmond-i Nemzetközi Keményítőipari Tudományos Kongresszuson a Német Gabonakutatók SAARE emlékérmével tüntették ki.

Az üdítőitalok szén-sav tartalmának meghatározására szolgáló egyes módszerek kritikai értékelése

KRISTÓF ÁRPÁD és PESTI KATALIN

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet Kecskemét

Érkezett: 1974. ápr 19.

A szén-dioxid tartalmú italok CO₂-tartalmának ellenőrzésére alkalmazott vizsgálati módszerek eredményei között nemegyszer lényeges eltérések mutatkoznak.

Ezzel már korábban üdítőitalok vizsgálatával kapcsolatban *Exterde* (1) is foglalkozott. Három módszert tanulmányozott:

1. manometriás
2. vákuumos (*Kristóf-féle*)
3. titrimetriás *Török-féle* módszereket.

Exterde a manometriás módszert tekintette kiindulási alpnak, és ahhoz viszonyította a másik kettőt. Megállapította, hogy mind a vákuumos, mind a *Török-féle* módszer lényegesen kisebb eredményeket ad. Az eltérés fő okaként a mintavételnél fellépő szén-dioxid veszteséget jelölte meg, s így arra a következtetésre jutott, hogy a közvetlen Bourdon manométeres módszer megbízhatóbb, mint a másik kettő. Nem derül ki azonban a közleményből, hogy a manometriás módszer teljesen zárt, vagy „nullázásos” változatát alkalmazták-e, így éppen a vonatkozási alap nem teljesen egyértelmű. Nem foglalkozik továbbá a vákuumos módszernek az egyszerűbb, gyakorlatban kizárólagosan alkalmazott változatával, amikor a kb. 5 °C-on hűtött italt bontás után, atmoszférikus körülmények között mintáztuk. Így a szerző vákuumos módszerre vonatkozó kritikája nem teljes.

A fenti okok miatt elvégeztük a három módszer összehasonlítását az alábbi vizsgálati feltételek mellett:

1. A manometriás módszer „nullázásos” változatában. A koronadugasz eltávolítása nélkül, beszűrés után, zérusra engedjük le a nyomást, majd rögtön zárjuk a légcapot úgy, ahogyan azt a Cola-cég előírja.

2. A vákuumos (*Kristóf-féle*) módszer atmoszférikus mintavételi változatában, azaz a mintegy 5 °C-ra hűtött ital koronadugaszának nyugvó állapotában történő eltávolítása után a szükséges mintamennyiséget haladéktalanul a vákuum térbe szivatjuk, úgy, ahogyan az az eredeti közlemény (2) vonatkozó részében található.

3. *Török-féle* módszer némileg módosított változatában, felhasználva ugyanis a békéscsabai MÉVI tapasztalatait, egy helyett két szedőt alkalmaztunk, hogy a veszteséget kiküszöböljük.

A fenti feltételek mellett narancsízű szénsavas üdítőital egy gyártási tételből véletlenszerűen kiválasztott mintaegyedek vizsgálatát mindhárom módszerrel elvégezve, az 1. táblázatba összesített eredményeket kaptuk:

1. táblázat

Egy tétel narancsízű szénsavas üdítőital CO₂ tartalma

Sorszám	Manometriás módszer	Vákuumos módszer	Török-féle módszer
	CO ₂ g/l.		
1	4,8	5,3	4,6
2	5,9	4,3	4,5
3	5,7	4,5	4,2
4	5,9	5,0	4,1
5	5,8	4,5	4,4
6	5,9	4,3	4,5
7	5,7	4,8	4,3
8	5,1	5,0	4,7
9		4,5	4,7
10		4,3	4,4
Átlag:	5,6	4,7	4,4
Szórás:	± 0,41	± 0,36	± 0,18

Az eredmények minden további elemzés nélkül is egyértelműen mutatják, hogy az egyes módszerek által szolgáltatott eredmények közötti lényeges különbség valóban fennáll.

Melyik módszer tér el lényegesen a tényleges értéktől?

Felülvizsgáltuk az egyes mérési módszereket az egyes műveleti elemek időbeli sorrendjében, hol milyen hibalehetőségek várhatók.

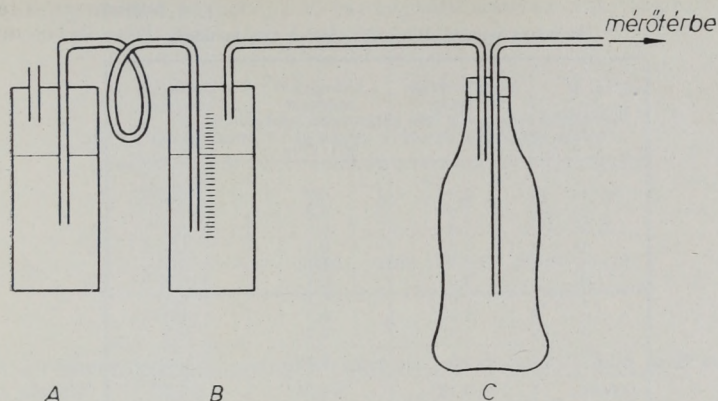
Az első két műveletet csupán a vákuumos és a Török-féle módszer szempontjából vizsgáltuk. Itt csupán elvileg, röviden, részletezés nélkül tudunk azokra kitérni.

1. A palack nyitása

Véletlenszerűen kiválasztott nagyobb számú tételmintá egyike csoportjánál mértük a fejjágyomást és a fejjáztérfogatot (nyitás előtti állapot), a tételmintá másik csoportjánál a fejjázt szűrőszerkezettel mérőhengerben levő pentánzár alá bocsátva nyomását atmoszfériusra redukáltuk és mértük az összegáztérfogatot (nyitás utáni állapot). A nyitás előtti és utáni állapotokra alkalmaztuk Boyle-Mariotte törvényét. Ha ugyanis a $p \cdot v = \text{konst.}$ feltétel a két állapotra vonatkozóan teljesül, akkor lényeges mennyiségű elszökő gázzal nem kell számolni. A kísérlet elvégzésekor a nyitás előtti és utáni $p \cdot v$ szorzatok jó közelítéssel konstans eredményeket adtak. A nyitás után mért gáztérfogat $1/2 - 1$ perc várakozás után nem változott lényegesen, ami arra utal, hogy a mintavétel ideje alatt kellően hideg és rázásmentes állapotban – legfeljebb elhanyagolhatóan csekély mennyiségű gáz távozhat vesztesékként.

2. A minta beszívása a mérőtérbe

Az 1. ábrán látható készüléken – megfelelő körülmények között – megmértük, hogy a minta mérőtérbe történő beszívásakor az A edényből a B edénybe



A = nivóedény

B = felül zárt mérőhenger

C = a vizsgálandó italt tartalmazó palack

1. ábra

mennyi víz kerül át. A kapott eredmények azt mutatták, hogy a B edénybe átszívott folyadék mennyisége jó közelítéssel azonos a palackból a mérőtérbe átszívott minta mennyiségével.

3. A szén-dioxidtartalom méréséhez standard beméréseket végeztünk. 3×10 db 0,25 literes palackba 250 cm^3 5%-os citromsav oldat tetejére 1–1 Wassermann kémcsövet helyeztünk, amely pontosan bemért $3,9014 \text{ g. p. a.}$ vízmentes Na_2CO_3 -ot tartalmazott. Ez a mennyiség $6,5 \text{ g/l.}$ szén-dioxid koncentrációnak felel meg a folyadékbázisra számítva. A kémcső úszó állapotában zártuk a palackokat. A kémcsövet ezután a folyadék aljára ráztuk, s hűtőszekrényben, időnként felrázva, 1–2 napig állni hagytuk.

Teljes oldódás után a 10–10 db palackot mindhárom módszerrel megvizsgáltuk, s a második táblázatban összesített mérési eredményeket kaptunk.

Az eredmények értékelése előtt meg kell állapítani, hogy a folyadékfázisba mért $6,5 \text{ g/l. CO}_2$ konc. milyen csökkenést szenved azáltal, hogy a CO_2 egy része a fejgáztérbe kerül. Ezt elméletileg kiszámítottuk, és a számítás eredményeit mérésekkel gyakorlatilag is igazoltuk.

Elméleti számítás:

Figyelembe véve Henry, továbbá Avogadro törvényét, elemi matematikai úton adódik a g/l. -ben kifejezett koncentrációviszonyokra, hogy

$$\frac{C_g}{C_f} = \frac{44,01 \cdot C_f}{\text{norm. térf.} \cdot q} = \frac{44,01}{\text{norm. térf.}} \cdot q$$

Standard beméréssel készült oldatok CO₂ tartalma

Sorszám	Manometriás módszer	Vákuumos módszer	Török-féle módszer
	g/l. CO ₂ .		
1	7,4	6,8	6,0
2	7,6	6,3	—
3	7,4	6,7	5,7
4	7,8	6,3	6,4
5	7,4	6,1	6,2
6	7,5	6,1	5,8
7	7,6	6,2	5,8
8	7,6	6,3	6,0
9	7,7	6,3	6,1
Átlag:	7,5	6,3	6,0
Szórás:	± 0,12	± 0,25	± 0,23

ahol C_g – a CO₂ koncentráció a gázfázisban g/l-ben

C_f – a CO₂ koncentráció a folyadékfázisban g/l-ben

q – az oldószer (víz) abszorpciókoefficiense g/l-ben

A koncentráció arányok így a végső soron csupán a hőmérséklettől és az oldószer anyagi minőségétől függenek.

Igy a vízre a 3. táblázatban található értékek adódnak.

3. táblázat

CO₂ koncentráció megoszlása zárt palackban levegő és víz között, 1 : 10 levegő-víz térfogatarány esetén

Hőfok C°	5	10	15	20	25	30
$\frac{C_g}{C_f}$	0,70	0,82	0,95	1,08	1,24	1,41

A mennyiségi megoszlás:

Ha a töltésnél a szokásos 1 rész feigáztér – 10 rész folyadéktér arányt veszünk, akkor

$$\frac{m_g}{m_f} = \frac{V_g \cdot C_g}{10V_g \cdot C_f} = \frac{1 \cdot C_g}{10 \cdot C_f}$$

ahol

- m_g – a CO₂ mennyisége a gázfázisban g-ban
- m_f – a CO₂ mennyisége a folyadékfázisban g-ban
- V_g – a folyadékfázis térfogat ml-ben
- C_g – C_f: mint fentebb

A fenti (3) táblázat adataiból 1:10 gáz-folyadék aránynál a 4. táblázatban látható értékek adódnak.

4. táblázat

CO₂ mennyiségi megoszlása zárt palackban levegő és víz között, 1 : 10 levegő – víz térfogatarány esetén

Hőfok C°	5	10	15	20	25	30
$\frac{m_g}{m_f}$	0,07	0,082	0,095	0,108	0,124	0,141

5 °C-on alkalmazva a mi esetünkre, azaz áttérve az összes CO₂-re mint vonatkozási alpra:

ha

$$\frac{m_g}{m_f} = \frac{0,07}{1}$$

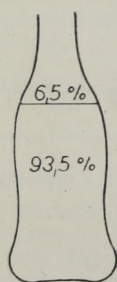
akkor

$$\frac{m_g}{m_g + m_f} = \frac{0,07}{1 + 0,07} = 0,065$$

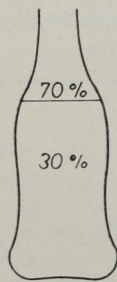
Azaz az összes CO₂-nak 6,5%-a kerül a fejgáztérbe, 93,5%-a marad a folyadék-térben. Ez esetben 6,1 g/l. koncentráció számítható a kezdeti 6,5 g/l. alapján.

A megoszlások gyakorlati közelítése:

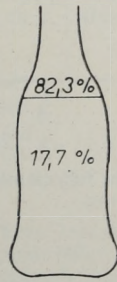
Egy palack üdítőital (Tisza-Cola) CO₂-tartalom változását mértük. A manométer beszúrása után az üdítőitalt „kilevegőztettük” és mértük a rázás után beálló egyensúlyi nyomást. A nyomásérték fejlegyzése után ismét „kileve-



CO₂



lev. O₂



lev N₂

2. ábra

gőztettük” és az újbóli felrázás után beálló újabb egyensúlyi nyomásértéket olvastuk le. Ezt ismételtük meg egymás után többször. Minden egyes egyensúlyi állapotnál – (manométer leolvasásakor) – a fejtérben levő gáz mennyisége két összetevőből áll. Egyrészt a soronkövetkező „kilevegőtteskor” eltávozó gáz mennyiségéből, másrészt a fejtérben visszamaradó gáz mennyiségéből, ami tulajdonképpen a légköri nyomásnak megfelelő hányad.

Tehát a két gáz mennyisége együttesen adja az összes egyensúlyi gáz mennyiségét.

Mivel a koncentráció a parciális nyomással egyenesen arányos, egyszerűen a közvetlenül mért nyomás értékkel is számolhatunk.

5. táblázat

A fejtérnyomás megszűntetésekor eltávozó gáz aránya

Sorszám	Mért nyomás p atü	Nyomás- csökkenés dp atü	Eltávozott gáz aránya az összeshez viszonyítva	
			$\frac{dp}{p_{atü}+1}$	%
1	1,58			
2	1,46	0,12	$\frac{0,12}{2,58}$	4,7
3	1,37	0,09	$\frac{0,09}{2,46}$	3,5
4	1,27	0,10	$\frac{0,10}{2,37}$	4,2
5	1,20	0,07	$\frac{0,07}{2,27}$	3,1
6	1,07	0,13	$\frac{0,13}{2,20}$	5,9
7	0,98	0,09	$\frac{0,09}{2,07}$	4,3
8	0,90	0,08	$\frac{0,08}{1,98}$	4,1
Átlag:				4,3

Ha figyelembe vesszük, hogy a CO₂ átlagos parciális nyomása a méréssorozat során

$$\frac{1,58+0,90}{2} + 1 = 2,24 \text{ atm.}$$

akkor az eltávozó gáz mennyiségének $\frac{1}{2,24}$ -része marad vissza, azaz

$$\frac{1}{2,24} \cdot 4,3 = 1,9\%.$$

Tehát a fejgáz aránya az összes CO_2 -hoz viszonyítva 5°C -on $1:10$ gáz-folyadék arány esetén $4,3 + 1,9 = 6,2\%$.

A folyadékfázisban tehát $93,8\%$ van jelen.

Alkalmazva ezt a $6,5 \text{ g/l CO}_2$ bemérésünkre, az elvi közelítéssel megegyezően a gyakorlati közelítés alapján is $6,5 \cdot 0,938 = 6,1 \text{ g/l CO}_2$ koncentrációt kapunk a folyadékfázisban.

Ezután hasonlítjuk össze a 2. táblázat *Török*, ill. vákuumos módszerre vonatkozó adatait a standard $6,1 \text{ g/l}$ értékkel. A legkisebb eltérést a *Török*-módszer eredményei mutatják, csupán $0,1 \text{ g/l}$ -el alacsonyabbak a standardnál. A vákuumos módszer eredményei valamivel nagyobb mértékben térnek el a standardtól, $0,2 \text{ g/l}$ -el magasabbak annál.

A manometriás módszer eredményeire vonatkozó következtetést csupán ezekből az eltérésekből nem vonunk le, mivel annak értékelő táblázata Cola italra készült, és nem az általunk készített modell oldatokra.

Felvetődik azonban a kérdés, lehet-e az oldat anyagi minőségének különbsége akkora eltérések forrása, mint amilyeneket a 2. táblázatban a manometriás mérések mutatnak. A kérdés kísérleti eldöntésére szénsavmentesített Colát autoszifonban a levegő teljes evakuálása után patronból CO_2 -dal telítettünk. Először manometriásan, majd a nyomás megszüntetése után vákuumos módszerrel a CO_2 koncentrációit meghatároztuk. Mértük a patronnal bevitt CO_2 súlyát, s az abból adódó konc. értékeket mindkét módszer eredményeivel összehasonlítottuk.

A kísérlet a következő volt:

Narancs ízű üdítőitalt vizsgáltunk, amelyet előzetesen visszafolyó hűtő alatti forralással szénsavmentesítettünk, s 5°C -ra lehűtöttük. Az egész mérés alatt az 5°C -os hőmérsékletet víztermosztálással biztosítottuk.

Az autoszifon színig töltött térfogata	1223,7 cm ³
(a műanyagcsövet kivettük)	
A betöltött üdítőital térfogata:	1122,9 cm ³
A gáztér térfogata:	105,8 cm ³
A hőmérséklet:	$5,2^\circ\text{C}$

Ezután a fejet felcsavartuk, nyitott csapállásnál erőteljes vákuumszivattyúval a gáztérrel gyakorlatilag teljesen evakuáltuk, majd elvégeztük a patronos CO_2 telítést.

Ennek adatai:	patron	B	33,643 g.
	patron	T	26,988 g.
	patron	N	6,655 g.

Egyéb mérésből a patrongáz CO_2 -ra nézve: $98,9\%$ -os.

A szifonba tehát $6,655 \cdot 0,989 = 6,582 \text{ g. CO}_2$ kerül. Következő lépésként kb. 40-szer alaposan felrázzuk a szifont, s néhány percig 5°C -os vízfürdőben termosztaľjuk. A szifoncsöbe illesztjük megfelelő méretű gumi tömítőgyűrűvel a manométert, melynek első nyomásértékét le sem olvassuk, hanem – a manometriás mérés szabályai szerint – a manométert 0-ra „kilevegőztetjük”.

Az így előálló CO_2 veszteségre alkalmazzuk a megoszlások gyakorlati megközelítésénél mért és elméletileg is igazolt értéket, kis kerekítéssel 4% -ot.

A szifonban maradt: $6,582 \cdot 0,96 = 6,318$ g. CO_2
Ekkor mérjük a nyomást: 1,40 atü.

Ennek megfelelő CO_2 konc. a Colá-s táblázatból 5°C -on 6,3 g/l [1]

Ezután a vákuumos méréshez kiengedjük a fölös nyomást, a fejet lecsavarjuk, s a már előre előkészített és evakuált szívópalackban beszívátjuk a szükséges folyadékmennyiséget.

A mért alapadatok:

$$\begin{aligned} dp &= 285 \text{ Hgmm} \\ V_f &= 99 \text{ cm}^3 \\ V_0 &= 730 \text{ cm}^3 \\ t &= 10^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Ebből a vákuumos módszer szerint 5,3 g/l. [2] konc. érték adódik.

Másrészről azonban a szifonban maradt CO_2 mennyiségének a gáz és folyadék fázis közötti megoszlása Henry törvénye alapján pontosan determinált.

Legegyszerűbben a gáztér térfogatának és nyomásának ismeretében kiszámítjuk az ott levő CO_2 mennyiségét.

$$\begin{aligned} V_g &= 105,8 \text{ cm}^3 \\ V_g &= 1,4 \text{ atü} = 2,4 \text{ atm.} \\ m_g &= 105,8 \cdot 2,4 \cdot \frac{44,01}{22820} = 0,490 \text{ g } \text{CO}_2 \text{ a gázfázisban.} \end{aligned}$$

Ezt levonva az összes CO_2 mennyiségéből kapjuk a folyadékfázisban levő CO_2 mennyiségét.

$$\begin{array}{r} \text{Összes } \text{CO}_2: \quad \quad \quad 6,318 \text{ g.} \\ \text{CO}_2 \text{ a gázfázisban:} \quad \quad -0,490 \\ \hline \text{CO}_2 \text{ a folyadékfázisban:} \quad 5,828 \text{ g.} \end{array}$$

Ha ezt osztjuk a folyadékfázis térfogatával, kapjuk a koncentrációt

$$C = \frac{5,828}{1,1229} = 5,2 \text{ g/l.} \quad [3]$$

Összehasonlítva végül: [1], [2], [3],-at

$$\begin{array}{r} \text{Számított } \text{CO}_2: \quad \quad \quad 5,2 \text{ g/l} \\ \text{Manometriás módszerrel mért } \text{CO}_2: \quad 6,3 \text{ g/l} \\ \text{Vákuumos módszerrel mért } \text{CO}_2: \quad 5,3 \text{ g/l} \end{array}$$

Ugyanezzel a gondolatmenettel még két másik termék, Tisza-Cola és Jaffa üdítőital vizsgálatát végeztük el.

Mindhárom vizsgálatra vonatkozó mérési alapadatok, illetve eredmények a 6. és a 7. táblázatban találhatók.

Autoszifonos CO₂ standard alapadatai

Vizsgált minta	Anyagmérés			Manometriás módszer		Vákuumos módszer			
	Patronnal bemért CO ₂ g.	Folyadék terfogat cm ³	Gázterfogat cm ³	Nyomás atü	Hőfok C°	Nyomás különbség Higmm	V _f cm ³	V _ö cm ³	Hőfok C°
Narancsüzű üditőital	6,655	1123	106	1,40	5,2	285	99	730	10
Tisza-Cola	7,076	1126	103	1,52	5,5	271	92	730	8,5
Jaffa	6,783	1124	105	1,40	5,5	375	138	730	7,1

7. táblázat

Autoszifonos CO₂ standard mérési eredményei

	Narancs üzű üditőital	Tisza Cola	Jaffa
Patron bemérésből számított CO ₂ g/l.	5,2	5,5	5,3
Manometriás módszerrel mért CO ₂ g/l.	6,3	6,7	6,3
Vákuumos módszerrel mért. CO ₂ g/l.	5,3	5,5	5,2

Az eredményekből látható, hogy a vákuumos mérések a bemért CO₂ mennyiségétől lényegtelen mértékben térnek el, míg a manometriás mérések a bemért-nél kerekén 20%-kal magasabb eredményeket adnak.

Ha ezt összevetjük azzal, hogy a manometriás mérések eredményei ugyanilyen irányú és hasonló nagyságú eltéréseket mutatnak az egy tételből véletlenszerűen kiválasztott sorozatméréseknél (1. táblázat), akkor már aligha tekinthető véletlennek, hogy a manometriás mérési eredmények nagyobbak, mind a standard-beméréshez képest, mind a Török-féle alpmódszerhez képest. Ez a kb. 20% tehát a manometriás módszer szisztematikus hibája.

Miért mér a manometriás módszer a Török-féle és a vákuumos módszernél mintegy 20%-kal nagyobb értékeket rendszeresen?

1. Mivel nem a szén-dioxid parciális nyomását méri, hanem a feigáztérben uralkodó össznyomást, amelyben kisebb-nagyobb mennyiségű levegő is mindig jelen van.

A gyártáshoz felhasznált CO₂ gáz mindig tartalmaz kevés idegen gázt, s ez a feigáztérben dúsul.

A gyártáshoz felhasznált víz – különösen ha nem levegőtlenítik – még akkor is hocsát a feigáztérbe levegőkomponenseket, ha a palackozásnál a külső levegő zavaró hatása elhanyagolható.

Könnyen ellenőrizhető, ha a levegő O_2 -jére és N_2 -jére külön-külön alkalmazzuk a koncentráció és mennyiségi megoszlás előbbiekből már alkalmazott összefüggéseit leíró képleteket, hogy egy $15^\circ C$ -on levegőkomponensekre 60%-ban telített víz, vagy vizes oldat (pl. gyártáshoz felhasznált víz) O_2 , ill. N_2 mennyiségének kb 70–75%-a a feiggázterbe kerül és ez adott esetben átszámítva az össznyomás 10–15%-át is elérheti. (L. 2. ábra)

Lényeges különbség van ilyen szempontból az erjesztéssel készült italok és a nem erjesztéssel készült italok között. Például a sör esetén az erjesztés folyamán az erjedési gáz magával ragadja a vízdoltott levegőt, s a kész ital gyakorlatilag attól mentesnek tekinthető.

A nem erjesztéses, utólag telített üdítőitaloknál a technológia sokféleségétől függően különböző mértékig, de mindig marad vissza vízdoltott levegő a kész üdítőitalban.

Nem véletlen, hogy sör esetén a menometriás és vákuumos módszer eredményei jól egyeznek, míg üdítőitaloknál egyáltalán nem.

2. Alapos kritikai felülvizsgálatot igényelne az egyes CO_2 értékelő táblázatok nyomást szorító faktorainak eredete és helyessége, mivel végső soron az eredmény számszerű értékét döntően befolyásolják. Jelen esetben pl. a Cola-táblázat értékei az általunk végzett mérések alapján, véleményünk szerint a valóságosnál lényegesen magasabb értékeket tartalmaznak.

Következtetések:

1. Helytálló *Exterde* (1) azon megállapítása, hogy bontatlan palackok szűrő-szerkezet segítségével történő mintavétele szénsavvesztésig forrása lehet
2. A részletesebb vizsgálatok alapján azonban ilyen mintavételre nincs is szükség, mivel a nagy CO_2 tartalmú italokból is lehet a palackok bontása után veszteség nélkül mintát venni, a fent leírt feltételek betartása mellett. Ez irányú méréseink eredményei egyébként megegyeznek a Szabó és társai (3) konduktometriás szénsavmérés során leírt tapasztalataival.
3. Aligha származhatnak 15–20%-os eltérések egyetlen mintavételi művelet hibájából, ha hatszor egymás után az egyensúlyi nyomás elérése céljából rázva és utána „kilevegőztetve” egy Cola termékben az eredeti CO_2 tartalomnak 77%-a még mindig visszamarad. (5. táblázat.)
4. Mérési eredményeink ellentétben állnak *Exterdének* (1) a vákuumos módszerre vonatkozó azon megállapításával, miszerint „a hiba oka a kalibrációs és a tényleges mérések végrehajtási módszerének különbségében keresendő”. Ugyanis autoszifonban CO_2 tenzió alatt Cola-val végzett összehasonlító vizsgálatok eredményei, a vákuumos módszer valóságos üdítőital nyomás alatt végzett kalibrációjaként is felfoghatók.
5. A standard bemérésekkel végzett kísérletek eredményei ellentmondanak továbbá *Exterde* azon megállapításának, hogy mind a *Török*, mind a vákuumos módszer a valóságosnál kisebb értékeket mér. A kellő körültekintéssel végzett *Török*-módszer – két abszorbenssel – igen pontosan adta vissza a standard bemérést, a vákuumos pedig csekély mértékben nagyobb eredményt, de semmi esetre sem kisebbet.
6. Mind a standard bemérések, mind az autoszifonos vizsgálatok, továbbá a valóságos üdítőitalok eredményei is arra utalnak, hogy éppen a manometriás módszer mér a valóságostól eltérően, és pedig jóval nagyobb értékeket. A másik két módszernél megbízhatóbb tehát semmi esetre sem lehet. Éppen ezért döntő módszer sem lehet.

7. Mivel azonban előreláthatóan egyszerűsége és gyorsasága miatt a manometriás módszer az üzemenőrzések és egyéb korlátozott pontosságú ellenőrzések esetén továbbra is a legelterjedtebb módszer marad, véleményünk szerint a megoldást a manometriás módszer értékelő táblázatainak a módosításában kell keresni.

Első közelítésként a Cola táblázat értékeinek egyetemes 15%-os csökkentése már lényegesen jobb eredményt adna a jelenleginél. Ha ennél pontosabb eredményekre törekszünk, az csupán az érdekelt felek részéről az elvi és gyakorlati feltételek egyeztetése és nagyobb mennyiségű sorozatvizsgálat elvégzése alapján lehetséges.

IRODALOM

- (1) *Exterde S.*: ÉVIKE, 18, 293, 1972.
- (2) *Kristóf A.*: ÉVIKE, 17, 269, 1971.
- (3) *Szabó A. – Bende E. és Hajós P.*: ÉVIKE, 19, 249, 1973.
- (4) MÉMSZ 1526. – 73.
- (5) *Erdey Grúz T. és Schay G.*: Elméleti fizikai kémia II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.

КРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕКИСЛОТЫ В ОСВЕЖАЮЩИХ НАПИТКАХ

A. Криштоф и К. Пешти

Авторы при сравнениях трёх разных методов определения углекислоты, а именно, манометрического метода Тёрёка, вакуумного метода Криштофа, а также манометрического метода применяемого при оценке „сoca-cola” установили, что манометрическим методом в действительности получаются более точные результаты.

KRITISCHE AUSWERTUNG DER ZUR BESTIMMUNG DES KOHLEN-DIOXIDGHALTES DER ERFRISCHUNGSGETRÄNKE DIENENDEN VERSCHIEDENEN METHODEN

Á. Kristóf und K. Pesti

Es wurde beim Vergleich von drei verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Kohlendioxidgehaltes (u. zw. der manometrischen Methode von Török, der Vakuummethode von Kristóf und der durch die Firma Coca-Cola vorgeschriebenen manometrischen Methode) festgestellt, dass die letztgenannte manometrische Methode stets höhere Werte als die richtigen ergibt.

CRITICAL EVALUATION OF SOME METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE CARBON DIOXIDE CONTENT OF SOFT DRINKS

Á. Kristóf and K. Pesti

On comparing three different methods for the determination of the carbon dioxide content (i.e. the manometric Török method, the Kristóf vacuum method and the manometric method prescribed by the Coca-Cola Company) it was found that the latter manometric method gives higher values than the actual ones.

EVALUATION CRITIQUE DE QUELQUES MÉTHODES DE DOSAGE DE LA TENEUE EN ACIDE CARBONIQUE DES BOISSONS RAFRAÍCHISSANTES

Á. Kristóf et K. Pesti

Lors de l'étude comparée de trois méthodes de dosage l'acide carbonique, notamment la méthode manométrique d'après Török, celle au vide d'après Kristóf et, enfin, la méthode manométrique prescrite par la firme Coca Cola, les auteurs ont établi que les valeurs obtenues par la méthode manométrique surpassent les valeurs réelles. Pour cela ils proposent la correction du tableau d'évaluation.

KÖNYVSZEMLE

KISS ISTVÁN (SZERKESZTŐ)

Mikrobiológiai vizsgálati módszerek az élelmiszeriparban. 1. Mennyiségi vizsgálatok.

Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1974.
243. oldal.

Gyakorlati kézikönyv, amely az élelmiszerek minősítésében egyre fontosabb szerepet játszó mikrobiológiai állapotjelzők meghatározásához kíván korszerű és egységes alapot adni.

Amint a könyvet lektoráló *Vas Károly* (is) kifejti az előszóban, e területen különös jelentősége van a módszerek egységesítésének, ehhez pedig a vizsgálati metodika, a tápközegek készítése, az értékelés, az interpretálás minden egyes fogásának egyértelmű leírására van szükség, hogy a különböző laboratóriumokból származó adatok egymással összehasonlíthatók legyenek. A munka jelentőségét még növeli, hogy ilyen következetesen egységes szempontok szerint megírt általános élelmiszer-mikrobiológiai módszerkönyv világszerte hiánycikk.

A könyv *főbb fejezetei*: 1. A mikrobiológiai laboratórium (kialakítás, felszerelés). 2. Mikrobiológiai laboratóriumi műveletek (sterilizés, tápközegek, mintavétel, izolálás, a mikroszkóp, preparátumok készítése). 3. A mikroorganizmusok mennyiségi meghatározásának technikája (összecsíraszám, élőcsíraszám) 4. Élelmiszeripari környezeti tényezők vizsgálata (víz, levegő, felületek). 5. Élelmiszerek és élelmiszeripari segédanyagok mennyiségvizsgálata (mintavétel, indikátor-mikroflóra; tej, hús, baromfi, tojás, tartósítóiipari készítmények, segéd- és adalékanyagok tisztító- és fertőtlenítőszerek, gátló anyagok). 6. Tápközegek, festékek, indikátorok. A 7. függelékben sajátos munkavédelmi előírások, fontosabb szakkifejezések és fogalmak magyarázata található. A művet 144 irodalmi hivatkozás valamint tárgymutató egészíti ki.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a gondosan szerkesztett könyv célkitűzéseinek megfelel, szabványalkotáshoz is jól felhasználható. Várjuk a második kötet megjelenését.

Gál I. (Budapest)

Hagymaszárítmányok mikrobiológiai minőségének értékelése matematikai statisztikai módszerekkel*

PESTI KATALIN

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Kecskemét

BURITS OKTÁV

HUNGAROFRICT, Zöldség-Gyümölcs Szövetkezeti Külkereskedelmi V.

FÁBRI ILONA és ZUKÁL ENDRE

Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet

Érkezett: 1974. május 13.

A zöldség és gyümölcs-szárítmányok iránt fokozatosan nő az igény a külföldi piacokon, de a hazai fogyasztók körében is. A felhasználásuk nyújtotta előnyök az étkezés választékosságának fokozásából, az elkészítés gyorsaságából és egyszerűségéből, a szállítás és tárolás feltételeinek igénytelenségéből adódnak.

Hozzájárul mindehhez az a körülmény is, hogy több zöldségfélék kedvező tartósítási lehetőségét egyedül vagy döntően a szárítás adja. Így pl. a petrezse-lyemzöld, zellerzöld vagy a nedves hőkezelés útján károsodó hagymafélék, torma, stb. esetében. Felhasználási területük az utóbbi két évtizedben jelentősen bővült. Amellett, hogy a szárított leveseket gyártó ipar hagyományos termékeinek, a tasakolt és kockázott leveseknek, mártásoknak, ételízesítőknek változatlanul nélkülözhetetlen alkotórészei, a közétkeztetést, a vendéglátóipart, a gyorsbűfé hálózatot ellátó nagykonyhákban különösen nőtt a szárított zöldségek és gyümölcsök használata. De fokozódik felhasználásuk az élelmiszeripar más területén, így a húsiparban és konzerviparban is. Magyarországon a zöldség- és gyümölcs szárítványok termelése az elmúlt tíz év alatt dinamikusan fejlődött. E termékek exportja évről-évre növekszik, ez idő szerint az éves kivitel meghaladja a 8,5 ezer tonnát. Az export túlnyomó részét a szárított hagyma és zöldségfélék adják. A szárítványok export értéke meghaladja a 100 millió deviza Ft-ot, amelynek több mint 80%-át a tőkés piac bevétele képezi. A zöldségszárítványok elsősorban a nyugat-európai országokban, döntő többségükben az Európai Közös Piac országában vásárolják, de eljutnak áruink Kanadába, Japánba és Ausztráliába is. A szárított gyümölcsök vásárlója elsősorban a Szovjetunió. A szárítványok több-kevesebb élő mikroorganizmust tartalmazhatnak. (1) E mikrobák a szárítványok kis víztartalma (8–10%) és alacsony hidratura értéke miatt (40–50 ERP%) élő, de inaktív állapotban vannak. (2–3). A szárítványokon jelenlevő élő mikrobák azok felhasználásakor visszaduzzasztott állapotukban, vagy nagy

* Az MTA – MÉTE – KÉKI Tudományos Kollokviumon 1974. március 29-én elhangzott előadás.

víz tartalmú termékekben elkeveredve kedvező hőmérsékleten gyors szaporodásnak indulhatnak.

A szárított zöldségfélék esetleges hőtűrő spórás-baktériumos szennyezett-sége ha konzervekben kerül felhasználásra, azok sterilizációs biztonságát csökkenthetik. Ha pedig magas a szárítmányok fehérje-, szénhidrát- vagy zsírbontó stb. baktérium, penész-szennyezettsége, akkor ez a körülmény a húsárak, hidegkonyhai készítmények, stb. romlásainak előidézője lehet. Nemcsak e termékekben, de a levesporokban, mártásokban is esetlegesen jelenlevő patogén baktérium spórák a huzamosabb ideig tartó főzést, forralást sértetlenül átvészélhetik és a gondatlanul hosszú ideig és melegen tárolt ételekben elszaporodva könnyen ételmérgezést is előidézhetnek (4).

Ha a szárítmány penészszáma nagy, ez felhívja a figyelmet a mikotoxinok esetleges előfordulására. A penészek nemcsak a késztermék, hanem a szárítmány eltarthatóságát is veszélyeztethetik, ugyanis a szárítmányok esetében talán az egyetlen mikrobiológiai romlásai forma a penészedés. (5) A penészek a szárazságtűrő (xerofil) mikrobák csoportjába tartoznak, növekedésükhöz elegendő a 72–75 ERP%. A szárítmány penészedése azonban csak akkor következik be, ha a terméket nem megfelelő maradék nedvességtartalomig szárították, vagy nedves helyen tárolják és az sok vizet vesz fel. A fent említett veszélyek elkerülése érdekében érthető tehát, ha a nemzetközi kereskedelem és a hazai egészségügy (6) szigorú követelményeket támasztanak a szárítmányokkal szemben mikrobiológiai minőség vonatkozásában is. A szárítmányok mikrobiológiai állapotát a grammonként kitenyészthető mezofilaerob mikrobaszám, penész-, koliform, E. coli-, sztafilokokkusz-, aerob és anaerob spóraszám alapján szokás minősíteni.

Az előbbiekből következik, hogy nemcsak hazai fogyasztói, hanem élelmiszer-, gazdasági érdek a szárítmányok mikrobiológiai minőségének szigorú megkövetelése és annak következetes ellenőrzése. A hazai zöldségzárító üzemek több szektorban termelnek, így központi belső ellenőrzésük sem valósulhatott meg. A vizsgált időszakban (1968–1971) a zöldségzárítványok mintegy 40%-át az állami iparhoz tartozó konzervgyárak állították elő, míg a termelt mennyiség 60%-át a szövetkezeti ill. tanácsi kisüzemek adják. Ebben az időszakban a konzervgyárakon kívül 20 egyéb (szövetkezeti, tanácsi és államigazgatási) üzem termelt. Belső ipari ellenőrzés csak a konzervgyárakban alakult ki. Az export szárítmány-tételek teljeskörű minőségellenőrzését egységes szempontok szerint a kecskeméti MÉVI látja el. A mikrobiológiai vizsgálatokat az intézet megbízásából a kecskeméti Állategészségügyi Állomás végzi ez ideig.

Célul tűztük ki, hogy az 1968–71 évi termelési időszakban 14 üzem szárított hagymaszélet-tételeit mikrobiológiai adataik alapján matematikai statisztikai módszerekkel értékeljük.

A termékek mikrobiológiai állapotát a mezofil aerob- és penészsám alapján minősítettük.

Mindenekelőtt választ keresünk arra a kérdésre, hogy az egyes üzemek termékeinek mikrobaszám átlagértékei és szórásai eltérnek egymástól. A továbbiak során az egyes üzemek „belső üzemi normájá-”nak kiszámításával igyekeztünk képet kapni arról, hogy az üzemekben gyártott és vizsgált termékmennyiség kielégíti-e a megengedhető reklamációs arányra vonatkozó belső kikötéseket.

Az előbbiekből következik, hogy a termelő vállalat számára több információt nyújt a mikrobiológiai szint belső üzemi normában való kifejezése, mint az egyszerű csiraszámátlagok vagy szórások közlése.

Feladatunknak tekintettük továbbá, hogy összefüggéseket keressünk a késztermék mikrobiológiai állapota és az üzemben alkalmazott gyártástechnológia között, különös tekintettel a nyersanyag kezelés (tárolás, szállítás, tisztítás, stb.) módjaira. Mivel az évente gyártott 6–7 ezer tonna zöldségzárítvány mintegy

felét, azaz 3–4 ezer tonnát a hagymaszárítmány képezi, indokolja, hogy e termékre terjesztettük ki vizsgálatainkat. Azoknak az üzemeknek a mikróbaszám adatait elemztük, ahonnan kellő számú adat állt rendelkezésünkre a matematikai-statisztikai értékeléshez.

Anyag és módszerek

A vizsgált termékek

14 különböző üzem 1968–71-ig négy éves időszakban export szállításra előkészített vöröshagymaszélet tételei. A termékek minősége érzékszervi, összetételi jellemzők szempontjából megfelelnek az előírt követelményeknek.

A vizsgált mikrobacsoportok és előírt normák:

A mezofil aerob mikróbaszám, mint „általános mikrobiológiai állapotjellemző” képet ad a termék káros, romlást okozó és kórokozó, patogén mikrobás szennyezettségéről. (7). Az „elfogadható” minősítés felső átlagos határértéke a kereskedelemben: $10^5/g$. A penész a szárítmány egyedüli romlást okozó mikroba típusa és a mikotoxinok esetleges jelenlétének veszélyére utaló jelző mikroba. Elfogadható penészsám maximális határértéke: 300/g. Mikrobiológiai vizsgálati módszerek:

A törzsszuspenzió készítése: 40 g mechanikailag összetört minta 160 cm³ fiziológiás sóoldattal 5 percig rázatva.

A mezofil-aerob csíraszám meghatározása: Takács-féle-zselatinos táptalaj (8) alkalmazásával lemezöntéssel eljárással. Tenyésztés: 30 °C-on 48 óra. Penészsám meghatározása: malátás zselatinos táptalajon, lemezszélesztéses eljárással. Tenyésztés: 28 °C-on 4 nap.

A matematikai-statisztikai értékelés módszere:

Az adatok gépi feldolgozását Hewlett–Packard 9100 B típusú asztali számítógépen végeztük. Az egyes üzemekben gyártott termékek mikróbaszám szórásainak azonosságát Bartlett próbával ellenőriztük. Majd az egyes üzemek hagymaszélet szárítmányainak mezofil-aerob-, illetve penészsám átlag értékeinek összehasonlítása céljából kiszámítottuk az LSD – „legkisebb szignifikáns differencia” értéket.

Az egyes üzemekben a vizsgált időszaknak megfelelő belső üzemi mikrobiológiai normát az átlagérték, a szórás és az előírt határérték figyelembevételével számítottuk ki [95%-os és 84%-os megbízhatósági szintnek megfelelően. (x^I , ill. x^{II})

$$\bar{x}^I = H - s$$

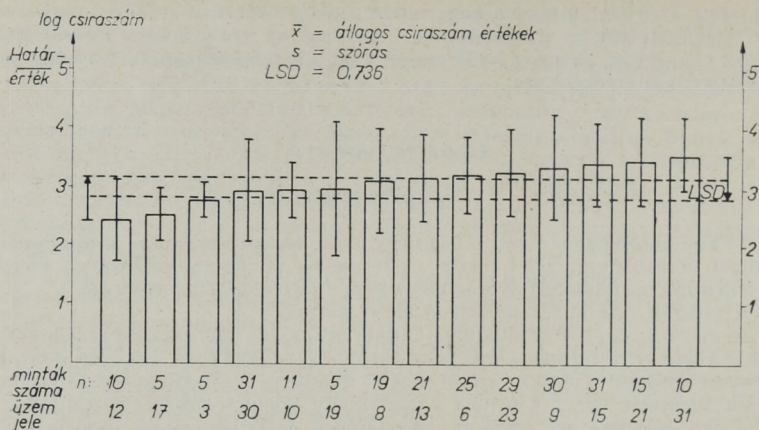
$$\bar{x}^{II} = H - 1,64 \cdot s$$

ahol H az előírt határérték, s pedig a szórás.

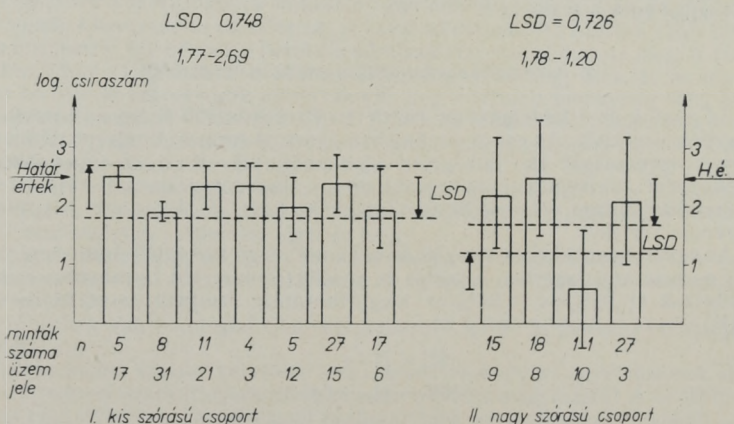
Eredmények

A különböző üzemek hagymaszárítmányainak mezofil aerob csíraszám és penész átlagértékeit valamint szórását az 1. és 2. ábrán tüntettük fel.

Az ábrákon az LSD érték sávját a legkisebb, illetve a legnagyobb átlagértékhez viszonyítva rajzoltuk meg szaggatott vonalakkal jelölve.



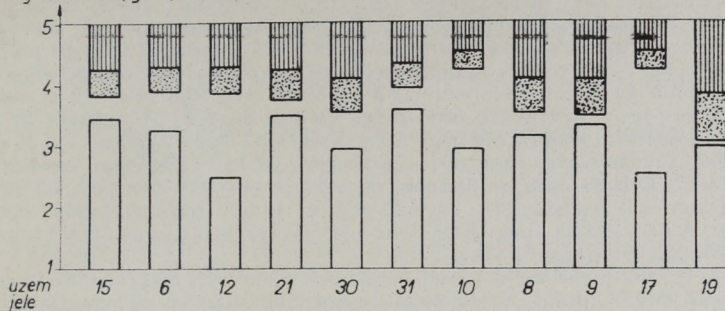
Különböző üzemek hagymaszáritmány tételeinek mezofil-aerob csiraszám alakulása 1968–71. évben



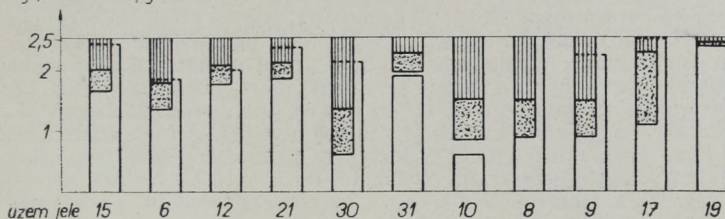
Különböző üzemek hagymaszáritmány tételeinek penészszám alakulása 1968–71. évben.

Az egyes üzemek belső üzemi normáinak alakulását a 3. ábra szemlélteti. A grafikonokon az alsó oszlopok az átlagértékeket jelölik, míg a felső oszlopok a belső üzemi normákat fejezik ki. A belső üzemi normákat az előírt határérték vonalára rajzoltuk fel. A könnyebb összehasonlítás céljából a mezofil- aerob

log. csiraszám/g (mez aerob)



log. penész szám/g



- = mikrobaszám átlagérték
- ▨ = belső üzemi norma 84 %-os biztonsági szintnél
- ▩ = belső üzemi norma 95 %-os biztonsági szintnél

3. ábra

Különböző üzemek hagymaszáritmány tételeinek mezofil-aerob- és penészszám átlagértékeinek és belső üzemi normáinak alakulása

és penészszám adatait ugyanazon ábrán két grafikonon tüntettük fel. Ily módon egy adott üzem esetében jól szembevetünk, hogy a termékek mikrobiológiai minősége mezofil-aerob mikrobaszám vagy penészszám szempontjából megfelelőek-e vagy kifogásolhatók.

Következtetések

Az egyes üzemekben gyártott termékek mezofil aerob mikrobaszám szórásai a Bartlett próba alapján lényegében azonosaknak mutatkoztak. Az LSD érték segítségével történő összehasonlítás alapján megállapítható, hogy a mezofil aerob mikrobaszám átlag alapján az üzemek három csoportba oszthatók. Az 1. ábra jól szemlélteti, hogy az első három üzem mezofil aerob mikrobaszám átlaga az LSD sávja alá esik, tehát az átlagos minőségi szintnél jobb terméket állít elő. Öt üzem terméke átlagos, míg 6 üzem terméke valamivel gyengébb minőségű. Azonban egységesen megállapítható, hogy valamennyi üzem termékének mezofil

aerob mikrobaszám átlaga kisebb volt az előírt határértéknél. E tény azzal magyarázható, hogy már exportra szánt, tehát válogatott, egyéb minőségi jellemzők szempontjából megfelelő termékek mikrobiológiai minőségét elemeztük.

Az egyes üzemek termékei a penészszám értékek szórását Bartlett próbával elemezve két csoportba oszthatók, és pedig kis szórású és nagy szórású csoportokba (2. ábra). Az eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy azoknak az üzemeknek a termékeit, melyeknek penészszám szórása nagy és ugyanakkor az LSD sávján jóval felül kiemelkedő nagy átlag értékekkel is rendelkeznek (pl. 9. és 18. üzemek) fokozott szigorúsággal és gyakorisággal kell ellenőrizni. Az ábrán jól szembetűnik, hogy azok az üzemek, melyekben gyártott termékek kis penészszám szórással rendelkeznek, egyenlő eséllyel tudják tartani az előírt határértéket. A penészszám átlag értékek az LSD sávján belül esnek, tehát közöttük szignifikáns differencia nincs.

A szárítmányok belső üzemi normáinak alakulását figyelemmel kísérve a 3. ábrán megállapítható, hogy mezofil aerob mikrobaszám szempontjából valamennyi üzem jól tudja tartani a 95%-os megbízhatósági szintnek megfelelő belső határértéket. Az átlag értékeket és a belső üzemi normákat jelző oszlopok egyik esetben sem érnek össze. Ebből az következik, hogy a külső ellenőrző laboratórium a vizsgált tételeknek legalább 95%-át fogja megfelelőnek minősíteni.

A penészszámok szempontjából a belső üzemi normák alakulása sokkal kedvezőtlenebb képet mutat a mezofil aerob mikrobaszámhoz viszonyítva. Csak két üzem termékeinek minősége (6, 12) éri el a 84%-os illetve két üzemé (31, 10) a 95%-os biztonsági szinteket, penészszám tekintetében. A többi üzem a nagy átlag, illetve szórás értékek miatt csak csekély biztonsággal szállíthat. Tehát megállapítható, hogy a penészszám csökkentés szempontjából higiéniai vonatkozásban még sok a tennivaló. Különösen a nyersanyag tárolását, a szárítógép és az aprítógépek tisztaságát kell figyelemmel kísérni.

Összefüggést keresve az egyes üzemek szárítmányainak penészszáma és az alkalmazott gyártási technológia között, az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

– A gyártóhelyen történő közvetlen tisztítás, továbbá a megfelelő minőségű és mennyiségű vízzel történő mosás biztosíthatja a 10-es üzemnél a kis penészszám szórását és a 95%-os megbízhatósági szintnél jobb belső üzemi norma kialakítását. A nagyobb körzetről, több tisztító helyről történő nyersanyag szállítás és nem megfelelő fertőtlenítés okozhatja a 30. és 9. üzemek penészszám ingadozását és nagy átlag értékét.

– A hűtőházi tárolás egyenletesebb mikrobiológiai minőséget biztosít, mint az egyéb módon történő tárolás. Ez jól megfigyelhető a 12. üzemnél, mely túlnyomórészt hűtve tárolt hagymát dolgoz fel.

Összefoglalva megállapítható, hogy a vizsgált időszakban (1968–71) a 14 üzem export tételei mezofil aerob mikrobaszám szempontjából 95%-os vagy ennél jobb megbízhatósági szinten tartották az előírt normákat. Azonban a penészszám csökkentés szempontjából sok még a tennivaló. Különösen a nyersanyag kezelést és a gyártóvonal tisztaságát kell figyelemmel kísérni.

További célunk, hogy a mikrobiológiai minőséget befolyásoló technológiai-, higiéniai tényezőket részletesebben ellenőrizzük mikrobiológiai fázisvizsgálatok útján. E vizsgálatok segítséget nyújtanak olyan technológiai módosítások tudatos megvalósításához, melyek lehetővé teszik a szárítmányok mikrobiológiai minőségének javítását. A következő időszakban a mezofil-aerob mikrobaszám és penészszám meghatározásán túlmenően a koliform-, *E. coli*-, sztafilokokkusz és szulfitredukáló klosztridiumok meghatározása alapján is minősítjük a szárítmányokat.

Köszönetet mondunk Ligeti Máriának a KÉVI technikusának az adatok feldolgozásában nyújtott értékes segítségével.

- (1) *Vaughn, R. H.*: The microbiology of dehydrated vegetables. *Food Res.* 16, 429, 1951.
- (2) *Farkas J.*: Konzervipari Zsebkönyv. 45. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1970.
- (3) *Török G. és Szalay L.*: Élelmiszerek egyensúlyi relativ páratartalmának szerepe. *Élelm. Ipar.* 15, 97, 1961.
- (4) *Ormay L.*: Élelmiszerbakteriológiai vizsgálatok. Orvostovábbképző Int. Budapest, 95, 1970.
- (5) *Mossel, D. A. A.*: *Alimenta*, Sondernummer. 47, 1970.
- (6) *Ormay L.*: Szabályzat az élelmiszerek bakteriális szennyezettsége egészségügyi elbírálására. Kézirat. MÉTE, Budapest, 1970.
- (7) *Thatcher, F. S. és Clark, D. S.*: *Microorganism in Food*. Univ of Toronto Press, 23, 1968.
- (8) *Takács J.*: Tájékoztató az élelmiszerhigiéniai vizsgálatokhoz. Kézirat, 1973.

ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА СУШЕННОГО ЛУКА МАТЕМАТИЧЕСКО СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

К. Пешти О., Бурич И. Фабри и Э. Зукал

Авторы проводили микробиологический анализ качества сушеных луков полученных в периоде переработки в 1968 – 1971 гг. из разных перерабатывающих заводов на основании испытаний мезофильно-аэробных и плесневых чисел.

На основании математическо-статистической оценки данных, определили внутреннюю микробиологическую норму заводов. Внутренняя норма хорошо характеризует среднюю микробиологическую уровень производственных заводов. На некоторых заводах установили зависимость между микробиологическим качеством готового продукта и между способом обработки данного сырья.

AUSWERTUNG DER MIKROBIOLOGISCHEN QUALITÄT VON GETROCKNETEN ZWIEBELN MITTELS MATHEMATISCH- STATISTISCHER METHODEN

K. Pesti, O. Burits, I. Fábri und E. Zukál

Die mikrobiologische Qualität von in verschiedenen Betrieben hergestellten getrockneten Zwiebeln wurde in den Produktsjahren 1968 – 1971 auf Grund der Zahl der mesophil-aeroben Organismen und Schimmelpilze. Auf Grund der mathematisch-statistischen Auswertung der Angaben wurden die inneren mikrobiologischen Normen der Betriebe bestimmt. Diese inneren Normen kennzeichnen gut das durchschnittliche mikrobiologische Niveau der Produktion des Betriebes. Im Fall von gewissen Betriebe wurde ein Zusammenhang zwischen der mikrobiologischen Qualität des Endproduktes und der Behandlungsart des gegebenen Rohmaterials gefunden.

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF DRIED ONIONS BY A MATHEMATICAL STATISTICAL METHOD

K. Pesti, O. Burits, I. Fábri and E. Zukál

The microbiological quality of dried onions produced in various plants was investigated in the production season 1968 – 1971 by establishing the number of mesophilic-aerobic and mould organisms. The internal microbiological standards of the plants were determined on the basis of the mathematical statistical evaluation of the data. The average microbiological level of the production of a given plant is characterized well by the internal standard. In case of certain plants relationship was found between the microbiological quality of the finished product and the processing method of a given raw material.

MAYER, K. UND PAUSE, G.

Nem illékony biogen aminok a borban

Nicht flüchtige biogene Amine in Wein

Lebensmittel Untersuchung und Hygiene 73, 171.

Szerzők korábbi munkáikban a borban előforduló histamin képződés okát vizsgálták. Mostani munkájukban 22 fehér és 34 vörösbor mintát vizsgáltak histamin, tyramin, putrescin, etanolamin, 2-fenil-etilamin tartalomra.

Vizsgálati eredményeiket táblázatosan összefoglalva ismertetik, részletesen tárgyalva az összefüggéseket.

Ismertetik a különböző aminosavak egészségkárosító hatását.

Az összefüggések alapján remélik, hogy sikerül a borpincék működésénél a nem kívánatos baktériumok jelenlétét kiküszöbölni idővel, s ezáltal a káros aminosavak képződését megakadályozni.

Németh A. (Budapest)

- c/ peroxidszám növekedés Wheeler szerint,
- b/ hangyasav képződés konduktometriás indikálással,
- c/ konjugált dién képződés, mely u. v.-spektrofotometriásan meghatározható.

A három különböző módszerrel nyert görbe lefutása csaknem paralel és közel azonos indukciós időt eredményez. A vezetőképességmérés egyszerű és racionális módszer. A módosított Swift-berendezés 6 mintát mintegy 12 óra alatt automatikusan megvizsgál, és az eredményt regisztrálja.

Bálint M. (Zalaegerszeg)

KIERMEIER, F.

A pimaricin bevezetéséről a penészgombák fejlődésének megakadályozására az élelmiszereknél

(Zum Einsatz von Pimaricin zur Verhinderung der Schimmelpilz-Entwicklung auf Lebensmittel)

Z. U. L. 104, 179, 1973

A pimaricin egy penészgomba, amelyet 1955-ben antibiotikum kutatás közben izoláltak Délafrikában, s a felületi aflatoxin-képződést gátolja.

A FAO/WHO 1968-ban vette fel a pozitív listára sajtok felületi konzerválására 0,2%-os oldatban, mely nem lehet több mint 10 mg/kg pimaricin.

Nem meglepő tehát, hogy 9 európai országban bevezették már, töltelékes hentesáruk, gyümölcs és sajt felületi konzerválására.

Egyesek rezisztencia kialakulásától félnek, az eddigi vizsgálatok szerint azonban ettől nem kell tartani.

Felhasználhatósága mellett szőlőcsekély vízeljárhatósága, igen alacsony koncentrációjú hatékonysága, 1,2 mg/dm², valamint az aflatoxin-képződést gátló hatása.

Németh A. (Budapest)

HADORN, H. és ZÜRCHER, K.

Olajok és zsírok oxidációstabilitása meghatározásához

(Zur Bestimmung der Oxidationstabilität von Ölen und Fetten)

D. L. R. 70. 57, 1974.

Az étolajok indukciós idejének meghatározásához egy módosított „Swift-Test”-et írnak le. 110 °C-nál a vizsgálandó olajba levegőt vezetnek. Az autooxidáció melléktermékeként illékony savak keletkeznek; főként hangyasav, amely vízben felfogva konduktometriásan érzékelhető és automatikusan regisztrálható.

Az autooxidáció vizsgálatánál három különböző módszert alkalmaztak:

CONTENTS

<i>Kovács, J.</i> : Investigations of the radioactive contaminants of foods and researches in this field in Hungary in 1973	141
<i>Monori, S. and Drucker, T.</i> : Investigation of the contents of synthetic antioxidants in feed mixtures, I. Investigation of the contents of BHT and EMQ in feed mixtures by gas chromatographic method	149
<i>Hegedüs, M. and Wöller, L.</i> : Investigation of the biological value of protein mixtures	157
<i>Uzonyi, Gy. and Molnár, F.</i> : Comparative investigations of the methods for the determination of the casein and whey-protein contents in milk	165
<i>Kristóf, Á. and Pesti, K.</i> : Critical evaluation of some methods for the determination of the carbon dioxide content of soft drinks	177
<i>Pesti, K., Burits, O., Fábri, I. and Zukál, E.</i> : Evaluation of the microbiological quality of dried onions by a mathematical statistical method	189

TABLE DES MATIÈRES

<i>Kovács, J.</i> : Les examens de la contamination radioactive des denrées et les recherches relatives en Hongrie, au cours de l'année 1973	141
<i>Monori, S. et Drucker, T.</i> : Etude des antioxydants synthétiques des fourrages complexes. I. Etude, par chromatographie en phase gazeuse, de la teneur en BHT et EMQ des fourrages complexes	149
<i>Hegedüs, M. et Wöller, L.</i> : Etude de la valeur biologique des mélanges de protéines	157
<i>Uzonyi, Gy. et Molnár, F.</i> : Etude comparée des méthodes de dosage des teneurs respectives en caséine et en séroprotéines du lait	165
<i>Kristóf, Á. et Pesti, K.</i> : Évaluation critique de quelques méthodes de dosage de la teneur en acide carbonique des boissons rafraîchissantes	177
<i>Pesti, K., Burita, O., Fábri, I. et Zukál, E.</i> : Evaluation, par méthodes de la mathématique statistique, de la qualité microbiologique des oignons séchés	189

Tájékoztató Olvasóinkhoz és Munkatársainkhoz!

Az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” 6 füzetben jelenik meg évenként egy kötetben.

A folyóirat az alábbi tárgykörbe tartozó dolgozatokat közöl:

Minőségvizsgálat: Élelmiszerek kémiai-, fiziko-kémiai, műszeres-, mikrobiológiai-, radiológiai-, higiéniai vizsgálata, mintavétele, szakvéleményezése.

Minőségfejlesztés: Élelmiszerek nyersanyag-, gyártás-, gyártmány- és csomagolás fejlesztése.

Minőségvédelem: Élelmiszer minőség-szabályozás, -szabványosítás (MSZ, MEMSZ stb.), -ellenőrzés, -minőségtanúsítás, -minősítés.

A lapszemle keretében magyar folyóiratokban megjelent dolgozatok címjegyzékét és külföldi folyóiratok kivonatait ismerteti.

A „Hírek” rovatban pedig szakmai, személyi híreket stb. ismerteti.

A közlemények tartamáért a szerzők felelősek. A közleményeket tömören kell megfogalmazni. A kéziratokat gépirással 1½-es sorközzel, 4—5 cm margóval, a lapnak csak egyik oldalára írva kell beküldeni. A szakkifejezéseket, vegyületneveket fonetikusan kell írni. Az irodalmi utalásoknál a szerzők vezetéknevét és keresztnevének kezdőbetűit, továbbá a mű címét, kiadásának helyét és idejét, illetve a folyóirat kötet-, oldal- és évszámát kell feltüntetni a dolgozat végén. A kézírathoz csatolni kell a munka magyar nyelvű rövid összefoglalását négy példányban.

Kéziratokat a szerkesztőség nem ad vissza. A kefelevonatokat a margón kijavítva azonnal vissza kell küldeni. Az esetleges ábrák levonatát a kefelevonat szélére kell ragasztani a megfelelő helyen és ellenőrizni kell azok számozását és aláírását.

Önálló közleményekből a szerzők kívánságára 40 db különlenyomatot adunk.

Kéziratokat és kefelevonatokat a szerkesztő címére kell küldeni: dr. Kottász József, Budapest V., Városház u. 9—11.

A szerkesztő bizottság

Szerkesztő: dr. Kottász József

Szerkesztőség: 1052 Budapest V., Városház u. 9—11

Felelős kiadó: Siklósi Norbert — Kiadja: a Lapkiadó Vállalat

Budapest VII., Lenin körút 9—11.

Levél cím: 1906 Budapest, Pf. 223.

Előfizetési ár: egy évre intézeteknek, üzemeknek 100 Ft, egyéni előfizetőknek 25 Ft

Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest elnevezésű

232—90 105—9 388. sz. csekkzámlára,

Külföldön terjeszti a „Kultura” Könyv- és Hírlap

Külkereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest, Postafiók 141

74.923. Állami Nyomda, Budapest

Index: 26212