

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

A MÉM ÉLELMISZERELLENŐRZŐ ÉS VEGYVIZSGÁLÓ KÖZPONT
ÉS A FŐVÁROSI ÉS MEGYEI ÉLELMISZERELLENŐRZŐ
ÉS VEGYVIZSGÁLÓ INTÉZETEK KÖZLÖNYE

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

Takó Éva (Budapest), a szerkesztőbizottság elnöke

Kottász József szerkesztő (Budapest)

Almási Elemér (Budapest)	Nedelkovits János (Budapest)
Bartuczné, Kovács Olga (Budapest)	Pollák Lászlóné (Budapest)
Horváth György (Kecskemét)	Ravasz László (Budapest)
Kacs Kovács Miklós (Pécs)	Sarudi Imre (Kaposvár)
Kovács Sándor (Budapest)	Selmei György (Szeged)
Lásztity Radomir (Budapest)	Szakál Sándor (Budapest)
Lindner Károly (Budapest)	Szilágyi József (Budapest)
Marosi József (Budapest)	Vajda Ödön (Budapest)
Molnár Lászlóné (Budapest)	Zukál Endre (Budapest)

szerkesztőbizottsági tagok

TARTALOM

Dr. Spanyol Pál emlékeztetése (Kottász József)	121
Lásztity Radomir, Tran The Truyen, Békés Ferenc, Rékasi Tibor: Tejporok és tejalapú tápszerek szabad zsírtartalmának változása a tárolás alatt	123
Bata Árpád, Galóczi József, Lásztity Radomir: Mikotoxin vizsgálatok élelmiszerekben I. Kapilláris gázkromatográfia alkalmazás lehetősége hazai gabonák zearalenon (F-2 toxin) tartalmának meghatározására	135
Bata Árpád, Kiss Emerencia, Lásztity Radomir: Mikotoxin vizsgálatok élelmiszerekben II. Zearalenon (F-2 toxin) meghatározása spektrofotometriával	139
Őrsi Ferenc és Barna Éva: A tej piruvát és laktát tartalmának meghatározása „Contiflo” automatikus analízátorral	145
Wagner Attila, Horváth Lóránt, Kiss Tibor, Gyetvai Judit: Az o-krezoltaleinfoszfáttal végrehajtott lúgos foszfátáz próba a FIL-IDF 63:1971 tükreben	157
Juhász Endréné, Borusné, Böszörményi Nóra, Kémery Tibor: Konzervipari termékek rész- és ólomtartalmának váltóáramú polagrafiás meghatározása	163
Kádas Lajos: Tartósított zöldsgéfélek nitráttartalma	173
Wimmer Józsefné, Nágel Vilmos, Szabotes László: Gyorsfagyasztott parajkrém mikrobiológiai minőségi jellemzőinek összefüggése a tárolási hőmérséklettel	177
Kerekes László: A normál kristálycukor és gyártásfolyamatának mikrobiológiai vizsgálata, különös tekintettel a Bacillus stearo-thermophilusra	183
Zukál Endre, Szabotes László és Rácz Endre: Erzékszervi tesztek tapasztalatai	195
Rödler Miklós, László Nándor, Rödler Imre, Urbán Aladár, Pogány István: Tájékoztató, gyors vizsgálat módszer összes csfraszám, ill. coliform szám meghatározására (becslésére)	209
H. Mosonyi Magda, Rigó János és Hegedűsné, Völgyesi Erzsébet: Különböző hazai és külföldi eredetű étkezési korpaminták élelmi rost tartalmának vizsgálata I.	215
Beszámoló a III. enzimológiai ankétról (Wagner Attila)	220
Hazai lapszemle (Kacs Kovács Miklós)	144, 156, 162, 172
Külföldi lapszemle	134

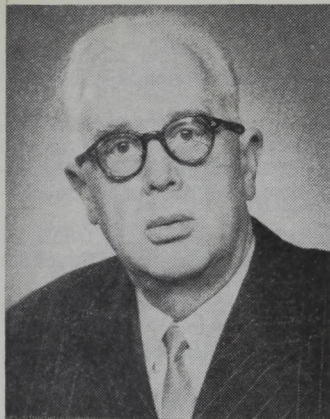
A dolgozatokat lektorálták: dr. Almási Elemér, dr. Kottász József, dr. Kovács Sándor, dr. Lásztity Radomir, dr. Lindner Károly és dr. Vajda Ödön

СОДЕРЖАНИЕ

В память Др. Пал Шпаняра	121
<i>Ластит Р., Тран Тхе Труизн, Бэки Ф., Рэкаши Т.</i> : Изменение содержания свободных жиров сухого молока и питательных концентратов молочной основы в течении их хранения	123
<i>Бата А., Галоци Й., Ластит Р.</i> : Исследование микотоксинов в пищевых продуктах. I. Возможности применения капиллярной газовой хроматографии для определения содержания зеараленона зерновых (токсин Ф-2)	135
<i>Бата А., Киш Е., Ластит Р.</i> : Исследование микотоксинов в пищевых продуктах. II. Определение токсина зеараленона (токсин Ф-2) спектрофлуорометром	139
<i>Ерши Ф. и Барна Е.</i> : Определение содержания пирувата и лактата в молоке автоматическим анализатором "Контифло"	145
<i>Вагнер А., Хорват Л., Киши Т. и Дьетвай Й.</i> : Щелочно-фосфатазная проба проведенная с о-крезолфталейнфосфатом в свете FIL-IDF 63:1971. III.	157
<i>Юхас Э., Бёсрмени Н., Кэмери Т.</i> : Определение содержания меди и свинца в продуктах консервной промышленности поляриграфическим методом переменного тока	163
<i>Кадаш Л.</i> : Содержание нитрата в консервированных опощных продуктах	173
<i>Виммер Й., Наел В., Саболч Л.</i> : Зависимость микробиологических качественных характеристик быстрозамороженного шпинатного крема от температуры хранения	177
<i>Керекеш Л.</i> : Микробиологическое исследование нормального сахарного песка и производственного процесса с особым вниманием на <i>Bacillus stearothermophilus</i>	183
<i>Зукал Э., Саболч Л. и Рац Э.</i> : Опыт органолептических тестов	195
<i>Родлер М., Ласло Н., Родлер И., Урбан А. и Погань И.</i> : Быстрый ориентировочный метод для исследования числа всех микроб и определения числа колиформных микроб	209
<i>Х. Мошонки М., Руго Я. и Х. Велдеш Э.</i> : Исследование содержания пищевой клетчатки в разных диетических отрубях отечественного и зарубежного происхождения	215

INHALT

Zur Erinnerung an dr. Pál Spanyol	121
<i>László, R., Tran The Truyen, Békés, F., Rékasi, T.</i> : Änderung des freien Fettgehaltes von Milchpulvern und Nahrungsmitteln auf Milchbasis während ihrer Lagerung	123
<i>Bata, A., Galóci, J., László, R.</i> : Mycotoxinuntersuchungen in Lebensmitteln. I. Anwendungsmöglichkeiten der kapillaren Gaschromatographie zur Bestimmung des Gehaltes an Zearealenon (F-2 Toxin) in inländischen Getreiden	135
<i>Bata, A., Kiss, E., László, R.</i> : Mycotoxinuntersuchungen in Lebensmitteln. II. Bestimmung des Zearealenons (F-2 Toxins) mittels Spektrofluorometrie	139
<i>Örsi, F., Barna, E.</i> : Bestimmung des Pyruvat- und Laktatgehaltes von Milch mit dem automatischen Analysiergerät "Contiflo"	145
<i>Wagner, A., Horváth, L., Kiss, T., Gyetvai, J.</i> : Die mit o-Kresolphthaleinphosphat durchgeführte alkalische Phosphataseprobe hinsichtlich der FIL-IDF 63:1971	157
<i>Juhász, E., Borus-Böszörményi, N., Kémery, T.</i> : Bestimmung des Kupfer- und Bleigehaltes von Produkten der Konservindustrie mittels Wechselstrom-Polarographie	163
<i>Kádas, L.</i> : Nitratgehalt von konservierten Gemüsen	173
<i>Wimmer, J., Nágel, V., Szabolcs, L.</i> : Zusammenhang der mikrobiologischen Qualitätskennzeichen der schnellgefrorenen Spinatcreme mit ihrer Lagerungstemperatur	177
<i>Kerekes, L.</i> : Mikrobiologische Untersuchung des normalen Kristallzuckers und seines Herstellungsvorganges, mit besonderer Rücksicht auf den <i>Bacillus stearothermophilus</i>	183
<i>Zukál, E., Szabolcs, L., Rác, E.</i> : Erfahrungen bei der organoleptischen Proben	195
<i>Rödler, M., László, N., Rödler, I., Urbán, A., Pogány, I.</i> : Eine rasche orientierende Untersuchungsmethode zur Bestimmung (Schätzung) der Gesamtkeimzahl bzw. der Colizahl	209
<i>Horváth-Mosonyi, M., Rigó, J., Hegedüs-Völgyesi, E.</i> : Untersuchung des Gehaltes an Nährfasern von verschiedenen inländischen und ausländischen Nährkleinmustern	215



dr. SPANYÁR PÁL
(1903—1980)

1903. április 13-án Székelyudvarhelyen született és Nyitrán végezte középiskolai tanulmányait, majd a budapesti Műegyetemre iratkozott be, ahol 1926-ban vegyészmérnöki, majd közgazdasági mérnöki oklevelet nyert.

Először a Műegyetem Élelmiszerkémiai Tanszékén dolgozott Vuk Mihály professzor mellett, majd számos munkahelyen működött vezetői beosztásban: (Tudományegyetemi Klinika, Lithopon Vegyipari R. T., Zakolany (Csehszlovákia) lithopon gyár, Mezőgazdasági és Kémiai Ipartelepek R. T. (Nagyvárad, majd Budapest), Superkémia üzem (Budapest és Bukarest).

A felszabadulás utáni tevékenysége azonban már egyre jobban az élelmiszeripar körébe vonta. A Dunakeszi Konzervgyár főmérnöke, majd aligazgatója, az Erdei Melléktermékeket Feldolgozó N. V. vállalat után pedig 1950-ben az Országos Mezőgazdasági Ipari Kísérleti Intézethez (később Konzerv- Hús- és Hűtőipari Kutatóintézet) került mint tud. osztályvezető, majd helyettes igazgató. 1959-től kezdve pedig a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet kémiai osztályának vezetője lett, ahol élelmiszeranalitikai kutatásokkal foglalkozott nyugdíjba vonulásáig, 1972-ig.

Magasszintű tudományos dolgozatainak száma közel 200; közöttük több tankönyv és jegyzet.

Különösen nevezetesek az aszkorbinsav, szorbinsav, kapszaicin meghatározásáról szóló dolgozatai, a C vitamin stabilizálását szolgáló tanulmányai és az élelmiszerekben levő fémnyomok meghatározásának leírásai.

Kidolgozta az élelmiszerek érzékszervi értékelésének pontozásos rendszerét stb.

Szoros szakmai kapcsolatban volt a Magyar Szabványügyi Hivatallal, több szakbizottságnak volt elnöke, vagy tagja.

Elnöke volt a Konzervipari Tárcaközi Minősítő Bizottságnak mely az ipar és kereskedelem műszaki vitáiban hozott döntéseket.

Tagja volt a Magyar Tudományos Akadémia Élelmiszeranalitikai albizottságának, majd az MTA Kémiai Tudományos Osztály Élelmiszertudományi Bizottságának.

Szerkesztője volt a KÉKI Kutatási Közleményeinek, az „Élelmiszertudomány”-nak, tagja az „Acta Alimentaria” szerkesztőbizottságának.

Tudományos munkássága elismerésével elnyerte a kém. tud. kandidátusa, majd a kém. tudományok doktora címet. Elnyerte az élelmiszeripar kiváló dolgozója, majd a Munkaérdemrend ezüst fokozatát.

Nyugállományba vonulása után is tovább dolgozott: irányította az élelmiszeriparban felhasználásra kerülő mezőgazdasági termékek objektív átvételére irányuló kutatási programot, majd az élelmiszer-termékek eltarthatósági idejének megállapítására vonatkozó széles körű kutatásban, szervezésben, irányításban és értékelésben vett részt.

Fáradhatatlan munkássága elismerésül másodszor is megkapta az Élelmiszeripar Kiváló Dolgozója címet, majd a Magyar Élelmiszeripar Tudományos Egyesület a Sigmund Elek emlékéremmel tüntette ki.

Szakirodalmi tevékenysége külföldi folyóiratokra is kiterjedt: cikkei jelentek meg német, francia, angol, lengyel, csehszlovák folyóiratokban.

Folyóiratunkban az Élelmiszervizsgálati Közlemények-ben is jelentős számú közleménye jelent meg.

Munkatársainak mint vezető például szolgált szakmai tudásával, segítőkészségével és lelkesedésével.

Kortársai és az utókor emlékezetében követendő példaként emelkedik ki a nemzetközi hírű élelmiszerkémikus, ki munkásságával jelentősen hozzájárult a magyar élelmiszertudomány fejlesztéséhez és eredményeinek elismertetéséhez.

Kottász József

Tejporok és tejalapú tápszerek szabad zsírtartalmának változása a tárolás alatt

LÁSZTITY RADOMIR*, TRAN THE TRUYEN**, BÉKÉS FERENC*,
RÉKASI TIBOR*

Érkezett: 1980. február 20.

Bevezető megfontolások

A tejporok és tejalapú tápszerek minőségi jellemzői között fontos helyet foglal el a zsír kolloid állapota, amely az oldhatóságot és az eltarthatóságot nagymértékben befolyásolja. Így érthető, hogy a kutatás is jelentős teret szentel ennek a kérdésnek. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) A kutatások legfontosabb irányai az alábbiak:

- a tejszír elhelyezkedése a tejporban, mint kolloid rendszerben, s a fizikai állapot esetleges változásai,
- a „szabad” zsírtartalom meghatározása,
- a zsírtartalom fizikai állapotában bekövetkező változások hatása a tejpor minőségére.

A vizsgálatok eredményeit összegezve megállapítható, hogy a tejporban elhelyezkedő zsír fizikai állapotával kapcsolatos korábbi elképzelések túlzottan leegyszerűsített képet adtak. Sok kísérleti adat arra mutat, hogy a „szabad zsír” fogalom alatt összefoglalt anyag egy része a tejporrészecskék felületén helyezkedhet el vékony hártályak alakjában. Jelen lehet azonban nagyobb rögök formájában és elhelyezkedhet a tejporrészecskék pórusaiban, kapillárisaiban is. A zsírrészecskék kioldódását nemcsak a fehérje védőburok akadályozhatja, hanem – modell kísérletek szerint – a fehérjementes amorf laktózzréteg is. E megállapításokat az elektronmikroszkópos és fluoreszcens-mikroszkópos vizsgálatok is alátámasztották.

A szabad zsír meghatározására szolgáló módszerekkel foglalkozó közlemények rendkívül ellentmondó nézeteket fejtenek ki. Erre vezethető vissza, hogy pl. a kioldás idejére vonatkozó javaslatok 10–15 mp-től 7–8 óráig terjedő értéket tartalmaznak. Ezek az eltérések tükrözik egyben a tejpor fizikai struktúrájával kapcsolatos ellentétes nézeteket is. *Truyen* (1) véleménye szerint az új irodalmi adatok, és saját vizsgálatai tükrében nem lehet egyetérteni azokkal a szabad zsírmeghatározási módszerekkel, amelyek hosszú (60 percet meghaladó) extrakciós idővel dolgoznak. A nagyon hosszú extrakciós idő a felülethez közelálló rétegekből olyan zsír kioldódását eredményezheti, amely már nem tekinthető szabad zsírnak. Az utóbbi módon kapott nagyobb – egyes esetekben a teljes zsír nagyobb részét magukba

* Budapesti Műszaki Egyetem – Biokémiai és Élelmiszer technológiai Tanszék

** Műszaki Egyetem, Hanoi (Vietnam)

foglaló – szabad zsír mennyiségek már nem alkalmasak a tejpor minőségére (nedvesíthetőség, oldhatóság) vonatkozó egyértelmű következtetések levonására. Valószínűleg a meghatározási módszerek eltérései eredményezik azt, hogy a szabad zsírtartalom és a tejpor zsírasodással összefüggő romlása közötti összefüggésről is teljesen ellentmondó adatokat közölnek (nagyon jó korreláció, ill. összefüggés teljes hiánya).

Ezen közlemény keretében ismertetésre kerülő kutatómunka célkitűzései egyrészt a hazai tejpor és tápszerkészítményekre vonatkozó adatok gyűjtése, másrészt a kolloid állapottal és a nedvesítéssel kapcsolatos ismeretek elmélyítése.

Vizsgálati anyagok és módszerek

A vizsgált tejporokról az 1. táblázat ad áttekintést (következő oldalon). A szabad zsírtartalmat *Fausztova* és *Bojkov* (9) módszerével határoztuk meg, míg a nedvesedés vizsgálata *Muers* és *House* eljárásával (10) történt. Az eljárás szerint a vizsgálandó tejport vékony rétegben szövetre terítjük, majd a szöveten keresztül érintkezésbe hozzuk a nedvesítő vízzel. A réteg teljes átnedvesedéséhez szükséges időt mérjük. A házilag is elkészíthető berendezést az 1. ábrán mutatjuk be.

Vizsgált tejporok

1. táblázat

Sorszám	Tejpor jellege	Előállítás helye	Megjegyzés
1	Instant tejpor	NDK	Sovány
2	Instant tejpor	Csehszlovákia	Sovány
3	Instant tejpor	Nyíregyháza	Sovány
4	Instant tejpor	Franciaország	Zsíros
5	Porlasztásos tejpor	Nyíregyháza	Zsíros
6	Porlasztásos tejpor	Berettyóújfalú	Zsíros
7	Porlasztásos tejpor	NDK	Zsíros
8	Porlasztásos tejpor	Csehszlovákia	Zsíros
9	Porlasztásos tejpor	Jugoszlávia	Zsíros
10	Liofilezett tejpor	Magyarország*	Zsíros
11	Hengerszáritott tejpor**	Kaposvár	Sovány
12	Hengerszáritott tejpor**	Székesfehérvár	Sovány
13	Hengerszáritott tejpor**	Dombóvár	Sovány
14	Porlasztásos tejpor	Mosonmagyaróvár (félüzemi kísérlet)	Zsíros

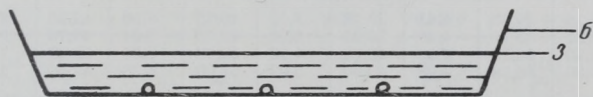
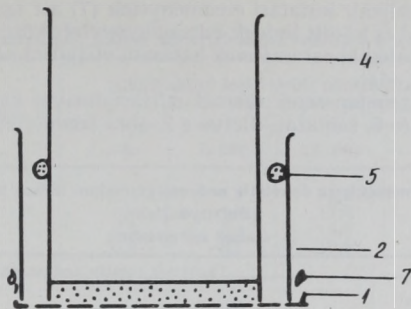
* Magyar Hűtőipar Kísérleti Labor

** Csak takarmánynak használják

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A vizsgálati eredmények arról tanúskodnak, hogy 40–50%-os relatív nedveségtartalmú térben a tejpor vízfelvétele nem számottevő, a szabad zsírtartalom változásai is jelentéktelenek. Nagyobb relatív nedveségtartalmú térben több hetes tárolás után a nedveségtartalom megközelíti a 7%-ot és ezt a változást a szabad zsírtartalom növekedése is követi.

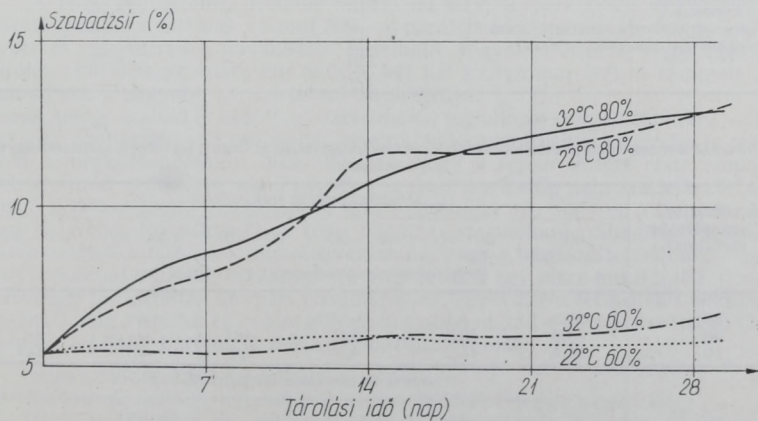
A hőmérséklet hatásának tanulmányozása érdekében különböző hőmérsékleten is folytattunk tárolást. E vizsgálatok jellemző eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. A táblázat adatai jól szemléltetik, hogy a hőmérséklet növelése egyértelműen a szabad zsírtartalom emelkedése irányába hat.



1. ábra

Berendezés tejporok átnedvesedésének mérésére

1. ritka szövésű textília
2. fenék nélküli pohár \varnothing 6,5 cm
3. folyadékszint
4. fenék nélküli pohár \varnothing 5 cm
5. gumigyűrű
6. tál \varnothing 15 cm
7. gumigyűrű



2. ábra

Különböző körülmények között tárolt ROBOLACT minták szabad zsírtartalmának változása a tárolási idő függvényében

Más helyen publikált kutatási eredményeink (7) azt igazolták, hogy jelentős eltérés van a szabad és kötött lipidek zsírsavösszetétele között.

Az egyes technológiai paraméterek hatására világít rá néhány, a 3. és 4. táblázatban bemutatott adat.

A hazai gyártású tápszerek szabad zsírtartalmával kapcsolatban néhány jellemző adatot az 5. és 6. táblázat, illetve a 2. ábra szemlélteti.

2. táblázat

**Különböző hőmérsékleten és relatív nedvességtartalmú tóban tárolt tejporminták
(Berettyóújfalu)
szabad zsírtartalma**

Minta sor-száma	Kiindulási adatok		Tárolótér relatív nedvességtartalma							
			60 %				80 %			
			7 °C		32 °C		7 °C		32 °C	
	Nedv. tart. %	Szabad zsír %	Nedv. tart. %	Szabad zsír %	Nedv. tart. %	Szabad zsír %	Nedv. tart. %	Szabad zsír %	Nedv. tart. %	Szabad zsír %
1	2,28	39,25	4,45	39,78	8,09	40,75	8,50	42,25	8,70	93,78
2	2,31	38,78	4,48	39,25	8,21	42,75	6,04	46,76	7,05	88,78
3	2,30	38,25	4,50	40,76	4,92	38,78	6,31	39,28	7,19	90,78
Átlag:	2,30	38,78	4,48	40,00	5,07	41,00	6,28	42,50	6,98	91,60

3. táblázat

Különböző módon homogénezett tejből készült tejpорок szabad zsírtartalma

Előállító üzem megnevezése	Homogénezésnél alkalmazott nyomás (atm.)	Szabad zsírtartalom (az összes zsírtartalom %-ban)
Berettyóújfalu	—	22,60
Nyíregyháza	—	23,70
Mosonmagyaróvári Kísérleti Üzem	—	14,38
(Tejgazdasági Kísérleti Intézet) ...	75	11,75
	150	8,23

4. táblázat

A különböző koncentrációjú elősűrített tejek porlasztószáritásával kapott termékek szemcsenagyság eloszlása

Az elősűrített tej szárazanyag tartalma %	Részecskeméret mikronban					
	30	30–60	80–90	90–120	120–150	150–300
	Részecskék eloszlása méret szerint (%-ban)					
30	95,9	4,1	—	—	—	—
40	88,9	10,6	0,5	—	—	—
50	51,4	41,2	4,5	2,4	0,1	0,1
	Részecskék eloszlása térfogat %-ban					
30	74,4	28,6	—	—	—	—
40	47,2	45,5	7,3	—	—	—
50	7,1	45,8	30,9	21,4	1,0	6,3

ROBOLACT tápszerminták szabad zsírtartalmának változása a tárolási idő alatt

A tárolás körülményei	A különböző ideig tárolt minták szabad zsírtartalma az össz. zsírtartalom %-ában				
	1. nap	7. nap	14. nap	21. nap	28. nap
22 °C 60 % rel. nedv.	5,4	5,7	5,8	5,8	5,8
22 °C 80 % rel. nedv.	5,4	7,8	11,4	11,7	12,8
32 °C 60 % rel. nedv.	5,4	5,4	5,8	6,0	6,4
32 °C 80 % rel. nedv.	5,4	8,6	10,6	12,2	12,8

LINOLAC tápszerminták szabad zsírtartalmának változása a tárolási idő alatt

A tárolás körülményei	A különböző ideig tárolt minták szabad zsírtartalma az össz. zsírtartalom %-ában				
	1. nap	7. nap	14. nap	21. nap	28. nap
22 °C 60 % rel. nedv.	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
22 °C 80 % rel. nedv.	10,1	84,0	94,0	94,8	98,5
32 °C 60 % rel. nedv.	10,1	12,0	13,0	13,2	14,0
32 °C 80 % rel. nedv.	10,1	86,8	95,3	95,3	96,0

A Robolact minták szabad zsírtartalma 60%-os páratérben a négy hetes tárolási idő alatt maximum egy százalékkal növekedett. 80%-os relatív nedvességtartalmú térben a változás valamivel gyorsabban következett be, de a tárolási idő végéig itt is csak az összes zsírtartalom 12,8%-a mutatható ki mint szabad zsír.

A nagy zsírtartalmú Linolac mintáknál 60%-os páratérben ugyancsak alig következett be a változás, viszont 80%-os páratérben a szabad zsír mennyiségének gyors és nagymértékű növekedése észlelhető. Figyelemreméltó, hogy egy hetes tárolás után már az összes zsír 85%-a, két hét múlva már 95%-a szerepelt mint szabad zsír a nagyobb páratartalmú tárolóterben.

A tejpor szabad és kötött zsírtartalmával foglalkozó szerzők többsége – mint azt már említettük – a problémát viszonylag leegyszerűsítve tárgyalja és alapvetően a megkülönböztetést arra alapozza, hogy a tejszír kötött része emulgeált (fehérje-lipid védőburok veszi körül) a szabad zsír pedig nem rendelkezik összefüggő védőburokkal. Vizsgálataink arra világítanak rá, hogy ez a leegyszerűsítés nem helytálló. Így például az a tény, hogy az extrahálható szabad zsírfrakció zsírsavösszetétele eltérő, csak úgy magyarázható, hogy a megsérült védőburkú tejszírgolyócskákból a kisebb olvadáspontú trigliceridek egy része kidiffundál (hasonló jelenséget tapasztaltak húsipari vizsgálatoknál, egyes zsíros termékek tanulmányozásánál), míg a lipidek egy része kölcsönhatásban marad a fehérje burokkal. Ennek alapján legalább háromféle zsír különböztethető meg:

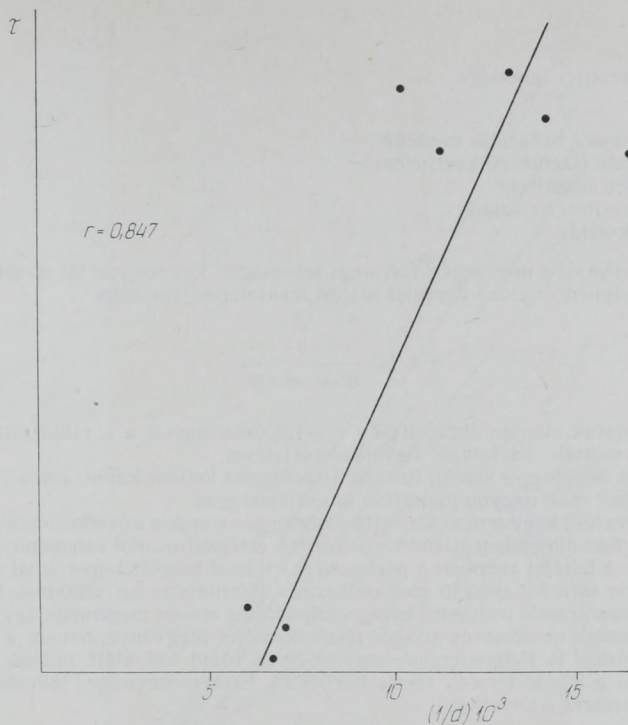
- teljes védőburokkal rendelkező emulgeált,
- védőburok nélküli, feltehetően vékony felületi réteget képező zsír,
- sérült védőburkú, de azzal kölcsönhatásban maradó diszperz eloszlású zsír.

Úgy véljük, hogy az eddigi vizsgálatok, illetve tejpor szerkezetre vonatkozó elméletek nem fordítottak elég gondot a zsír, ill. lipid komponensek topografikus

Tejporok nedvesítési idői különböző hőmérsékleten

Minta megnevezése	Mérés	Hőmérséklet °C				
		20	25	30	40	50
		Nedvesítési idő másodpercben				
1. NDK instant tejpor	1	16	14	13	10	7
	2	17	15	14	9	8
	3	16	14	12	9	8
	4	15	16	13	8	7
	5	15	15	13	7	8
2. Csehszlovák instant tejpor	1	4	4	3	2	3
	2	4	3	3	2	2
	3	5	4	4	3	3
	4	4	4	4	3	2
	5	5	5	4	2	2
3. Magyar instant tejpor	1	23	22	22	18	15
	2	24	23	21	17	16
	3	22	22	22	17	16
	4	22	23	22	16	14
	5	24	22	22	17	15
4. Jugoszláv zsíros porlasztva szárított tejpor	1	190	170	150	96	56
	2	180	180	160	93	57
	3	165	176	165	92	61
	4	170	172	161	94	54
	5	170	170	140	92	56
5. Nyíregyházi porlasztva szárított tejpor	1	195	165	149	109	93
	2	209	171	157	98	91
	3	215	178	162	97	99
	4	206	169	159	93	92
	5			153		
6. Berettyóújfalui porlasztva szárított tejpor	1	195	172	161	110	82
	2	203	176	154	120	82
	3	206	187	161	112	87
	4	198	169	157	104	91
	5		163	159	198	80
7. Csehszlovák porlasztva szárított tejpor	1	185	168	147	98	87
	2	179	171	148	107	83
	3	160	163	151	105	85
	4	182	159	184	112	79
	5		187	142	96	73
8. NDK porlasztva szárított tejpor	1	178	158	143	162	86
	2	182	182	139	97	79
	3	191	187	145	98	88
	4	196	157	138	98	82

helyzetére a tejpor részecskéken, ill. halmazon belül, továbbá az amorf cukor védő szerepére. A szabad zsírtartalom 90% körüli, vagy e feletti értékre történő növekedése a tárolás során valószínűleg nemcsak azzal magyarázható, hogy a fehérje-lipid védőburok mechanikailag megsérül, vagy tönkremegy, hanem azzal is, hogy a már eredetileg (gyártás során) megsérült védőburokból a tejcukor amorf jellegének megszűnése miatt az oldószer a zsíradékot ki tudja vonni. Szerepet játszhat a nagy növekedésben a hőmérséklet okozta gyorsabb diffúzió, és esetleg a lipid-fehérje



3. ábra

kölcsönhatás változása is. Lényegében tehát a deumulgeált zsír egy része topografikus elhelyezkedése folytán nem jelenik meg a szabad zsírban.

A tejszír állapotának ilyen differenciáltabb meghatározása jobban összhangban van az újabb elektronmikroszkópos vizsgálatokkal, és segít a szabad zsír meghatározásával, valamint a tejporok avasodásával kapcsolatos ellentmondó adatok megmagyarázásában.

A vizsgált tejminták nedvesítési időiről a 7. táblázat mutat be néhány jellegzetes adatot.

Jól látható az instant tejporok nagyságrendekkel kisebb nedvesítési ideje. A tárolás során végzett mérések adatai arra utalnak, hogy a tárolótér relatív páratartalmának hatása a nedvesedőképességre sokkal nagyobb, mint a hőmérsékleté. A rosszabb nedvesedés a szabad zsirtartalom növekedésével függ össze.

Az adatok feldolgozása során azt tapasztaltuk, hogy a *Dvoreckij* által (11, 12) javasolt kifejezés

$$\frac{l^2}{\tau} = 0,13 K \frac{d \cdot \sigma \cdot \cos \Theta}{\eta}$$

ahol:

- $\frac{l^2}{\tau}$ — nedvesedés sebessége
 τ — idő
 d — nedveség behatolás mértéke
 K — állandó (szerkezeti koefficiens)
 σ — felületi feszültség
 Θ — nedvesítési határszög
 η — viszkozitás.

nem írja le elég jól a nedvesítési folyamat sebességét. Ezt nagyon jól szemlélteti a 3. ábra, amelyben az előző egyenlet alábbi transzformálása után

$$\tau = K' \frac{\eta}{d \cdot \sigma \cdot \cos \Theta}$$

a kísérleti adatok alapján ábrázoltuk a $\tau - 1/d$ összefüggést a 7. táblázatban szereplő, tejporminták adatainak figyelembevételével.

Az előző összefüggésben állandó viszkozitás értékkel számol valamennyi tejpor esetében. Ez a feltétel azonban a porlasztó szárítással készült tejporoknál nem áll fenn, mivel az igen kis méretű szemcsék szinte pillanatszerűen oldódnak és így a kapillárisokban áramló nedvesítő közeg viszkozitását erősen megemelik. Így a nedvesedés sebessége nemcsak az átlagos részecskeméret függvénye, hanem a kezdeti oldódás mértékéé is. Feltételezzük, hogy az ilyen rövid idő alatt oldódó frakció gyakorlatilag a 30μ -ig terjedő részecskékből áll. Ezek mennyisége (%-ban) a vizsgált nyolc tejporra a következő:

NDK instant	0,3%
Csehszlovák instant	0,0%
Magyar instant	0,2%
Jugoszláv porlasztva szárított zsíros	9,6%
Nyíregyházi porlasztva szárított zsíros	5,4%
NDK porlasztva szárított zsíros	5,5%
Berettyóújfalui porlasztva szárított zsíros	4,8%
Csehszlovák porlasztva szárított zsíros	7,6%

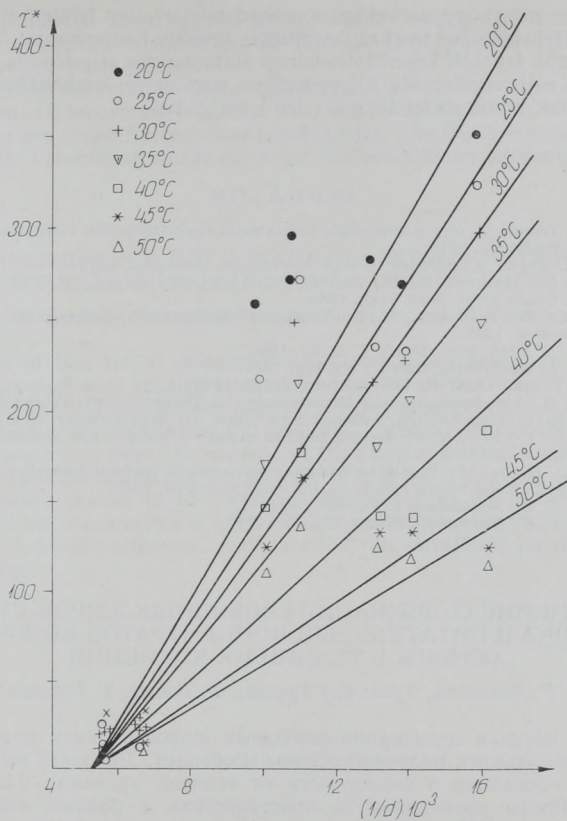
Az oldódás szempontjából számbajövő nedvesítő folyadék és a tejpor arányát 1:1-nek véve számítottuk a kis szemcsenagyságú frakció oldódása következtében beálló relatív viszkozitás változást az alábbi összefüggés alapján

$$\eta = \eta_0 (1 + 28 \cdot 10^{-8} c + 75 \cdot 10^{-4} c^2)$$

ahol c -a 0– 30μ tartományba eső tejporrészecskék %-os mennyisége a tejporra számítva. Az adatok birtokában a 4. ábrán látható módon a

$$\tau_0 \eta / \eta_0 = \tau^x \rightarrow 1/d$$

összefüggést ábrázoltuk. Jól látható, hogy ebben az esetben a lineáris összefüggés sokkal kifejezettebb. Az adatok számítógépes feldolgozása 0,61-től 0,94-ig terjedő korrelációs koefficienseket adott. Néhány konkrét adatot a 8. táblázat tartalmaz.



4. ábra

A nedvesítés kvantitatív jellemzésére szolgáló néhány adat

8. táblázat

Tejpor megnevezése	1/0	η/η_0	τ^x						
			20	25	30	35	40	45	50
NDK instant	8,99	1,00	15,4	14,7	13,6	12,7	8,6	6,0	7,0
Csehszl. instant	8,52	1,06	4,4	4,8	3,6	3,4	2,8	2,6	2,6
Magyar instant	5,98	1,10	25,6	24,4	24,2	20,6	10,7	17,4	16,6
Berettyóújfalu	10,28	1,28	266	214	201	166	141	119	108
Nyíregyháza .	13,16	1,38	278	229	211	171	134	127	120
NDK	14,06	1,38	164	221	197	225	133	128	113
Csehszlovák . .	11,11	1,64	293	269	244	206	170	159	133
Jugoszláv	16,39	1,93	346	327	292	239	180	116	110

Megjegyezzük, hogy várhatóan a szabad zsírtartalom felületi eloszlásának a figyelembevétele lehetővé teszi az összefüggés további pontosítását.

Az általunk javasolt kvantitatív leírást alátámasztja az a tény is, hogy a nedvesedési idő változása az idő függvényében nagyon jó összhangban van a tej viszkozitásának hőmérséklet függését leíró görbékkel.

I R O D A L O M

- (1) *Tran The Truyen*: A tejpor minőségét befolyásoló egyes tényezők vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1976.
- (2) *Ketting F.*: Tej és tejtermékek fizikája és kémiája. Budapest, 1973.
- (3) *Webb, D. H. — Johnson, A. H.*: Fundamentals of Dairy Chemistry. The AVI Publ. Co. Westport, Connecticut, New York, 1965.
- (4) *Kivenko, Sz. F. — Szahov, V. V.*: Proizvodstvo szuhogo i szguscennogo moloka. Izd. Pisci. Prom. Moszkva, 1965.
- (5) *Buma, T. J.*: Neth. Milk. Dairy J. 22, 22, 1969.
- (6) *Buma, T. J.*: Neth. Milk. Dairy J. 25, 129, 1971.
- (7) *Tran The Truyen — Őrsi F.*: Die Nahrung 21, 37, 1977.
- (8) *Hostettler, H.*: Untersuchung und Beurteilung von Trockenmilch. Trockenmilchfehler. In Schorlmüller, B.: Handbuch der Lebensmittelchemie. 3/1. 403. Springer Verlag, Berlin, 1968.
- (9) *Inyikov, O. Sz. — Brio, N. P.*: Metodü analiza moloka i molocsnuch produktov. Izd. Pisci. Prom. Moszkva, 1971.
- (10) *Muers, N. — House, M.*: Azonnal oldódó sovány tejporok nedvesedésének vizsgálata. XVI. Nemzetközi Tejkongresszus előadásai. (oroszul) Moszkva, 1965.
- (11) *Dvoreckij, C. B.*: Molocsnaja Prom. (1), 15, 1972.
- (12) *Dvoreckij, C. B.*: Molocsnaja Prom. (11), 23, 1971.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ ЖИРОВ СУХОГО МОЛОКА И ПИТАТЕЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МОЛОЧНОЙ ОСНОВЫ В ТЕЧНИИ ИХ ХРАНЕНИЯ

Р. Ластить, Тран Тхэ Труиэн, Ф. Бэкш, Т. Рэкши

Авторы изучали содержание свободных жиров в сухом молоке и питательных концентратах молочной основы (Роболакт, Линолакт) непосредственным экстрагированием в зависимости от условий хранения. На основании опытов хранения проводимых в пространствах с разным относительным паросодержанием (60% и 80%), а также при разных температурах (7° С и 32° С) установили, что как повышение паросодержания, как и повышение температуры оказывает влияние в направлении повышения содержания свободных жиров. Влияние относительного паросодержания является доминирующим. Данные исследования показывают, что повышающееся содержание свободных жиров ухудшает смачиваемость препаратов. Для описания скорости смачивания составили новую математическую зависимость.

ÄNDERUNG DES FREIEN FETTGEHALTES VON MILCHPULVERN UND NÄHRMITTELN AUF MILCHBASIS WEHREND IHRER LAGERUNG

R. Lásztity, Tran The Truyen, F. Békés und T. Rékasi

Der Gehalt an freiem Fett wurde in Milchpulvern und Nährmitteln auf Milchbasis (Robolact, Linolac) wurde mittels der direkten Extraktionsmethode als Funktion der Lagerungsverhältnisse studiert. Auf Grund von in Räumen unterschiedlicher relativen Feuchtigkeit (60% bzw. 80%) und Temperatur (7° C bzw.

32°C) durchgeführten Lagerungsversuchen wurde festgestellt, dass sowohl die Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes, als auch die Erhöhung der Temperatur den Gehalt an freiem Fett erhöhen.

Die Wirkung des relativen Feuchtigkeitsgehaltes ist überwiegend.

Nach dem Untersuchungsangaben wird die Netzbarkeit der Produkte durch die Erhöhung des freien Fettgehaltes herabgesetzt. Zur Beschreibung der Geschwindigkeit der Vernetzung wurde ein neuer mathematischer Zusammenhang entwickelt.

CHANGES IN THE FREE FAT CONTENT OF POWDERED MILK AND OF FOOD PREPARATIONS BASED ON MILK DURING THEIR STORAGE

R. László, Tran The Truyen, F. Békés and T. Rékasi

Contents of free fat of powdered milks and milk-based food preparations (Robolact, Linolac) were studied by direct extraction method as a function of the conditions of their storage. Results of storage experiments carried out in spaces of various relative moisture content (60 and 80%) and of various temperatures (7 and 32°C) showed that both the increase of the relative moisture content and the temperature increase are raising the content of free fat. The effect of the relative moisture content proved to be dominant. According to the obtained data the wettability of the preparations is affected detrimentally by the increase of the free fat content. A novel mathematical correlation was developed for describing the rate of wetting.

GRINBERG, I. P.

Gyorsmódszer dohány klórtartalmának meghatározására

(Express-metod opregyelenyija hlora v tabake)

Tabak, 2, 19, 1979.

Szerzők a dohány klórtartalmának meghatározására olyan tökéletesített módszert javasolnak, amelynek az az alapja, hogy a dohányt „szárazon” adszorbens jelenlétében elhamvasztják és közvetlenül ezüstnitráttal titrálják.

Összehasonlítva a „nedves” hamvasztásos és visszatitrálásos módszerrel az analízis időigénye 1/6-od részére csökken, 5–6-szor kevesebb a felhasznált ezüstnitrát költsége, és javulnak az analízis elvégzésének körülményei.

Juhász E-né (Debrecen)

SEGNÉR, W. P.

A kis savtartalmú tartósított élelmiszerek romlást okozó mezofil aerob spóráképző baktériumai

(Mesophilic aerobic sporeforming bacteria in the spoilage of low-acid canned foods)

Food Technology 33, (1) 55, 1979.

A cikk áttekinti a kis savtartalmú tartósított élelmiszerek romlását okozó mezofil aerob spóráképző mikroorganizmusokat, a romlás okainak meghatározását a kis savtartalmú tartósított élelmiszerek esetében, és a mikrobális eredetű romlás okait a kereskedelmi minták vonatkozásában. Felülvizgálták a mezofil aerob spóráképző mikroorganizmusok szerepét. Két kataláz-negatív mezofil aerob spóráképző baktériumot határoztak meg, amely a kis savtartalmú tartósított termékek romlását okozza.

Nagel V., (Budapest)

Mikotoxin vizsgálatok élelmiszerekben I.

KAPILLÁRIS GÁZKROMATOGRÁFIA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGE HAZAI GABONÁK ZEARELENON (F-2 TOXIN) TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSÁRA

BATA ÁRPÁD, GALÓCZI JÓZSEF, LÁSZTITY RADOMIR
BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

Érkezett: 1980. március 27.

A 60-as évek elején Angliában történt tömeges pulyka elhalás a mikotoxin kutatás nemzetközi méretű megindulását eredményezte. Számos ország kutatói mellett hazai kutatók is bekapcsolódtak a munkába. A 70-es évek elején hazánkban fellépett nagyobb számú mikotoxinoknak tulajdonítható állatmegbetegedés nagy lökést adott a hazai kutatásnak is. Az elmúlt 6–8 év alatt, a magyarországi klimatikus viszonyok között gyakori mikotoxin, a zearalenon meghatározására mind mennyiségi, mind minőségi szempontból hazai kutatók is számos eljárást dolgoztak ki, illetve javasoltak [1].

E terület népgazdasági fontosságának, valamint az alkalmazott analitikai eszközök, műszerek tökéletesedésének köszönhető, hogy 1978. január 1-től szabvány írja elő a takarmányok zearalenon tartalmának meghatározását. A szabvány által kötelezően előírt VRK módszerrel végzett mérési eredmények megbízhatósága, pontossága nem elégíti ki minden esetben a követelményeket. E felismerés volt az oka annak, hogy e folyóiratban is cikk jelent meg gabonafélék zearalenon tartalmának meghatározására gázkromatográf alkalmazásával (2). A gázkromatográfnál, ha nem kellően hatékony elválasztást alkalmazunk, akkor egyes mintáknál nagy analitikai hiba következhet be. Jelen munkánkban olyan analitikai megoldást tűztünk ki célul, amellyel a korábbinál jobb, pontosabb és megbízhatóbb mérési eredményt nyerhetünk mind a mennyiségi, mind a minőségi meghatározásnál.

Vizsgálati anyagok

Munkánkhoz különböző mezőgazdasági üzemekből származó takarmányt (kukorica, búza, árpa, táp) használtunk fel. A minták mikrobiológiai állapotát nem ismertük, nem volt ismeretes az, hogy okoznak-e megbetegedést, vagy sem. Feladat volt annak eldöntése, hogy tartalmaznak-e, ha igen, milyen mennyiségben zearalenont.

Mintaelőkészítés

Mintegy 1 kg mintát jól összekevertünk és különböző helyekről 60–80 g anyagot vettünk ki. Ezt kézi darálóval búzadara finomságúra őröltük. Az őrlemből 10 g-ot 400 cm³-es Erlenmayer edénybe tettünk és 3 órán át 200 cm³ etil-acétáttal szobahőmérsékleten extraháltuk. Az extraktumot leszűrtük és vákuum

Rothadest-tel közel szárazra pároltuk. Olajszerű maradékokat kaptunk, amelynek analizésére két tisztítási módszert hasonlítottunk össze.

Az első eljárásnál Kiselgel – 60 oszlopon tisztítottuk a mintát.

Egy 2 cm vastag üveg kolonnát 15 cm hosszban megtöltöttük Kiselgel 60-nal. A töltetre 1,5–2 cm³ benzolban oldva felvittük a mintát. 30 cm³ benzollal eluáltuk a szennyező anyagokat, 20 cm³ benzol:aceton (9:1) oldattal a számkunkra értékes frakciót és azt szárazra pároltuk [3].

A másik megoldásnál elkerültük a munkaigényes oszlopkromatográfiát és egy egyszerű folyadék-folyadék-megoszlást alkalmaztunk.

Az olajos mintát 20 cm³ metanol-víz (5:1) oldatban felvettük és 20 cm³ petroléterrel háromszor extraháltuk. A vizes maradékokat vízmentes NaSO₄-on megszáritottuk és szárazra pároltuk [4].

A zearalenon származék képzése

A vizsgált anyagunk kis illékonyságú vegyület. Közvetlenül nem kromatografálható. Vizsgálathoz származékát kell képeznünk. A származék képzésre TRI – SYL BT jelzésű szililező szert alkalmaztunk. A reakciót úgy végeztük el, hogy a szárazra párolt mintához 50 mm³ reagenst adtunk. A reakció szobahőmérsékleten 20 perc alatt teljes. A reakció elegyből közvetlenül injektáltunk a gázkromatográfiás készülékbe [5].

Kromatográfiás vizsgálat körülményei

Az oszlopkromatográfiával tisztított mintákat Chrom – 41 típusú gázkromatográfival vizsgáltuk. Saját készítésű üvegkapillárist SP 2100-as (metilszilikon) megosztó fázissal nedvesítettünk. Az injektor blokk hőmérséklete 220 C° a detektor blokké 240 C° volt. A termosztátot 100 – 260 C° tartományban 4 C°/min programmal fűtöttük. A második eljárással előkészített minták vizsgálatához Packard 7000 típusú gázkromatográfot használtunk. Ugyancsak sajátkészítésű 16 m hosszú SE – 52-vel nedvesített (3% fenil, metilszilikon) üvegkapillárist használtunk. Az injektor blokk hőmérséklete 200 C°, a detektor blokké 240 C° volt. A termosztátot 3 C°/min programmal fűtöttük 130 – 260 C° között.

A készülék a kalibrálás alapján lineáris összefüggést adott zearalenon koncentráció és jelmagasság között a 10 ng – 10 µg/injektálás koncentráció tartományban

Eredmények

Megállapítottuk, hogy a kapilláris gázkromatográfia alkalmazható takarmányok (kukorica, búza, lucernaliszt, sertéstáp) mikotoxin tartalmának meghatározására.

A gázkromatográfhoz történt előkészítés munkaigényét lényegesen lehetett csökkenteni a kapilláris technika alkalmazásával. Azt, hogy az oszlopkromatográfiás tisztítás elhagyásával a minta mátrixa bonyolultabb lett, azzal ellensúlyoztuk, hogy egy lényegesen hatékonyabb elválasztást alkalmaztunk. Megállapítottuk azt, hogy ha a tisztítás egyszerűsítése nem jár együtt a hatékonyabb elválasztással a meghatározás megbízhatatlanná válik.

A módszer használhatóságát különböző takarmány alapanyagok, illetve tápok esetében az 1. táblázatban összefoglalt eredmények szemléltetik.

Különböző takarmányok zearalenon tartalma
kapilláris gázkromatográfiával mérve
(oszlopkromatográfiás előtisztítás nélkül)

Minta megnevezése	Mért zearalenon koncentráció
Kukorica I	350 ppb
Kukorica II	2700 ppb
Búza	1250 ppb
Lucernaliszt	410 ppb
Sertéstáp I	5750 ppb
Sertéstáp II	4120 ppb

A módszer alkalmasnak bizonyult a minták zearalenon tartalmának meghatározására a 20 ppb – 10 ppm koncentráció tartományban. A meghatározás határfoka 70%-nak adódott, a szórása $\pm 20\%$ (10 párhuzamost mérve 100 ppb koncentrációjú zearalenon mintából).

IRODALOM

- (1) Hazai mikotoxin vizsgálatok (Szerk. Incze K.) MÉTE Kiskönyvtár Budapest, 1968.
- (2) Drucker T.: ÉVIKE 21, 59, 1975.
- (3) Mycotoxins Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam, 1975.
- (4) Szathmáry Cs., Mirocha C. J., Pathre S. U., Palyusik M.: Appl. and Environ Microbiol 32, 579.
- (5) Mirocha C. J., Christensen C. M., Nelson G. H.: Appl. Microbiol 15, 497.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКОТОКСИНОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ. I.
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАПИЛЛЯРНОЙ ГАЗОВОЙ
ХРОМАТОГРАФИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ЗЕАРАЛЕНОНА ЗЕРНОВЫХ

А. Бата, Й. Галоци, Р. Ластить

Авторы применением капиллярной газохроматографии изучали определение содержания зearаленонa кормов. Установили, что применением высокоэффективного разделения можно сократить потребность подготовительной работы образца (можно пропустить предварительную чистку помощью колонной хроматографии) сохранением надежных результатов измерений. Определение проводили помощью прибора Паккард 7000 увлажненной разделительной фазой SE-52 и помощью стеклянокапиллярной колонны собственного изготовления. Данным методом в диапазоне 20 ppb – 10 ppm могли надежно проводить определения.

MYCOTOXINUNTERSUCHUNGEN IN LEBENSMITTELN. I. ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DER KAPILLAREN GASCHROMATOGRAPHIE ZUR BESTIMMUNG DES GEHALTES AN ZEAREALENON (F-2 TOXIN) IN INLÄNDISCHEN GETREIDEN

Á. Bata, J. Galóczi, R. Lásztity

Die Bestimmung des Zearalenongehaltes von Futtermitteln mittels kapillaren Gaschromatographie wurde studiert. Es wurde dabei festgestellt, dass der Arbeitsaufwand der Vorbereitung des Musters durch Anwendung einer hochwirksamen Abtrennung vermindert werden kann (die Vorreinigung mittels Kolonnenchromatographie wird überflüssig), ohne irgendeine Änderung der Verlässlichkeit der Messergebnisse. Die Bestimmungen wurden mittels eines Gerätes von Packard 7000 Typ unter Verwendung einer mit einer SE-52 Verteilungsphase benetzten kapillaren Glaskolonne eigener Herstellung durchgeführt.

Mittels dieser Methode kann man im Bereich 20 ppb – 10 ppm verlässliche Bestimmung durchführen.

MYCOTOXIN INVESTIGATIONS IN FOODS. I. APPLICABILITY OF CAPILLARY GAS CHROMATOGRAPHY FOR THE DETERMINATION OF THE ZEAREALENON (F-2 TOXIN) CONTENT OF HUNGARIAN CEREALS

Á. Bata, J. Galóczi and R. Lásztity

The determination of the zearalenon content of fodders with the use of capillary gas chromatography was studied. It was found that by applying a very efficient separation the labour requirement of sample preparation can be decreased (previous purification by column chromatography can be omitted) under preservation of reliable results of measurement. Determinations were carried out by an instrument of Packard 7000 type, with the use of a capillary glass column of own construction, wetted by SE-52 separating phase. By this method, reliable determinations can be carried out in the range from 20 ppb to 10 ppm.

Mikotoxin vizsgálatok élelmiszerekben II. Zearalenon (F – 2 toxin) meghatározása spektrofluorométerrel

BATA ÁRPÁD, KISS EMERENCIA, LÁSZTITY RADOMIR
Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

Érkezett: 1980. március 27.

Előző közleményekben (1) már érintettük a mikotoxin fertőzéssel összefüggő általános analitikai problémákat. Jelen közleményben a *Fusarium* toxinok analitikájával összefüggő további lehetőségeket elemezzük.

A hazai éghajlati viszonyok a *Fusarium* gombák elszaporodására kedvező feltételt biztosítanak. Ezek a gombák számukra optimális körülmények között emberre, állatra oesztrogén tulajdonságú metabolitot, zearalenont termelnek. Az állat, esetleg az ember megbetegedésének elkerülésére a toxikus anyag előfordulását vizsgálni kell a felhasználásra kerülő tápanyagokban. Spektrofluoriméterrel gyors és megfelelően pontos koncentráció meghatározására nyílik lehetőség. Hazai viszonylatban *Sarudi* és *Kása* (4) végzett e téren kezdeti kísérleteket. Ahhoz azonban, hogy a mérési eredmények megbízhatók legyenek, speciális mintaelőkészítést kell alkalmazni.

A forgalomban levő készülékek a gyakorlati feladat számára megfelelő érzékenységgel dolgoznak. A feladat úgy fogalmazható meg, hogy a mátrixból a vizsgálandó anyag mellől el kell távolítani az olyan kísérő anyagokat, amelyek a gerjesztő fénysugárral a mérendő hullámhosszon emisszióra képesek.

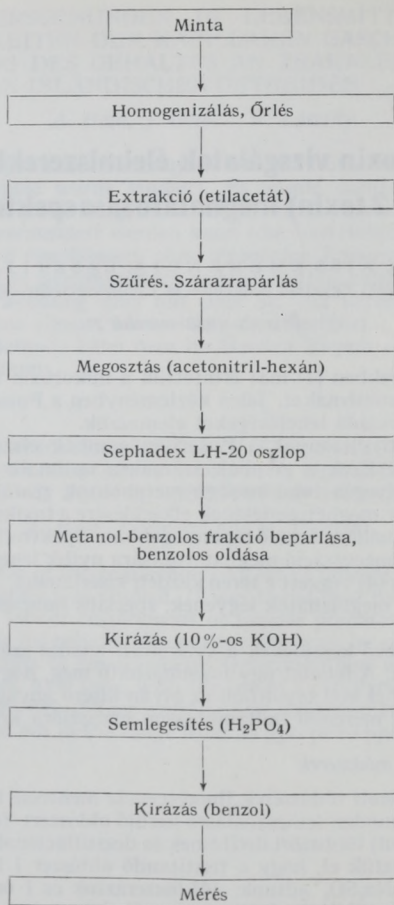
Vizsgálati anyagok és módszerek

A munkát az alkalmazott oldószerek fluoreszcencia mentessé tételével kell kezdeni. Ez azt jelenti, hogy minden felhasználásra kerülő oldószert (etilacetát, acetonitril, hexán, benzol, metanol) többszöri derítésnek és desztillációnak kell alávetni.

A tisztítást úgy végeztük el, hogy a tisztítandó oldószert 1 literjéhez 10 g aktívzenet és 50 g vízm. Na_2SO_4 adtunk, jól összezártuk és 1 órán át állni hagytuk. Leszűrjük, majd ledesztilláltuk. A tisztítási műveletet mindaddig ismételtük, míg az oldószert fluoreszcencia értéke a végkitérés 0,5%-nál kisebb nem lett (465 nm mérendő hullámhosszon).

Mintaelőkészítés

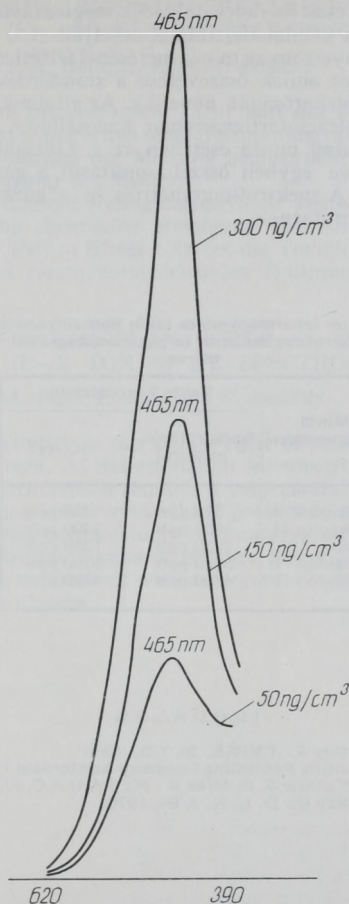
Vizsgálati mintaként gabonákat (kukorica, búza) és sertéstápokat használtunk fel. Körülbelül 1 kg mintát jól összekevertünk és a minta különböző helyeiről 60–80 g anyagot vettünk ki. A kivett anyagot kézi darálón búzadara finomságúra daráltuk. Az így nyert anyagból 10 g-ot egy 400 cm³-es Erlenmeyer lombikba tettünk és 200 cm³ az előzőekben ismertetett módon megtisztított etilacetátot adtunk hozzá. 2 órán keresztül szobahőmérsékleten állni hagytuk, majd leszűrjük. A szűrletet közel szárazra pároltuk és 20 cm³ acetonitrilben feloldottuk, választótölcsérbe öntöttük és 25 cm³ hexánnal kiráztuk. Az alsó acetonitriles fázist ismételtelen bepároltuk [2]. A maradékot 2 cm³ benzolban feloldottuk és 1 cm átmérőjű üvegcsőben



1. ábra
Mintaelőkészítés folyamatábrája

10 cm magasan töltött Sephadex LH-20 oszlopra öntöttük. Az eluciót 20 cm³ benzollal kezdtük, majd 10 cm³ benzol-metanol (5:1) elegyével eluáltuk a zearalenont. A zearalenont tartalmazó eluátumot bepároltuk és 10 cm³ benzolban feloldottuk. A benzolos oldatot 3×5 cm³ 10%-os KOH-val kíráztuk. A vizes fázis pH-ját 10% H₃PO₄-vel 8–8,5-re állítottuk be és 3×5 cm³ benzollal kíráztuk [3]. A benzolos fázist vízmentes Na₂SO₄-vel megszáritottuk és közvetlenül a spektrofotométer küvetájába tettük belőle a szükséges mennyiséget. A tisztítási folyamatot az 1. ábrán mutatjuk be.

Perkin Elmer 1000 típusú spektrofotométert alkalmaztunk. A gerjesztő fényt 310 mm szűrővel szűrtük.



2. ábra
Az F-2 kalibrációs diagramja

Eredmények és értékelésük

Megállapítottuk azt, hogy 310 nm-es gerjesztő szűrőt alkalmazva zearalenonra 465 nm-nél van az emissziós maximum. Néhány standarddal felvett emissziós spektrumot a 2. ábrán mutatunk be.

A készülék zearalenonra nézve 465 nm emissziós maximumnál 10–500 mg/cm³ tartományban a kalibráció lineáris volt. Megállapítottuk azt, hogy a preparatív VRK nem alkalmazható, mert zavaró szennyező anyagot visz a mérő rendszerbe.

A megfelelő tisztítást csak folyadék-folyadék megosztással, majd az ezt követő oszlopkromatográfiával és kémiai tisztítással érhetjük el.

Természetes eredetű nyersanyag minta mérésénél feltétlenül szükséges az emisziós spektrum felvétele és annak összevetése a standardéval annak érdekében, hogy az eredmények megbízhatóságát növeljük. Az általunk alkalmazott módszer 20 ppb–10 ppm koncentrációtartományban használható. Néhány takarmánygabona és keveréktakarmány minta esetében az 1. táblázatban összesített eredményeket kaptuk, közölve egyben összehasonlítással a gázkromatográfiával mért adatokat is (1. táblázat). A spektrofluorometriás és a gázkromatográfiás mérési eredmények jó egyezést mutatnak.

1. táblázat

Néhány takarmányminta toxin koncentrációja spektrofluoriméterrel és gázkromatográfiával mérve

Minta megnevezése	Toxin koncentráció	
	Spektrofluoriméterrel	GC -vel
Kukorica I	310 ppb	350 ppb
Kukorica II	2900 ppb	2700 ppb
Búza	1020 ppb	1250 ppb
Sertéstáp I	5680 ppb	5750 ppb
Sertéstáp II	4300 ppb	4120 ppb

I R O D A L O M

- (1) Bata Á. – Galóczi J. – Lászlótyi R.: ÉVIKE, 26, 135, 1980.
- (2) Mycotoxins. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam 145 oldal, 1974.
- (3) Scott P. M., Panalaks T., Kanhese S. és Miles W. F.: J.A.O.A.C. 61, 593, 1978.
- (4) Sarudi I. – Kása I., Bajnóczy G.: D. L. R. 3, 96, 1976.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКОТОКСИНОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ. II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИНА ЗЕАРАЛЕНОНА (F – 2) СПЕКТРОФЛУОРОМЕТРОМ

А. Бата, Е. Киш, Р. Ластить

Идируемость (токсина F – 2) зеараленона в свете УФ и флуоросцентный спектр предоставляет возможность проводить определение спектрофлуоретрией. Проведение надежного измерения требует четкую подготовку и очистку образца.

Подходящим способом очистки является метод состоящий из распределения жидкость – жидкости, колонной хроматографии и химчистки. Применение спектрофлуорометр типа Перкин Елмэр 1000 в концентрации 20 ppb – 10 ppm при соответствующей ошибке определения можно провести определение концентрации токсина.

MYCOTOXINUNTERSUCHUNGEN IN LEBENSMITTELN. II. BESTIMMUNG DES ZEARALENONS (F - 2 TOXINS) MITTELS SPEKTROFLUOROMETRIE

Á. Bata, E. Kiss, R. Lásztity

Die Erregbarkeit in ultraviolettem Licht und das Fluoreszenzspektrum des Zearalenons (F-2 Toxins) ermöglichen seine Bestimmung durch Spektrofluorometrie. Die verlässliche Durchführung der Messung beansprucht jedoch eine gründliche Vorbereitung und Reinigung des Musters.

Die als geeignet gefundene Reinigungsmethode besteht aus Teilung, Kolonnenchromatographie und chemischer Reinigung. Bei Anwendung eines Spektrofluorometers vom Typ Perkin Elmer 1000 ist die Toxinkonzentration im Bereich 20 ppb - 10 ppm bei einem entsprechenden Bestimmungsfehler bestimmbar.

MYCOTOXIN INVESTIGATIONS IN FOODS. II. DETERMINATION OF ZEARALENON (F - 2 TOXIN) BY SPECTROFLUOROMETRY

Á. Bata, E. Kiss and R. Lásztity

Owing to the excitability in ultraviolet light of zearalenon and on the basis of its fluorescent spectrum, its determination by spectrofluorometry is possible. However, a reliable determination requires a very careful sample preparation and purification. The purification process which proved to be suitable consists of a liquid-liquid partition process, of a column chromatography and of a chemical purification. On using a spectrofluorometer of Perkin - Elmer 1000 type, the concentration of the toxin can be determined with an acceptable error in the concentration domain from 20 ppb to 10 ppm.

Máthé I.-né, Szekrényesi Gy.-né, Balogh P.-né: Narancs ídítő italok összetételének változása tárolás során I. Szeszipar. 27, 135, 1979.

Bontovits L.: Az előkészítési eljárás hatása a paradicsomlé minták színalakulására. Konzerv- és Paprika Ipar. 27, 125, 1979.

Lendvai I., Fábri I., Nagel V., Hegedűs D., Kiss S.-né: Paradicsomsűrítményt gyártó vonal mikrobiológiai higiéniai ellenőrzésének módszerei. Konzerv- és Paprika Ipar. 27, 129, 1979.

Reichart O., Deák T., Takács J.: Enterokokkusok hőpusztulásának vizsgálata. Konzerv- és Paprika Ipar. 27, 134, 1979.

Simonffy Z., Vidáné Poroszlav B., Horváthné Jancsó E., Tiliné Frigyes I.: Egészségre ártalmas vegyi anyag (peszticid) maradékok mennyiségének alakulása konzervfélésekben és alapanyagokban. Konzerv- és Paprika Ipar. 27, 144, 1979.

Koncz I., Kovácsné Molnár K.: Nehézfém-tartalom vizsgálata a paradicsomkonzervekben. Konzerv- és Paprika Ipar. 27, 148, 1979.

Krasznai I., Mező Á.: Matematikai statisztika alkalmazása a minőségellenőrzésben (Gyártásközi ellenőrzés) Magyar Kémikusok Lapja. 34, 381, 1979.

Sólyom L., Ujszászi J., Vértési J.-né: Szeszes italok természetes érlelésénél végbemenő folyamatok tanulmányozása. I. Tölgyfahordók szeszes kezelése. Szeszipar. 27, 103, 1979.

Lásztity R.: Az élelmiszerfehérje-kémiai és -biokémiai kutatások eredményei és helyzete. Élelmezési Ipar. 33, 444, 1979.

Boros L., Kocsis P.: Csomagolóanyagok átvételi minősítése. Élelmezési Ipar. 33, 465, 1979.

Babella Gy., Unger A.: A nyerstej minősítésének korszerű rendszere és módszerei. Tejipar. 28, 49, 1979.

Hemela J.: Spektrofotométerek torzításai és azok korrekciója, I. Monokromátoros spektrofotométerek optikai torzításának korrekciója. Magyar Kémiai Folyóirat. 84, 554, 1978.

Mohay J., Veress M., Szász Gy.: Nehézfém-szennyezés meghatározás atomabszorpciós spektrofotometriás módszerrel, I., Zsíros olajok vizsgálata. Magyar Kémiai Folyóirat. 84, 492, 1978.

Klug A.: Eljárás nagy tisztaságú vizek szervesanyag-tartalmának meghatározására. Magyar Kémiai Folyóirat. 85, 145, 1979.

Szívós K., Kiss L., Kántor T., Pungor E.: Szerves oldószerek hatása a láng geometriájára és a lángspektrometriás meghatározás érzékenységre. Magyar Kémiai Folyóirat. 85, 356, 1979.

Sámsoni Z.: A réz spektrofotometriás meghatározása nátriumglutammattal. Magyar Kémiai Folyóirat. 85, 422, 1979.

Lásztity R., Varga J., Rékasi T., Lőrincz J.-né: A liszték silós tárolása során bekövetkező, a liszt minőségét érintő változások, és az optimális liszt tárolási idő kérdései. Sütőipar. 26, 121, 1979.

Kolostori M., Boa A.: Vizsgálási módszerek a búzalisztek vízfellevőképességének meghatározására. Sütőipar. 26, 129, 1979.

Halmos A.-né: A nedvességtartalom gyors meghatározására szolgáló módszerek. Sütőipar. 26, 134, 1979.

Fehér Gy.-né: Tájékoztató a „Sütőipari termékek minőségmegőrzési időtartamának meghatározása” témában végzett munkáról. Sütőipar. 26, 138, 1979.

Havas F.-né: Sütőipari termékek minőségmegőrzési időtartamának vizsgálatával kapcsolatos munkák a Nógrád megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetben. Sütőipar. 26, 140, 1979.

Illés M.: A csomagolás vizsgálata értekezéssel. Sütőipar. 26, 146, 1979.

A tej piruvát és laktát tartalmának meghatározása „Contiflo” automatikus analizátorral

ÖRSI FERENC* – BARNA ÉVA**

Érkezett: 1980. június 21.

A tej értékes élelmiszer, amelynek minőségét a kémiai jellemzők mellett a mikrobiológiai állapota döntően befolyásolja. A tej mikrobiológiai szennyezettsége a technológiai tulajdonságokra és a tej élvezeti értékére egyaránt kedvezőtlenül hat. Éppen ezért a tej mikrobiológiai minőségének vizsgálata a tejavizsgáló laboratóriumok állandó feladatát képezi. A hagyományos mikrobiológiai vizsgálatok (lemezöntés, stb.) azonban rendkívül időigényesek és még a baktériumtevékenység következtében fellépő redukálóképesség kimutatásán alapuló eljárások is időigényesek, vagy éppen érzékenyséjük nem kielégítő.

Heeschen 1969-ben, (1), majd Tolle és munkatársai 1973-ban (2) a tej mikrobiológiai vizsgálata során felfigyelt arra, hogy a tejben előforduló mikroorganizmusokban a piruvát, mint központi metabolit, felhalmozódik és a sejten kívüli mennyiségéből a jelenlevő mikroorganizmusok számára lehet következtetni.

A piruvát központi szerepét jól szemlélteti az 1. ábrán bemutatott sejtmodell. A piruvát szerepét játszik minden tápanyag lebontásában és ugyanakkor elbomlása csak viszonylag lassabban megy végbe. Fontos megállapítás volt az is, hogy a pasztörözés, vagy sterilizálás körülményei között a piruvát nem bomlik el és a hőkezelést megelőző bakteriális szennyezettségre, vagy baktériumműködésre következtetéseket enged meg.

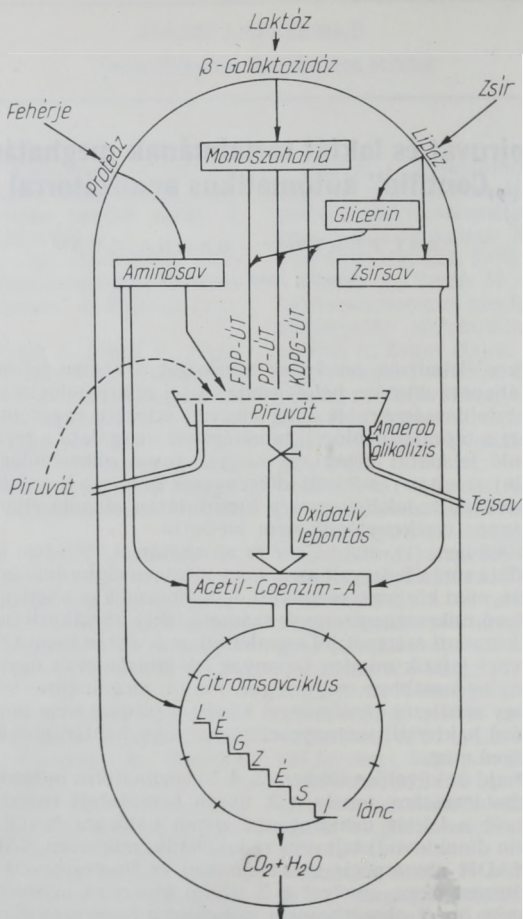
Tolle (2), majd öt követően többen (3. 4. 5) enzimátikus módszert dolgoztak ki a piruvát meghatározására, amely a 2. ábrán bemutatott reakció egyenleteken alapul. A piruvát a laktát dehidrogenáz enzim hatására NADH-val (redukált nikotinsavadenin dinukleotid) tejsavvá redukálódik, miközben NAD képződik. Az átalakulás a NADH abszorpció spektrumában és fluoreszcencia spektrumában mélyreható változást okoz, amelyet a 3. ábrán kívánunk szemléltetni. Látható, hogy a 340 nm-en mért abszorbeancia, valamint a fluoreszcencia csökken és az felhasználható az átalakulás mértékének mérésére.

Marshall és Harmon (8) 1978-ban végzett részletes ellenőrző vizsgálatai szerint a baktérium fajtától függően $10^2 - 10^5/\text{cm}^3$ mikroorganizmus 24 óra alatt 20 °C-on a piruvát mennyiségének szignifikáns növekedését okozza, míg a tej természetes mikroflórája esetén 2–2,5 milligramm/dm³ feletti piruváttartalom $10^6/\text{cm}^3$ mikroorganizmus jelenlétére mutat.

A tej hasznos és káros mikroorganizmusai között gyakoriak a tejsavtermelő mikroorganizmusok, amelyek a piruvátot a 2. ábrán bemutatott reakcióval tej-

* Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

** Országos Élelmész- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest.



1. ábra
Piruvát szerepe a sejt anyagcseréjében.

savvá alakítják. Mennyiségük és működésük a tej savfokának befolyásolása révén közvetlenül a tej tulajdonságaira hat. Mivel a piruváttartalmat csökkentik, a piruvát mérésén alapuló értékelési eljárást igen jól kiegészítheti a tejsav meghatározása, hiszen éppen az elbomlott piruvát mennyiségére ad információt. Éppen ezért többnyire a vizsgálatokat kétszatórnás kivételben szokták megvalósítani, ahol az egyik csatorna a piruvátot, a másik a tejsav mennyiségét méri.

A tejsav meghatározására ugyanaz az enzimes eljárás alkalmazható (7), mint a piruvát meghatározására, ha gondoskodunk az egyensúly eltolásával a piruvát eltávolításáról a rendszerből. Erre a gyakorlatban hidrazin reagens bizonyult

megfelelőnek, amely a piruváttal hidrazidot képez és ez az egyensúly eltolásához vezet.

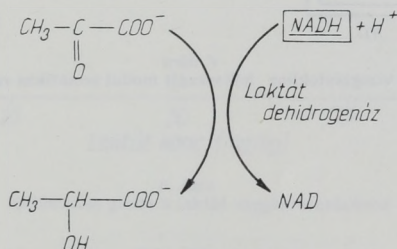
Figyelembe véve a kedvező külföldi tapasztalatokat és a hazai távlati terveket, amelyek a tej mikrobiológiai átvételi rendszerének kidolgozására irányulnak, célul tűztük ki a tej piruváttartalmának és tejsavtartalmának Technikon analízatorra kidolgozott módszerének adaptálását a hazai gyártmányú hasonló elven működő Contiflo automatikus elemzőre.

A felhasznált anyagok

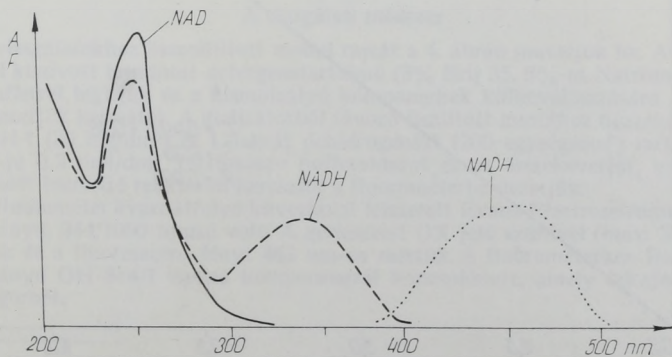
Vizsgálatainkhoz Reanal gyártmányú NAD és NADH, valamint L-laktát-dehidrogenáz enzimet használtunk fel.

A vizsgált tejmintákat és tápszereket kereskedelemből szereztük be.

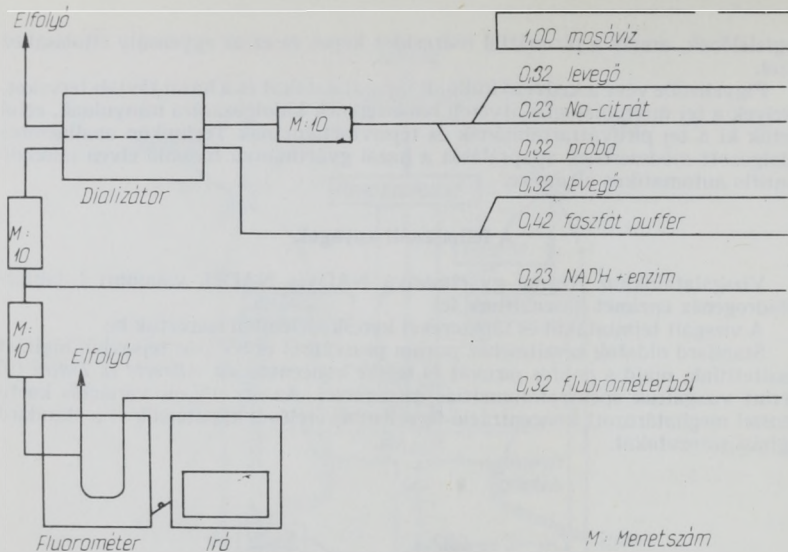
Standard oldatok készítéséhez purum piruvátból és 85%-os tejsavból hígítást készítettünk, majd a pontos piruvát és tejsav koncentrációt *Albrecht és Tatini* (9) szerint vizsgáltuk spektrofotometriás módszerrel. Az így 1%-os variációs koeficienssel meghatározott koncentráció figyelembevételével készítettük el a standard hígítási sorozatokat.



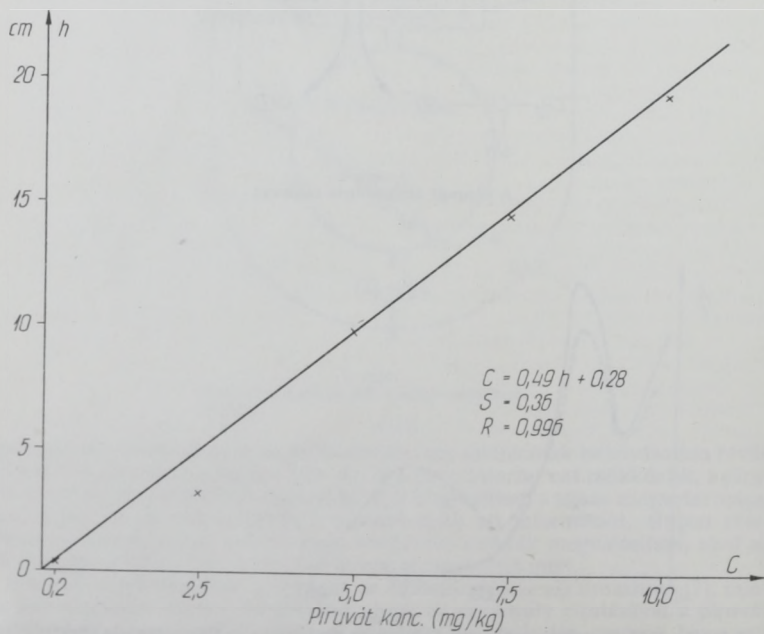
2. ábra
A piruvát átalakulása tejsavvá

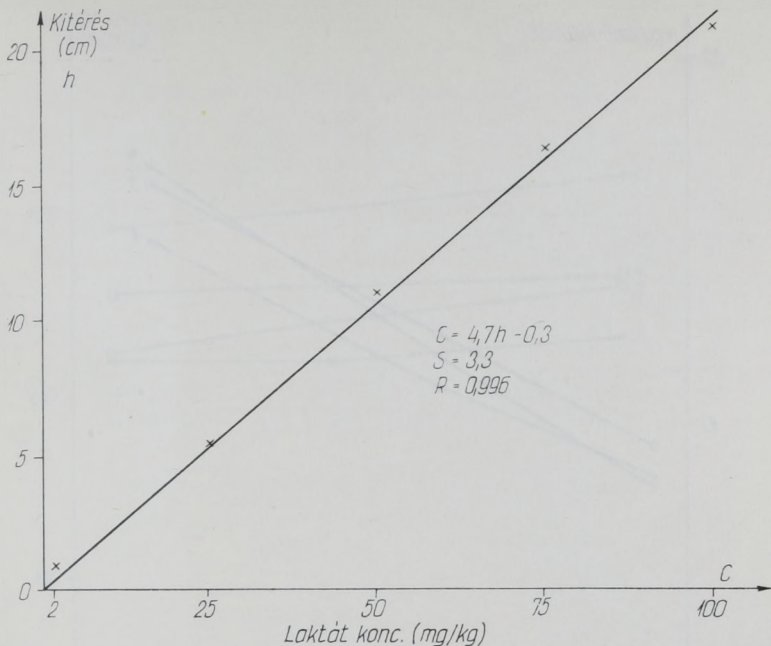


3. ábra
A NAD – NADH átalakulást kísérő változás az abszorpciós és fluoreszcencia spektrumban



4. ábra
A vizsgálatokhoz felhasznált modul sematikus rajza





6. ábra
Kalibrációs görbe a laktát meghatározásához

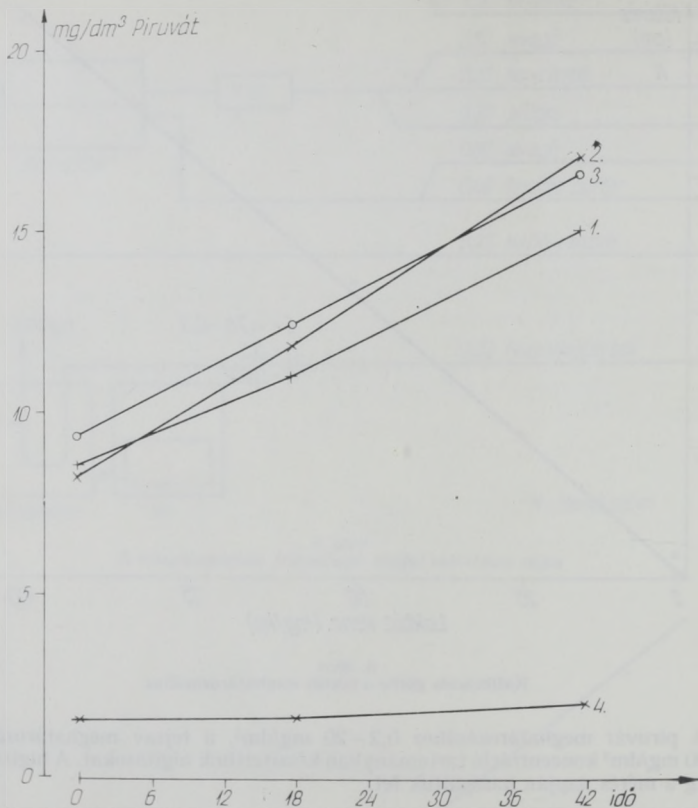
A piruvát meghatározásához 0,2–20 mg/dm³, a tejsav meghatározásához 2–200 mg/dm³ koncentráció tartományban készítettünk hígításokat. A hígításokat mindig a mérés napján használtuk fel.

A vizsgálati módszer

A vizsgálatokhoz összeállított modul rajzát a 4. ábrán mutatjuk be. A mintatartóból kiszívott tejmintát detergenstartalmú (3% Brij 35, 5%-os Natriumcitrátban) pufferrel hígítjuk és a kismólsúlyú komponensek különválasztására dializátoron vezetjük keresztül. A dializátorból távozó tisztított mintához hozzákeverjük a NADH-t (30 mg/dm³) és L-laktát dehidrogenázt (200 egység/dm³) tartalmazó 9,6 pH-jú 0,2 mol/dm³ TRIS-sósav pufferoldatot és az összekeverést, valamint reakcióidőt biztosító reaktoron keresztül a fluorométerbe vezetjük.

A fluorométer kvarc átfolyó küvetával felszerelt Evans Electroelenium LTD gyártmányú, 244/1050 típusú volt. A gerjesztést OX jelű szűrővel (max. 366 nm) végeztük és a fluoreszcens fényt 463 nm-en mértük. A fluorométerhez Radelkisz gyártmányú OH 814/1 típusú kompenzográf kapcsolódott, amely felrajzolta az analóg görbét.

5. ábra
Kalibrációs görbe a piruvát meghatározásához

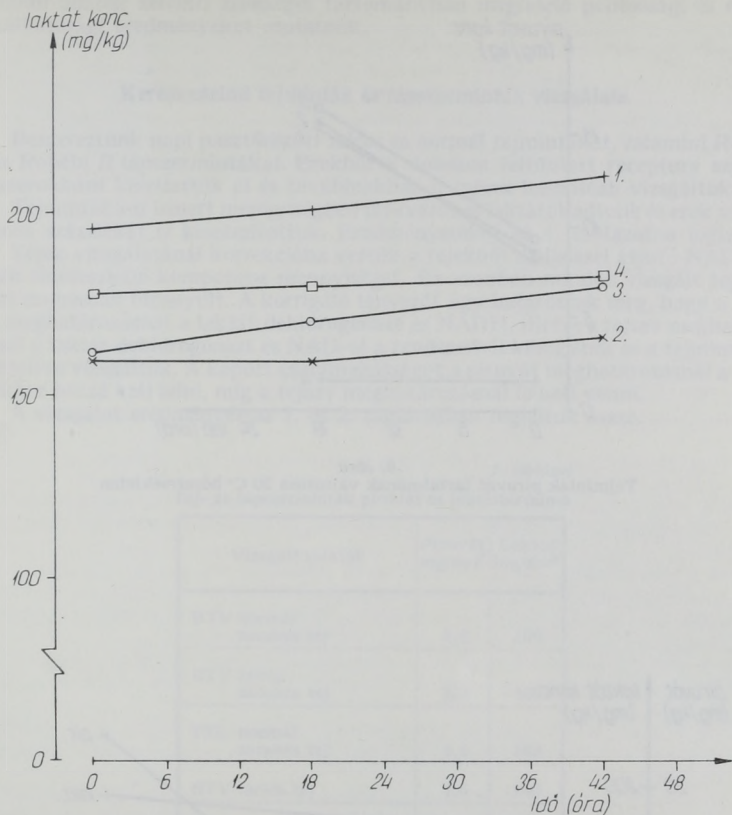


7. ábra
Tejminták piruvát tartalmának változása 4 C° hőmérsékleten

A tejsav meghatározásához ugyanezen elrendezésű modult használtuk. Az eltérés az enzimet tartalmazó pufferoldatban volt. Itt 0,4 mol/dm³ koncentrációjú hidrazint és 1 mol/dm³ glicint tartalmazó 0,5 pH-jú pufferoldatot és 6 g/dm³ NAD-ot (oxidált nikotinsav adenin dinukleotidot) használtunk 2000 egység/dm³ koncentrációjú L-laktát dehidrogenáz mellett. Mivel a vizsgálatokhoz csak L-laktát dehidrogenázt alkalmaztunk a modul csak az L laktátot határozza meg. D és L-laktátdehidrogenáz együttes felhasználása esetén mindkettő meghatározásra kerül.

Eredmények

Vizsgáltuk a kifejlesztett modulok érzékenységet, megbízhatóságát, majd különböző kereskedelmi tejmintákat. Vizsgáltuk a pasztörtej és tartótej piruvát és laktát tartalmának alakulását különböző tárolási körülmények között.

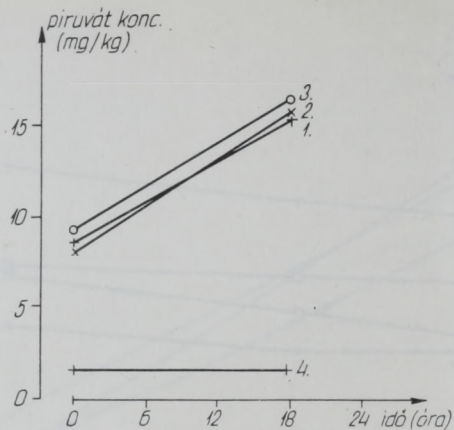


8. ábra
Tejminták laktát tartalmának változása 4 C° hőmérsékleten

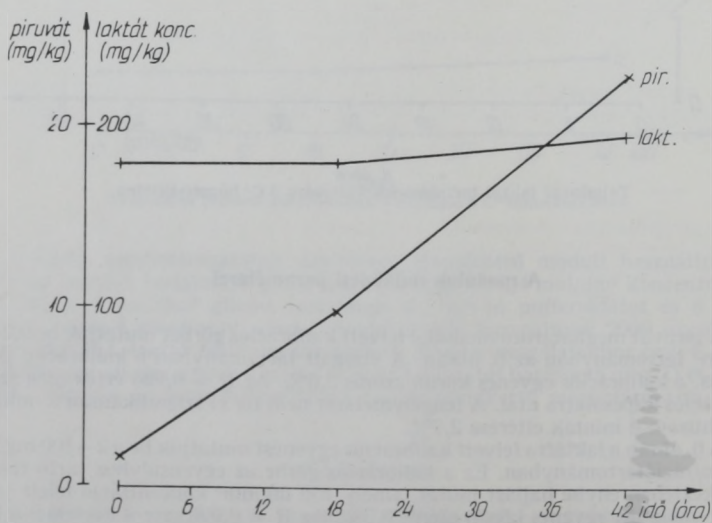
A modulok működési paramétereit

A piruvát meghatározó modullal felvett kalibrációs görbét mutatjuk be 0,2 – 10 mg/dm³ tartományban az 5. ábrán. A vizsgált tartományban a kalibrációs görbe lineáris, a kalibrációs egyenes körüli szórás 3,6%. Az R = 0,996 érték igen szoros korrelációs kapcsolatra utal. A tengelymetszet nem tér el szignifikánsan a nullától. A párhuzamos minták eltérése 2,7%.

A 6. ábrán a laktátra felvett kalibrációs egyenest mutatjuk be a 2 – 100 mg/dm³ koncentrációtartományban. Ez a kalibrációs görbe az egyensúlyhoz tartó reakció következtében enyhe hajlást mutat, amely 100 mg/dm³ koncentráció felett jelentőség válik. Az egyenes körüli szórás 3,3%. Az R = 0,996 szoros korrelációs kapcsolatra utal. A tengelymetszet nem tér el szignifikánsan a nullától. A párhuzamos minták eltérése 2,8%. A standard sorozattal felvett kalibrációs görbék alapján az



9. ábra
Tejminták piruvát tartalmának változása 20 C° hőmérsékleten



10. ábra
Tartós tej összetevőinek változása 40 C° hőmérsékleten

irodalmi adatok szerinti szükséges tartományban megfelelő pontossági és reprodukálhatósági eredményeket mutatnak.

Kereskedelmi tejminták és tápszerminták vizsgálata

Beszereztünk napi pasztörözött zsíros és normál tejmintákat, valamint Robébi A és Robébi B tápszermintákat. Ezekből a dobozon feltüntetett receptura szerinti tápszeroldatot készítettük el és továbbiakban a tejhez hasonlóan vizsgáltuk.

Tejmintákhoz ismert mennyiségben piruvátot és laktátot adtunk és ezek visszanyerési százalékát is kiszámítottuk. Eredményeinket az 1. táblázatba foglaltuk.

Tejek vizsgálatánál korrekcióba vettük a tejkéből dialízissel átjutó NADH és egyéb fluoreszkáló komponens mennyiségét. Ez azonban minden vizsgált tejmintánál azonosnak bizonyult. A korrigáló tényezőt úgy határoztuk meg, hogy a piruvát meghatározásnál a laktát dehidrogenázt és NADH, illetve a tejsav meghatározásnál a laktát dehidrogenázt és NAD-ot a rendszerből kihagytuk és a tejmintákat ismételten vizsgáltuk. A kapott csúcsmagasságot a piruvát meghatározásnál a mért értékhez hozzá kell adni, míg a tejsav meghatározásnál le kell vonni.

A vizsgálat eredményét az 1. és 2. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

Tej- és tápszerminták piruvát és laktáttartalma

Vizsgált minták	Piruvát mg/dm ³	Laktát mg/dm ³
BTV normál zacskós tej	8,6	196
BTV zsíros zacskós tej	8,3	160
TSZ normál zacskós tej	9,4	162
BTV tartós tej	1,6	180
Robébi A tápszer	1,9	40
Robébi B tápszer	1,7	34

A pasztörözött tejekben a piruvát és laktát mennyisége feltűnően nagy érték. Irodalmi adatok 2–2,5 mg/dm³ piruváttartalom felett a tejet már igen nagy csiraszámúnak és csökkent élvezeti értékűnek találták. Ugyancsak nagy a tejsavtartalom is. Megfelelő értékeket a tartóstej és a tápszeres esetében mértünk.

Természetesen az eredmények nem reprezentálják a hazai tejek mikrobiológiai állapotát, hiszen egy adott nyári napon beszerzett tejmintákat vizsgáltunk.

A piruvát és laktát visszanyerését megfelelőnek, közel 100%-nak találtuk.

Tejminták tárolás alatt bekövetkező változásainak vizsgálata

Az előzőekben már vizsgált tejmintákat 4 C°-on hűtőszekrényben, valamint 20 és 40 C°-on termosztátban tároltuk és piruvát, valamint laktát tartalmukat 18

A visszanyerhetőségre végzett kísérlet eredményei

Minta	Piruvát mg/dm ³	Laktát mg/dm ³	Vissza- nyerési %
Normál tej	8,4	51	
Normál tej + 12 mg/dm ³ piruvát	21,0	49	105
Normál tej + 8 mg/dm ³ piruvát	17,1	50	109
Normál tej + 4 mg/dm ³ piruvát	12,7	53	108
Normál tej + 100 mg/dm ³ laktát	8,7	147	96
Normál tej + 50 mg/dm ³ laktát	8,5	100	98
Normál tej + 30 mg/dm ³ laktát	8,2	82	103

és 42 óra után meghatároztuk. 40 C° hőmérsékleten a pasztörözött tejminták 5 óra után megalvadtak, így ezeket nem mérhettük. A tartóstej kezelést *kinyitás után* végeztük.

Az eredményeket a 7, 8, 9, 10. ábrákon mutatjuk be.

A 7. ábrán a tejminták piruváttartalmának változását mutatjuk be. A pasztörözött tejek piruváttartalma 0,2 mg/dm³-el nő óránként, míg a tartóstej piruváttartalma csak 0,01 mg/dm³ értékkel nőtt 4 C° hőmérsékleten.

A 8. ábrán a laktáttartalmat ábrázoltuk a 4 C°-on tárolt tejekben. Itt a pasztörtejek 0,13–0,43, a tartóstej minta 0,10 mg/dm³ laktáttartalom növekedést mutatott óránként.

A 9. ábrán a 20 C°-on tárolt tejek piruváttartalmát mutatjuk be. A pasztörözött tejek piruváttartalma óránként 0,5 mg/dm³-el nőtt, míg a tartóstej ezen mintája nem változott.

A laktáttartalomban 20 C°-on a pasztörtejeknél ugrásszerű változás lépett fel és 24 óra után megalvadtak, így mérésük nem volt lehetséges. 18 óra elteltével is már 600 mg/dm³ fölé nőtt a tejsavtartalom. Ugyanakkor a tartóstej laktáttartalma gyakorlatilag nem változott.

A 10. ábrán a tartóstej piruvát és laktáttartalmának változását mutatjuk be 40 C°-on. Ezen a hőmérsékleten már a tartóstejben is meggyorsul a piruváttermelés. Óránként 0,5 mg/dm³ a növekedés és a tejsavtartalom is növekszik, de csak lassan 0,4 mg/dm³ értékkel óránként.

Összefoglaló értékelés

Az eredmények jól mutatják, hogy a kidolgozott eljárások alkalmasak a tejen végbemenő mikrobiológiai változások követésére, a tej higiénés állapotának megítélésére. Feltétlenül szükséges a módszer bevezetése előtt széleskörű kutatómunkával annak feltárása, hogy a nemzetközileg megállapított határértékek mennyiben alkalmazhatók a hazai tejekre. Fontos feladat annak megvizsgálása, hogy magyar tejekben található mikroflóra összetétele és mennyisége hogyan befolyásolja a tejen található metabolitok mennyiségét és a tej érzékszervi tulajdonságait.

- (1) Heeschen W.: *Milchwissenschaft* 24, 721, 1969.
- (2) Tolle A.-et al.: *Milchwissenschaft* 27, 343, 1972.
- (3) Wernery H.-et. al.: *Deutsche Molkerei-Zeitung* 34, 1222, 1974.
- (4) Stahlhut-Klipp H.: *Deutsche Molkerei Zeitung*, 622, 1975.
- (5) Zaadhof K. J.-et. al.: *Deutsche Molkerei Zeitung* 228, 1975.
- (6) Springmeyer W.-et. al.: *Deutsche Molkerei Zeitung* 1118, 1976.
- (7) Suhren G.-et. al.: *Milchwissenschaft*, 32, 709, 1977.
- (8) Marshall, R. T. — Harmon, C. C.: *J. Food Protection* 41, 168, 1978.
- (9) Berg Meyer H. U.: *Methoden der Enzymatischen Analyse Chemie* Kiadó Weinheim, 1970.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПИРУВАТА И ЛАКТАТА В МОЛОКЕ АВТОМАТИЧЕСКИМ АНАЛИЗАТОРОМ «Контифло»

Ф. Ёрши и Е. Барна

Авторы ферментный способ определения пирувата и лактата разработанного на автоматический анализатор производства Техникон адаптировали флуориметрической детекцией на автоматический анализатор «Контифло». Разработанный модуль определяет пируват в диапазоне концентрации 0–10 мг/дм³ 3,6% рассеянием, а Л-лактат в диапазоне концентрации 0–100 мг/дм³ 3,3%-ным рассеивом.

Исследовали содержание пирувата и Л-лактата в пастеризованном и стерилизованном молоке, а также в некоторых молочных концентратах отечественного производства, а также и изменения этих характеристик в течении хранения при температуре 4, 20, 40 °С.

BESTIMMUNG DES PYRUVAT- UND LAKTATGEHALTES VON MILCH MIT DEM AUTOMATISCHEN ANALYSIERGERÄT „CONTIFLO“

F. Örsi und É. Barna

Das für das automatische Analysiergerät Technikon entwickelte enzymatische Pyruvat- und Laktatbestimmungsverfahren wurde von den Autoren an einem automatischen Analysiersystem adaptiert, unter Anwendung eines Nachweises durch Fluorometrie. Der entwickelte Modul ist fähig, das Pyruvat im Konzentrationsbereich von 0–10 mg/dm³ mit einer 3,6%igen Streuung, während das L-Laktat im Konzentrationsbereich von 0–100 mg/dm³ mit einer 3,3% igen Streuung zu bestimmen.

Der Gehalt von pasteurisierten und sterilisierten Milch-Mustern und gewissen inländischen Nahrungsmitteln an Pyruvat und L-Laktat, ferner der Änderungen dieses Gehaltes dieser Kennzeichen während einer Lagerung bei 4, bzw. 20 und 40 °C wurde untersucht.

DETERMINATION OF THE PYRUVATE AND LACTATE CONTENT OF MILK BY THE AUTOMATIC ANALYZER „CONTIFLO”

F. Örsi and É. Barna

The enzymatic determination of pyruvate and lactate developed for the automatic analyzer of Technikon type was adapted for the automatic analyzer system "Contiflo", on applying detection by fluorometry. The developed module is capable of determining pyruvate in the concentration range from 0 to 10 mg/dm³ with a scattering of 3.6% and L-lactate in the concentration range from 0 to 100 mg/dm³ with a scattering of 3.3%. Also the pyruvate and L-lactate contents of pasteurized and sterilized milks and domestic food preparations, furthermore the changes of these contents during storage at 4 °C, 20 °C and 40 °C.

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Rosenthal R.: Bevezetés a közeli infravörös tartományban végzett mennyiségi elemzésbe. Élelmészeti Ipar. 33, 371, 1979.

Cseh J.-né, Tokai G., Tóth M.: Foszfátészter-tartalmú növényvédőszerrek meghatározása automatikus analizátorral. Élelmészeti Ipar. 33, 383, 1979.

Kissné Prokai K., Zahári P.-né, Zahári P.: Az instabilitás néhány oka. Borgazdaság. 27, 148, 1979.

Kámpis A., Ásvány Á.: A polimer színyanyagok és a szabad kénessav hatása a vörös borok színére. Borgazdaság. 27, 152, 1979.

Tóth M.: Autoanalyzer néhány alkalmazási lehetősége a söripari analitikában. V. rész. A. Diasztatikus enzimkapacitás és proteázaktivitás meghatározás. Söripar. 26, 127, 1979. B. Proteolitikus aktivitásmérés automatizálása. 26, 130, 1979. C. Diasztatikus kapacitás és proteáz-aktivitás kétsatornás meghatározása analizátor rendszerrel. 26, 133, 1979.

Keskeny Gy.: Az elasztigráf vizsgálati körének bővítése. Sütőipar. 26, 175, 1979.

Szollár L., Jáky M., Pucskó J.: A trigliceridek sztereospecifikus szerkezetének közelítése pankreász-lipázos hidrolízis adataiból. Olaj – Szappan – Kosmetika. 28, 1979.

Bognár V.-né, Lukinits Á.: Kínai kel fajták beltartalmi értékeinek és gyorsfagyasztóságának vizsgálata. Hűtőipar. 26, 74, 1979.

Perédi J., Szungyi M., Kelecsényi R.: Margarinok és étzsírok konzisztenciáját meghatározó tényezők és ezek vizsgálati módszerei. Olaj – Szappan – Kosmetika. 28, 102, 1979.

Kriszta E., Stopyra E.: Gyorsfagyasztott töltelékes sülttészta eltarthatóságának vizsgálata. Hűtőipar. 26, 83, 1979.

Ritter T.-né: Kosmetikumokkal szembeni elvárások, minőségi követelmények. Olaj – Szappan – Kosmetika. 28, 112, 1979.

Mohay J., Veress M., Szász Gy.: Nehézfémzennyezés meghatározás atomabszorpciós spektrofotometriás módszerrel, II. Gyógyszerkönyvi alapanyagok vizsgálata közvetlen oldás után. Magyar Kémiai Folyóirat, 85, 465, 1979.

Borusné Bösörményi N.: Kénsavas alapelektrolit alkalmazása élelmiszerekben réz, ólom, kadmium és cink egymás melletti polarográfiás meghatározására. Magyar Kémiai Folyóirat, 85, 542, 1979.

Horvai Gy., Tóth K., Pungor E.: Ion szelektív elektródok kalibrálása átfolyó cellás rendszerben. Magyar Kémiai Folyóirat, 85, 382, 1979.

Az o-krezolftaleinfoszfáttal végrehajtott lúgos foszfatáz próba a FIL – IDF 63:1971 tükrében III.*

WAGNER ATTILA, HORVÁTH LÓRÁND**, KISS TIBOR**,

GYETVAI JUDIT

Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest

Érkezett: 1980. január 10.

Bevezetés

Korábbi dolgozatunkban (1) beszámoltunk egy egyedileg új, de típusában ismert szubsztrát modellezéséről és tervezéséről, az o-krezolftalein-foszfátról, amelynek alkalmazásával optimálissá tehető a tej és tejtermékek hőkezeltségének ellenőrzése céljából alkalmazott lúgos foszfatáz próba. A tervezett és modellezett szubsztrátot azóta a *Gattermann* által felfedezett típus reakció alapján a fenolftaleinfoszfát analógiájára szintetizáltuk (2, 3, 4). A FIL – IDF 63:1971 (Nemzetközi Tejgazdasági Szövetség) által előírt klasszikus fenol – 2,6 dibróm-kinonklórimid reakció nem hasonlítható össze az o-krezolftalein-lúg reakcióval a korábbi dolgozatban ismertetett, optimalizált ammónium klorid-ammónium hidroxid pufferben, mert az ott ismertetett töménységű lúgos közegben a klasszikus szubsztrát a nátrium fenilfoszfát a reagens tárolása közben már hidrolizálódik, és az így felszabadult fenol és a túl nagy fenolreagens töménység egyaránt zavarja a reakciót. Ez a megállapítás szükségessé tette az o-krezolftaleinfoszfát, illetve a tej lúgos foszfatáz enzimjének hatására felszabadult o-krezolftaleinlúg reakcióinak párhuzamos összehasonlítását a nátrium fenilfoszfátról lehasadó fenolnak 2,6 dibrómkinonklórimid, 4-amino-antipirinnel, a *Folin*-féle fenolreagenssel adott reakcióját aktivitás mérés alapján és szabad szemmel való értékelhetőség szempontjából, a FIL – IDF 63:1971 által előírt puffer és feltételek alkalmazása szerint (5, 6, 7, 8, 9).

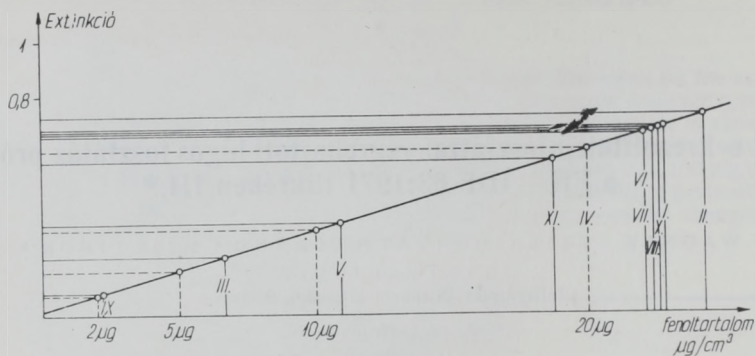
A vizsgálatok célja annak a megállapítása volt, hogy az általunk optimalizált próba és a nemzetközi szabvány feltételei között alkalmazott új szubsztrát jobb, vagy azonos értékű-e a klasszikus reakción alapuló eljárásnál.

Vizsgálati anyagok és módszerek

Az összehasonlító vizsgálatokhoz nyolc db 6,7 SH savasságú, üzembe érkező nyers elegyetejt, valamint három nyerstejből, illetve ennek felhasználásával készült tejpormintát használtunk.

* A MÉTE Mikrobiológiai Szakosztálya és Élelmiszeranalitikai Bizottsága, valamint a Magyar Kémikusok Egyesülete Biokémiai Szakosztálya rendezésében 1980. március 21-én a III. Enzimológiai Anketon tartott előadás.

** Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet Méréstechnikai és Automatizálási Osztálya, Budapest.



1. ábra

A FIL-IDF 63:1971. szabvány által előírt fenol – 2,6 dibromkinonklórimid reakción alapuló lúgos foszfátáz próba kalibrációs egyenesének és a vizsgált tej és tejporminták által felszabadiított fenol mennyiség ábrázolása

Jelmagyarázat:

- _____ kalibrációs egyenes és a minták összekötő egyenesei
 a standardok összekötő egyenesei
 római számok: minták jelölései

1. táblázat
 A felhasznált tej és tejporminták lúgos foszfátáz aktivitásának mérése

Minták	Extinkciók	Fenoltartalom µg/cm ³
Tej	0,685 – 0,690 – 0,680 – 0,675 – 0,675	22,80
	II 0,720 – 0,730 – 0,710 – 0,730 – 0,720	24,30
	III 0,215 – 0,210 – 0,210 – 0,205 – 0,205	6,70
	IV 0,610 – 0,610 – 0,600 – 0,590 – 0,590	20,00
	V 0,325 – 0,335 – 0,330 – 0,330 – 0,325	10,90
	VI 0,670 – 0,660 – 0,660 – 0,655 – 0,655	22,10
	VII 0,660 – 0,670 – 0,660 – 0,650 – 0,650	22,10
	VIII 0,710 – 0,710 – 0,695 – 0,695 – 0,700	22,50
Tej-porok	IX 0,072 – 0,075 – 0,068 – 0,068 – 0,068	2,20
	X 0,750 – 0,750 – 0,760 – 0,745 – 0,750	22,60
	XI 0,550 – 0,560 – 0,570 – 0,570 – 0,550	18,75

Színreakciók objektív értékelhetősége ΔE_{ab}^* értékek alapján a FIL – IDF 63:1971 által előírt feltételek szerint

Színreakció	Minták sorszáma							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
orto-krezolftalein-lúg	49,00	48,19	42,57	47,48	43,41	46,86	46,89	45,82
fenol-2,6-dibróm-kinonklórimid	30,12	3,88	28,51	29,10	16,24	30,48	30,37	29,18
fenol-4-aminoantipirin	29,64	1,43	40,68	36,27	7,78	35,33	36,06	38,50
fenol-Folin reagens opálos oldat	41,96	28,52	25,13	41,07	29,17	38,80	41,39	41,42
fenol-Folin reagens áttetsző oldat	34,25	23,71	7,94	31,84	13,71	28,85	34,09	30,35
Előjelek	+	+	+	+	+	+	+	+

Ha az orto-krezolftalein-lúg reakció ΔE_{ab}^* értékeiből kivonva az azonos minta bármelyik színreakciójának ΔE_{ab}^* értékeit mindenütt egyértelműen pozitív számot kapunk, ezért a nullhipotézist mindenütt elvetjük és kimondjuk, hogy az orto-krezolftalein-lúg adja a legértékeltőbb reakciót.

A három tejpormintából a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet kérésünkre készített 45 °C illetve 65 °C hőmérsékleten végrehajtott elősűrítéssel, mivel a szak^e irodalomból ismert, de nem ellenőrzött az a tény, hogy a nyerstejből készült tejpороk az elősűrítés, porítás során alkalmazott technológiai hőkezelés ellenére enzim-aktívak és ezen biokémiai tulajdonságukon alapszik hőkezeltségük (a takarmány-tejporoké is) ellenőrzése.

A vizsgálatok feltételei megfeleltek a FIL – IDF 63:1971, az MSZ 9619/2 – 75 szabvány, a CIE 1976-os ajánlás követelményeinek a bevezetésben említett kiegészítésekkel.

A szabadszemmel való összehasonlítás, értékelhetőség objektív mérése MOM – COLOR-S műszerrel, szabványos „C” megvilágítás mellett 10 mm átmérőjű felületen mértük 5 mm rétegvastagság mellett. A mérések megbízhatóságának megállapítására a negatív reakciójú mintánál 10 párhuzamos mérésből meghatároztuk a színösszetevők tapasztalati szórását. A negatív reakciójú mintákhoz viszonyítottuk a színváltozásokat. A szinkülönbségeket, valamint a tapasztalati szórást a CIE 1976-ban ajánlott ΔE_{ab}^* képletével számoltuk.

A tapasztalati szórás értéke $S_i \Delta E_{ab}^* = 0,62$.

Az úgynevezett ΔE értékek és a statisztikai számítások TPA-i számítógépen Basic nyelven készültek.

$(\Delta E_{ab}^* = 1 =$ szabad szemmel épphogy észlelhető,

$\Delta E_{ab}^* > 1 =$ szabad szemmel jól értékelhető,

$\Delta E_{ab}^* < 1 =$ szabad szemmel nem értékelhető.)

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A kalibrációs egyenes felvétele után (1. ábra) meghatároztuk a tejek és tejportok enzimaktivitását, amelyeket az 1. táblázatban összesítettünk, továbbá rávezettük a kalibrációs egyenest ábrázoló ábrára.

A tejeiken végrehajtott reakciók megbízhatóságának számszerű (ΔE_{ab}^*) értékeléséhez nem paraméteres eljárást, az előjel próbát alkalmaztuk, mivel párhuzamosan ugyanazon mintákkal (11) hajtottuk végre a vizsgálatokat (2. táblázat).

Az értékelés eredményeként megállapítottuk, hogy a FIL – IDF 63:1971 által előírt körülmények között is az o-krezoltfalein-lúg adja a legértékeltőbb reakciót (12), mivel az objektív színméréssel megállapítható, hogy kiemelkedően mindig ez a reakció adja a legnagyobb ΔE_{ab}^* értéket, azaz szabad szemmel ez értékelhető legjobban.

Ezek után azt kellett megállapítani, hogy az élettani körülmények között termelt maximális szárazanyagtartalmú (12,60%) tejnek (*Fleischmann W.* (13) és mások) az előző közleményünk (1) alapján készült szabvány (12) szerinti vizsgálata esetén értékelhető-e a FIL – IDF 63:1971 szerint a kimutatás határán levő $2 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ fenolra vonatkozó aktivitás?

Modellvizsgálat alapján megállapítottuk, hogy igen, mert az ennek megfelelő aktivitású tejjel végrehajtott próba értékelhetősége a FIL – IDF 63:1971 által kimondott 2,4-s faktort is figyelembe véve az o-krezoltfaleinfoszfát alkalmazása esetén $17,9276 \Delta E_{ab}^*$ (10 db párhuzamos mérésből meghatározott tapasztalati szórással $S_{\Delta E_{ab}^*} = 0,14$) értéket képvisel, ami azt jelenti, hogy az üzemi próba a nemzetközi szabvánnyal egyenértékű, gyakorlatias, mivel különösebb előkészítés, és igény nélkül alkalmazható. Időigénye a Schütz-féle szabály alkalmazása mellett 13,5 perc (14, 15).

IRODALOM

- (1) Wagner, A., Horváth L., Kiss T., Gyetvai, J.: ÉVIKE 24, 47, 1978.
- (2) Gattermann, L., Wieland, H.: Laboratory Methods of Organic Chemistry. Macmillan and Co LTD ST. London, 1948.
- (3) Gattermann, L., Wieland, H.: Die Praxis des Organischen Chemikers. 28. Auflage. Walter de Guyter und Co. Berlin, 1941.
- (4) Huggins M, Talalay P.: Journal of Biochemical Chemistry. 1959, 400, 1945.
- (5) MSZ 3710 – 74
- (6) GOSZT 3623 – 73
- (7) ISO 3356 – 1975.
- (8) FIL – IDF 63:1971
- (9) László R.: Korszerű élelmiszevizsgálati módszerek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1975.
- (10) Whittier, Earle O., Byron, Webb, H.: Byproducts from Milk. Reinhold Publishing Corporation. 330. West Forty-Second St. New-York 18, USA 1950.
- (11) Deák T., Novák E., Zukál E., Fényes T., Körmeny L.: Kísérletek tervezése és értékelése. Magyar Kémikusok Egyesülete Biokémiai Szakosztálya, Budapest, 1969.
- (12) MSZ 3710 – 79.
- (13) Fleischmann W.: Lehrbuch der Milchwirtschaft. M. Heinfins, Leipzig, 1908.
- (14) Tolnay P.: Ipari enzimológia. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963.
- (15) Haldane J. B. S., Stern K. G., Michaelis L.: Allgemeine Chemie der Enzyme. Theodor Steinkopff. Dresden und Leipzig, 1932.

ЩЕЛОЧНО-ФОСФАТАЗНАЯ ПРОБА ПРОВЕДЕННАЯ С О-КРЕЗОЛФТАЛЕИНФОСФАТОМ В СВЕТЕ FIL-IDF 63:1971. III.

A. Вагнер, Л. Хорват, Т. Киши и Й. Дьетвай

Авторы синтезировали моделированный и проектированный ими о-крезолфталейнфосфат.

Проводили сравнения способствующие установления оценки щелочи-о-крезолфталейна и реакции фенола (фенол-2,6-дибромхинонхлоримид, фенол-4-аминоантипирин, фенол - Фолин) измерение активности согласно FIL-IDF 68:1971 и согласно стандарта МС 9619/2, на основании рекомендации CIE 1976 по объективному измерению цвета.

На основании сранений установили, что и в условиях FIL-IDF 63:1971 щелоч-о-крезолфталейн дает лучше всего оценимые на глаз реакции в случае использования пробы щелочной фосфатазы.

Дальнейшим преимуществом пробы является то, что без предварительной подготовки, без требований приборов метод является эквивалентным, оптимизированным пробе FIL-IDF 63 - 1971, которая и в производственных условиях хорошо применима. Потребность времени место 30 минут составляет 13,5 минут (20, 21).

DIE MIT O-KRESOLPHTHALEINPHOSPHAT DURCHGEFÜHRTE ALKALISCHE PHOSPHATPROBE HINSICHTLICH DER FIL - IDF 63:1971

A. Wagner, L. Horváth, T. Kiss und J. Gyetvai

Die Verfasser synthetisierten die durch sie modellisierte und geplante Verbindung: o-Kresolphthaleinphosphat.

Vergleichende Untersuchungen ermöglichten die Feststellung der Bewertbarkeit der Reaktionen von o-Kresolphthalein-Lauge und Phenol (Phenol-2,6-dibromchinonchlorimid, Phenol-4-aminoantipyrin, Phenol-Folin) auf Grund der durch FIL - IDF 63:1971 vorgeschriebenen Aktivitätsmessung und auf Grund der Empfehlung der ungarischen Norm MSZ 9619/2, der objektiven Farbenmessung von CIE 1976.

Auf Grund dieser Vergleichung wurde festgestellt, dass auch unter den von FIL - IDF 63:1971 vorgeschriebenen Umständen die Kombination o-kresolphthalein-Lauge die sogar mit freiem Auge am besten wahrnehmbare Reaktion bei der alkalischen Phosphataseprobe ergibt.

Ein weiterer Vorteil dieser Probe ist, dass sie keine Vorbereitung und kein Instrument erfordert, und eine mit der von FIL - IDF 63:1971 vorgeschriebenen Probe gleichwertige optimierte Methode darstellt, die auch unter Betriebsumständen gut anwendbar ist. Der Zeitaufwand dieser Methode ist statt 30 Minuten nur 13,5 Minuten (20, 21).

THE ALKALINE PHOSPHATASE TEST CARRIED OUT WITH O-CRESOL PHTHALEIN PHOSPHATE FROM THE ASPECT OF FIL - IDF 63:1971

A. Wagner, L. Horváth, T. Kiss and J. Gyetvai

The authors synthesized o-cresol phthalein phosphate modelled and developed by them. Comparisons were carried out in order to establish the suitability for evaluation of the reactions of o-cresol phthalein-alkali and phenol (phenol-2,6-dibromoquinone-chloroimide, phenol-4-aminoantipyrin, phenol-Folin) on the

basis of the measurement of activity prescribed by FIL – IDF 63:1971 and of the Hungarian standard MSZ 9619/2, of the objective colour measuring procedure suggested by CIE in 1976.

On the basis of comparison tests it was found that even under the conditions prescribed by FIL – IDF 63:1971 o-cresol phthalein alkali gives at the alkaline phosphatase test the reaction which can be best evaluated even by the naked eye. A further advantage of the test is that it represents an optimized method equivalent to that prescribed by FIL – IDF 63:1971 and that it can be used also under conditions prevailing in plants. Its time requirement is 13.5 minutes instead of 30 minutes (20, 21).

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Csóka S., Nagy S.-né: Különböző ivarú sertések húsmínőségének vizsgálata. Húsipar. 29, 30, 1980.

Valyon M. Bancsik L.: Az érzékszervi bírálat jelentősége és helyzete az élelmiszerek minőségében. Szabványosítás. 32, 75, 1980.

Ferenczi S., Kállay M., Bárdi Gy.: Enzimés módszerek a boranalitikában. I. Az enzimés vizsgálatok elve és gyakorlati kivitele. Magyar pezsgők savösszetételének vizsgálata enzimes módszerek segítségével. Borgazdaság. 28, 12, 1980.

Diófási L.: A mennyiség és a minőség összefüggései az Oportó, Kékfrankos és a Cabernet franc szőlőfajtáknál. Borgazdaság. 28, 20, 1980.

Krieger Ö.: A cukortartalom szerinti répaátvétel. Élelmezési Ipar. 34, 49, 1980.

Zetelakiné Horváth K.: A pektinbontó enzimek szerepe a növényi szövetek bontásában. I. Élelmezési Ipar. 34, 72, 1980.

Nagy J., Musulin K.: A zöldborsó- és zöldbabfeldolgozás mikrobiológiai vizsgálatának értékelése. Konzerv- és Paprikaipar. 27, 178, 1979.

Bujna F.: Hökezelte karfiol gyártásánál jelentkező káros elváltozások kiküszöbölése citromsav alkalmazásával. Konzerv- és Paprikaipar. 27, 185, 1979.

Nagel V., Zalavári Gy.-né, Fekete T.-né, Fábri I.: Fűszerek termékspecifikus spóraszámának vizsgálata. Konzerv- és Paprikaipar. 27, 197, 1979.

Eleftheriades P., Perédi J., Jerenek M., Szungyi M.: A sertézsír átészterezése II. Olaj, Szappan, Kozmetika. 29, 11, 1980.

Szladecskó Gy.-né, Szép I.-né, Szabó J.-né: A sütőlesztő koliformbaktérium fertőzéséről I. 28, 9, 1980.

Hangyál K., Lásztity R.: A cukorrépa tárolás alatti változásainak vizsgálata I. A cukorrépa szénhidrát anyagcseréjének általános kérdései. Cukoripar. 32, 207, 1979.

Fügediné Németh M.: 3,4-benzpirén meghatározása a cigarettafüstben spektrofotometriás módszerrel. Dohányipar. 27, 41, 1980.

Hangyál K., Lásztity R.: A cukorrépa tárolás alatti változásainak vizsgálata. II. A nitrogéntartalmú nemcukoranyagok anyagcseréje. Cukoripar. 33, 9, 1980.

Konzervipari termékek réz- és óntartalmának váltóáramú polarográfiás meghatározása

JUHÁSZ ENDRÉNÉ*, BORUSNÉ BÖSZÖRMÉNYI NÓRA**,
KÉMERY TIBOR*

Érkezett: 1979. december 23.

Bevezetés

Az élelmiszerekben előfordulható fémszennyezők felső határát szigorú előírások rögzítik. A határértékek szigorítása szükségessé tette az érzékeny analitikai módszerek bevezetését az élelmiszervizsgálatok területén.

A spektrofotometriás módszerek mellett különösen az atomabszorpciós és a polarográfiás vizsgálatok terjedtek el.

Vizsgálatsorozatunk céljául tűztük ki a négyszöghullámú polarográfiás réz- és óntartalom meghatározására szolgáló módszer (1,2) váltóáramú polarográfra történő alkalmazhatóságának vizsgálatát.

Közleményünkben beszámolunk egy összehasonlító – spektrofotometriás és polarográfiás módszerekkel végzett – vizsgálat eredményeiről.

Vizsgálati anyag

A meghatározásokat növényi és állati eredetű konzervipari termékekből végeztük el, hogy megfigyelhessük mennyiben befolyásolja a vizsgálati anyag a meghatározás kivitelezhetőségét.

Az összehasonlító vizsgálatokhoz felhasznált termékek:

- paradicsomsűrítmény, 1/10-es lakkozott dobozban (10 minta)
- sertésmájkrém, 1/10-es lakkozott dobozban (6 minta)

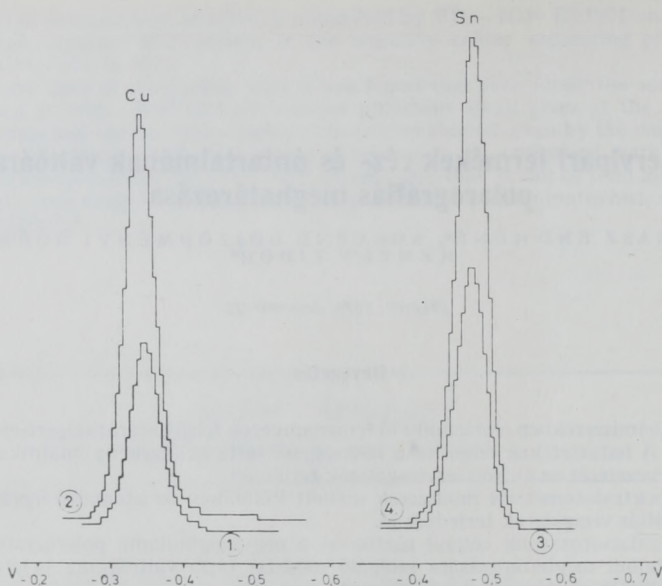
Mintaelőkészítés

A fenti minták nedves roncsolását szabványos módszer szerint (3), 20 g mintából 8 cm³ tömény kénsav felhasználásával végeztük.

A roncsoláshoz szükséges salétromsav és perklorosav mennyiségét a minta jellegétől függően változtattuk. A roncsolmányt többször kiforaltuk desztillált vízzel. A kénsav végtérfogatát elfüstöléssel mintegy felére csökkentettük. Lehűlés után a roncsolmányt mérőlombikban 50 cm³-re töltöttük fel kétszer desztillált vízzel.

* Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Debrecen

** MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest



1. ábra
megtározása négyszög hullámú polarográfias
felvételek

1. Alapoldat: 5 cm³ roncsolmány
2. Alapoldat: + 5 µg Cu
3. Alapoldat: + 1 cm³ 1:1 HCl
4. Alapoldat: + 1 cm³ 1:1 HCl + 50 µg Sn

Vizsgálati módszerek

Négyszög hullámú polarográfia

Vegyszerek:

- Hígany alt.
- Hígított (1:1) HCl oldat
- Ón törzsoldat (500 µg ón/cm³):
0,500 g ónt 50 cm³ tömény kénsav és 5 cm³ tömény salétromsav keverékében oldunk melegen. Teljes oldódás után az ónion oxidálása céljából a forralást a fehér füst megjelenéséig folytatjuk. Lehűlés után az oldatot 1000 cm³-es mérőlombikba töltjük, amelybe előzetesen 100 cm³ desztillált vizet 112 cm³ tömény kénsavval elegyítettünk. Végül az oldat térfogatát 1000 cm³-re kiegészítjük kétszer desztillált vízzel.
- Réz törzsoldat (1 mg réz/cm³):
3,920 g CuSO₄ · 5H₂O-t desztillált vízben oldunk, 1 cm³ tömény kénsavat adunk hozzá, majd feltöltjük 1000 cm³-re kétszer desztillált vízzel.
- Nagytisztaságú nitrogén

Mérőműszer:

– Négyszöghullámú polarográf, Radelkis, OH – 104 típ.

Módszer elve:

Nedves roncsolás után a mintában levő réz mennyiségét kénsavas, az ón mennyiségét kénsavas-sósavas közegben közvetlenül határozzuk meg.

A vegyszerek ellenőrzésére vakpróbát készítünk, amelyet az előkészítéstől kezdve a mintával azonos módon készülnek, és polarográfias felvételét is a mintával azonos körülmények között végezzük el.

Megjegyzés:

Mivel az ón sósavas közegben az ólom félérték potenciáljához közel eső potenciálon válik le, az ón sósavas oldatban történő meghatározásánál az ólom zavaró hatását figyelembe kell venni, amennyiben az Sn/Pb aránya 4/1-nél kisebb (1).

A vizsgálat végrehajtása

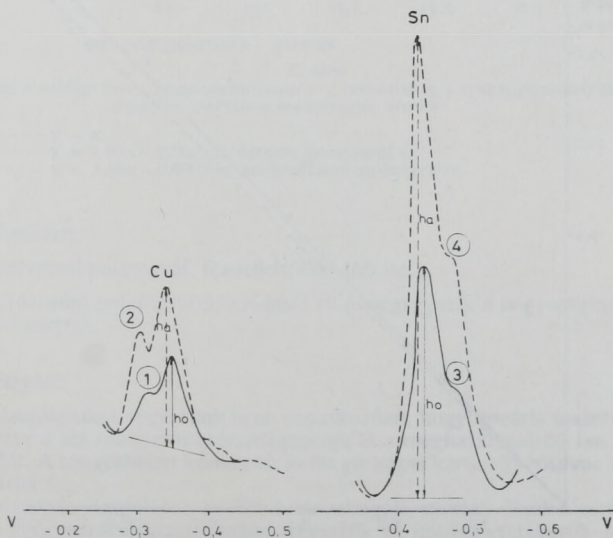
A műszer alkalmazott paraméterei:

induló potenciál

–0,1 V

lépték

–5 mV/mm



2. ábra

Paradicsomsűrítmény réz- és óntartalmának meghatározása, váltóáramú polarográfias felvételek

1. Alapoldat: 5 cm³ roncsolmány

2. Alapoldat: 10 μg Cu

3. Alapoldat: 1 cm³ 1:1 HCl

4. Alapoldat: 1 cm³ 1:1 HCl + 10 μg Sn

amplitúdó	10, 20 mV
az íróttól lépéshossza	1 mm
érzékenység	$1 \cdot 10^{-8} - 3 \cdot 10^{-9}$ A/skr

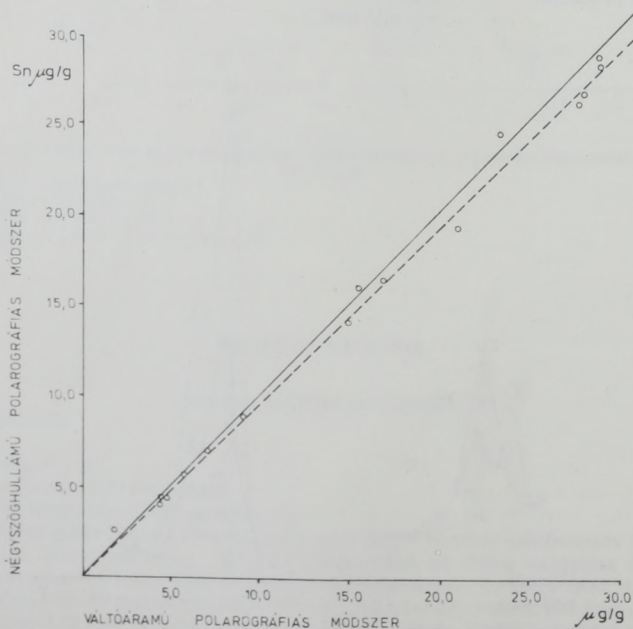
5,00 cm³ roncsolási törzsoldatot mértünk be 25 cm³-es főzőpohárba, és nitrogénárammal történő oxigénmentesítés után felvettük az oldat polarogramját -0,1 és -0,6 V tartományban. A minták réz tartalmának megfelelően 10 μl réz törzsoldatot adtunk a polarografált oldathoz és a felvételt megismételtük. Az ón meghatározására a polarografált oldathoz 1,00 ml hígított sósavat adtunk és a redukációs görbét -0,3 és -0,7 V potenciáltartományban regisztráltuk. Ezt követően - a minták óntartalmától függően - 10-100 μl ón törzsoldat hozzáadása után a felvételt megismételtük. A készülék érzékenységét az óntartalomtól függően változtattuk.

A réz és ón négyszöghullámú polarográfiai főlvételeit mutatjuk be az 1. ábrán.

Váltóáramú (AC) polarográfia

Vegyszerek:

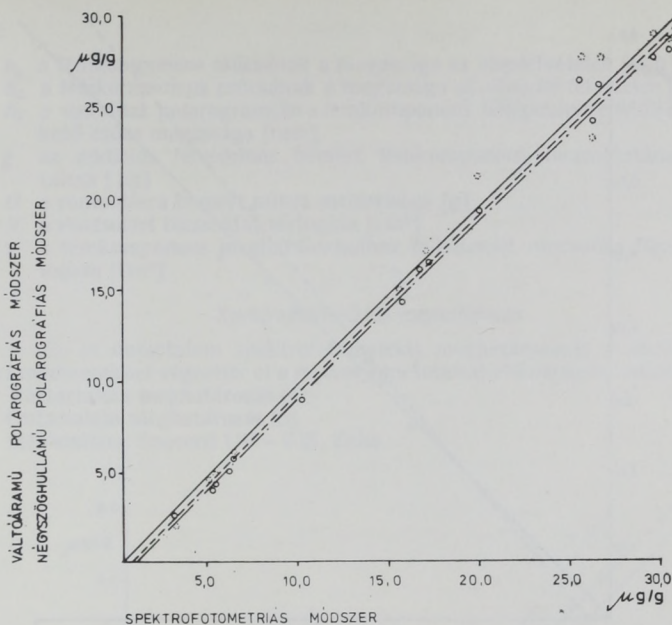
- azonosak a négyszöghullámú polarográfianál felsoroltakkal



3. ábra

Összefüggés a váltóáramú és a négyszöghullámú polarográfiai módszerrel kapott óntartalom eredmények között

————— $y = x$
 - - - - - $y = 0,06x + 0,09$



4. ábra

Összefüggés a váltóáramú-, négyszöghullámú polarográfias és a spektrofotometriás módszerrel kapott óntartalom eredmények között

- $y = x$
 - - - - - $y = 1,03x - 0,56$ (váltóáramú polarográfia)
 - · - · - · $y = 1,00x - 0,60$ (négszöghullámú polarográfia)

Mérőműszer:

– Universal polarográf, Radelkis, OH 105 típus.

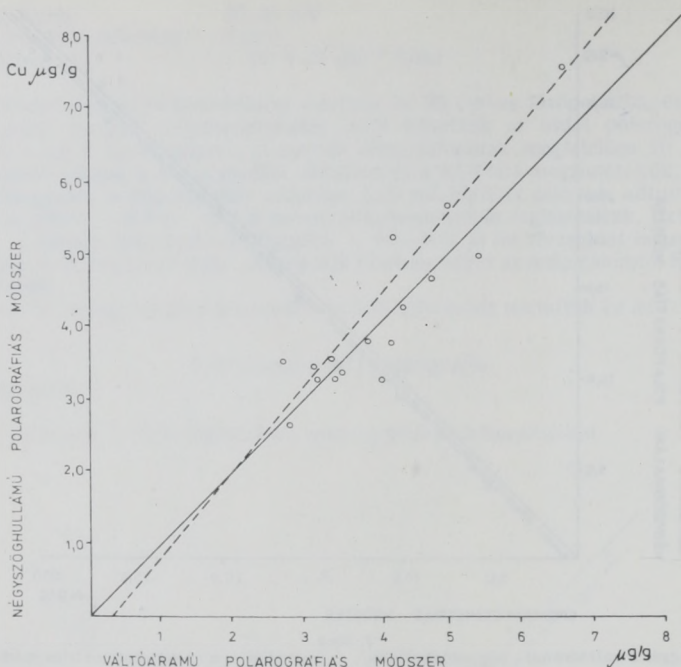
A váltóáramú polarográfias módszer elve megegyezik a négyszöghullámú polarográfianál leírttal.

Megjegyzés:

Elővizsgálatokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy lineáris összefüggés van-e az ón, illetve a réz redukciós csúcsmagassága és a meghatározandó ion koncentrációja között. A réz görbéket kénsavas, az ón görbéket kénsavas-sósavas alapelektroditban vettük fel.

A linearitás-vizsgálatot az általunk vizsgált minták fémkoncentrációjának megfelelő koncentráció tartományban végeztük el, így réz esetében $5 \mu\text{g Cu}/5 \text{ cm}^3$ és $45 \mu\text{g Cu}/5 \text{ cm}^3$ közötti, míg ón esetében $5 \mu\text{g Sn}/6 \text{ cm}^3$ és $100 \mu\text{g Sn}/6 \text{ cm}^3$ közötti tartományban, különböző műszerérzékenységek mellett.

A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy az összefüggés a redukciós csúcsmagasság és a fémkoncentráció között – a vizsgált intervallumban – mind a két fémre lineáris.



5. ábra

Összefüggés a váltóáramú és a négyszóghullámú polarográfiai módszerrel kapott réztartalom eredmények között

$$\begin{aligned} \text{-----} & y = x \\ \text{-----} & y = 1,12x - 0,42 \end{aligned}$$

A vizsgálat végrehajtása

A műszer alkalmazott paraméterei:

induló feszültség	-0,2 V
csillapítás	2
amplitudó	5, 10 mV
érzékenység	$1,10^{-8} - 3,10^{-9}$

Az azonos mérési körülményeket és a bemérési hibák kiküszöbölését oly módon biztosítottuk, hogy a szinusz hullámú váltóáramú, illetve a négyszóghullámú polarográfiai felvételeket egyazon oldatból, az elektródok egyszerű átcsatlakoztatásával vettük fel. A 2. ábrán mutatjuk be a réz és ón váltóáramú polarográfiai felvételeit, megjelölve a kiértékelés alapját képező csúcsokat.

A polarográfiai meghatározások eredményeit addíciós módszerrel értékeltük. A minta fémtartalmát (x) a következő egyenlet alapján számítottuk:

$$x [\mu g/g] = \frac{(h_0 - h_v) \cdot g \cdot V}{(h_a - h_0) \cdot v \cdot G},$$

ahol:

- h_0 a fémkomponens csúcsának a magassága az alapfelvételen [mm]
- h_a a fémkomponens csúcsának a magassága az addíciós felvételen [mm]
- h_v a vakolat polarogramján a fémkomponens féllépcsőpotenciáljánál jelentkező csúcs magassága [mm]
- g az addíciós felvételhez bemért fémkomponens törzsoldatának fémtartalma [μg]
- G a roncsolásra bemért minta mennyisége [g]
- V a roncsolási törzsoldat térfogata [cm^3]
- v a fémkomponens meghatározásához felhasznált roncsolási törzsoldat térfogata [cm^3]

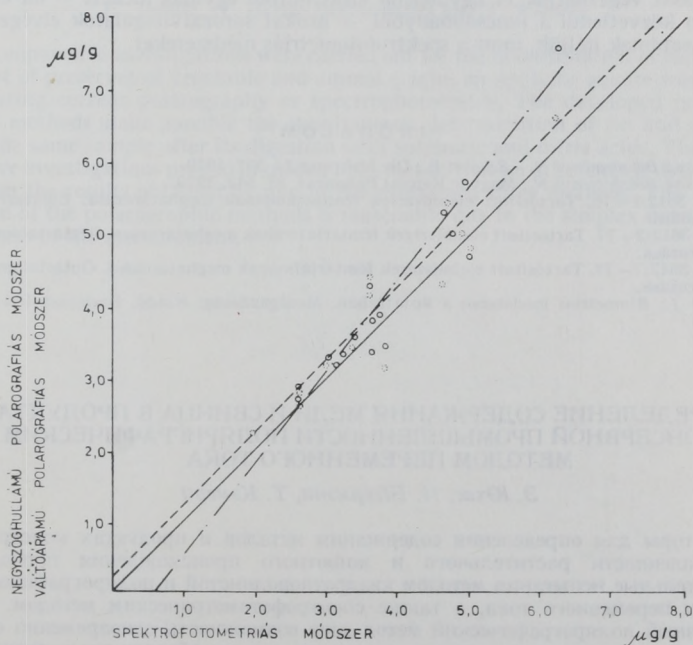
Spektrofotometriás meghatározás

A réz- és óntartalom spektrofotometriás meghatározását a szabvány által előírt módszerekkel végeztük el a nedves roncsolással előkészített mintákból.

Réztartalom meghatározás (4)

Óntartalom meghatározás (5)

Mérőműszer: Specord UV - VIS, Zeiss



6. ábra

Összefüggés a váltoáramú-, négyszöghullámú polarográfias és a spektrofotometriás módszerrel kapott réztartalom eredmények között

- $y = x$
- - - $y = 0,99x + 0,25$
- · - · $y = 1,23x - 0,62$

Vizsgálati eredmények

A három módszerrel kapott vizsgálati eredményeket táblázatban foglaltuk össze és elvégeztük a matematikai statisztikai értékelésüket.

Egyszempontos varianciaanalízissel (6) értékelve a rendelkezésünkre álló adatokat a számított F értékek mindkét fém esetében kisebbnek adódtak a táblázatban megadott értékeknél. Tehát a három módszer között 95%-os valószínűségi szinten kimutatható különbség nincs.

A módszerek közötti összefüggést a 3., 4., 5. és 6. ábra szemlélteti.

Következtetések

Vizsgálatsorozatunk alapkérdéseire, azaz a négyszöghullámú polarográfias ön- és réztartalom meghatározásra kidolgozott módszer adaptálható-e váltóáramú polarográfra, valamint a polarográfias módszerek egyenértékűek-e a jelenleg szabványos spektrofotometriás módszerekkel, a vizsgálati eredmények kiértékelése egyértelmű választ adott. Adott valószínűségi szinten a módszerek egyenértékűnek fogadhatók el.

Figyelembe véve azt a tényt, hogy a polarográfias módszerekkel több fém meghatározását végezhetjük el ugyanazon elektrolitból egymás mellett – ön és réz esetében közvetlenül a roncsolmányból – azokat sorozatvizsgálatok elvégzésére alkalmasabbnak ítéljük, mint a spektrofotometriás módszereket.

I R O D A L O M

- (1) *Borusné Böszörményi N.* – *Schoket B.*: Die Nahrung 23, 537, 1979.
- (2) *Borusné Böszörményi N.*: Magyar Kémiai Folyóirat. 85, 542, 1979.
- (3) MSZ 3612/1–76. Tartósított élelmiszerek fémtartalmának meghatározása. Előkészítés és roncsolás.
- (4) MSZ 3612/2–77. Tartósított élelmiszerek fémtartalmának meghatározása. Réztartalom meghatározása.
- (5) MSZ 3612/7–77. Tartósított élelmiszerek fémtartalmának meghatározása. Óntartalom meghatározása.
- (6) *Sváb J.*: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 104–109. 1973.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ И СВИНЦА В ПРОДУКТАХ КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПОЛЯРИГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Э. Юхас, Н. Бёсэрмэни, Т. Кэмеру

Авторы для определения содержания металлов в продуктах консервной промышленности растительного и животного происхождения проводили сравнительные испытания методом квадратного волнового и полярографическим методом переменного тока, а также спектрофотометрическим методом. Разработанный полярографический метод дает возможность одновременно определить содержание меди и свинца в одном и том же образце после сернистокислого и азотнокислого разложения. Сравнительные испытания обоих металлов показывали то, что между упомянутыми тремя методами нет обнаруживаемой разницы. Внедрение полярографических методов обосновывается простотой, а также и быстротой измерения.

BESTIMMUNG DES KUPFER- UND BLEIGEHALTES VON PRODUKTEN
DER KONSERVINDUSTRIE MITTELS WECHSELSTROM-
POLAROGRAPHIE

E. Juhász, N. Borus-Böszörményi, T. Kémery

Zur Bestimmung des Metallgehaltes von Konservenprodukten pflanzlichen und tierischen Ursprungs wurden vergleichende Untersuchungen mit Quadratwellen- und Wechselstrompolarographie, ferner mit Spektrophotometrie durchgeführt. Die entwickelten polarographischen Methoden ermöglichen eine gleichzeitige Bestimmung des Zinns und des Kupfers vom denselben Muster nach seinem Aufschluss mit Schwefelsäure und Salpetersäure. Die vergleichenden Untersuchungen bestätigten im Fall beider Metalle, dass kein nachweisbarer Unterschied zwischen den drei Methoden besteht. Die Einführung von polarographischen Methoden wird durch die Einfachheit und Geschwindigkeit der Messung begründet.

DETERMINATION OF THE COPPER AND LEAD CONTENT OF PRODUCTS
OF THE PRESERVING INDUSTRY BY MEANS OF POLAROGRAPHY

E. Juhász, N. Borus-Böszörményi and T. Kémery

Comparative investigations were carried out for the determination of the metal content of preserves of vegetable and animal origin, on applying square-wave and alternating current polarography or spectrophotometry. The developed polarographic methods make possible the simultaneous determination of tin and copper from the same sample after its digestion with sulphuric and nitric acids. The comparative investigations proved in case of both metals that no difference is detectable between the results obtained by any of the mentioned three methods. The introduction of the polarographic methods is reasonable due to the simplex nature and quickness of the measurement.

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacskovics Miklós

Komlóssy Z.: A cukorminőség javításának kérdései. *Cukoripar.* 33, 18, 1980.

Halmos A.-né: Az 1979. évi termelésű új gabonaőrlemények minősítése. *Sütőipar.* 26, 209, 1979.

Polacsek-né Rácz M., Pauli P.-né, Horváth Gy., Vámosné Vigyázó L.: Méz és mézes készítmények glükóztartalmának meghatározása enzimes analitikai módszerrel. *Édesipar.* 37, 5, 1980.

Moór J.: Keményítőbontó enzimekre ható tényezők vizsgálata – különös tekintettel a sütőiparban alkalmazott emulgeátorokra. *Sütőipar.* 26, 213, 1979.

Nikodémusz I.: Gyümölcslevek és üdítőitalok mikroflórája. *Élelmezési Ipar.* 34, 155, 1980.

Al-Khafaji K. M., Szakály S., Schrem J.: Egyszerű módszerek a habosított savanyú desszertek habtulajdonságainak mérésére. *Tejipar.* 28, 77, 1979.

Keskeny Gy.: Bifermentograf. *Sütőipar.* 26, 225, 1979.

Babella Gy., Farkas Á.: Újabb ismeretek a bakteriofágokról és az ellenük való védekezés módjai. *Tejipar.* 28, 80, 1979.

Posch K.: Az elgyomosodás hatása a cukorrépa termésének mennyiségére és minőségére. *Cukoripar.* 33, 48, 1980.

Hangyál K., Merész P.: A cukorrépa tárolás alatti változásainak vizsgálata III. Az invertáz enzimaktivitás meghatározásának módszertani kérdése. *Cukoripar.* 33, 53, 1980.

Ganöner Gy., Mihályi Gy.-né, Körmeny L.: Enzimes folyamatok vizsgálata a nyersen füstölt töltelékes áruk érésénél. *Húsipar.* 29, 76, 1980.

Vadáné Kovács M., Pusztai Á.-né, Rédey Z., Lengyel Á.: A minőségi tulajdonságok ingadozása fagyasztva tárolás és hűtőtárolás folyamán. *Húsipar.* 29, 81, 1980.

Babella Gy., Novák Á.: Üzemi vizsgálatok a sovány tejpor térfogatsúlyának növelése „levegőmentes” porlasztás alkalmazásával. *Tejipar.* 29, 15, 1980.

Pollhamer E.-né: A csiráztatási idő hatása a „bulátára” és a kenyér minőségére. *Élelmezési Ipar.* 34, 215, 1980.

Pallati A.-né: Nagy molekulásúlyú sükérfehérjék polipeptidlánc összetételének vizsgálata. *Élelmezési Ipar.* 34, 227, 1980.

Dömölki F.-né: Élelmiszerek fehérjetartalmának meghatározása Kjeltec II. készülékkel. *Édesipar.* 31, 50, 1980.

Tartósított zöldségfélék nitráttartalma

K Á D A S L A J O S

Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola, Élelméztudomány Tanszék

Érkezett: 1980. március 15.

Harmincöt évvel ezelőtt vált nyilvánvalóvá, hogy a súlyos kórképpel járó methaemoglobinaemia kialakulásáért a szervezetbe kerülő túlzott mennyiségű nitrát, illetve a belőle redukcióval keletkező nitrit tehető felelőssé (1). A betegség kialakulása – fiziológiai okokra visszavezethetően – elsősorban csecsemő és kisgyermek korban gyakori, azonban nem jelentéktelen a későbbi életkorban bekövetkező egészségkárosodás veszélye sem.

A korai publikációk csupán az ivóvíz szerepét említették a betegség kiváltásában (2, 3, 4, 5), az utóbbi időszakban azonban egyre inkább előtérbe kerül a táplálékkal a szervezetbe kerülő nitrát jelentőségének hangsúlyozása (6, 7, 8, 9, 10). Számos élelmiszer, így pl. a gabonafélék és feldolgozási termékek, az édesipari termékek stb. nitráttartalma elhanyagolhatóan csekély (11, 12). Az élelmiszeranyagok egy másik csoportjánál, ahol a nitrát technológiai adalékanyag formájában kerül a termékbe, annak mennyisége szigorú előírásokkal korlátok közé szorítható (pl. húsipari termékek). Ezzel szemben a zöldség-főzelékfélékben növényélettani sajátágaikból adódóan, az éghajlat, a fajta, az eltérő agrotechnika és számos más okra visszavezethetően, természetes körülmények között is jelentős mennyiségű nitrát halmozódhat fel (13, 14).

A friss zöldségfélék nitráttartalma több, átfogó felmérésre törekvő közlemény alapján jól dokumentált (15, 16, 17, 18, 19).

Bőségesen tárgyalja a szakirodalom a zöldség alapú bébiételek nitráttartalmát és annak táplálkozásélettani hatását is (20, 21, 22, 23). Viszonylag szűk azonban a közleményeknek a száma, amely a zöldségfélékből készített natur tartósított termékek nitráttartalmát tanulmányozza, noha ezek a termékek szintén – főként a téli, koratavaszi időszakban – gyakran szerepelnek különböző ételek alapanyagaként a csecsemők, kisgyermekek étrendjében.

Munkánk célja az volt, hogy felmérjük a hazai tartósított natur zöldségek nitráttartalmát, ezzel gyarapítsuk az ilyen jellegű adatokat és értékeljük azokat táplálkozásélettani szempontból.

Vizsgálati anyag és módszer

A vizsgálatokhoz a kereskedelmi hálózatban vásárolt gyorsfagyasztott és hőkezeléssel konzervált natur zöldségféléket használtunk fel. A termékeket minden válogatás nélkül, a gyártás időpontjára, a gyártó vállalatra és egyéb szempontokra nézve véletlenszerűen vásároltuk, így a több mint két éven keresztül folytatott vizsgálatok során nyert értékeket jellemző átlagértékeknek tekinthetjük. A vizsgálatokat a különböző zöldségfélék esetében eltérő számú ismétlésben végeztük, az egyes zöldségfélékre 12–25 meghatározás történt.

A nitráttartalom meghatározását kénsavas difenilaminnal végeztük, amely

eljárásnak egyik legjobb leírása *Achtzehn* és *Hawat* közleményében található (24.) Ennek során a homogenizált minta nitráttartalmát forróvizés desztillálással kinyertük és az oldatot tisztítottuk (derítés, szűrés). A szűrlethez a szinkialakítás végett kénsavas difenilamint adagoltunk, a színintenzitást fotométerrel mértük. A nitrát mennyiségét a kapott adatok alapján előzetesen felvett kalibrációs görbe segítségével határoztuk meg, az eredményeket a vizsgált zöldségfélékre nézve mg NO_3^-/kg értékben adtuk meg.

Eredmények és következtetések

A vizsgálatok számszerű eredményeit az 1. táblázat foglalja össze, amelyben az egyes tartósított zöldségfélékre kapott átlagértékek mellett feltüntetjük a vizsgálatok során tapasztalt szélső értékeket is.

Az adatokból látható, hogy meglehetősen nagy eltéréseket tapasztaltunk a különféle zöldségfélék nitráttartalmában.

Az eredmények értékeléséhez vissza kell utalnunk e folyóiratnak egy korábbi évfolyamában megjelent közleményünkre, amelyben a friss zöldségfélék nitráttartalmának vizsgálatairól számoltunk be (20). A kétféle vizsgálat sorozat során nyert eredmények összevetéséből kitűnik, hogy szoros korreláció van a friss és feldolgozott zöldségfélék nitráttartalmában. A gyorsfagyasztott és a hőkezeléssel konzervált zöldségek esetében azokban találtunk magas nitrátértékeket, amelyek friss, feldolgozatlan állapotukban is jelentős nitráthalmozók. Ezt a tendenciát irodalmi adatok is alátámasztják (25).

Fentiek magyarázatot szolgáltatnak arra vonatkozóan is, hogy egyazon tartósítási zöldségféle különböző mintáiban – a szélsőértékek tanúsága szerint – nem ritkán nagyságrendi eltérések is tapasztalhatók, hiszen hasonló, sőt még kifejezettebb különbségek mutatkoznak a friss zöldségfélék esetében is.

A táblázat adatainak összehasonlításából kitűnik az is, hogy a két vizsgált tartósítási mód esetében a gyorsfagyasztott termékek nitráttartalma – egy kivétellel – minden esetben meghaladja a hőkezeléssel tartósított azonos zöldségfélékből készített konzervek nitráttartalmát. Ennek oka a gyártástechnológiákban feltehető különbözőségeik alapján jól értelmezhető.

A gyorsfagyasztott termékek gyártástechnológiája során a friss zöldségféléket a tisztítást követően, illetve a fagyasztást megelőzően előfőzik (blansírozzák), melynek során a nitráttartalom egy része a főzővizet jut. A kioldási mértéke szoros összefüggésben van az előfőzés hőfokával és időtartamával. Irodalmi adatok arra utalnak (26), hogy spenót esetében ezen paraméterektől függően mintegy 20–30%-os nitráttartalom csökkenés is elérhető. Ez alapján értelmezhető, hogy a többi gyorsfagyasztott zöldségféle esetében is alacsonyabb nitráttartalmak tapasztalhatók a friss zöldségfélékhez képest.

A hőkezelt konzervek gyártástechnológiájában ugyanúgy mint a gyorsfagyasztáskor az előfőzést követően beiktatnak egy bő, áramló vízben történő öblítést. Ez szintén nitrátcsökentő hatással bír. Ezen túlmenően a konzervált zöldségfélék alacsonyabb nitráttartalmának megértéséhez figyelembe kell venni, hogy a gyártás és a felhasználás (esetünkben a vizsgálatok) közötti rövidebb-hosszabb időszakban, a nitráttartalom további kioldódásával egy adott egyensúlyi megoszlás alakulhat ki a zöldségféle és a felöntőlé között, amely irodalmi adatok alapján szintén dokumentált (27) és amely saját, nem teljességre törekvő és így részleteiben nem tárgyalt vizsgálataink szintén alátámasztanak.

A táplálkozással az emberi szervezetbe kerülő nitrát mintegy 60–80%-a a zöldség-főzelékfélékből, illetve feldolgozási termékeiből származik (28, 29). Ezért a fenti értékek táplálkozásélettani szempontból különös figyelmet érdemelnek.

A WHO által meghatározott, az egészségkárosodás veszélye nélkül huzamosabb

Gyorsfagyasztott és hőközléssel konzervált zöldségfélék nitráttartalma

Zöldségféle	Gyorsfagyasztott		Konzervált			
	szélsőértékek	átlagérték	szélsőértékek	átlagérték		
	mg NO ₃ /kg					
Cékla	815,3	1819,1	1243,7	—	—	
Spenót	513,4	1319,0	833,0	572,5	874,8	736,4
Zöldbab	219,2	936,8	602,9	293,3	503,0	411,9
Főzőtök	419,6	851,5	595,5	708,1	1088,5	925,4
Sárgarépa	148,8	628,2	308,3	193,1	270,8	240,3
Karfiol	93,6	598,8	258,4	161,6	204,3	178,2
Kelbimbó	90,4	263,2	137,8	—	—	—
Uborka	43,5	219,0	102,8	—	—	—
Petrezselyem- gyökér	71,1	207,7	140,4	—	—	—
Zöldpaprika	51,7	118,0	78,1	—	—	—
Sóska	—	—	—	178,0	283,8	230,9
Spárga	—	—	—	53,4	147,5	96,0
Gomba	—	—	—	21,0	60,9	38,1
Zöldborsó	—	—	20,0 alatt	—	—	20,0 alatt
Paradicsom	—	—	20,0 alatt	—	—	—

időn át felvehető napi nitrát mennyiség NaNO₃-ban kifejezve 0–0,5 mg/testsúly kg, azzal a megszorítással, hogy csecsemők és emésztőrendszeri megbetegedésekben szenvedő kisgyermek számára nem adható meg biztosan ártalmatlan nitrát mennyiség (30).

Ennek tükrében a táblázat adatai alapján az állapítható meg, hogy az ételkészítés során általánosan alkalmazott anyagkiszabatoknak megfelelő nyersanyagmennyiségek felhasználása esetén – főként a szélsőértékek felső értékei alapján – a magas nitráttartalmú termékek esetében (cékla, spenót, zöldbab, főzőtök) nem zárható ki az egészségkárosodás veszélye. Ezt főként a csecsemők és kisgyermek számára történő felhasználás esetén szükséges szem előtt tartani.

IRODALOM

- (1) Comly, H. H.: J. Amer. Med. Assoc. 129, 112, 1945.
- (2) Granheis, H.: Z. Ges. Hyg. 8, 89, 1962.
- (3) Betke, K.: Münch. Med. Wschr. 87, 909, 1962.
- (4) Farkas T.: Gyermekgyógyászat, 9, 284, 1959.
- (5) Takács S., Vigh E.: Egészségtudomány, 9, 342, 1965.
- (6) Domoki J., Sohár J.: ÉVIKE 22, 335, 1976.
- (7) Büsing, H. H.: Med. Klinik. 56, 117, 1961.
- (8) Hölscher, P. M., Natzschka, J.: Dtsch. Med. Wschr. 89, 1751, 1964.
- (9) Simon, C., Manzke, H., Kay, H., Mrowetz, G.: Kinderheilk. 91, 124, 1964.
- (10) Siniós, A.: Dtsch. Med. Wschr. 90, 856, 1965.
- (11) McNamara, A. S., Klepper, L. A., Hageman, R. H.: J. Agric. Food Chem. 19, 540, 1971.
- (12) Westcott, C., Pearlman, F.: Beckman Instruments, Inc. (szokszorított anyag)
- (13) Kruger, N. S.: Food Technol. in Austr. 25, 12, 1973.
- (14) Barker, A. V., Maynard, D. N.: Comm. in SoilSci. and Pl. Analysis. 2, 471, 1971.
- (15) Jackson, W. A., Steel, J. S., Boswell, V. R.: Proceed. Amer. Soc. Hort. Sci. 90, 349, 1967.
- (16) Achtehn, M. K., Hawat, H.: Nahrung, 13, 667, 1969.
- (17) Maynard, D. N., Barker, A. V.: Hort. Sci. 7, 224, 1972.
- (18) Astier-Dumas, M.: Ann. Hyg. L. Fr.-Med. et Nut. 9, 79, 1973.
- (19) Kádas L.: ÉVIKE 22, 346, 1976.
- (20) Kamm, L., McKeown, G. G., Smith, M. D.: J. A.O.A.C. 48, 892, 1965.
- (21) Phillips, W. E. J.: Can. Inst. Food Techn. 2, 160, 1969.
- (22) Liedtke, M. A., Meloan, C. E.: J. Agric. Food Chem. 24, 410, 1976
- (23) Kádas L.: Gyermekgyógyászat, 28, 211, 1977.
- (24) Achtehn, M. K., Hawat, H.: Lebensmittel-Ind. 19, 482, 1972.
- (25) Sohler, Y., Poumarat, A. M., Berges, P.: Ann. Nutr. Alim. 30, 689, 1976.
- (26) Schuphan, W.: Qual. Plant. – Pl. Fds. Hum. Nutr. 23, 33, 1973.

- (27) *Lutszoja, U. I., Rooma, M. Ja.: Vopr. pitaniya, 30, 80, 1971.*
(28) *White, J. W. jr.: J. Agric. Food Chem. 23, 886, 1975.*
(29) *Rautu, R., Ungureanu, A., Sporn, A.: Igienea, 21, 461, 1972.*
(30) WHO Techn. Rep. Ser. No. 309, 1965.

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТА В КОНСЕРВИРОВАННЫХ ОВОЩНЫХ ПРОДУКТАХ

Л. Кадаш

Автор в статье обобщает результаты исследований проведенных в области определения содержания нитрата в торговом обороте имеющих быстрый замораживанием и термообработкой консервированных овощных продуктов. Определение автор проводил фотометрическим дифениламинным способом.

Результаты показывают, что содержание нитрата в консервированных продуктах во всех случаях меньше чем в свежих овощах. Высокую концентрацию нитрата наблюдали прежде всего в таких овощах которые и в свежем состоянии распоряжаются значительным содержанием нитрата. Из среди двух видов консервированных продуктов быстрозамороженный продукт содержал больше нитрата. Разница хорошо оценима на основании процессов производственной технологии.

Заслужит внимание, что обнаруженные высокие концентрации нитрата могут являться опасным с точки зрения образования метгемоглобинемии.

NITRATGEHALT VON KONSERVIERTEN GEMÜSEN

L. Kádas

Die Ergebnisse von eigener Untersuchungen über die Bestimmung des Nitratgehaltes von im kommerziellen Verkehr erhältlichen schnellgefrorenen bzw. durch Hitzebehandlung konservierten Gemüsen werden zusammengefasst. Die Bestimmung wurde durch Photometrie mit dem Diphenylverfahren durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen, dass der Nitratgehalt der konservierten Gemüsen immer niedriger ist, als der der frischen Gemüsen. Hauptsächlich jene Gemüsen weisen eine hohe Nitratkonzentration auf, die auch im frischen Zustand einen bedeutenden Nitratgehalt hatten. Von den beiden Produktgruppen enthalten die schnellgefrorenen Gemüsen mehr Nitrat. Dieser Unterschied ist auf Grund der Vorgängen der Herstellungstechnologie erklärbar. Es ist zu bemerken, dass die gefundenen höheren Nitratkonzentrationen hinsichtlich der Entwicklung einer Methämoglobinämie gefährlich sein können.

NITRATE CONTENT OF PRESERVED VEGETABLES

L. Kádas

Results of own studies concerning the determination of the nitrate content of vegetables preserved by quick-freezing and heat treatment and sold commercially are summarized. The determination was carried out by photometry, on applying the diphenylamine method. The results show that the nitrate content of preserved products was throughout lower than that of fresh vegetables. High nitrate levels were found in the first line in vegetables which disclosed significant nitrate content even when they were fresh. Of the two studied groups of products the quick-frozen products contain more nitrate. The difference can be well interpreted on the basis of the processes applied in the production technology. It is of interest to note that the higher nitrate concentrations found actually may be hazardous from the aspect of the development of methaemoglobinemia.

Gyorsfagyasztott parajkrém mikrobiológiai minőségi jellemzőinek összefüggése a tárolási hőmérséklettel

WIMMER JÓZSEFNÉ* – NÁGEL VILMOS**
SZABOLCS LÁSZLÓ*

Érkezett: 1980. április 10.

Bevezetés

Az élelmiszerek fagyasztása, fagyasztva tárolása az egyik legáltalánosabban alkalmazott módszer az iparban és a kereskedelemben, amellyel megelőzhető a termék romlása és az abból eredő gazdasági veszteség. Az alacsony hőmérsékleten a biológiai folyamatok intenzitása jelentősen csökken, de a mikroorganizmusok fejlődése és az élelmiszerekben ennek folytán bekövetkező előnytelen változások nem akadályozhatók meg teljesen.

A gyorsfagyasztott termékek eltarthatóságát befolyásoló mikroflóra sokkal hidegtűrőbb, mint a patogén mikroorganizmusok (1, 2). Az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet szentelnek az alacsony hőmérsékleten szaporodni képes „psichrofil” és „psichrotróf” mikroorganizmusoknak. E két fontos mikroba csoport hőmérséklet jellemzőit az 1. ábra mutatja.

Mindezeket figyelembe véve célul tűztük ki, hogy a gyorsfagyasztott parajkrém tárolás alatti mikrobiológiai minőségváltozásait elemezzük ipari tárolóban, kereskedelemben és háztartásokban uralkodó hőmérsékletviszonyok között. A gyorsfagyasztott parajkrém termékspecifikus mikroflórájában, mivel a termék fehérjében szegény (2,3%) és közel semleges kémhatású (pH 6,3), a baktériumok dominálnak (3).

Vizsgálati anyag és módszer

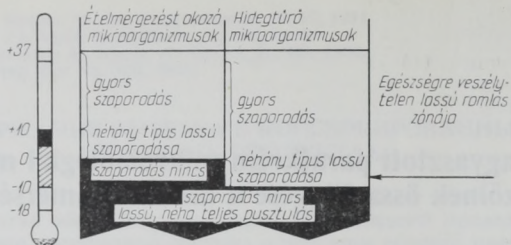
Frissen gyártott gyorsfagyasztott parajkrémet a kiválasztott hőmérsékletekre betároltuk és különböző időpontokban mintát vettünk mikrobiológiai vizsgálat céljára. A tárolási hőmérsékleteket $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot hűtőházi raktárban, $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot szabályozható hűtőpultban, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot háztartási hűtőszekrényben, $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot termosztátban állítottuk be. A mikrobiológiai állapotok jellemzésére a mezofil aerob mikrobaszámot, a feltételezeten kóliform számot, a psichrotróf és psichrofil mikrobák számát határoztuk meg.

A törzs-szuszpenziót 10 g parajkrém és 90 ml steril peptonvíz segítségével készítettük el.

Az alkalmazott vizsgálati módszereket az 1. táblázat tartalmazza (4, 5).

* Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Győr.

** MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest.



1. ábra
Hidegtűrő és ételmérgezőést okozó mikroorganizmusok hőmérséklet határai

Az alkalmazott mikrobiológiai vizsgálati módszerek

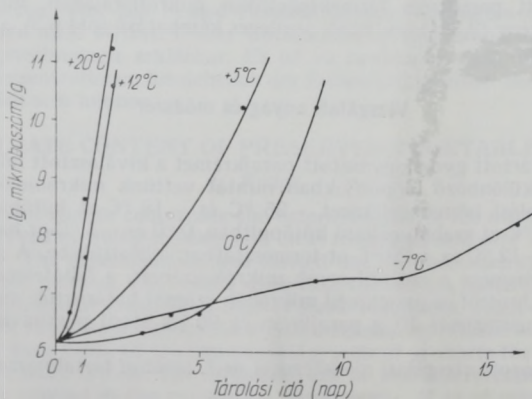
1. táblázat

Mikrobacsoport	Táptalaj	Leoltási mód	Tenyésztés	
			hőmérséklete (°C)	időtartama (nap)
Mezofil aerob	TGE*-leves	MPN**	30 ± 2	2
Feltételezeten koliform..	BBL***	MPN	30 ± 2	2
Pszichrotrof	TGE-agar	szélesztés	20 - 23	5
Pszichrofil	TGE-agar	szélesztés	5 - 7	10

* Tripton-glükóz-élesztőkievónatos táptalaj

** Most Probable Number (határhígítás 3 párhuzamosban)

*** Brilliant Green Bile (2%) Broth (Brilliantzöld-laktóz-epe (2%) tápoldat)



2. ábra
Mezofil aerob mikrobaszám változása a különböző hőmérsékleteken történő tárolás során

Eredmények és értékelésük

Irodalmi adatok különösen a hal-, hús- és a tejtermékek esetében emelik ki az alacsony hőmérsékleten fejlődni képes mikroorganizmusok elszaporodásának veszélyét (6, 7). A pszichrotróf és pszichrofil mikroorganizmusok vizsgálata elsősorban a hűtőházi tárolás alatt, a minőség megőrzésének értékelésére szolgál, de az előírt tenyésztési hőmérséklet és időtartam mellett a módszer alkalmas a gyorsfagyasztott zöldségfélék blansírozás utáni újraszennyeződésének mérésére és jelzésére is.

Vizsgálati eredményeinket összefüggésbe hozzuk a 6/1978. (VII. 14.) EüM sz. rendelet normatíváival, valamint a romlás megjelenésének időpontjával.

Ha a termék induló mikrobaszáma az előírt normatívákat nem haladja meg, akkor a csomagoláson feltüntetett minőségmegőrzési időtartamon belül megfelelő mikrobiológiai minőségű marad a termék (+20 °C-on 6 óra; +5 °C-on egy nap; -18 °C-on egy év).

A 20 °C-on tárolt paraj esetén egy nap után tapasztaltunk jelentős mikrobaszám növekedést, míg 5 °C-on egy hét után. A mezofil aerob mikrobaszám változását teljes mértékben követte az általunk pszichrotrófnak nevezett mikrobacsoport (2. ábra).

A pszichrofil mikrobák induló csíraszáma kb. 50%-a a mezofil aerob mikrobaszámának és növekedése +5 °C-os tárolás esetén a leggyorsabb. Ez a tárolási hőmérséklet különösen szelektívnek bizonyult a hideget eltűrő mikroorganizmusokra nézve.

A mezofil aerob mikrobaszám leginkább jellemzi a romlást, amely $10^8 - 10^9/g$ értéknél következett be.

0 °C és -7 °C-on a mikrobák számának növekedése lelassul, de csökkenést egyértelműen a -12 °C-os tárolás során tapasztaltunk. Ez az eredmény megegyezik azzal a tapasztalattal, hogy a maximális kristályképződés zónájának hőmérsékleti tartománya (-2 °C-tól kb. +5 °C-ig), valamint az ingadozó hőmérséklet (fagyás, felengedés és ismételt fagyás) különösen káros a mikroorganizmusokra.

Irodalmi adatok megállapítják és leszögezik, hogy egy hibásan beállított hűtőpultban (amelyben nagy a hőmérsékletingadozás) a csíraszám nagyobb mérvű csökkenése következhet be, mint egy állandóan -18 °C-on működő hűtőpultban (8).

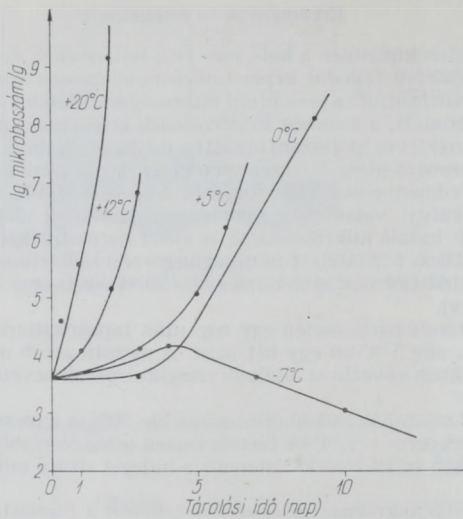
A tárolási vizsgálataink alkalmával mért feltételezeten kóliform baktériumok számának növekedése, ill. csökkenése követte a mezofil aerob mikrobaszám változását, ahogyan az a 3. ábrán látható.

A -18 °C-os és a -25 °C-os tárolás során kapott eredményeket a 4. és 5. ábrában foglaltuk össze.

A tapasztaltak alapján megállapíthatjuk, hogy a kezdeti időszakban - kb. 6-8 hónapig a vizsgált mikrobaszámok nem változnak számottevően. A tárolás további szakaszában jelentős mikrobaszám csökkenést tapasztaltunk mind a mezofil aerob, mind a pszichrotróf, mind pedig a feltételezeten kóliform baktériumok vonatkozásában. Kritikus tárolási időnek tekinthető tehát (-18 °C-on és -25 °C-on) a 6-8 hónap, mivel jelentős mikrobaszám csökkenéssel csak ezután számolhatunk a gyorsfagyasztott paraj termékénél.

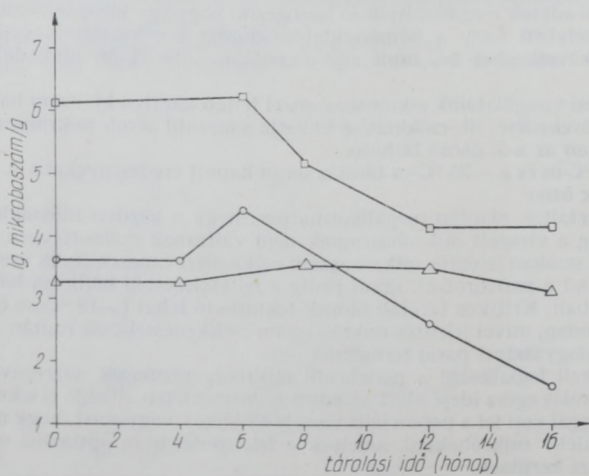
Külön kell foglalkozni a pszichrofil mikroorganizmusok szerepével, hiszen számuk a tárolás egész ideje alatt az adott hőmérsékleten állandó értéken maradt. Ez a tény joggal veti fel a potenciális veszély kérdését, vagyis azt, hogy mi történik azokkal a túlélő mikrobákkal, amelyek a felengedés után optimális szaporodási feltételek közé kerülnek.

Hangsúlyozni kell, hogy az élelmiszerek hűtve és fagyasztva tárolásának elterjedése, figyelembe véve a hűtlánc hiányzó láncszemeinek sok gondot okozó kérdéseit, nem mentesítheti a gyártókat az előállítás során a legszigorúbb higiéniai követelmények betartásától. Az alacsony hőmérsékleten fejlődni képes mikroorga-



3. ábra

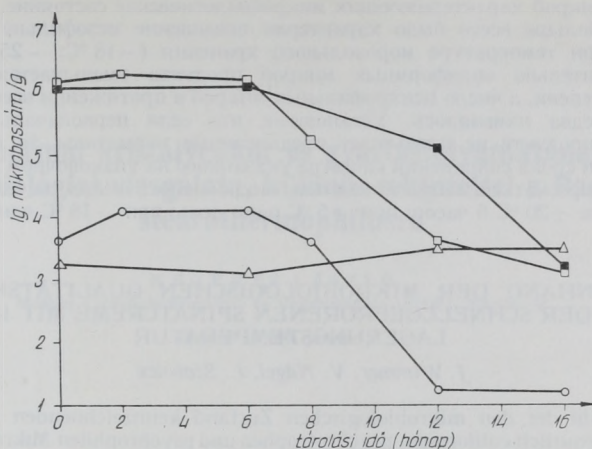
Feltételezeten kóliform mikroorganizmusok számának alakulása a különböző tárolási hőmérsékleteken



4. ábra

Különböző mikrocsoportok számának alakulása – 18 °C-on történő tárolás során

- – mezofil aerob mikroorganizmusok
- – feltételezeten kóliform mikroorganizmusok
- △ – pszichofil mikroorganizmusok



5. ábra

Különböző mikrobacsoportok számának alakulása - 25 °C-on történő tárolás során

- - mezofil aerob mikroorganizmusok
- - pszichrotrof mikroorganizmusok
- △ - pszichrofil mikroorganizmusok
- - feltételezeten kóliform mikroorganizmusok

nizmusok általános előfordulása és a romlásban betöltött szerepük indokolja, hogy nem szabad megfedkezni jelenlétükről a gyártás, a szállítás, a kereskedelem és a forgalmazás egyetlen lépésénél sem.

I R O D A L O M

- (1) Sanderson, M., Walker: Food Manufacture, 7, 25, 1975.
- (2) Nikodemus, J. és mtsai: ÉVIKE, 4, 258, 1973.
- (3) Splittstoesser, D. F., Gajdo: J. Food Science, 31, 234, 1965.
- (4) Kiss, I.: Mikrobiológiai vizsgálati módszerek az élelmiszeriparban. 1. Mennyiségi vizsgálatok. Budapest, 1974.
- (5) Psychrophilic bacteria, Determination by the Plate Count Method, Nordic Comitee and Food Analysis UDC 576, 8, 095, 15, 1970.
- (6) Molska, I.: Przemysł Spożywczy 30, 15, 1976.
- (7) Lotf, G.: Deutsche Zeitung Lebensmitteltechnologie 25, 219, 1974.
- (8) Acar, Y., Ahrens, E.: Chem. Microbiol. Technol. Lebensm. 5. 179, 1978.

ЗАВИСИМОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЫСТРОЗАМОРОЖЕННОГО ШПИНАТНОГО КРЕМА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРАНЕНИЯ

Й. Виммер, В. Нагел, Л. Саболч

Авторы хранили быстрозамороженную шпинатную пасту при разных температурах. В зависимости от срока хранения исследовали число мезофильно аэробных, предположительно колиформных, психротрофных и психро-

фильных микроб характеризующих микробиологическое состояние. На порчу продукта больше всего было характерно повышение мезофильно аэробных микроб. При температуре морозильного хранения (-18°C ; -25°C) число предположительно колиформных микроб продукта уменьшается в самой большой степени, а число психрофильных микроб в протяжении всего времени хранения едва изменялось. Установили, что если первоначальное число микроб в продукте не превышает предписанные нормативы, то продукт, в протяжении срока сохранения качества указанного на упаковочном материале, будет распоряжаться соответственным микробиологическим качеством (при температуре $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 6 часов; при $\pm 5^{\circ}\text{C}$ один день; при -18°C один год).

ZUSAMMENHANG DER MIKROBIOLOGISCHEN QUALITÄTSKENNZEICHEN DER SCHNELLGEFRORENEN SPINATCREME MIT IHRER LAGERUNGSTEMPERATUR

J. Wimmer, V. Nágel, L. Szabolcs

Die Zahl der den mikrobiologischen Zustand kennzeichnenden mesophilen aeroben, vernütlich coliformen, psychrotrophen und psychrophilen Mikroben wurde bei der Lagerung von Spinatcreme bei unterschiedlichen Temperaturen als Funktion der Lagerungsdauer untersucht. Der Verderb des Produktes durch die Erhöhung der mesophilen aeroben Mikrobenzahl am meisten gekennzeichnet. Bei der Temperatur der Gefrierlagerung (-18°C ; -25°C) verminderte sich die vermutlich coliforme Mikrobenzahl des Produktes im grössten Mass, während sich die Anzahl der psychrophilen Mikroben während der ganzen Lagerungsperiode kaum änderte. Es wurde festgestellt, dass – falls die anfängliche Mikrobenzahl des Produktes die vorgeschriebenen Normen nicht übersteigt – bewährt das Produkt seine entsprechende mikrobiologische Qualität binnen der auf der Verpackung angegeben Zeit der Qualitätsaufbewahrung (6 Stunden bei $+20^{\circ}$, ein Tag bei $+8^{\circ}\text{C}$ und ein Jahr bei -18°C).

CORRELATION BETWEEN THE MICROBIOLOGICAL QUALITY CHARACTERISTICS OF QUICK-FROZEN SPINACH CREAM AND THE STORAGE TEMPERATURE

J. Wimmer, V. Nágel and L. Szabolcs

On storing quick-frozen spinach cream at different temperatures, the number of mesophilic aerobic, conditionally coliform, psychrotroph and psychrophilic microbes was examined as a function of the length of the storage period. The deterioration of the product was characterized the most adequately by the increase of the number of mesophilic aerobic microbes.

At the temperature of storage in frozen state (-18°C , -25°C) the number of conditionally coliform microbes decreased to the greatest extent whereas the number of psychrophilic microbes hardly changes during the entire storage period. It was found that when the initial microbe number of the product does not exceed the prescribed level, then the product retains its proper microbiological quality within the quality-preserving period indicated on the package (six hours at $+20^{\circ}$, one day at $+5^{\circ}\text{C}$ and one year at -18°C).

A normál kristálycukor és gyártásfolyamatának mikrobiológiai vizsgálata, különös tekintettel a *Bacillus stearothermophilus*ra

KERÉKES LÁSZLÓ

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Kaposvár

Érkezett: 1980. január 4.

A cukor a viszonylag mikrobaszegény élelmiszerek közé tartozik, ennek ellenére mikroflórája és gyártási folyamata mikrobiológiai tanulmányozásának nagy a gyakorlati jelentősége.

A cukorréparól a földszennyeződés révén a cukorgyárba kerülő mikroorganizmusok a technológiai folyamat különböző helyein, elsősorban a lényerő berendezésben elszaporodva cukorvesztéseket, és más nem kívánatos jelenségeket is okozhatnak. Pl. gáz- és savképződés, vizkozitás növekedés, szűrési nehézségek. (1, 2, 3, 4).

A káros baktériumtevékenység jelentékeny csökkentése különféle fertőtlenítőszeres alkalmazásával érhető csak el. (5, 6).

A kész cukor mikrobás szennyezettsége a további élelmiszeripari felhasználás során termékmromlások előidézője, és ezzel nagy károk okozója lehet. A kísérő mikroflórából elsősorban a baktériumok jelentenek veszélyt (7, 8).

Az üdítőitalgyártás vonatkozásában a cukor ozmofil élesztő és nyálkaképző baktérium (pl. *Leuconostoc mesenteroides*) előfordulása a fontos (9), míg a konzerviparban a termofil spóráképző baktériumok, főként a *Bacillus stearothermophilus*, *Clostridium thermosacharolyticum* és a *Cl. nigrificans* spórák előfordulása okozhat problémákat.

A konzervipari adalékként használt cukor termofil, termorezisztens spórás szennyezettsége elégtelen hőkezelés esetén nagymérvű romlás okozója lehet, pl. a zöldborsó konzervnél. A kis cukortartalmú főzelekkonzervben kedvező körülmények esetén elszaporodó *Bac. stearothermophilus* az úgynevezett sima savanyodást (flat-sour) idézi elő, ami a konzervdoboz tartalmának külső jel (puffadás) nélküli savanyodását, és a felöntőlé megzavarosodását jelenti (10).

A normál kristálycukor aerob termofil (simasavanyító) spóraszámának vizsgálata során először három különböző összetételű táptalaj összehasonlítását végeztük el a spóraszám meghatározás céljára alkalmas táptalaj kiválasztására.

A különböző cukorgyárakból származó cukor simasavanyító spóraszámának megállapítását élesztő- és *Leuconostoc*szám vizsgálatlall egészítettük ki.

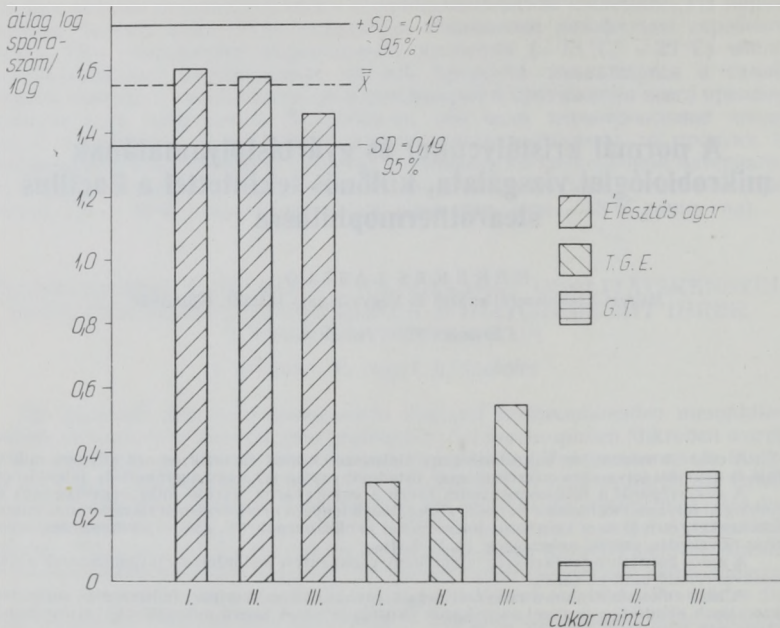
A vizsgálatok harmadik részében a cukorrépa feldolgozási folyamatának ellenőrzését, a gyártási folyamat kritikus pontjainak fázisvizsgálattal történő feltárását végeztük el a gyártás veszteséget okozó termofil simasavanyító spóraszám meghatározásával.

Vizsgálati módszerek

A termofil aerob simasavanyító spóraszám meghatározása

A simasavanyító spórák számát a vegetatív sejtek elpusztítása és a spórák hőaktiválása céljából 5 percig egyenletesen forralt, majd gyorsan lehűtött 20%-os cukor törzsoldat 2–2 cm³-ének leoltásával, lemezöntéssel határoztuk meg. A megszilárdult lemezeket 55 (ill. 62 C°-on) 48–72 órán át inkubáltuk. A savképzés kimutatására brómkrezolbibrin indikátort használtunk (11).

A módszer véletlen hibája: $s_L = 0,17$ log spóraszám érték.



1. ábra
Táptalajok összehasonlítása

Kiegészítő mikrobiológiai vizsgálatok (élesztő- és *Leuconostoc*-szám)

Az élesztők számának meghatározását oxitetraciklin (tetrán) hozzáadásával szelektívvé tett „Mycophil” agar (9) és élesztőkivonatos glükóz agar, OGA (12) táptalajon lemezöntéssel végeztük. A tenyésztés 25 ± 2 C°-on legalább 72 óráig történt.

A *Leuconostoc*-számot az irodalomból megismert táptalajok közül (9, 10, 13, 14) szacharóz agaron (10) a 20%-os cukoroldat 0,1 cm³-ének Vidal-csővel történő szélesztésével határoztuk meg. A lemezeket 25 ± 2 C°-on legalább 48 óráig inkubáltuk. Értékeléskor megszámloltuk a nagy, nyálkás diacetil szagú telepeket (9).

Vizsgálati eredmények

Cukor termofil simasavanyító spóraszámra táptalajok összehasonlítása

Három különböző összetételű táptalaj: élesztős agar (15) T.G.E. (16), glükóztripton agar (11) összehasonlító vizsgálatához az összes termofil spóraszám alapján választottunk ki három cukormintát, melyek spóra szennyezettsége különbözött.

A hat alkalommal végzett párhuzamos vizsgálatok simasavanyító spóraszám átlagértékeit logaritmikus alakban oszlopdigramm formájában az 1. ábra tünteti fel. A leoltásokat párhuzamosonként 5–5 lemez öntésével végeztük, és az egyesített lepszámot 10 g cukorra vonatkoztattuk.

Késztermék mikrobiológiai szintfelmérés

Nyolc különböző cukorgyárból származó 2–2 mintaelem (zacskó) normál kristálycukor termofil simasavanyító spóraszámának, valamint élesztő- és *Leuconostoc*-számának meghatározását végeztük el a mikrobaszint megállapítására 5–5 lemez öntésével, ill. a 20%-os cukor törzsoldat 0,1 cm³-ének szélesztésével. A termékspecifikus mikrobaszám értékeket az 1. táblázat tünteti fel.

Normál kristálycukor 1977–78. év

1. táblázat

Cukorgyár	Aerob termofil simasavanyító spóraszám db/10 g cukor		Élesztőszám db/10 g cukor „Mycophil” „OGA”				Leuconostoc-szám db/10 g cukor	
Ács	90	120	175	195	175	0	1000	1200
Hatvan	10	10	0	0	5	5	0	0
Kaposvár	25	0	0	0	5	5	0	0
Mezőhegyes	5	0	0	0	0	0	0	0
Petőháza	0	0	0	0	0	0	200	0
Sarkad	10	10	0	0	0	0	0	200
Selyp	20	25	0	55	5	20	300	0
Szerencs	30	25	20	0	75	0	200	100
Átlag (mintaelem)	23,8	23,8	24,4	31,3	33,1	3,8	212,5	187,5
Átlag (minta)	23,8		27,9		18,5		200,0	

A feldolgozási folyamat mikrobiológiailag kritikus pontjainak feltárása fázisvizsgálati ellenőrzéssel

A Kaposvári Cukorgyár normál kristálycukor gyártóvonalának ellenőrzését fázispontonként nyolc alkalommal két párhuzamosban, 3–3-lemez öntésével végeztük. A technológiai folyamat egyes állomásait, sorrendjét és a mikrobiológiai mintavétel helyeit vázlatosan a 2. ábra szemlélteti. Az 55 és 62 °C hőmérsékleten tenyésztett simasavanyító spórák számának alakulását a 3. ábra mutatja.

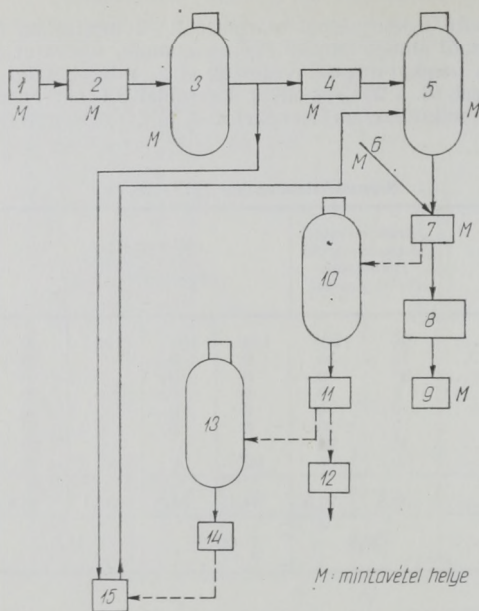
Az adatokat fázispontonként összehasonlítva látható, hogy a magasabb inkubálási hőmérsékleten kapott eredmények általában nagyobbak az 55 °C-on nyert adatoknál.

Feltüntettük a nemzetközi gyakorlatban elfogadott, az átlagos termofil simasavanyító spóraszámra vonatkozó NCA-norma (10) szerinti mikrobaszám határértéket is.

A kísérleti eredmények értékelése

A táptalajok összehasonlítása

Megállapítottuk, hogy a három különböző összetételű táptalaj közül egyértelműen az *élesztős agar* alkalmas a simasavanyító spórák baktériumok tenyésztésére (1. ábra). A másik két táptalajon – azonos körülmények között – kapott átlagos értékek messze elmaradnak az előbbtől. Ezért a mikrobaszám meghatározásokat (szintfelmérés, fázisellenőrzés) a három táptalaj közül legalkalmasabbnak talált élesztős agaron végeztük. A tenyésztési eredményekre vonatkozóan



2. ábra

Normál kristálycukor gyártóvonal sémája. 1. nyerslé, 2. higlé, 3. sűrülé a bepárlóból, 4. sűrülé-szűrő, 5. I. termékpép a vákuumból, 6. fedővíz, 7. I. termékpép centrifuga előtt és után, 8. cukorszárító, 9. fehér-cukor (szállítószalagról), 10. középtermekepép a vákuumból, 11. középtermekepép a centrifugából, 12. I. cukoroldat, 13. utótermékpép a vákuumból, 14. utótermékpép a centrifugából, 15. II. cukoroldat+sűrülé (kevertlé).

elvégezve a legkisebb szignifikáns differencia számítását, $SD^{95\%} = \pm 0,19$ log érték adódott. Az ábra szemlélteti, hogy az összes termofil spóraszám átlagértékek alapján mutatkozó szennyeződésbeli eltérést a matematikai-statisztikai értékelés nem igazolta: a közös átlagtól (\bar{x}) szignifikáns eltérést nem mutató eredmények az SD-sávon belül helyezkednek el.

A táptalajok összehasonlító vizsgálatának matematikai-statisztikai értékelésére nem kerülhetett sor, mivel a T.G.E. és a glükóz-tripton táptalajon kapott tenyésztési eredmények között nagy számban fordult elő zérus érték.

Összehasonlíthatjuk viszont a három kiválasztott cukor élesztős agaron kapott adatait. Az egy- és kétszemponos varianciaanalízis eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

Az egyszemponos varianciatáblázat számértékeiből megállapítható, hogy a párhuzamos mérések közötti véletlen hiba, $S_0 = 0,225$ log érték, az egyes mérések (kezelések) között pedig 99 és 95%-os valószínűségi szinten nincs szignifikáns különbség. A kétszemponos variancia analízissel kapott adatokból kitűnik, hogy a minták és az ismétlések között nincs szignifikancia, valamint szignifikáns maradék van. ($F_{sz} = 2,74 > F_t$ 95% = 2,41). Ez a minták és az ismétlések közötti kölcsönhatásra utal, vagyis annyit jelent, hogy az egyes hatások kölcsönösen befolyásolják egymást.

A simasavanyító spóraszám alakulásának egyszempontos varianciatáblája a kezelések összehasonlítására

Variancia forrása	Négyzet összeg	Szabad-sági fok	Szórás négyzet	F számított	F táblázat		Szignifikáns különbség
					95 %	99 %	
Összes	2,7927	35					
Kezelés	1,8779	17	0,1105	2,175	2,25	3,19	nincs
Párhuzamos	0,9148	18	0,0508 = s_0^2				

$$s_0 = 0,225$$

A simasavanyító spóraszám alakulásának kétszempontos varianciatáblája a minták és az ismétlések összehasonlítására

Variancia forrása	Négyzet összeg	Szabad-sági fok	Szórás négyzet	F számított	F táblázat		Szignifikáns különbség
					95 %	99 %	
Kezelés	11,8779	17					
Minta	0,1227	2	0,0614	1,209	3,55	6,01	nincs
Ismétlés	0,3635	5	0,0727	1,431	2,77	4,25	nincs
Maradék	1,3917	10	0,1392	2,740*	2,41	3,51	

A normál kristálycukor mikrobás fertőzöttségének számszerű alakulása

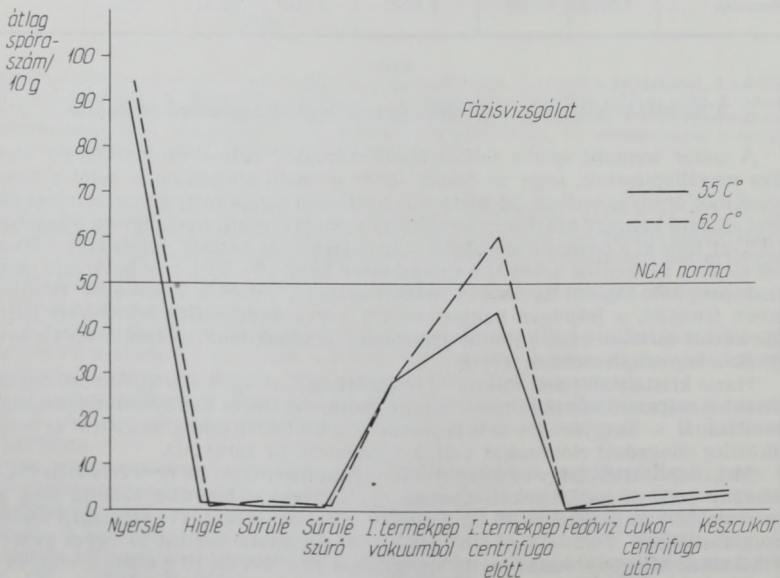
A cukor termofil spórák mikroorganizmusokkal való szennyezettségét vizsgálva megállapítottuk, hogy az összes aerob termofil spóraszámon belül a simasavanyítók aránya, melyek jelenléte a hőkezeléssel tartósított, cukortartalmú növényi eredetű konzerv készítményekre nagy veszélyt jelent, nyolc minta átlagában 43,5%-át teszi ki a termofil spóráknak. Összehasonlítás képpen *Vajda* (17) a 60-as évek elején a savképzők arányát a spóraszámon belül 15–20%-ban határozta meg. Simasavanyítók viszonylag magas aránya érthető, mivel a fehércukor tárolása közben fennálló, a jelenlevő baktériumokra nézve kedvezőtlen környezeti feltételek között tartósan csak a spórák alakzatok maradnak fenn, és ezek között a savképzők a legrezisztensebbek. (7)

Hazai kristálycukraink mikrobás fertőzöttségét vizsgálva, a különböző cukorgyárakból származó minták simasavanyító spóra, élesztő- és *Leuconostoc*-számának elbírálásánál – magyar előírás hiányában – a külföldön eddig megjelent és nemzetközileg elfogadott előírásokat vettük figyelembe (3. táblázat).

Megállapítottuk, hogy az átlagos simasavanyító spóraszám nem érte el az NCA szabvány szerinti határértéket. Csúpn egy cukorgyár terméke haladta meg az egy mintában megengedett 75 db spóra/10 g cukor értéket. (1. táblázat.) Összehasonlításképpen *Tóth-Zsiga* (18) 1962–68. évi adatai szerint az egyes gyárak termékeinek átlagos simasavanyító spóraszám 19–358 db/10 g közötti volt, és a 11 cukorgyárra vonatkozó átlagos érték 144,7-nek adódott.

Az élesztőszám többnyire igen alacsony vagy zérus érték, azonban egy-két

Szabványok, előírások, javaslatok	Mezofil aerob mikrobák		Termofil aerob spórák	
	élesztők	nyálka- képzők	összes	savképzők
	db/10 g cukor			
Konzervgyárosok Nemzeti Szövetsége (NCA) USA			150	75
Szénsavazott italokat palackozó testület, USA	10		125	50
Anglia		200		50
Svéd cukoripar			150	75
Szabványintézet, India	0		150	75
Csehszlovákia	10	200		
NSZK	0		170	75
Szovjet konzervipar			125	50



3. ábra
A fázisvizsgálat eredményeinek diagramjai

gyár termékének viszonylag magas élesztő szennyeződése 10 db/10 g cukor határértéket meghaladó átlagértéket eredményezett mindkét táptalajon.

Figyelmet érdemel egyes cukorgyárak késztermékének nyálkaképző (*Leucostoc*) fertőzöttsége, és ezek között a 200 db/10 g cukor határértéket jelentősen meghaladó is előfordul.

Egyes cukorgyárak mikrobaszám értékeiben mintaelemenként ill. azok átlagai-ként mutatkozó eltérések arra engednek következtetni, hogy a cukorban jelenlevő kis számú mikroorganizmus eloszlása nem egyenletes.

A mikrobiológiai fázisellenőrzés eredményeinek értékelése

A cukorgyártás különböző szakaszaiban a mikrobiológiai állapotot jellemző termofil simasavanyító spóraszámot meghatározva, annak változását, ingadozását nyomon követve figyelemmel lehetett kísérni a fertőzés útját a lényeréstől a kész cukorig. Megállapítható volt a felvett diagramok alapján, hogy hol következett be jelentős mikroba szaporodás, feldúsulás, valamint következtetni lehetett a cukor-fertőzés okaira, eredetére. A cukorgyári fázisvizsgálatokat a diffúziós berendezések-nél kezdtük, mivel a lényérés folyamata a baktériumok szaporodására a legkedvezőbb környezeti feltételeket biztosítja a gyártás folyamatában (1, 19).

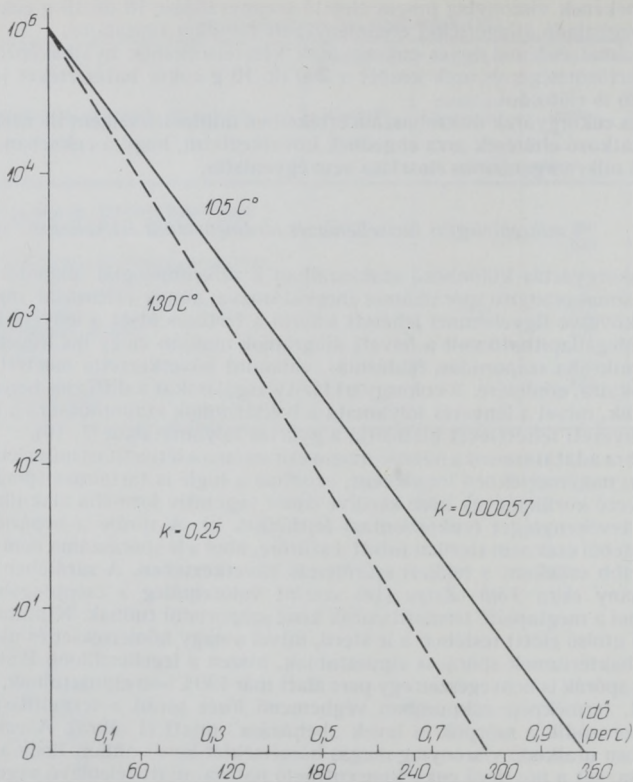
A 3. ábra adatai szerint a nyerslé magas csíraszama a lé tisztítási műveletekben (pl. előderítés) nagymértékben lecsökkent, azonban a híg lé is tartalmaz spórákat, melyek kedvező körülmények közé kerülve ismét vegetatív formába alakulhatnak át, és káros tevékenységet (cukorbontás) fejthetnek ki. A sűrű lé a bepárló állomás utolsó testéből csaknem sterilen jutott a szűrőre, ahol a lé spóraszama nem változott vagy tovább csökkent a felületi szűrőhatás következtében. A sűrű lében kimutatható néhány csíra *Tóth-Zsigal* (18) szerint valószínűleg a cseppfogóból került vissza, ahol a megtapadó termofil csírák kissé szaporodni tudnak. Kimutatta, hogy a bepárló utolsó előtti testében a lé steril, mivel a nagy hőmérséklet és nyomás hatására a baktériumok spórái is elpusztulnak, hiszen a legellenállóbb *B. stearothermophilus* spórák is nem egészen egy perc alatt már 130 °C-on elpusztulnak. (4. ábra.)

Az I. termékpép vákuumban végbemenő főzés során a termofil spóraszám megsokszorozódik a szörpök és levek „behúzása” miatt (1. ábra). A vákuumfőző készülékben uralkodó viszonylag magas hőmérséklet kevés ahhoz, hogy a spórákat elpusztítsa, sőt a növekvő cukorkoncentráció hatása miatt jelenlevő vegetatív sejtek is átalakulnak ellenállóbb spórákká, melyek így feldúsulnak a vákuum-edényben. A centrifuga előtti kristályosító kavarákban további fertőzés következett be, melyet a korábbi főzet maradványainak és a kavarák felületének szennyezettsége idéz elő. Centrifugáláskor a cukor elválasztásánál a kristályok felületén levő szennyeződések nagyobb részben eltávoznak. A tisztulási folyamatot a tiszta fedővíz elősegíti. Az ábrából kitűnik, hogy a fedővíz minősége kifogástalan (spóraszám zérus) volt.

A centrifuga utáni jól karbantartott, tiszta rázó nem növelte a rajta áthaladó nedves cukor alacsony simasavanyító spóraszámát. A szállító berendezéseken végig haladó fehér cukor spóra szennyeződése kissé növekedett, melyet a csomagoló anyagokon megtelepedő csírák tovább növelnek (10).

A fázisvizsgálatok eredményeinek előbbi elemzéséből megállapítható, hogy a cukorgyártás technológiai folyamataiban az alkalmazott melegítés és hőntartási idő nem képes teljes mértékben elpusztítani a termofil (simasavanyító) baktériumok spóráit. A cukoroldal egyes közbelső termékei (pl. cukorpép) összetételüknél fogva lehetővé teszik a spóras alakzatok feldúsulását is.

A sűrű lé simasavanyító spóraszama alapján megállapítottuk továbbá, hogy a fertőzés nem a lé közvetítésével jut a cukoroldalra, hanem szekundér infekció formájában, amely tehát a közbelső termékek, és a termék cukor mikrobás szennyező-



4. ábra
A *Bacillus stearothermophilus* spórák hőpusztulása (20)

désének az okozója. A diagramokról az is kitűnik, hogy a cukorpép könnyebben fertőződik spórákkal, mint a száraz cukor.

A gyártás ellenőrzött szakaszainak három kritikus pontjában vett minták adatainak egy- és háromszempontos varianciaszámításának eredményeit a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Megállapítottuk, hogy a párhuzamos mérések közötti véletlen hiba, $s_0 = 0,488$ log érték, és az egyes kezelések között pedig 95 és 99%-os biztonsági szinten különbség van. ($F_{sz} = 2,66 > F_{t^{95\%}} = 1,61$; $F_{t^{99\%}} = 1,96$). A kezeléseket a háromszempontos varianciatábla szerinti tényezőkre bontva kitűnik, hogy a fázisok és az ismétlések között mindkét valószínűségi szinten éles az F-próbával kapott szignifikancia. A hőmérsékletek (55, ill. 62 C°) hatása között viszont 95%-os valószínűségi szinten nem túl határozott a szignifikáns különbség. A számított $SD_{95\%} = \pm 0,20$ log érték. A két inkubálási hőmérsékleten 99%-os szinten viszont hatá-

A fázisvizsgálat adatainak egyszempontos varianciatáblája a kezelések összehasonlítására

Variansia forrása	Négyzet összeg	Szabadsági fok	Szórás négyzet	F számított	F táblázat		Szignifikáns különbség
					95 %	99 %	
Összes	41,1069	95					
Kezelés	29,6947	47	0,6318	2,657	1,61	1,96	van
Párhuzamos	11,4122	48	$0,2378 = s_0^2$				

$$s_0 = 0,488$$

A simasavanyító spóraszám alakulásának háromszempontos varianciatáblája a fázisok, ismétlések és hőmérsékletek összehasonlítására

Variansia forrása	Négyzet összeg	Szabadsági fok	Szórás négyzet	F számított	F táblázat		Szignifikáns különbség
					95 %	99 %	
Kezelések	29,6947	47					
Fázis	4,0607	2	2,0304	8,538	3,19	5,08	van
Ismétlés	9,2995	7	1,3285	5,587	2,21	3,04	van
Hőmérséklet	0,9882	1	0,9882	4,156	4,04	7,19	van
Maradék	15,3463	37	0,4148	1,744*	1,64	2,02	
Kölcsönhatások							
fázis × ismétlés	7,7446	14	0,5532	2,326*	1,90	2,48	
fázis × hőfok	0,4941	2	0,2471	1,039	3,19	5,08	
hőfok × ismétlés	1,9785	7	0,2826	1,188	2,21	3,04	
maradék	5,1291	14	0,3664	1,541	1,90	2,48	

rozott szignifikancia adódott. Tehát a termofil aerob (simasavanyító) spórák tenyésztési eredményeit az inkubálási hőmérséklet nagysága jelentősen befolyásolhatja, mivel hatások között a különbség szignifikáns is lehet. Vagyis számolni kell obligát termofil- termotoleráns spórák jelenlétével is. A 4. táblázat szerint 95%-os biztonsági szinten szignifikáns maradék van, ami a tényezők közötti kölcsönhatásra utal. ($F_{sz} = 1,74 > F_t = 1,64$). A kölcsönhatások lehetséges kombinációira vonatkozó számításokat elvégezve a fázis x ismétlés kombináció 95%-os valószínűségi szinten szignifikanciát mutatott.

Az eredményekből megállapítható, hogy a cukorgyártás időben nem egyenletes folyamat, mivel a kampány ideje alatt különböző napokon vett minták (ismétlések) között szignifikáns eltérés van. A három (kritikus) fázispont közötti jelentős eltérés pedig arra utal, hogy a gyártás ezen pontjaiban a körülményektől függő mértékű mikrobaszaporodás, illetve baktériumspóra feldúsulás következik be.

- (1) Vajda, Ö.: Cukoripar, 12, 185, 1959.
- (2) Vajda, Ö.: Cukor és édesipari mikrobiológia. Kézirat Felsőoktatási Jegyzetellátó Váll. Budapest, 1961.
- (3) Kuzmenko, B. P.: Szaharnaja Promüslennoszt', 3, 38, 1975.
- (4) Magyar, Kné, K. Proszl G., Vig, M.: Cukoripar, 30, 64, 1977.
- (5) Tóth-Zsiga, I.: Cukoripar, 16, 236, 1963.
- (6) Tóth-Zsiga, I.: Cukoripar, 15, 297, 1962.
- (7) Farkas, J.: ÉVIKE, 17, 183, 1971.
- (8) Tóth-Zsiga, I.: Z. Zuckerind. 20, 126, 1970.
- (9) Fábri, I. (szerk.): Az üdítőitalgyártás mikrobiológiai és higiéniai kérdései. MÉTE, Budapest, 1974.
- (10) Tóth-Zsiga, I., Magyar, Kné: Cukoripari mikrobiológia. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.
- (11) Farkas, J., Kiss, I., Pulay, G.: Mikrobiológiai vizsgálati módszerek az élelmiszeriparban. I. Mennyiségi vizsgálatok. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 1977.
- (12) Élelmiszervizsgálati Mikrobiológiai Útmutató. KÉVI Budapest, 1972.
- (13) Hoffmann-Walbeck, H. P.: Microbiological tests (Subject 21) Proc. 16th Session ICUMSA, 274, 1974.
- (14) Carr, J. G., Cutting, C. V., Whiting, C. C.: Lactic Acid Bacteria in Beverages and Food Academic Press London—New York—San Francisco, 1975.
- (15) Vajda, Ö.: Cukoripar, 12, 95, 1959.
- (16) Élelmiszervizsgálati Mikrobiológiai Útmutató. KÉVI Budapest 1974.
- (17) Vajda, Ö.: Cukoripar, 16, 254, 1963.
- (18) Tóth-Zsiga, I.: Cukoripar, 21, 181, 230, 1968.
- (19) Tóth-Zsiga, I.: Cukoripar, 14, 236, 1961.
- (20) Holló J., Nyeste, L., Puskás, A.: Biológiai iparok műveletei. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest. 1977.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОРМАЛЬНОГО САХАРНОГО ПЕСКА И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ НА *Bacillus stearotherophilus*

Л. Керекеш

Автор проводил исследование по выбору питательной среды хорошо применяемой для определения числа спор термофильных аэробных бактерий (плоскокислой порчи). Установил, что из изучаемых трех питательных сред разного состава (дрожжевой агар, Т.Г.Е., глюкозтриптон агар) дрожжевой агар является однозначно самым подходящим, так как эта среда дала самые лучшие результаты культивирования. Число спор плоскокислой порчи в образцах репрезентирующих партии сахаров в среднем превышали даже и 40% числа всех термофильных аэробных спор, что показывает на обогащение самых резистентных спор. *B. stearotherophilus*). Число плоскокислых микроб с целью уничтожения вегетативных клеток и тепловой активности спорзаправкой по 2 см² 20% сахарного раствора 5 минут равномерно кипящей водой определяли при помощи отливки листа. Для обнаружения образования кислоты применяли бромкрезолпурпурный индикатор. Случайной ошибкой метода исследования является $S_L = 0,17$ лог. величина.

Среднее число спор плоскокислой порчи сахарного песка происходящих из разных сахарных заводов не превышало в международных условиях принятых и применяемых предельные микробиологические величины. Между величинами числа дрожжевых и слизиобразующих бактерий (Белсоно «ос) были и такие которые в значительной степени превышали норму.

Проверкой фаз удостоверил, что заражение сахара не посредством сока попадает в процессе технологии на сахарный раствор, а в форме вторичной инфекции; температурные условия производства не достаточны для уничтожения спорообразующих плоскокислых микров, а также на микробиологически критических местах сахарного производства в зависимости от условий может произойти высокое обогащение спор.

MIKROBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DES NORMALEN KRISTALLZUCKERS UND SEINES HERSTELLUNGSVORGANGES, MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DEN BACILLUS STEAROTHERMOPHILUS

L. Kerekes

Untersuchungen wurden durchgeführt, um einen zur Bestimmung der Sporenzahl eines thermophilen aeroben (glattsäurenden) Bakteriums gut verwendbaren Nährboden auszuwählen. Es wurde dabei gefunden, dass von den studierten drei Nährböden unterschiedlicher Zusammensetzung (Agar mit Hefe, T.G.E., Glucose-Trypton-Agar) eindeutig Agar mit Hefe geeignet war, indem dies die besten Züchtungsergebnisse gab. Die glattsäurende Sporenzahl der die Zuckerposten repräsentierenden Muster überstieg im Durchschnitt sogar 40% der Gesamtzahl der thermophilen aeroben Sporen, hinweisend auf eine Anreicherung der resistentesten Sporen (*B. stearothermophilus*). Die Zahl der glattsäurenden Organismen wurde durch Plattenguss, durch Einpropfung von je 2 cm³ Anteilen einer 20%igen Zuckerlösung, die zwecks Verderbs der vegetativen Zellen und Wärmeaktivierung der Sporen 5 Minuten lang gleichmässig gekocht wurde, bestimmt. Bromkresolpurpur diente dabei als Indikator der Säurebildung. Der zufällige Fehler der Untersuchungsmethode, war der Wert $s_L = 0,17 \log$.

Die durchschnittliche glattsäurende Sporenzahl der Kristallzucker von verschiedenen Zuckerfabriken überwiegt nicht die international angenommen und angewendeten mikrobiologischen Grenzwerte. Unter den Zahlen der Hefe und des Schleimbildenden Bakteriums (*Leuconostoc*) kamen auch Werte bedeutend höher als die Norm vor.

Durch Phasenkontrolle wurde bestätigt, dass die Infektion des Zuckers findet im technologischen Vorgang an der Zuckerseite nicht durch die Saft vermittelt, sondern als sekundäre Infektionen, indem die Temperaturverhältnisse der Erzeugung zum völligen Verderb der sporenbildenden glattsäurenden Organismen ungenügend, ferner, an den biologisch kritischen Punkten der Zuckererzeugung eine Sporenanreicherung stattfinden kann, deren Mass von den Umständen abhängig ist.

MICROBIOLOGICAL INVESTIGATION OF STANDARD GRANULATED SUGAR AND OF ITS PRODUCTION PROCESS, WITH PARTICULAR REGARD TO BACILLUS STEAROTHERMOPHILUS

L. Kerekes

Investigations were carried out in order to choose a suitable nutrient for the determination of the number of spores of the thermophilic aerobic (plain acidifying) bacterium. It was found that of the studied three nutrient media of different composition (yeast-containing agar, T.G.E. and glucose-trypton agar), yeast-

containing agar was unequivocally the best suitable since it gave the best results of cultivation. The number of plain acidifying spores in samples representing the sugar masses exceeded on average even 40% of the total number of thermophilic aerobic spores, indicating the enrichment of the most resistant spores (*B. stearothermophilus*). The number of plain acidifying bacteria was determined by inoculating 2 cm³ samples of a 20% sugar solution which was previously steadily boiled for 5 minutes, in order to destroy the vegetative cells and to activate the spores by heat. The plate casting technique was applied. The formation of acid was detected with the use of bromocresol purple as indicator. The chance error of the method of investigation, $s_L = 0.17$ log value.

The average number of plain acidifying spores in granulated sugars of various sugar factories did not exceed the internationally accepted and applied microbiological limit values. However, among the values of the numbers of yeasts and of mucus-forming bacterium (*Leuconostoc*) also values much over the standard occurred.

It was proved by the phase control method that the sugar infection is not carried onto the sugar in the technological process by the mediation of the beet juice but rather as secondary infections. The temperatures during manufacture are not suitable for the complete destruction of the spore-forming plain acidifiers. Besides, a spore enrichment may take place at the microbiologically critical points of sugar manufacture, to an extent depending on the actual conditions.

Érzékszervi tesztek tapasztalatai*

ZUKÁL ENDRE** – SZABOLCS LÁSZLÓ*** – RÁCZ ENDRE****

Érkezett: 1980. június 16.

Megbízható érzékszervi eredményeket csak képzett bírálóktól remélhetünk. A győri MÉVI-ben ezért 1974 óta tartunk érzékszervi tanfolyamokat.

A tanfolyamokat az oktatáson kívül arra is felhasználjuk, hogy az oktatási és bírálókiválasztási módszereket fejlesszük. A módszerek birtokában idővel az egyes iparágak megszervezhetik saját bírálók képzését. Munkánk a szervezendő állami képzés alapozására is szolgál, és később annak részét képezheti.

A MÉTE, illetve a Műszaki Egyetem Mérnöktoábbképző Intézete szervezésében öt érzékszervi tanfolyamot tartottunk. Az elsőt az élelmiszeripari szakemberek általános tájékoztatására, a továbbiakat a húsipari, tejipari és hűtőipari szakembereknek. Az első két tanfolyamon még inkább kerestük a módszereket, az utolsó tanfolyamokon viszont egységes és jól értékelhető menet szerint haladtunk. Az első két tanfolyam eredményei alapján hasznos és hasznosított javaslatokkal járultunk hozzá az MSZ 7304/1 – 76. szabvány kialakításához.

A későbbi tanfolyamokon már alkalmaztuk is a szabványtervezetek, később szabványok előírásait, így az utóbbi 3 tanfolyam bírálótesztjeinek eredményeit egységesen tudtuk értékelni.

Közleményünkben ennek az értékelésnek a tapasztalatait ismertetjük.

A tanfolyamainkon főrészt képviselő *termékbírálatokról* az érintett iparágak szaklapjaiban számolunk be.

A bíráló tesztelés általános kérdései

Az élelmiszerminősítéskor a bíráló műszerként használják érzékszerveiket. Ezeket a „műszereket” kezdetben, időnként később is hitelesíteni kell. Szemünk, orrunk és nyelvünk alapszintű hitelesítésére kialakultak és a már említett MSZ 7304/1 – 76. rögzítve is vannak a módszerek. Az a feladat, hogy viszonylag rövid idő alatt az élelmiszerbírálókkal mindenütt elvégeztessük a szabványokban előírt teszteket, és az eredményeket országosan összehasonlítsuk. A győri MÉVI-ben értékelt 43 bíráló adatai természetesen nem reprezentálnak semmiféle „országos” helyzetet, az értékelés során felmerült és részben megoldott problémák azonban azonosak az országos értékelés problémáival.

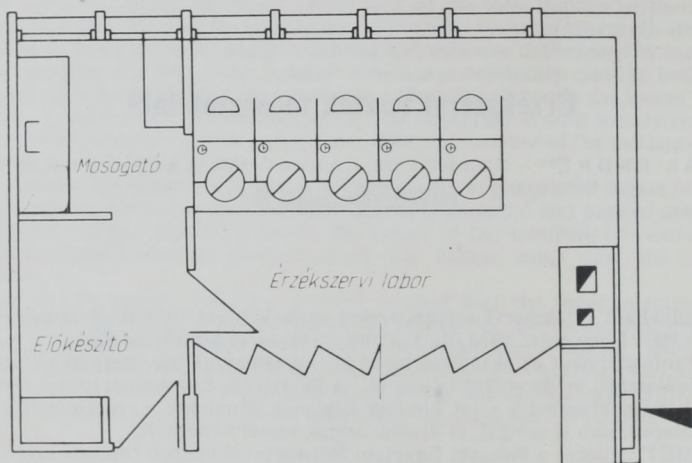
* A győri MÉVI bírálóképző tanfolyamai alapján.

** Agrártudományi Egyetem, Mosonmagyaróvár

*** MÉVI, Győr

**** Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, Budapest

A bíráló helyiség alaprajza



1. ábra

Az értékelés során az alábbi feladatokat kell megoldani:

- az egyéni érzékelési teljesítményt számértékkel jellemezni,
- a csoportgyöntetűséget vizsgálni,
- a bírálók kiugró eredményeinek kiszűrése után a csoportteljesítményt megadni.

Az egyéni teljesítmény jellemzésére az irodalomban konkrét módszerek alig találhatók.

Az általános értékelés szerint azt vizsgálják, hogy a helyesen megoldott feladatok száma nagyobb-e a találmra is jól megoldható feladatok számánál (1).

Ennek a vizsgálatnak az eredményéből a bírálóteljesítményt csak gyengén lehet követni. Ezen úgy igyekeznek segíteni, hogy a próbák követelményeit addig fokozzák, amíg azokat az adott bírálógárda egy része (85 – 95%-a) tudja csak teljesíteni. Ez a módszer a teszt előírásait egy adott bírálócsoporthoz teljesítményéhez köti és megkülönböztetett egyéni értékelést a csoporton belül nem ad.

A nehézségek áthidalása végett a bírálóteljesítmény mérésére mérőszámot dolgoztunk ki. A mérőszámmal kapcsolatos gondolatmenet és számítások, meghaladják ennek a közleménynek a kereteit, ezért azokat más közlemény tartalmazza (2).

Itt csak rövid áttekintést adunk és a zsírsorrend-, valamint izsorrendvizsgálatokkal kapcsolatos számítások eredményéből mutatunk be egy részt.

A bíráló helyesen úgy old meg egy feladatot, hogy

- tudatosan felismeri a feladatban adott követelményt (pl. édes ízt), vagy
- véletlen találgatással rátapint a helyes megoldásra.

Ha a bíráló a tudatosan felismerhető feladatot mindig megoldaná, könnyű lenne az értékelés, mert a véletlen találatok száma nehezebb feladatok esetén nagyon elmaradna a tudatosan megoldott feladatok 100%-os eltalálási arányától.

Az érzékszervi feladatok szintjei viszont olyan szigorúak, hogy a bírálók fiziológiai és szellemi erőfeszítései kelljenek a megoldásokhoz. A bíráló tudatos felismerési szintje tehát a kondicionáltságtól függően a feladat által megkövetelt szint alá, vagy fölé kerül.

Annál nagyobb a bíráló teljesítménye, minél gyakrabban van a tudatos felismerés szintje a feladat által megkövetelt szint felett.

Ez a gyakoriság a bírálatok eredményei alapján becsülhető, megbízhatósága számítható.

A csoportegyeztetiséget a bírálóteljesítmények összehasonlításával lehet megállapítani, ezt a vizsgálatot az ismétlések kis száma miatt nem tudtuk elvégezni.

A csoportteljesítményt tudtuk vizsgálni, és a továbbiakban ezt ismertetjük.

Anyagok és módszerek

A vizsgálatainkban a

- színelismerés,
- színerősség – megkülönböztetés,
- szagfelismerés,
- ízfelismerés és ízerősségmegkülönböztetés tesztelésére az MSZ 7304/1 – 76. által előírt próbákat alkalmaztuk. Állománytesztet nem használtunk, mivel a tapintásteresztelés módszerei még nem alakultak ki.

Az egyhetes tanfolyamok során mindegyik próbát kétszer végeztettünk el. A próbákat a tanfolyam programjában az 1. táblázat szerint helyeztük el.

1. táblázat

A próbák elhelyezése a tanfolyam programjában

<i>Hétfő:</i>	Elméleti előadás Színelismerés és sorrendbeállítás Termékbírálat (három próbával) Szagfelismerés Termékbírálat (három próbával) Elméleti előadás
<i>Kedd:</i>	Elméleti előadás Ízfelismerés Termékbírálat (szabványos) Ízerősség megkülönböztetés Termékbírálat (szabványos) Elméleti előadás
<i>Szerda:</i>	Elméleti előadás Ízfelismerés Termékbírálat (kérdőíves) Ízerősség megkülönböztetés Termékbírálat (szabványos) Elméleti előadás
<i>Csütörtök:</i>	Elméleti előadás Színelismerés és sorrendbeállítás Termékbírálat (I.) (kérdőíves és szabványos) Szagfelismerés Termékbírálat (II.) (kérdőíves és szabványos) Elméleti előadás
<i>Péntek:</i>	Az elvégzett bírálatok értékelése Egyéni értékelés és elbeszélgetés

A programot a tapasztalatok alapján alakítottuk ki.

A szín- és szag-sorozatokat a tanfolyamot megelőző héten össze lehetett készíteni, hétfőn a bírálók a bevezető elméleti ismertetés után már zavar nélkül végezheték a tesztet. Az ízanyagok oldatát hétfőn készítettük. Az édes és savanyú íz ugyanis romlik, hűtés nélkül 2–3 nap múlva, hűtőben valamivel hosszabb idő után. A hűtött oldatokat azonban bírálat előtt gondosan fel kell melegíteni a bíráló helység főfokára, mert a hőmérséklet-eltérés íztevesztést okoz. A szín-szag-íz sorrend az érzékelés természetes sorrendjének is megfelel.

A szín-szag-ízvizsgálatot csak kétszer tudtuk az egyhetes kiképzési idő alatt elvégezteni, mert a különböző termék bírálatok és tesztelések a bírálókat kifárasztották. Az első két tanfolyam tapasztalataiból tudjuk, hogy a kevés gyakorlati munka nem kötötte le eléggé a hallgatók figyelmét, ha viszont túl sok gyakorlati munkát adtunk, a végén összecsapták a feladatokat.

A győri MÉVI adottságai lehetővé tették, hogy külön rejtjelezett kémcsövekből kóstolták az ízeket a bírálók. A rozsdamentes kanalat így kiiktattuk a bírálatból.

A bírálatokat a győri MÉVI érzékszervi bírálóhelyiségében végeztük.

A bírálóhelyiség alaprajzát az 1. ábra mutatja.

A szintesztet általában 10 perc alatt, a szagteszt egy sorozatát általában 10 perc alatt, az ízfelmérési tesztet általában 15 perc alatt, az izerösség-megkülönböztetést 25 perc alatt végezte el egy bíráló.

Az értékelés során összehasonlítottuk a csoportok teljesítményét.

A teszt ismétlése miatt elemezni tudtuk a gyakorlás kezdeti hatását, a tesztek összetett felépítése miatt pedig az egy tesztben vizsgált tulajdonságok kölcsönhatását és az egyes tulajdonságok viszonylagos felismerhetőségét.

Vizsgálatainkban gyakoriságokat kellett összehasonlítani. Ezt a gyakoriságok függetlenségét ellenőrző kontingenciaszámítás segítségével végeztük. Statisztikának a G-próbát választottuk, mert az a próba kis gyakoriságok esetén is jól közelíti a X^2 -eloszlást (3).

ahol

$$G = 2 \ln (T \ln T + n \ln n - S \ln S - O \ln O)$$

T a gyakoriságok teljes összege
n az egyes gyakoriságok értékei
S sorösszegek
O oszlopösszegek

Egy k sorból és l oszlopból álló kontingencia táblázat szabadsági foka $(k-1)(l-1)$.

Ha a gyakoriságok összessége G-próbával vizsgálva kapcsolatot mutat, a kapcsolatban főképpen résztvevő elemekre következtetni lehet az alábbi megfontolásaink alapján.

1. Helyettesítsük a vizsgált gyakoriságot azzal a gyakorisággal, amelyik a többi gyakoriság változatlanul hagyása esetén a minimális G-értéket adja, és határozzuk meg ezt a G-értéket.

Az új G-érték vizsgálatakor a szabadsági fok eggyel csökken.

Az új gyakoriság értéke

$$n_h = \frac{(S)_n (O)_n - nT}{T + n - (S)_n - (O)_n}$$

ahol

- $(S)_n$ a helyettesítendő gyakoriság sorösszege
 $(O)_n$ a helyettesítendő gyakoriság oszlopösszege
 T a teljes összeg
 n a helyettesítendő gyakoriság

A számításokat EMG 666 kalkulátorral végeztük saját készítésű program segítségével.

2. Vizsgáljuk meg, hogy az új G-érték lényegesen kisebb-e, mint az eredeti. Ez a „lényegesen kisebb” bizonyos fokig önkényesen választható. Tapasztalataink szerint az 1 szabadsági fokú X^2 -négyzet eloszlásnak a kívánt szinten adódó abszcisszái jól használható különbségeket adnak.

A színtesztek eredményei

A színeket mindhárom tanfolyam tagjai helyesen azonosították.

Kifejezetten szintévesztő nem volt a bírálók között. Ez mutatja, hogy mindhárom színanyag leghigabb oldata is jóval színesebb, mint a felismerési határ. Egyes italok színe nagy szerepet játszik a minőségben, célszerű lenne tehát a bírálók *továbbképzése* során, (nem az első, általános termékbirálati tanfolyamon) higabb színes oldatokat vizsgáltatni az italgártó iparágak bírálóival.

A színek rangsorolásában adott hibaszámot vétő bírálók számát tartalmazza a 2. táblázat.

Az *egyéni teljesítmények* vizsgálatából kitűnt, hogy a bírálók csak egymás melletti erősségű oldatokat cseréltek fel, kettős színerősséglépcső távolságot mindig felismertek. Feltételezve, hogy az egymás melletti lépcsőket egyforma valószínűséggel képesek a bírálók tudatosan a helyes sorrendbe állítani, becslési eljárásokkal számítani lehet azt a tudatos valószínűséget és a becslés megbízhatósági határait. A 3. táblázat tartalmazza ezeket az értékeket.

A megbízhatósági határok átfedek egymást, egyszer végzett kiválasztási próbával nem lehet tehát megkülönböztetni a bírálók teljesítményét. A próba ismétlése általában javítja a szétválasztást, de csak akkor, ha a tudatos felismerés valószínűsége állandó.

A 2. táblázat adatai viszont mutatják, hogy a 2. próba eredményei összesítve statisztikailag igazolhatóan jobbakként, mint az első próba eredményei. ($G = 10,0$; $X^2_{kr} = 9,2$).

A 2–3-szor hibázó bírálók száma különösen a 3. csoportban csökken. Ez a gyakorlásnak és a tanfolyamon szükségyszerűen kialakuló, tudatos munkára serkentő légkörnek a következménye.

A 3. táblázat azt is mutatja, hogy a tudatos felismerés valószínűsége a cserék számával jobb kapcsolatban van, mint a véletlen eltalálás valószínűsége.

A csoportokat összehasonlítva, a 2. bírálócsoporthoz adatai statisztikailag igazolhatóan jobbakként, mint a másik két csoporté. ($G = 20,3$; $X^2_{kr} = 13,3$).

Az egyszeri tévesztésekben elsősorban az 1. csoport, a 2–3-szori tévesztésekben mindkét csoport feltűnően rosszabb a 2. csoportnál. A különbséget elvileg az is okozhatná, hogy a 2. csoportba a színerősségkülönbségeket jobban felismerő bírálók kerültek. A tanfolyamokat záró egyéni megbeszélések során azonban kiderült, hogy ebben a csoportban jobban felkészültek a tanfolyamra, az előzetes gyakorlás és a nagyobb szellemi összpontosítás eredménye jelentkezett.

A próba felépítése szerint az egyik szín erősségi fokozatait a másiktól függetlenül valószínűséggel lehet véletlenül helyes sorrendbe rakni. Kontingenciavizsgálattal ellenőriztük ezt a függetlenséget (4. táblázat).

Szín-rangsorolási eredmények

Szín	Cserék száma hibaszám	Bírálok száma					
		1. tanfolyam		2. tanfolyam		3. tanfolyam	
		1. próba	2. próba	1. próba	2. próba	1. próba	2. próba
Piros	0	10	10	11	12	7	9
	1	2	3	3	2	4	5
	2	1				2	1
	3	1				2	
Sárga	0	6	2	10	14	8	12
	1	6	9	4		4	3
	2	2	2			2	
	3					1	
Zöld	0	7	9	9	13	7	13
	1	5	1	3	1	3	1
	2	0	2	2		2	
	3	2	1			3	1
Összes bíráló		14	13	14	14	15	15

3. táblázat

A tudatos rendezés valószínűségének optimális becslése és a becslés megbízhatósági határai
(Rendezett elemek száma 10)

Cserék száma	Tudatos felismerés			Véletlen eltalálás valószínűsége
	optimális valószínűsége	5%-os megbízhatósága		
		alsó határ	felső határ	
0	1,000	0,341	1,000	0,011
1	0,746	0,000	0,989	0,101
2	0,377	0,000	0,909	0,315
3	0,000	0,000	0,743	0,393
4	0,000	0,000	0,412	0,169
5	0,000	0,000	0,000	0,011

4. táblázat

Szinkontingenciák. A fejlécben és a balszegélyen megadott tévesztéseket összekapcsoltan elkövető bírálok száma

		Sárga tévesztések			Zöld tévesztések		
		0	1	2 és 3	0	1	2 és 3
		Piros tévesztések	0	40	16	3	45
	1	11	6	2	11	4	4
	2 és 3	1	4	2	2	2	3
Zöld tévesztések	0	42	15	1			
	1	8	4	2			
	2 és 3	2	7	4			

Szagtévesztési eredmények

Szag	Tévesztések száma	Bírálok száma					
		1. csoport		2. csoport		3. csoport	
		1. próba	2. próba	1. próba	2. próba	1. próba	2. próba
Amilacetát	0 1 2	10 3 1	11 3	14 14	14 14	15 15	15 15
Benzaldehid	0 1 2	11 3	11 1 2	14 14	14 14	15 15	14 1 1
Diacetil	0 1 2	11 1 2	8 2 4	10 4	12 2	14 1	15 15
Vanillin	0 1 2	10 3 1	13 1	14 14	14 14	14 1	14 1
Ecetsav	0 1 2	9 4 1	12 1 1	13 1	13 1	14 1	11 3
Vajsav	0 1 2	11 2 1	8 1 5	12 2	11 3	13 2	12 3
Fenol	0 1 2	12 2	7 3 4	14 14	14 14	15 15	14 1
Ammónia	0 1 2	12 2	10 4	14 14	13 1	15 15	15 15
Összes bíráló		14	14	14	14	15	15

A piros – sárga kapcsolat G értéke 8,7, a piros – zöld kapcsolaté 7,8. Mindkét érték kisebb, mint a kritikus $X^2 = 13,3$ (1% szint, 4 szab. fok), a függetlenséget elfogadhatjuk.

A zöld – sárga kapcsolat G értéke viszont 19,5, ami 1% szinten szignifikáns.

Ez azt mutatja, hogy a zöld intenzitáskülönbségekben bizonytalanodók kissé bizonytalanabbak sárgában is.

Az egyes színek sorbaállítási hibáinak száma nem különbözik igazolhatóan ($G = 6,7$; $X^2_{kr} = 13,3$). Mindhárom szín erőssége tehát úgy növekszik a próbában, hogy a bírálók általában egyformán tudják felismerni. Ez a töménységek megfelelő beállítását bizonyítja.

A szagteszték eredményei

A szagfelismerésben elkövetett hibák számát az 5. táblázat mutatja.

A próbát a szabvány egy vizsgálatban is ismételve írja elő. Két vizsgálatban összesen 4 ismétlést tudunk végezteni. Az ismétlésekben csak az első csoport

A tévesztések száma szagpáronként

A balszegélyben felsorolt szaganyagokat kapták a bírálók, és a fejlécben felsorolt szaganyagot vélték felismerni

	At	B	D	Vn	E	Vv	F	Aa
At	(2)	3			1	4	1	2
B	1	(1)	2	1		2	3	
D	1	2	(6)		2	14	2	
Vn	4	1	4					
E	1	1	2		(2)	9	2	
Vv	5		4		9	(16)	2	5
F	4	1	5			4	(2)	
Aa	1	1	3			2	4	(1)

At amilacetát
 B benzaldehid
 D diacetil
 Vn vanillin
 E ecetsav
 Vv vajsav
 F fenol
 Aa ammónia

eredményei mutattak igazolható eltérést, a második és harmadik csoportéi nem. (1. cs. $G = 10,6$; 2. cs. $G = 2,7$; 3. cs. $G = 1,5$; kritikus $X^2 = 6,6$; $SzF = 1$; stat. szint = 1%.) A szagok közül az ecetsav felismerése a második sorozatban rosszabb volt, mint a többiben, a vajsavat a 3. és 4. ismétlésben rosszabbul *ismerték* fel, mint az első kettőben.

Az első csoport szagfelismerése lényegesen rosszabb volt a másodikonál és harmadikonál ($G = 65,2$; kritikus $X^2 = 20,1$; $SzF = 8$; st. szint = 1%). Ebben a csoportban sokan hibáztak egy-egy szagot több ismétlés során.

Az 1. csoportban a szagok felismerése eltérő ($G = 39,5$; kritikus $X^2 = 38,9$). Leggyengébben a diacetilt és a vajsavat ismerték fel a bírálók.

A kapcsolatokat a szagok között a próba felépítése hozhat, vagy az érzékelésből adódnak a kapcsolatok. A próba során a tudatosan felismert szagok növelik a tudatosan fel nem ismert szagok véletlen eltalálásának a valószínűségét. Ez a körülmény azonban nem hoz létre megkülönböztetett kapcsolatot szagpárok között.

Az érzékelés során mégis adódó kapcsolatokat két szempontból lehet elemezni

- milyen szagot milyennel tévesztenek össze a bírálók,
- egy adott szagot gyakran eltévesztő bíráló, gyakran téveszt-e egy másik szagot? Ez utóbbi kapcsolat többszörös tévesztések esetén jelentősen eltérhet az előzőtől.

A 6. táblázatban állítottuk össze, hogy a bírálatra kínált szaganyagok helyett – tévesztés esetén – milyen szagot éreztek a bírálók. A helyes bírálókat nagy száma ezt az értékelést megzavarta volna. Azt lehetett volna ugyanis csak bizonyítani,

Szaganyagok együttes tévesztése

Szagpár	Bírálatok száma				G
	++	+-	-+	--	
AtB	157	4	6	5	18,0+
AtD	154	7	8	3	5,8
AtVn	154	9	8	1	0,4
AtE	145	17	4	6	13,1+
AtVv	153	8	5	6	18,2+
AtF	157	4	4	7	28,9+
AtAa	146	16	4	6	13,6+
BD	157	6	7	2	3,7
BVn	151	12	6	3	4,7
BE	145	18	3	6	14,3+
BVv	154	9	4	5	15,1+
BF	156	7	5	4	11,6+
BAA	146	4	17	5	10,2+
FAa	154	4	7	7	25,1+

Szagpár	Bírálatok száma				G
	++	+-	-+	--	
DVn	146	4	17	5	10,2+
DE	140	8	17	7	10,6+
DVv	137	13	11	11	20,1+
DF	146	4	13	9	25,5+
DAa	144	6	18	4	5,1
VnE	148	15	9	0	1,7
VnVv	143	19	9	1	0,0
VnF	151	12	7	2	1,8
VnAa	151	12	8	1	0,2
EVv	145	12	3	12	39,2+
EF	147	8	8	7	17,7+
EAA	148	9	13	2	1,1
VvF	145	3	13	11	34,6+
VvAa	147	2	13	10	34,3+

At amilacetát ++ mindkét szag felismerve
 B benzaldehid +- első szag felismerve, második elhibázva
 D diacetil +- első szag elhibázva, második felismerve
 Vn vanillin -- mindkét szag elhibázva
 E ecetsav
 Vv vajsav
 F fenol
 Aa ammónia
 kritikus $X^2 = 6,6$; szab. fok = 1; stat. szint: 1%

8. táblázat

Íztévesztések gyakorisága

Tévesztések					Csoportok						Tudatos felismerés optimális valószínűsége			
					1.		2.		3.					
					ismétlések									
					1	2	1	2	1	2				
Édes	Sós	Sa- vanyú	Ke- serű	Víz	Bírálok száma						Édes	Sós	Sa- vanyú	Ke- serű
0	0	0	0	0	8	12	12	14	8	13	1,00	1,00	1,00	1,00
1	1	0	0	0	1	1					0,00	0,00	1,00	1,00
1	0	0	0	1			1				0,00	1,00	1,00	1,00
0	1	0	0	1										
0	1	1	0	0			1				1,00	0,00	0,00	1,00
1	1	1	0	0	1					3	0,19	0,19	0,19	1,00
0	1	1	1	0						1	1,00	0,19	0,19	0,19
1	2	1	0	0	1						0,22	0,00	0,22	1,00
1	1	2	0	0	1						0,22	0,22	0,00	1,00
1	1	0	2	0			1				0,22	0,22	1,00	0,00
1	2	0	0	1						2	0,17	0,00	1,00	1,00
0	1	2	1	0	1						1,00	0,22	0,00	0,22
1	1	1	1	0	1					1	0,25	0,25	0,25	1,00
0	1	1	1	1	1						1,00	0,25	0,25	0,25
Összesen:					14	14	14	14	15	15				

A tévesztések száma ízpáronként

A balszegélyen levő íznek megfelelő anyagot kapták a bírálók és a fejlécen feltüntetett ízt vélték felismerni

	Édes	Sós	Savanyú	Keserű	Íztelen
Édes	(2)	4	2	1	2
Sós	5	(26)	9	2	3
Savanyú	1	12	(8)	1	0
Keserű	1	1	3	(1)	0
Íztelen	2	2	0	1	(1)

hogy a helyes bírálatok száma lényegesen nagyobb a véletlenül várható értékénél, ami magától értetődő. A hibás kapcsolatok kiemelésére ezért a főatlóba a többi adat alapján számított értékeket írtuk (zárójeles adatok), és úgy végeztük el az értékelést. Vanília szagra csak egy bíráló utalt hibásan, ezért a vaníliaoszlopot kihagytuk az értékelésből. A próba a szagtévesztésben kapcsolatokat mutat ($G = 69,8$; kritikus $X^2 = 55,6$; szab. fok = 35; stat. szint: 1%). A kis számok és a sok 0 gyakorisága miatt a viszonylag nagy G -értéket is kritikával kell fogadni.

Az *ecetsav* – *vajsav cseréje* emelkedik ki a hibázásokban. Sokszor mondtak diacetil helyett vajsavat a bírálók, ez azonban a diacetil és a vajsav egyaránt gyenge felismerése alapján várható is.

A szaganyagok együttes tévesztését a 7. táblázatban foglaltuk össze.

A kontingenciavizsgálat érdekes eredménye, hogy a szagpárok többségében kapcsolat van a szagpár tagjai között, túl nagy az együttes tévesztés aránya a kevert tévesztéshez képest. Ez részben a próba felépítésétől adódó kényszerű cserékkel magyarázható, de feltűnő a

- vajsav – ecetsav kapcsolat, amit a 6. táblázat adatai is mutattak, és a
- vajsav – fenol – amilacetát hármas kapcsolat.

A vajsav – ecetsav kapcsolat arra vezethető vissza, hogy töményen mindkét sav szúrósszagú, csak erősebben hígítva lehet a szagminőségbeli különbségeket jól érezni.

A vajsavat, a fenolt és amilacetátot együtt az első csoport bírálói hibázták el. Ez eltérő minőségű szaghármas, a cserét tehát valószínűleg az elnevezések okozták. Az elnevezések beidegzésére úgy látszik 4 ismétlés nem elég, sőt kezdetben sok szó esetén átmeneti keveredésre is lehet számítani. Ilyen zavart a termékbírálat eredményei is mutattak.

Kiemelkedett a vanillin azáltal, hogy tévesztése a többi szagok tévesztésétől nem függött. (A diacetil – vanillin kapcsolat a diacetil vanillinra való cseréje miatt volt szignifikáns.) A vanillin felismerés függetlenségét valószínűleg az okozta, hogy a vanília elnevezést a mindennapi életben is megszokhatták a bírálók.

Ízfelismerési tesztek

Az íztévesztéseket a 8. táblázatban foglaltuk össze. Az ízfelismerésben a próba elrendezéséből eredő kapcsolat erős, ezért a táblázatban az egyidejűleg elkövetett tévesztéseket tüntettük fel.

Az egyes tévesztéskombinációk mellett feltüntettük a kombinációban szereplő ízek tudatos felismerésére vonatkozó becslések értékeit is.

Látható, hogy a próba erős belső összefüggései miatt egy tévesztés is 25%-ra vagy az alá csökkenti a tudatos felismerés valószínűségét. Jogos tehát a szabványnak az a kikötése, hogy csak azt a bírálót lehet jó ízelőképességűnek tekinteni, aki minden ízt helyesen azonosít. Egy sorozat mégsem elég a bírálóteljesítmény megítéléséhez, mert a – táblázatban nem közölt – konfidencia határok egy sorozat esetén átfedik egymást, három-négy ismétlés után kezdenek szétválni.

A próba ismétlésekor mindhárom csoport eredménye javult az édes, sós, és savanyú íz felismerésében, az első csoport a keserű íz felismerési eredményét is javította az ismétlés során (G-édes = 17,9; G-sós = 20,2; G-savanyú = 21,6; G-keserű = 17,2; kritikus $X^2 = 15,1$; szab. fok = 5; stat. szint: 1%.) A csoportok eredménye az édes és keserű íz felismerésében nem tért el lényegesen, a sós és savanyú ízt a második csoport tagjai lényegesen jobb arányban ismerték fel, mint az első csoport tagjai. A harmadik csoportot a kettő közé lehetett sorolni.

(G-édes = 5,8; G-sós = 10,4; G-savanyú = 8,0; G-keserű = 3,2; kritikus $X^2 = 9,2$; szab. fok = 2; stat. szint: 1%.)

Az egyes ízek felismerési gyakorisága között számottevő eltérést nem találtunk sem az első, sem a második ismétlésben. (G-egyesített = 4,8; kritikus $X^2 = 13,27$; szab. fok = 4; stat. szint = 1%.)

Azt a kölcsönhatást, amit a próba elrendezése okozhatott az ízek között, azt az oldatok sorrendjének változtatásával igyekeztünk csökkenteni. A maradandó kölcsönhatást a szagokéhoz hasonlóan az ízcserek és az együttes íztévesztések gyakorisága alapján vizsgáltuk.

Az ízcserek számát a 9. táblázatban foglaltuk össze. A fődtlő adatait a szagcserek vizsgálatakor használt módszer szerint számítottuk. A G-próba nem mutat összefüggést (G = 20,1; kritikus $X^2 = 32,0$; szab. fok = 16; stat. szint = 1%).

Az együttes tévesztések gyakoriságát a 10. táblázatban foglaltuk össze.

Az édes-sós és a sós-savanyú együttlévesztések emelkednek ki a véletlenül is várható arányokból.

Ízerősségek megkülönböztetése

A különböző erősségű párok felcserélésének gyakoriságát a 11. táblázatban tüntettük fel.

Az ismétlések során várt javulás csak abban mutatkozott, hogy a keserű íz erősségét valamivel jobban meg tudták különböztetni a bírálók.

A többi ízzel kapcsolatban ilyen javulás nem volt.

A csoportok között nem mutatkozott ilyen kis különbség sem.

Az ízek között nem mutatkozott eltérés. (G = 21,2; kritikus $X^2 = 21,6$; szab. fok = 9; stat. szint: 1%.)

A próba elrendezése alapján nem várható kölcsönhatás az egyes ízekben elért eredmények között. Az együttes tévesztések gyakorisága azonban mutat kapcsolatot.

Az ízek együttes tévesztése

Ízpár	Bírálatok száma				G
	++	+-	-+	--	
Édes – Sós	143	17	6	6	10,3
Édes – Savanyú	145	15	9	3	2,3
Édes – Késérű	157	7	11	1	0,3
Sós – Savanyú	141	8	13	10	21,5
Sós – Késérű	144	5	20	3	3,1
Savanyú – Késérű	149	5	15	3	4,4

++ Mindkét ízt felismerve

+- Az első íz felismerve, a második tévesztve

-+ Az első íz tévesztve, a második felismerve

-- Mindkét íz tévesztve

kritikus $X^2 = 6,6$; szab. fok = 1; stat. szint.: 1%.

11. táblázat

Ízerősség-tévesztések gyakorisága

Íz	Tévesztések száma	Bírálok száma						g ismétlés	g csoport
		1. csop.		2. csop.		3. csop.			
		1. ism.	2. ism.	1. ism.	2. ism.	1. ism.	2. ism.		
Édes	0	8	9	8	13	10	10	3,0	9,4
	1	4	2	4	1	3	2		
	2	2	2	2		1	1		
	3		1						
Sós	0	9	7	10	11	9	11	1,6	6,8
	1	2	5	2	2	2	1		
	2		1	1	3	1			
	3	3	1	1	1				
Savanyú	0	7	6	7	8	6	9	0,6	8,4
	1	4	4	3	3	4	2		
	2	1	2	1	2	3			
	3	2	2	3	1	1			
Késérű	0	4	6	5	8	6	10	9,1+	11,0
	1	5	5	6	4	3	1		
	2	3	1	3	1	4			
	3	2	2		1	1	2		

kritikus X^2 ismétlés = 6,0; szab.fok. = 2; stat. szint.: 5%.kritikus X^2 (csoport + ism.) = 18; szab. fok. = 10; stat. szint.: 5%.

Az édes-iz erősségét gyakrabban felcserélik többször cserélték fel a sós-iz erősségét is ($G = 20,9$; kritikus $X^2 = 16,8$; szab. fok = 6; stat. szint : 1%.)

Hasonló mondható az édes és keserű iz kapcsolatáról is ($G = 19,3$; a kritikus érték az édes-sós kapcsolatával azonos).

Az édes-sós kapcsolatot az ízek felismerésében is mutatkozott, az édes-keserű kapcsolat viszont az erősség megkülönböztetésében jelentkezett csak. Ez a kapcsolat látszólagos is lehet, a próbában létrehozott különbségeknek a megkülönböztetési távolsághoz való hasonló vagy eltérő viszonya létrehozhat vagy megszüntethet ilyen kapcsolatokat.

Következtetések

A bírálókiválasztáshoz használt tesztekben a bírálók egyéni teljesítménye csak többszöri ismétlés után különül el. Ezért azokat a személyeket, akikre korábbi bírálói tevékenységük, beosztásuk vagy a bírálógárda felfrissítése miatt a további érzékszervi munkában számíthatunk, a próbák többszöri ismétlése után kell kiválasztani. Különösen vonatkozik ez a megállapítás a színsorolásra és az ízfelismerésre, amelyekben ismétléskor a csoportteljesítmény javult.

Úgy tűnik, hogy minél bonyolultabb a próba, annál jobban mutatkozik a bírálók felkészültsége. Az alkalmazott próbák között az izerősségmegkülönböztetés a legegyszerűbb, mivel csupán két erősséget kell rendezni.

Ezt a próbát a három oktatott csoport szignifikáns eltérés nélkül teljesítette.

A színsorolás bonyolultabb, mert tíz különböző erősséget kell rendezni. Ebben a próbában már van eltérés a csoportok között. A második csoport jobb felkészülése mutatkozik a sós és savanyú iz jobb felismerési eredményében. A még bonyolultabb iz- és szagfelismerésben ugyancsak mutatkozik különbség a csoportok között.

A próba teljesítésének általános színvonala mutatja meg, hogy a próba követelményei hogyan viszonyulnak a bírálók átlagos küszöbszintjeihez és koncentrációképességéhez. Mivel az egyes tesztekben a tudatos és a véletlen teljesítés aránya eltér, összehasonlítani csak az egy teszten belül vizsgált tulajdonságokat lehet.

Összehasonlítottuk:

- a teszten belüli tulajdonságok eltalálását,
- a tulajdonságok cseréjét,
- a tulajdonságok együttes tévesztését.

A tulajdonságok eltalálása csak a szagfelismerési próbában különbözött, a vajsavat és a diacetilt tévesztették túl sokszor a bírálók. A diacetilt szokatlansága (tejipari bírálók!), a vajsavat túlzott töménysége miatt nem ismerték fel.

A tulajdonságok cseréjét az iz- és szagfelismerési próbában lehetett vizsgálni. A szagvizsgálatokban az ecetsav-vajsav cseréje emelkedett ki (ezt a hibát a szaganyagok hígításával lehet javítani), az ízfelismerési próbában ilyen kiemelkedő cserét nem lehetett bizonyítani.

Az együttes tévesztést a sárga és zöld színek erősségsorolása között, a vajsav és ecetsav szaga, a vajsav, fenol és amilacetát szaga között, az édes és sós ízek között, a sós és savanyú ízek között, az édes és sós ízek erősségsorolása, valamint az édes és keserű ízek erősségsorolása között lehetett kimutatni. Azt, hogy ezek a kapcsolatok fizioológias okokból, a próbák követelményeinek beállításából vagy (szagoknál) az elnevezések szokatlanságából erednek, csak nagyobb vizsgálati anyag feldolgozása után, irányított kísérletekkel lehet eldönteni.

Elemzésünkkel ilyen feldolgozásokat igyekeztünk segíteni, ösztönözni, remélve; hogy az érzékszervi bírálat első lépcsőjének: a bírálókiválasztásnak és -képzésnek az ügyét ezzel is elősegítjük.

I R O D A L O M

- (1) *Bradley, R. A.*: Biometrics, 9, 22, 1953.
- (2) *Zukál E., Szabolcs L., Molnár P., Rácz E., Falusi Zs.*: Acta Alimentaria (Közlés alatt).
- (3) *Weber, E.*: Mathematische Grundlagen der Genetik. Fischer Verlag, Jena, 1978.

Tájékoztató, gyors vizsgáló módszer összes csíraszám, illetve coliform szám meghatározására (becslésére)

RÖDLER MIKLÓS, LÁSZLÓ NÁNDOR, RÖDLER IMRE,
URBÁN ALADÁR és POGÁNY ISTVÁN

Egészségügyi Minisztérium, Budapest

Érkezett: 1978. augusztus 2.

Az élelmiszerekkel közvetített, illetőleg előidézett fertőzések és mérgezések – úgy tűnik – világviszonylatban terjednek. Ennek egyik oka feltehetően, hogy az élelmiszer termelés és feldolgozás során alkalmazott sokrétű technológiai folyamat – elsősorban a nem zárt rendszerű műveletek következtében – az élelmiszerek potenciális fertőzöttségét, ill. szennyeződését fokozza.

Éppen a potenciális szennyezettség sürgeti olyan laboratóriumi vizsgáló módszerek kifejlesztését, melyek központi, regionális és helyi szinten egyaránt alkalmazhatók, azonos analitikai és mintavételi eljárást tesznek lehetővé, standardizálhatók.

Elsőrendű követelmény egy gyors és könnyen kivitelezhető laboratóriumi vizsgálati lehetőség megteremtése, azzal jellemezve, hogy tömegmérétekben is alkalmazható legyen. A gyors és könnyen kivitelezhető laboratóriumi vizsgálati lehetőség megteremtésén túlmenően biztosítani kell annak megfelelő alkalmazását az élelmiszer-egészségügyi ellenőrzések paramétereinek helyes megválasztásával kombinálva.

Az időfaktor szerepének jelentőségét is ki kell emelnünk, mivel az döntően befolyásolhatja az ellenőrzés eredményességét. Ebben a tekintetben nagy jövő jósolható a „tájékoztató”-jellegű laboratóriumi gyorsvizsgáló módszereknek.

Az ismertető módszer – melynek kipróbálása a gyakorlatban is megtörtént – egy gyors-vizsgáló eljárás, amely leegyszerűsíti, egyben gyorsítja a mintavételt, az anyag-feldolgozást, az eredmény kiértékelését. Maga a készülék hűtés nélkül hosszú ideig tárolható, kis helyigényű, hordozható, a mintavételtől (amely egyszerűen a minta laboratóriumi feldolgozását is magában foglalja) a vizsgáló intézménybe történő szállításig (ahol majd thermostatba helyezendő) külön hűtést nem igényel.

A módszert, amely a lemezmerítéses technikán alapul – ahol a táptalajt tartalmazó lemezke közvetlenül a vizsgálandó baktérium tartalmú folyadékba merül – a közegészségügy-járványügy több területén alkalmaztuk. Vizsgáltunk élelmiszert, szennyvizet, felszíni vizet, biológiai anyagot (vizelet); kórház-higiéniai vizsgálatok is történtek. A módszer jól használható a vizsgálatra alkalmas anyagok higiéniai megítélésére és nagy segítséget nyújt az élelmiszerfeldolgozás folyamán az élelmiszeriparban is a kontroll és önkontroll vizsgálatok terén egyaránt.

A módszer alkalmas folyadékok élő csíraszámának meghatározására, illetve annak becslésére. A meghatározás határai 1000 és 10 000 000 csíra között vannak. Magasabb csíraszám esetén hígítással kell előállítani a mérhető csíraszámot. A java-

solt küllemű táptalajt belemártjuk a folyékony vizsgálo anyagba, vagy a vizsgálati anyag szuszpenziójába. A baktériumok egy része megtapad a táptalaj felszínén és ezen baktériumok száma arányos a vizsgált anyag baktériumtartalmával. Ugyanezen elvi alapon lenyomati minták is készíthetők.

Az inkubálás során kinőtt telepeket nem szükséges megszámlálni, hanem elegendő a telepek sűrűségét a mintával összehasonlítani ahonnet a cm^3 -kénti csíraszám jól becslhető. Amennyiben a minta hígítása szükségessé vált, az elbírálás során figyelembe kell venni a hígítás mértékét.

A pontosság érdekében a táptalajok felszine 10 cm^2 , mely relative nagy felületbiztonságot ad kisebb csíraszámok egyenetlen megoszlása esetén is a reális érték leolvasására. Ilyen nagy felületen a telepsűrűség is jól elbírálható.

A módszer jól reprodukálható, gyors, egyszerű és könnyen értékelhető. Más kvantitatív bakteriológiai vizsgálo módszerekkel csaknem azonos értékű. Gyakran közvetlenül használható a helyszínen, ilyenkor nincs szükség mintavételre (tej, szennyvíz), elmarad a vizsgálati anyag szállítása, hűtése, így a minta mikrobiológiai állapota nem szenvedhet változást. Rendkívül anyagtakarékos és egyúttal lecsökkenti a laboratórium munkáját.

Anyag és módszer

A lemezek készítése*

Vizsgálataink alkalmával a táptalajokat általunk előállított peremes műanyag lemezekre öntöttük ki, melyeket improvizált formában gyógyszeres téglék műanyag dugójával rögzítettünk, majd a készleteket az ionizáló gamma sugárzás megfelelő dóziséval sterilizáltunk.

Az üzemszerűen előállítható mennyiség érdekében olyan műanyag lemezeket, illetve alacsony peremű vályúkat szerkesztettünk, melyek hasznos felülete 10 cm^2 , gép letöltésre alkalmasak és egymással műanyag csapokkal egyesíthetők. Így elérhető, hogy minden táptalaj-készlet két oldalán a különböző minőségű táptalajok legalább két információt adnak. Az egyesített műanyag lemezek $30 \times 100 \text{ mm}$ -es műanyag fiolákba csúsztathatók be, melyek légmentes elzárását és egyúttal az egyesített lemez rögzítését műanyag dugó szolgálja. A dugó rugalmas PVC-ből készült, és anyagából kialakított három körkörös dugattyúgyűrűszerűen elhelyezett műanyag tartály zárja el légmentesen és rögzíti a készletet. A táptalajt hordozó lapok anyaga fehér színű polietilén, az üvegszerűen átlátszó fiola anyaga polistírol, a dugó PVC.

A fél lemezek egyik-egyik oldalán kialakított vályúszerű mélyedésbe öntjük a táptalajt, majd megmerevedés után a lemezek hátlapján levő rugalmas csapokkal egyesítjük azokat. Így biztosítva van, hogy az egyesített lemez két oldalára felvitt különböző fajtájú táptalaj elhelyezhető legyen. A táptalajok letöltése vízszintes síkban forgó asztalon, megfelelően átalakított Cornwall automata pipettákkal történik. A letöltött táptalajok hűtött térbe forognak be, ahonnan megszilárdult formában kerülnek ki. A következő lépésben az egyesített lemezek csatlakozó illesztékét a PVC dugó furatába helyezzük, majd a dugót a lemezel együtt ütközésig a fiolába toljuk. Az utánfűtözés megállítására a tizesével kartondobozba csomagolt táptalaj készleteket hűtik, majd az ionizáló gammasugárzás 1 Mrad dózisteljesítményével sterilizáljuk oly módon, hogy a táptalajok mindaddig keringenek a konveyor soron a sugárforrás körül, míg a dózist fenti meg nem kapták.

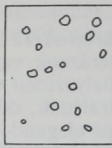
Az alkalmazott táptalaj a vizsgálat céljának megfelelő: élelmiszernél pl. az egyik oldal Klimmer, vagy módosított agartáptalaj, a másik tápagar, mely esetben az egyik oldal összécsíraszámról, a másik a coliform számról tájékoztat; vizelet vizsgálatnál az endó-tápagar variáció a célszerű.

Vizsgálati eljárás

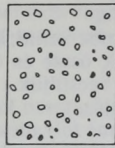
A táptalajos lemezeket a sterilítás szabályainak megtartása mellett a helyszínen, vagy laboratóriumban, vagy a folyékony vizsgálati anyagba, vagy ennek hígí-

* Az eszközt „PROGNOSTAR” védett néven a Phylaxia Oltóanyag és Tápszertermelő Vállalat készíti. MÉM 135/1980. törzskönyvi szám 70.356/80 forgalombahozatali engedély. (Szerk.)

M i n t a
az összehasonlító érzékeléshez



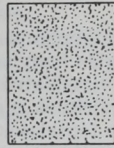
1.000



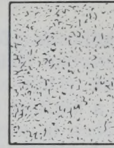
10.000



100.000



1.000.000



10.000.000

tásába, szilárd anyag esetén ennek steril fiziológias konyhasó oldattal előállított szuszpenziójába mártjuk. Lecsepgetés után a lemezt visszatesszük a tégelybe, melyet a dugó automatikusan sterilen zár le. Megfelelő inkubálás után a kinőtt telepek sűrűségét leolvastva, vagy mintával összehasonlítva bíráljuk el a táptalajokat. Mód van lenyomati minták készítésére is, mely esetben a csíraszám nem a minta súlyára, hanem a felületén való baktérium megoszlásra ad tájékoztatást.

Alkalmazás

Élelmiszerélelmiszerterületén

Élelmiszerek tisztaságának mikrobiológiai megítélésénél szükséges, hogy a kifogásolt csíraszám a mérhető értékek közé essen. Tej, vagy felolvasztott fagylalt esetében a táptalaj bemártandó a hígítatlan anyagba, míg más élelmiszereknél egy hígítás, vagy hígítási sor készítenél. Rendszerint elegendő 1:10-es hígítás, vagy szuszpenzió készítése steril fiziológias konyhasó oldattal a helyszínen, vagy laboratóriumban. A mintába mártott táptalajok csíraszámának elbírálásakor a hígítás mértéke figyelembe veendő. A vázolt módszerrel csaknem valamennyi élelmiszerféleség tisztasági foka gyorsan megítélhető, tájékozódás céljából.

Környezet-tisztasági vizsgálatoknál meghatározott nagyságú területről steril vatta tamponnal vett mintát steril fiziológias konyhasó oldat meghatározott mennyiségében áztatjuk ki és ebbe mártjuk a táptalajt. Az ajánlott módszerrel a szennyezettség mértéke számszerűen ítélt meg.

Településkélelmiszerterületén

Ivóvizek esetében a módszer általában nem alkalmazható a várható alacsony csíraszámok miatt.

Felszíni vizeknél csak szennyvíz beömléseknél várható, hogy a csíraszám a mérhető értékig emelkedik.

Szennyvizek csíraszámát megítélhető, közvetlenül, vagy hígítás után. A módszer lehetőséget ad szennyvíztisztító berendezések hatásfokának vizsgálatára is, helyszíni alkalmazás formájában.

Ugyanez a helyzet állattartó telepek, istállók higiéniai viszonyainak elbírálásánál.

Megfelelő táptalajok és azok variációinak alkalmazása lehetőséget nyújt célvizsgálatok elvégzésére.

A felhasználásnak csak a beszáradás szab határt, akár szobahőmérsékleten is tarthatjuk. A fagytól azonban természetesen óvni kell.

Gyorsmódszerünk folyadékok csíraszámának semiquantitatív (de a kvantitatív vizsgálatokkal gyakorlatilag egyenértékű) meghatározására alkalmas, azokban az esetekben, amikor a csíraszám 10^3 -on vagy e felett van. A mérés felső határa 10^7 csíra/cm³ hígítás nélkül.

Az élelmiszerek vizsgálatának gyakorlati lebonyolítása

Szilárd élelmiszerek

Ahol csak a felületi szennyeződést kell figyelembe venni, az élelmiszert 1:10-es súlyarányban fiziológiás konyhasó oldattal hozzuk össze és összerázzuk vagy elkeverjük. (Helyszíni vizsgálatnál az anyag súlyát becsüljük.) A helyszínen végezhetjük a hígítást szerelékünk téglében, melyet előzetesen kalibráltunk, de steril kémcsőben is, mert a táptalajok beoltásához 10 cm³ folyadék már elegendő a ráöntéses beoltásnál. További teendő az alábbi használati utasítás szerint történik.

Könnyen szuszpendálható élelmiszerek

Az anyagot 1:10-es arányban fiziológiás konyhasó oldattal összerázzuk, vagy elkeverjük. Ülededés után a táptalajokat a folyadék tisztájával beoltjuk. Amennyiben nem áll rendelkezésünkre steril laboratóriumi eszköz, a mintát forró vízzel lemosott kanállal, vagy a helyszínen rendelkezésre álló használati eszközzel kell venni.

Folyékony élelmiszerek

A folyékony élelmiszereket közvetlenül használjuk fel vizsgálatra. Hígítást csak akkor végzünk, amikor a folyadék viszkozus (pl. szörp) vagy előreláthatólag nagyon magas a csíraszám.

Ez utóbbi minden vizsgálati anyagra vonatkozik.

Használati utasítás

- emeljük ki a táptalajt hordozó lemezkét a tartó-dugónál fogva, megtartva a sterilitás alapvető szabályait;
- mártsuk a lemezkét a vizsgálandó folyadékba, vagy öntsük a vizsgálandó folyadékot a táptalajokra úgy, hogy az teljesen végigfolyjon azokon;
- csepegtessük le a folyadékot a lemezkékről rázogatós nélkül;
- tegyük vissza a lemezkét a tégelybe és rögzítsük jól a dugót, hogy az légmentesen zárjon;
- jelöljük meg a tégelyt számmal vagy felirattal, töltsük ki a szükséges vizsgálati jegyzőkönyvet és szállítsuk a szerelékkel a vizsgáló intézménybe;
- tegyük a tégelyt termosztátba és inkubáljuk 37 C°-on egy éjszakán át (kb. 18–20 óra), majd utána
- emeljük ki a lemezkét a tégelyből és hasonlítsuk össze a táptalajon nőtt baktérium telepek sűrűségét a szerelékhez mellékelte mintával, így kapjuk a cm³-kénti csíraszámot.

Amennyiben a táptalaj a gombák számának meghatározására is alkalmas és ezt is meg kívánjuk határozni, úgy az inkubálást még egy éjszakán át folytatjuk.

Így járunk el azon kivételes esetben, amikor a kiértékelésor a növekedést biztonsággal megítélni nem tudjuk.

Eredmények

Közel ezer anyag coliform és összcsíraszám vizsgálatát figyelembe véve az eltérés a klasszikus, illetőleg a szabványokban előírt módszerektől 10% alatt volt.

Az eltérésnél hol a hagyományos, hol az új módszer mutatkozott érzékenyebbnek, tehát adott magasabb értéket. Az eredményeket figyelembe véve, bár az eljárásnál semiquantitatív módszerről beszélünk, az eljárás nem marad el más kvantitatív tartott tenyésztéses csíraszámolástól.

947 anyagot 9 különböző laboratórium vizsgált meg az új módszernek a hagyományos módszerrel való összehasonlításával. 749 anyag vizsgálata történt laboratóriumban, 198 helyszínen. Egy szerelék két táptalaját számítva. E. coli és összcsíraszám vizsgálat összesen 1894. A leolvasás 24 és 48 óra múltán történt; eltérést az eredmények között sehol sem tapasztaltak. Az eltérések csak kivételesen

voltak két kitevősek. E. colit egyik módszer sem mutatott ki a másik rovására. Mivel az új módszer közel azonos számmal mutatott alacsonyabb csíraszámot mint magasabbat, ezzel sem foglalkozunk részletesen.

Mindkét vizsgálat-sorozatot figyelembe véve az eljárás 8,66%-os volt.

A vizsgálati anyagok megoszlása

Feldolgozás össz. anyag	947
Feldolgozás lab.	749
Feldolgozás helyszín	198
Tej, tejtermék	473
Készétel	152
Hús, húskészítmény	50
Keresk. termék	65
Bébiétel	53
Körny. tisztasági vizsg.	54
Biol. anyag	100

Vizsgálati eredmények

Össz. vizsg. szám	1894	
Eltérés db	162	
Eltérés %	8,6	
Tej szag	926	elt. 64
Készétel	304	51
Hús	100	8
Kereskedelmi minta	124	17
Bébiétel	106	4
Környezeti	108	18
Biol. anyag	200	—
Nem értékelhető	26	

Megbeszélés

Az elvégzett modellkísérletek és összehasonlító vizsgálatok eredménye alapján, melyeket főleg élelmiszerminták és szennyvíz vizsgálatok alkalmával végeztünk, a módszert a fenti célokra alkalmasnak találtuk.

Az eljárásnak előnye, hogy azt a csíraszámot kapjuk, ami a vizsgálati anyagban az adott időben volt. A kiértékelés gyors, a szerelékhez adott mintával való összehasonlítással történik. A szerelék egyszer használatos, azt a kiértékelés után megsemmisítjük. Az alkalmazáshoz, a kiértékeléshez laboratóriumi szakember nem szükséges.

A kapott eredményekre támaszkodva azonnal választ kapunk arra, hogy a vizsgált anyag megfelel-e a mennyiségi és minőségi norma előírásainak. Fázis vizsgálatoknál pedig könnyen rámutathatunk a hiba, hiányosság forrására is.

БЫСТРЫЙ ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ МЕТОД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧИСЛА ВСЕХ МИКРОБ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛА КОЛИФОРМНЫХ МИКРОБ

М. Родлер, Н. Ласло, И. Урбан, И. Погань

Для быстрого ориентировочного исследования жидких пищевых продуктов можно применять метод в жидкость погружаемого листочка с питательной средой. Листочек применяемого для исследования стерилизуется

ионизирующим облучением. В результате погружения в жидкость листочка с питательной средой, или выливанием жидкости на питательную среду можно осуществить отбор проб и одновременно и переработку. Метод применим для исследования продукта на месте нахождения, когда испытание и оценку может проводить не только специалист лаборатории.

EINE RASCHE ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNGSMETHODE ZUR BESTIMMUNG (SCHÄTZUNG) DER GESAMTKEIMZAHL BZW. DER COLIZAHL

M. Rödler, N. László, I. Rödler, A. Urbán, und I. Pogány

Die Methode des in die Flüssigkeit eingetauchten, Nährboden enthaltenden Plättchens ist zur raschen orientierenden Untersuchung von flüssigen Nahrungsmitteln geeignet. Die zur Untersuchung dienenden Plättchen werden durch ionisierenden Bestrahlungen sterilisiert. Die Musternahme und Verarbeitung werden mit dem Eintauchen des den Nährboden enthaltenden Plättchens oder mit dem Guss der Flüssigkeit auf den Nährboden gleichzeitig durchgeführt. Die Methode ist auch zur Untersuchung an der Stelle geeignet, wobei die Untersuchung, die Auswertung sogar durch eine in den Laboratoriumsarbeiten nicht einübte Person vorgenommen werden können.

A QUICK ORIENTATIVE METHOD FOR THE DETERMINATION (ESTIMATION) OF THE TOTAL GERM NUMBER AND OF THE COLIFORM NUMBER

M. Rödler, N. László, I. Rödler, A. Urbán and I. Pogány

The method of a platelet with nutrient immersed into the liquid can be applied for the quick, orientative investigation of liquid foods. The plates for this test are sterilized by ionizing radiation. Sampling and processing is actually carried out by immersing the platelet with nutrient into the liquid or by pouring the liquid onto the nutrient medium. The method is suitable also for investigations on the spot. The evaluation can be carried out by people untrained in laboratory work.

Különböző hazai és külföldi eredetű étkezési korpaminták diétás rost tartalmának vizsgálata I.*

HORVÁTHNÉ MOSONYI MAGDA**
RIGÓ JÁNOS***
HEGEDÜSNÉ VÖLGYESI ERZSÉBET***

Érkezett: 1980. február 21.

A civilizált társadalmakban az étkezési szokások egyre inkább eltolódnak a finomított, tisztított élelmiszerek irányába. Ezáltal azonban a fogyasztó számos olyan anyagtól fosztja meg magát, melyek az egészséges táplálkozás fogalmához hozzátartoznak, melyek hiányában olyan rendellenességek, esetleg betegségek léphetnek fel, melyek a civilizálatlan primitív társadalmakban ismeretlenek. A táplálkozással foglalkozó szakembereknek fontos, középponti témája napjainkban annak a határnak a megállapítása, ameddig az élelmiszerek finomításával el lehet menni anélkül, hogy az egészségre káros lenne, illetve milyen módon lehet a táplálkozás folyamatába visszajuttatni azokat az anyagokat, amelyeket a technológiák során eltávolítottak és amelyeknek az egészséges táplálkozásban fontos szerep jut (1).

Napjaink gyakori megbetegedései közé tartoznak az epe, a béltraktus, a vastagbél betegségei, amelyeket az elfogyasztott táplálék rosttartalmának emelésével gyógyítani, illetve megelőzni lehet. Ezt a tényt klinikai kísérletek igazolják (2, 3). A táplálék rosttartalom növelésének egyik módja külföldön a teljes kiőrlésű, nagy korpatartalmú lisztből készült sütőipari termékek fokozott fogyasztása, másik módja különböző korpatartalmú tápszerek előállítása és forgalmazása. Mivel a nagy korpatartalmú, barna lisztek felhasználása hazánkban jelenleg még a táplálkozási szokásokkal ellenkezik, a korpának az utólagos bevitelével kapcsolatos kísérletek folynak jó eredménnyel.

A növényi rostok táplálkozástan szerepének előtérbe kerülése az utóbbi években magával hozta az „élelmiszerek rosttartalmának” fokozott vizsgálatát és ezzel kapcsolatosan új értelmezését, melyet Trowell 1972-ben úgy fogalmazott meg, hogy a rost a növényi sejtfalnak a maradéka, melyet az emberi emésztőenzimek nem hidrolizálnak. Ez a fogalom a nem hasznosuló szénhidrátok – cellulóz, hemicellulózok – és a lignin összességét foglalja magába és nem azonos az eddig „nyersrost”-nak nevezett fogalommal. A „nyersrost” fogalmát ugyanis a kémiai meghatározás alapján definiálták, mint a növényi élelmiszerekből savas és lúgos kezelés után visszamaradt növényi sejtfalalkotó poliszaharidokból és ligninből álló maradékot. Az így meghatározott rost azonban a cellulóz és lignin mellett a hemicellulózoknak és a ligninnek csak kis részét tartalmazza.

* Előzetes közlemény. A szerzők a további vizsgálataikról sorozatban kívánnak beszámolni (Szerk.)

** OTK1 Eü. Főiskolai Kar Dietetikai Szak

*** Országos Dietetikai Intézet, Budapest

Az angol nyelvű szakirodalom ezt az új fogalmat „diétás rost” („dietary fibre”) névvél illeti (4,4), megkülönböztetésül a „nyersrost”, valamint a táplálkozás szempontjából jelentőséggel nem bíró egyéb növényi rost fogalmátói.

Jelen dolgozatunkban beszámolunk arról a munkáról, melynek célja különböző korpaminták diétás rosttartalmának meghatározása volt.

Anyagok és módszerek

Vizsgálatainkhoz négy különböző eredetű étkezési célra használt korpamintát használtunk:

- a Ferencvárosi Malomtól közvetlenül beszerzett takarmányozási célra gyártott korpa, melyet az Országos Takarmányozási és Állattenyésztési Felügyelőség Laboratóriumi Központja foszforhidrogén maradékra, aflatoxinra, F-2 és T-2 toxinokra megvizsgált, valamint mikrobiológiai vizsgálatát is elvégezte. A foszforhidrogén szermaradék mennyisége 0,01 mg(kg) a megengedett szermaradék 0,05 mg(kg), a tétel toxikológiai és mikrobiológiai szempontból nem kifogásolható.
- a Körömdi Malomban tápszer alapanyag céljára előállított tiszta korpa.
- két különböző szemcseméretű, az NDK-ból származó, Drezdában, speciális malomban termelt, étkezési célra szánt őrölt korpa.

A diétás rost tartalom meghatározását *Hellendoorn* és munkatársai (5) módszerével végeztük. A módszer előnye, hogy a diétás rost meghatározására ajánlott módszerek között a legjobban közelíti meg, szinte modellezi az emberi szervezetben lejátszódó folyamatokat, ún. fiziológias módszernek tekinthető. Emellett viszonylag rövid idő alatt, pontos, jól reprodukálható eredményeket ad. A módszer elve az, hogy pepszines, majd ezt követően pankreatinos emésztést végezve a fehérjék és a keményítő lebontása után visszamaradó anyagot gravimetriásan méri.

A minták szárazanyag-tartalmát 105 ± 2 °C-on való szárítással módszerrel határoztuk meg.

Szükséges vegyszerek

pepszin (aktivitás: 2500 egység/mg Anson sz.)
pankreatin (4 x-es tripszin, 6 x-os amiláz erősségű)
0,2 mólos HCl, 4 mólos HCl,
4 mólos NaOH,
pH 6,8-as foszfát puffer,
nátrium-dodecil-szulfát,
etanol.

A meghatározás menete

10 g mintát 50 cm³ desztillált vízben szuszpendálunk, majd 50 cm³ 0,2 mólos HCl-ban oldott 100 mg pepszint adunk hozzá, összekeverjük és 40 °C-on 18 órán keresztül inkubáljuk. Az elegyet 4 mólos NaOH-dal semlegesítjük, hozzáadunk 50 cm³ pH 6,8-as foszfát puffert, melyben előzőleg 100 mg pankreatint és 300 mg

nátrium-dodecil-szulfátot oldottunk és 40 °C-on 1 óra hosszat inkubáljuk. Az inkubálás után az elegy pH-ját 4 mólos HCl-dal pH 4,5-re állítjuk be és 3000 fordulat/perc sebességgel 30 percig centrifugáljuk. A felüliszót elöntjük, a maradékot $3 \times 100 \text{ cm}^3$ desztillált vízzel, majd $3 \times 100 \text{ cm}^3$ acetonnal átmoszuk, minden mosás után centrifugálva. G 3-as üvegszűrőn átszűrjük, alkohollal mossuk, szobahőmérsékleten az alkoholt elpárologtatjuk, majd $105 \pm 2 \text{ °C}$ -os szárítószekrényben 5 órán keresztül szárítjuk. A kiszáritott, emészthetetlen maradék tömegét mérjük és a diétás rost tartalmat %-ban adjuk meg.

A korpa emészthetetlen maradékát, a diétás rost tartalmat az előzőekben felsorolt korpamintákból 3–3, ill. egy esetben 2 párhuzamos vizsgálattal határoztuk meg.

A mérési sorozatokból megállapítottuk az átlagos értéket (\bar{x}), valamint az egyes mérési sorozatok szórását (s) az

$$s_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

képlet alapján, ahol $(x_i - \bar{x})$ az egyes mérések eltérése az átlagtól, n a sorozat tagjainak száma.

Mivel vizsgálataink esetében nem szükségszerűen azonos várható értékű, de várhatóan azonos szórású mérési sorozatokról beszélhetünk, ezeket összekapcsoltuk és meghatároztuk a kapcsolt sorozat egyesített szórását a következő összefüggés alapján:

$$s_k^2 = \frac{\sum_{i=1}^k \varphi \cdot s_i^2}{\sum_{i=1}^k \varphi} = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)}$$

ahol a k a kapcsolt – elméletileg azonos szórású – mérési sorozatok száma, s_i az egyes sorozatok szórása, s_k a kapcsolt sorozat egyesített szórása, az i -edik szórásnégyzethez tartozó szabadságfok száma, n_i az i -edik mérési sorozat tagjainak a száma.

Méréseink pontosságának, illetve reprodukálhatóságának jellemzésére meghatároztuk az egyesített szórás megbízhatósági határait 95%-os megbízhatósági szinten ($\tau_a \cdot s$, illetve $\tau_f \cdot s$), valamint a relatív szórást (variációs koefficiens) az

$$s \% = \frac{s_k \cdot 100}{\bar{x}}$$

összefüggéssel.

Mérési és számítási eredmények

A különböző korpamintákból végzett diétás rost tartalom meghatározásoknál kapott eredményeinket, az egyes sorozatok átlagértékeit és szórását az 1. táblázatban foglaltuk össze. A diétás rost mennyiségét a különböző eredetű korpamintákból összesen 11 mérésből határoztuk meg és szárazanyagtartalomra számítva adjuk meg.

Sorozat	Diétás rost tart. %	\bar{x} %	n_i	s_i
1	60,67 64,37 67,84	64,29	3	2,93
2	53,23 47,16 51,64	50,68	3	2,57
3	53,44 55,27 55,74	54,82	3	0,99
4	52,60 52,78	52,69	2	0,09

A mérés reprodukálhatóságára jellemző adatokat a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat

Szabadság- fokok száma φ	A kapcsolt sorozat egyesített szórása s_K %	Az egyesített szórás megbízhatósági határai (95%)		Relatív szórás %
		alsó	felső	
7	2,15	1,50	3,77	3,9

A kapott mérési adatok, valamint a matematikai statisztikai számítások eredménye alapján megállapítható, hogy a növényi eredetű élelmiszerek diétás rost tartalmának meghatározására az ismertetett fiziológiás módszer pontossága megfelel, s mivel a rendelkezésre álló módszerek közül legjobban közelíti a szervezetben lejátszódó folyamatokat, a rost tartalom újabb megfogalmazásának értelmében annak meghatározására ajánlható.

IRODALOM

- (1) Rigó J.: A diétetika időserű kérdései (Előadás a Magyar Táplálkozástudományi Társaság Vándorgyűlésén, 1979. X. 25–26. Hajdúszoboszló)
- (2) Nemesánszky L., Bálint M., Királdi K.: A colon betegségek prevenciója: rostús diéta (Előadás a Magyar Táplálkozástudományi Társaság Vándorgyűlésén, 1978. X. 24–25. Salgótarján.)
- (3) Coste, Th., Rautureau, J., Gouffier, E.: Les „fibres diététiques” leur role en pathologie. La Nouvelle Presse médicale, 1975 (4) 2651.
- (4) Burkitt, D. P., Trowell, H. C.: Refined Carbohydrate Foods and Disease. Some Implication of Dietary Fibre. Academic Press, London, New York, San Francisco 1975.
- (5) Hellendoorn, E. W., Noordhoff, M. G., Slagman, J.: J. Sci. Fd. Agric. 20, 1461, 1975.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПИЩЕВОЙ КЛЕТЧАТКИ
В РАЗНЫХ ДИЕТИЧЕСКИХ ОТРУБАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО
И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

М. Ж. Мошони, Я. Руго, Э. Х. Вёлдешу

Авторы гравиметрическим измерением остаточного количества непереваримого остатка определяли на физиологической основе дефинюванного содержания пищевой клетчатки отрубей применяемых для пищевых целей. На четырех образцах разного происхождения всего в 11 случаях проводили определение. Результаты были оценены в %-ах математическим статистическим методом. Из полученных таким образом данных можно сделать вывод, что описанным методом довольно точно можно определить содержание пищевой клетчатки в пищевых продуктах растительного происхождения.

UNTERSUCHUNG DES GEHALTES AN NÄHRFASERN VON VERSCHIEDENEN
INLÄNDISCHEN UND AUSLÄNDISCHEN NÄHRKLEIENMUSTERN

M. Horváth-Mosonyi, J. Rigó und E. Hegedüs-Völgyesi

Der Gehalt an Nährfasern definiert auf physiologischem Grund wurde in Nährkleienmustern durch die gravimetrische Messung des nach der enzymatischen Zersetzung erhaltenen Rückstandes bestimmt. Diese Bestimmung wurde von vier verschiedenen Mustern in 11 Fällen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden durch mathematische Statistik ausgewertet und in Prozenten angegeben.

Von den Ergebnissen ging dann die Schlussfolgerung hervor, dass der Gehalt an Nährfasern von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs mit der beschriebenen Methode mit einer zufriedenstellenden Genauigkeit bestimmt werden kann.

INVESTIGATION OF THE CONTENT OF DIETARY FIBRE OF VARIOUS
DOMESTIC AND FOREIGN SAMPLES OF EDIBLE BRANS I.

M. Horváth-Mosonyi, J. Rigó and E. Hegedüs-Völgyesi

The contents of dietary fibres defined on physiological basis were determined in samples of edible brans by measuring by gravimetry the non-digestible residue. Determinations were carried out in 11 cases from four samples of different source. The results were evaluated by mathematical statistics and given as percentages. The results allowed the conclusion that the described method can be used for the determination of the dietary fibre content of vegetable origin at a sufficient accuracy.

Beszámoló a III. Enzimológiai Ankétról

(Budapest, 1980. március 20–21)

Az ankétot a Magyar Élelmiszeripari Tudományos Egyesület Mikrobiológiai Szakosztálya és Élelmiszeranalitikai Szakbizottsága, valamint a Magyar Kémikusok Egyesülete Biokémiai Szakosztálya rendezte.

A megnyitó beszédek után Vas Károly akadémikus a bevezető előadásában beszélt a téma aktualitásáról, közgazdasági, technológiai, analitikai előnyeiről, melyeket az enzimek alkalmazása jelent.

Az előnyök felsorolása mellett beszélt a hátrányokról is, amelyek főként a kedvezőtlen érzékszervi elváltozásokban mutatkoznak.

Az alábbi jelentősebb előadások hangzottak el:

A sertések vágás előtti stresszállapotáról és annak hatásáról a hús minőségére (Szilágyi M., Takács I., B. Kovács A. és Takács J. †).

Figyelemre méltóak voltak a növényi eredetű élelmiszerek érésének, az érésük befejezésének enzimés folyamatairól elhangzott beszámolók, valamint az ehető gombák izoenzimjeinek felderítését célzó alapkutatások; a cukorrépa tárolása során bekövetkező változások stb. (Törley D., P. Gyárfás A., V. Vigyázó L., P. Nagel K., Hangyal K., Merész P., Gajzágó I., N. Markus V., Schmidt K., Sz. Dobozi M., B. Szébenyi É.)

Szó volt az immobilizált enzimekről is, amelyek előnyei azonosak a szerves katalizátorokkal, és a mátrixuk megközelíti az elősejt modelljét (Hoschke A., László E., Bátkai L.).

A sütőipari emulgeátorok öregedést késleltető hatása, azok enzimgátló tulajdonságán alapszik (Moór J.).

Igen hasznosnak bizonyul a sörélesztő (500 t/év) enzimés fehéresítése, amely jelentős vízmegtakarítással jár (Halász A., Hajós Gy.), ugyanígy a plasztin reakció vizsgálat sorozatok (Hajós Gy., S. Acsádi J., Halász A., Falk Zsne, T. Perczel É.).

A nem állati eredetű oltó kazeinbontó hatásának ismertetése más megvilágításba helyezi az oltóhatásmechanizmus és a sajtgyártás eddigi szemléletét (V. Vigyázó L., El Hawary M., Kiss E., Erdélyi A.).

A különféle lipáz okozta zsírbontások tanulmányozása során kiderültek a sertészsír emészthetőségének nehézségei, amelyek indokolták tehetik a fogyasztóknak (főként a forró égővön) a tőle való idegenkedést (Biacs P.).

A pektináz alkalmazása során metilalkohol szabadul fel, ezért célszerűbb a pektináz felhasználása (Z. Horváth K.).

A műszeres laktát-piruvát meghatározás egy esetleges gyors, pontosabb tej-mikrobiológiai meghatározásnak képezheti magvát a laktohidrogenáz-dehidrogenáz enzimek segítségével (Őrsi F., Barna É.).

A gyógyszerek hatásmechanizmusának tisztázása során szintén jelentős az enzimek szerepe (Lapis E., Z. Balázs M., Kiss B., Rosdy B.).

A tej lúgos foszfátáz próbájának gyorsabbá, pontosabbá, értékelhetőbbé tétele a típusreakció és a Schütz-féle szabály alkalmazásával optimalizálható (Wagner A., Horváth L., Kiss T., Gyetvai J.).

Az ankét László Radomir professzor beszédével zárult.

Wagner Attila

CONTENTS

<i>To the memory of Dr. Pál Spanyol</i>	121
<i>Lászlity, R., Tran The Truyen, Békés, F., Rékasi, T.</i> : Changes in the free fat content of powdered milk and of food preparations based on milk during their storage	123
<i>Bata, A., Galóczi, J., Lászlity, R.</i> : Mycotoxin investigations in foods. I. Applicability of capillary gas chromatography for the determination of the zearalenon (F-2 toxin) content of Hungarian cereals	135
<i>Bata, A., Kiss, E., Lászlity, R.</i> : Mycotoxin investigations in foods. II. Determination of zearalenon (F-2 toxin) by spectrofluorometry	139
<i>Órsi, F., Barna, É.</i> : Determination of the pyruvate and lactate content of milk by the automatic analyzer „Contiflo”	145
<i>Wagner, A., Horváth, L., Kiss, T., Gyelvai, J.</i> : The alkaline phosphatase test carried out with o-cresol phthalein phosphate from the aspect of FIL-IDF 63:1971	157
<i>Juhász, E., Borus-Böszörményi, N., Kemery, T.</i> : Determination of the copper and lead content of products of the preserving industry by means of polarography	163
<i>Kádas, L.</i> : Nitrate content of preserved vegetables	173
<i>Wimmer, J., Nágel, V., Szabolcs, L.</i> : Correlation between the microbiological quality characteristics of quick-frozen spinach cream and the storage temperature	177
<i>Kerekes, L.</i> : Microbiological investigation of standard granulated sugar and of its production process, with particular regard to <i>Bacillus stearothermophilus</i>	183
<i>Zukál, E., Szabolcs, L., Rác, E.</i> : Experiences of sensory tests	195
<i>Rödler, M., László, N., Rödler, I., Urbán, A., Pogány, I.</i> : A quick, orientative method for the determination (estimation) of the total germ number and of the coliform number	209
<i>Horváth-Mosonyi, M., Rigó, J., Hegedüs-Völgyesi, E.</i> : Investigation of the content of edible fibres of various domestic and foreign samples of edible brans, I.	215

Tájékoztató Olvasóinkhoz és Munkatársainkhoz !

Az Élelmiszervizsgálati Közlemények hat füzetben jelenik meg évenként egy kötetben.

A folyóirat az alábbi tárgykörökbe tartozó cikkeket közöl:

I. Általános, közérdeklődésre számot tartó cikkek (élelmiszerek minőségére — higiénijára — szabványosítására vonatkozó dolgozatok, összefoglaló vagy beszámoló ismertetések stb.).

II. *Eredeti dolgozatok.*

A szerzők önálló vizsgálatain, kutatásain alapuló közlemények; élelmiszerek kémiai, fiziko-kémiai, műszeres, mikrobiológiai, radiológiai, higiéniai vizsgálataira vonatkozóan.

III. Rövid gyakorlati közlemények, vagy összehasonlító-értékelő dolgozatok.

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

A közlemények tartalmáért a szerzők felelősek. A közleményeket tömören kell megfogalmazni. A kéziratokat gépirással 1,5-es sorközszel, 4—5 cm margóval, a lapnak csak egyik oldalára írva kell beküldeni. A szakki-fejezéseket, vegyületneveket fonetikusán 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 dolgozatok végén. A kézirathoz csatolni kell a munka magyar nyelvű rövid összefoglalását 3 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 50 db különlenyomatot adunk.

Kéziratokat és kefelevonatokat a szerkesztő címére kell küldeni: **dr. Kottász József, 1052 Budapest Városház u. 9—11.**

a Szerkesztőbizottság

Szerkesztő: dr. Kottász József

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

Felelős kiadó: Síklósi Norbert — Kiadja: a Lapkiadó Vállalat

Budapest VII., Lenin körút 9—11.

Levél cím: 1906 Budapest, Pf. 223.

Előfizetési ár: egy évre intézeteknek, üzemeknek 240. — Ft, egyes szám ára 40. — Ft

232—90105—9728 sz. csekk számlára,

Külföldön terjeszti a „Kultura” Könyv- és Hírlap

Külkereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest, Postafiók 141

80.557. Állami Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Bresztovszky Péter igazgató
