

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

Journal of Food Investigations
Food Quality – Food Safety

Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen
Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit

Tartalomból:

A hatósági élelmiszerellenőrzés 2006. évi
tevékenysége és megállapításai

Néhány többváltozós kemometriai módszer
alkalmazása műszeres analitikai
vizsgálatok értékelésére

Chio Chips termékek összehasonlító
érzékszervi vizsgálata

Szerkeszti a szerkesztőbizottság:
Farkas József, a szerkesztőbizottság elnöke
Molnár Pál, főszerkesztő
Boross Ferenc, műszaki szerkesztő

Ambrus Árpád	Rácz Endre
Biacs Péter	Salgó András
Biró György	Sohár Pálné
Gyaraky Zoltán	Szabó S. András
Lásztity Radomir	Szeitzné Szabó Mária

*Az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottság
és a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal szakfolyóirata*

*A szaklap kiadását az alábbi kiváló minőségirányítási és
élelmiszerbiztonsági rendszert működtető vállalatok támogatják:*

CERBONA Zrt.	Sara Lee Hungary Zrt.
Coca Cola Magyarország Szolgáltató Kft.	SIO ECKES Kft.
GALLICOOP Pulykafeldolgozó Zrt.	Székesfehérvári Hűtőipari Nyrt.
Magyar Cukor Zrt.	UNILEVER Magyarország Kft.
Mátra Cukor Zrt.	UNIVER Product Zrt.
Pannon Baromfi Kft.	

Szerkesztőség: 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b.

Kiadja a Q & M Kft., 1021 Budapest, Völgy utca 4/b.

Készült a Possum Lap- és Könyvkiadó gondozásában, Felelős vezető: Várnagy László

Megjelenik 800 példányban. Előfizetési díj egy évre: 1200 Ft és postázási
költségek + ÁFA. Az előfizetési díj 256 oldal árát tartalmazza.

Index: 26212

Minden jog fenntartva!

A kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül tilos a kiadvány bármilyen eljárással
történő sokszorosítása, másolása, illetve az így előállított másolatok terjesztése.

EMKZÁH 31/1-64
HU ISSN 0422-9576

Élelmiszervizsgálati Közlemények

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

TARTALOM

A hatósági élelmiszerellenőrzés 2006. évi tevékenysége és megállapításai	201
Dalmadi István, Seregély Zsolt, Kaffka Károly, Farkas József: Néhány többváltozós kemometriai módszer alkalmazása műszeres analitikai vizsgálatok értékelésére	222
Szabó S. András, Tolnay Pál és Szabó Gábor: Chio Chips termékek összehasonlító érzékszervi vizsgálata	239
Édesítőszer a tejtermékekben	243
Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről	247
2006. évi tartalomjegyzék	260
Külföldi rendezvénynaptár	262

CONTENTS

Activities and Results of the Hungarian Food Control Authority in 2006	201
Dalmadi, I., Seregély Zs., Kaffka K., Farkas J.: Application of Some Multivariate Chemometric Methods for the Evaluation of Instrumental Analytical Investigations	222
Szabó S. A., Tolnay P. and Szabó G.: Comparative Sensory Evaluation of Chio Chips Products	239

INHALT

Tätigkeit und Ergebnisse der Ungarischen Amtlichen Lebensmittelüberwachung im Jahre 2006	201
Dalmadi, I., Seregély Zs., Kaffka K., Farkas J.: Anwendung einiger multivariabler chemometrischer Methoden für die Bewertung von instrumental-analytischen Untersuchungen	222
Szabó S. A., Tolnay P. und Szabó G.: Vergleichende sensorische Untersuchung von Chio Chips Produkten	239

A hatósági élelmiszerellenőrzés 2006. évi tevékenysége és megállapításai*

Érkezett: 2007. szeptember 21.

1. Az élelmiszerbiztonság megalapozása, alakulása és értékelése a hatósági ellenőrzés által

A fogyasztók egészségének védelme, a biztonságos, jó minőségű élelmiszer előállítása, forgalmazása a mai globalizálódó világunkban egyre inkább előtérbe kerül. A 852/2004/EK "az élelmiszerhigiéniáról" szóló rendelet általánosságban, de az eddigieknél határozottabban szabályozza az élelmiszerek előállításának, forgalmazásának és tárolásának higiéniai szabályait. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-2-81/1993 számú „A veszélyelemzés, kritikus szabályozási pontok (HACCP) rendszer alkalmazása” című előírás első 5 alapelvének kiépítését és azt követő alkalmazását írja elő.

Magyarországon 2006-ban a feldolgozott élelmiszerek hatósági minőségellenőrzése során gyűjtött információk alapján, a 6 315 élelmiszer-előállító üzemből (dohány és bor üzemek száma nélkül), 5 695 üzemben (96,5%) működtetnek valamilyen formában HACCP rendszert. Évről-évre növekszik azoknak az élelmiszer előállítóknak a száma, ahol alkalmazzák a HACCP rendszert. A Magyarországon hivatalosan bejelentett üzemekhez viszonyított, HACCP-t alkalmazó üzemek számának százalékos alakulását az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat A hatóság által ellenőrzött HACCP-t alkalmazó élelmiszer-előállítók arányának alakulása

Év	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
HACCP-t alkalmazó üzemek %-ban	3,8	6,5	11,6	23,4	60,2	62,4	72,1	93,5	95,4	96,5

A kisebb, néhány fős üzemek közül többen még nem fejeződött be a HACCP kiépítése, de viszonylag kevés azon üzemek száma, amelyek még egyáltalán nem tettek lépéseket a rendszer kiépítése terén. A hatósági ellenőrzési gyakorlat szerint az élelmiszerbiztonsági rendszer meglétét az állomások vizsgálták és objektív bizonyítékokat kerestek a rendszer megfelelő működésére. Ezt az ellenőrzés során az üzemekben megtalálható feljegyzések, valamint a tapasztalt gyakorlat egybevetése alapján végezték.

* A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-biztonsági, Állat- és Növényegészségügyi Főosztály és a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság éves jelentése alapján

Az üzemekben a HACCP kialakítását, alkalmazását, valamint az egyéb minőségirányítási rendszerek működtetését szakágazati bontásban a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: HACCP és a minőségtanúsítási rendszerek alkalmazásának alakulása az országban működő élelmiszeripari üzemekben, szakágazatonként

Üzemek száma [db]	HACCP				Minőségtanúsítási rendszerek alkalmazása				
	Teljes üzem-re	Nincs	Az üze-mek %-ában	Még nem vizsgált	ISO 9001	IFS	BRC	ISO 22000	Egyéb minőség-tanúsítás
Baromfi	166	0	100,0	2	32	12	9	1	4
Cukor	16	0	100,0	1	5	0	1	0	1
Dohány	0	0	0,0	1	0	1	0	0	0
Édes	526	3	99,4	25	16	8	1	0	1
Gabona	153	1	99,3	5	43	8	1	1	5
Hús	454	0	100,0	9	30	12	5	0	4
Hűtő	101	0	100,0	1	17	6	3	0	4
Konzerv	569	0	100,0	14	26	12	3	1	4
Növényolaj	62	2	96,8	10	3	0	0	0	3
Sör	76	0	100,0	4	6	0	0	0	1
Sütő	1524	6	99,6	41	39	13	7	0	2
Szárzatszta	274	0	100,0	4	12	4	0	0	0
Szesz	296	174	41,2	155	7	4	0	0	2
Tej	119	0	100,0	3	16	5	4	2	3
Üdítő	1048	6	99,4	64	12	4	1	0	2
Egyéb	311	5	98,4	28	19	10	5	1	4
Összesen	5695	197	96,5	367	283	99	40	6	40

A nagyobb üzemek előnyben vannak a kisebbekkel szemben, mert szakembert alkalmazva, a saját üzemnek készítik el a HACCP kézikönyvet és ennek megfelelően történik az alkalmazás, a dokumentálás. A jogszabályi és a rendszer által előírt oktatásokra, továbbképzésekre a nagyüzemek megfelelő figyelmet fordítanak. Egyes megyékben a kisebb üzemekben is tapasztalható a szemléletváltás. Ennek oka egyrészt a következetes, rendszeres hatósági ellenőrzés és egyben segítség is, másrészt az, hogy a nagy üzletláncok csak akkor rendelik meg a termékeket, ha az üzem igazolja a HACCP rendszer működését.

2. A megyei- (fővárosi) állategészségügyi és élelmiszerellenőrző állomások élelmiszer-minőségellenőrző tevékenysége

Az Állomások – a 2006. évben is – az FVM Állategészségügyi és Élelmiszer-ellenőrzési Főosztály (később: FVM Élelmiszerlánc-biztonsági Állat- és Növényegészségügyi Főosztály) által jóváhagyott munkaterv alapján végezték feladataikat. Az élelmiszer-minőségellenőrző hatóság országos tevékenységét számszerűen mutatja a vizsgált élelmiszerek tételszáma (20 819 vizsgált hatósági tétel), valamint az egyéb céllal vizsgált élelmiszerek száma (7 047 minta). A hatósági tételszám és az egyéb hatósági vizsgált mintaszám alakulását a 3. táblázat mutatja.

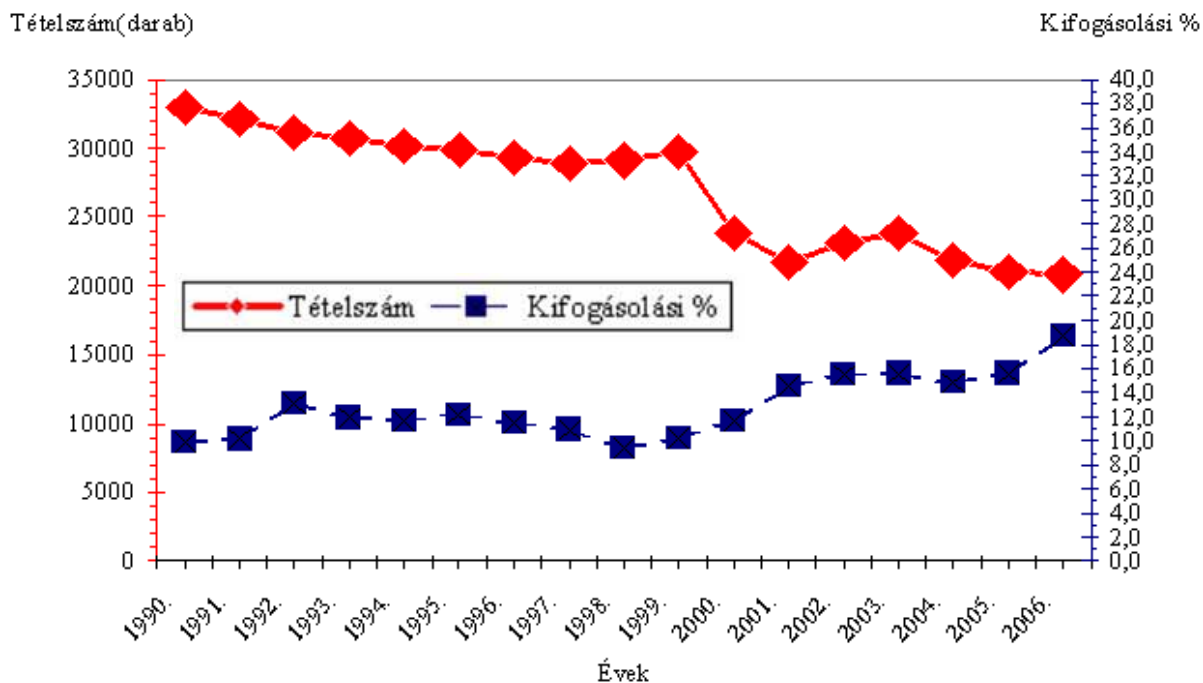
3. táblázat: A hatósági tételszám, a kifogásolási % és az egyéb vizsgált mintaszám alakulása

Év	Vizsgált hatósági tétel (db)	Kifogásolt tétel(%)	Egyéb vizsgált minta (db)
1987	53 639	7,7	13 996
1988	43 563	7,4	13 470
1989	38 339	10,0	14 000
1990	33 044	9,9	14 048
1991	32 119	10,1	16 235
1992	31 174	13,1	13 708
1993	30 732	11,9	13 711
1994	30 078	11,7	19 781
1995	29 944	12,2	14 499
1996	29 324	11,5	18 146
1997	28 957	10,9	24 202
1998	29 126	9,4	27 452
1999	29 711	10,2	22 931
2000	23 838	11,6	8 880
2001	21 714	14,5	10 406
2002	23 158	15,4	5 441
2003	23 828	15,6	5 769
2004	21 891	14,8	6 583
2005	21 011	15,6	5 585
2006	20 819	18,7	7 047

Összességében megállapítható, hogy az évek során a hatóság által vizsgált tételek száma csökkent, az elmúlt 20 évet figyelembe véve a vizsgált tételszám az elmúlt évben a legkisebb. A hibás élelmiszerek aránya növekedett. Az élelmiszerek 18,7%-a nem felelt meg az előírásoknak. A kifogásolási arányok változásait követve – több évre visszatekintve –

kítűnik, hogy a hibás élelmiszerek előfordulási aránya az elmúlt évben ismét növekedett és az eddig tapasztalt legnagyobb arányt érte el.

A hatósági élelmiszer-minőségellenőrzés tételszámának és kifogásolási arányának 1990 és 2006 közötti alakulását a 1. ábra is szemlélteti.



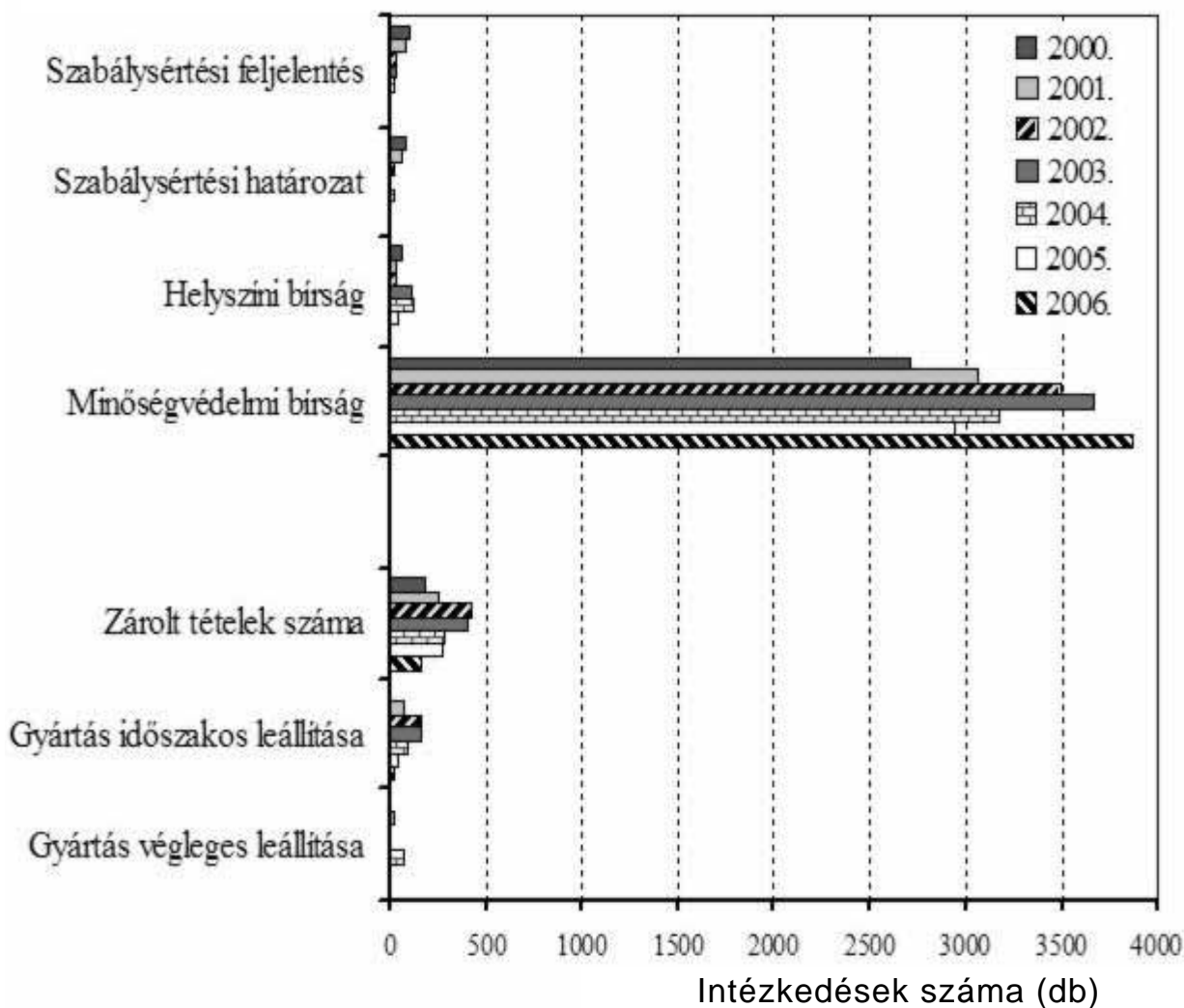
1. ábra: A hatósági élelmiszer-minőségellenőrzés tételszámainak és kifogásolási arányának alakulása

Az élelmiszer-minőségellenőrző hatóság az ellenőrzés során a hibás termékek miatt 3 881 alkalommal minőségvédelmi bírságot szabott ki, 276 960 ezer Ft értékben, 1 szabálysértési feljelentést tett, 6 alkalommal a helyszínen intézkedett és bírságolt 40 ezer Ft értékben. A jogszabály be nem tartása, az előírások megsértése miatt (engedély nélküli élelmiszer-előállítás, élelmiszerhamisítás, megtévesztés, tiltott anyagok, eszközök használata) a hatóság a gyártást 52 esetben a ideiglenesen felfüggesztette (ebből kiemelendő 34 hús és húskészítmény, valamint 7 üdítőital, szikvíz, 6 édesség), 12 termék előállítását viszont véglegesen megszüntette. Élelmiszer-előállító üzem működését 17 alkalommal függesztették fel ideiglenesen, 4 üzemet véglegesen bezárattak.

Az élelmiszer-előállítóknál összesen 158 hibás élelmiszer-tétel került zárolásra, amelynek értéke 21 715 ezer Ft. Ebből 31 tételt átdolgozásra utaltak 7 770 ezer Ft értékben, 3 tételt pedig takarmányozási célra irányítottak, amelynek értéke 6 118 ezer Ft. Más célú felhasználásra került 30 tétel 1 236 ezer Ft értékben. A további felhasználásra alkalmatlan tételeket (94 tétel) megsemmisítették ezek összértéke 6 592 ezer Ft.

Az élelmiszer-minőségellenőrző hatóság intézkedéseinek alakulását 2000 és 2006 között a 2. ábra szemlélteti, a hatósági intézkedések szakágazatonkénti alakulását a 4. táblázat tartalmazza.

Intézkedések fajtája



2. ábra: A hatósági élelmiszer-minőségellenőrzés intézkedéseinek alakulása

Az év folyamán a 6 314 élelmiszer-előállító üzemből 3 499 üzemet (55,4%) ellenőriztek a hatósági szakemberek, összesen 5 118 alkalommal. Az utóellenőrzések indokolják, hogy az üzemellenőrzés gyakorisága ezen szint alá ne menjen. A 1 329 kis- és nagykereskedelmi egységben 1 524 szűrőpróbaszerű ellenőrzést végeztek a területi felügyelők. Az élelmiszer-előállító üzemek ellenőrzések számát – szakágazatonként – az 5. táblázat tartalmazza.

4. táblázat Élelmiszer-minőségellenőrzéssel kapcsolatos 2006. évi hatósági intézkedések száma szakágazatonként

Szakágazat	Szabályértési fejjelentés (tétel db)		Szabályértési fejjelentés határozat (tétel db)		Minőségvédelmi bírság (tétel db)		Minőségvédelmi bírság (ezer Ft)		Helyszíni bírság (tétel db)		Helyszíni bírság (ezer Ft)		Bírság összesen (db)		Bírság összesen (ezer Ft)		Termék gyártásának ideiglenes felfüggesztése (tétel db)			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baromfi és -készítmények	0	0	268	17704,5	0	0,0	268	17704,5	2	4	0	0								
Cukor és cukortermékek	0	0	8	921,9	0	0,0	8	921,9	0	0	0	0								
Dohánygyártmányok	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0								
Édességek	0	0	691	45790,1	0	0,0	691	45790,1	6	0	3	0								
Gabona és -készítmények	0	0	197	11888,1	1	10,0	198	11898,1	0	0	0	0								
Hús és -készítmények	0	0	626	48096,1	0	0,0	627	48096,1	34	0	0	0								
Hűtött és gyf. termékek	0	0	158	28823,7	0	0,0	158	28823,7	0	0	0	0								
Konzervek	0	0	288	17200,8	0	0,0	288	17200,8	0	0	5	1								
Növényolaj és -készítmények	0	0	34	2477,4	0	0,0	34	2477,4	0	0	0	0								
Sörök	0	0	77	7977,4	0	0,0	77	7977,4	0	0	0	0								
Kenyerek, péksütemények	4	2	560	30492,1	4	2,0	564	30512,1	2	7	7	2								
Szárasztészták	1	0	176	9401,7	0	0,0	176	9401,7	0	0	1	0								
Szeszesitalok	0	0	55	5971,7	0	0,0	55	5971,7	0	0	0	0								
Tej és tejtermékek	0	0	397	29662,7	0	0,0	397	29662,7	1	0	0	0								
Üdítőitalok, szikvizek	1	0	179	11884,1	1	10,0	180	11894,1	7	0	1	1								
Egyéb élelmiszerelőállítók	0	0	167	8668,3	0	0,0	167	8668,3	0	1	0	0								
Mindösszesen	6	2	3881	276960	6	40	3888	277000	52	12	17	4								

4. táblázat: Élelmiszer-minőségellenőrzéssel kapcsolatos 2006. évi hatósági intézkedések száma szakágazatonként (folytatás)

Szakágazat	Megsemmisítésre utalt zárolt tételek (db)	Megsemmisítésre utalt zárolt tételek (ezer Ft)	Átdolgozásra utalt zárolt tételek (db)	Átdolgozásra utalt zárolt tételek (ezer Ft)	Takarmányozásra utalt zárolt tételek (db)	Takarmányozásra utalt zárolt tételek (ezer Ft)	Más célú felhasználásra utalt zárolt tételek (db)	Más célú felhasznál. utalt zárolt tételek (ezer Ft)	Zárolt tételek összesen (db)	Zárolt tételek összesen (ezer Ft)
Baromfi és -készítmények	14	177,8	1	279,0	0	0,0	0	0	15	456,8
Cukor és cukortermékek	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Dohánygyártmányok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Édességek	22	4372,5	17	958,0	0	0,0	1	16,5	40	5347,0
Gabona és -készítmények	4	146,6	0	0,0	1	53,7	0	0	5	200,3
Hús és -készítmények	10	710,9	1	104,8	0	0,0	27	1016	38	1832,0
Hűtött és gyf. termékek	2	117,4	0	0,0	1	5824	0	0	3	5941,4
Konzervek	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	2	0,0
Növényolaj és -készítmények	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Sörök	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Kenyerek, péksütemények	10	547,8	0	0,0	1	240,0	1	155,2	12	943,0
Szárasztészták	15	214,2	0	0,0	0	0,0	0	0	15	214,2
Szeszesitalok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Tej és tejtermékek	6	122,8	9	6346,2	0	0,0	1	47,5	16	6516,5
Üdítőitalok, szikvizek	5	149,8	0	0,0	0	0,0	0	0	5	149,8
Egyéb élelmiszerelőállítók	4	32,5	3	82,1	0	0,0	0	0	7	114,6
Mindösszesen	94	6592	31	7770	3	6118	30	1236	158	21716

5. táblázat: Az ellenőrzések és az engedélyezési eljárások száma 2006-ban

Megnevezés	Üzemellenőrzés (darab)			Engedélyezési eljárás (darab)					
	Üzemek száma	Ellenőrzött üzemek száma	Összes ellenőrzések száma	Működés megkezdések bejelentése	Létesítési szakhatósági hozzájárulás	Működési engedélyek	Nem engedélyezett létesítmény	Nem engedélyezett működés	Nem engedélyezett termék
Baromfi és -készítmények	169	116	261	1	6	30	0	0	0
Cukor és cukortermékek	17	15	38	4	1	0	0	0	0
Édességek	571	347	444	36	54	21	0	0	3
Egyéb élelmiszerek	361	206	248	26	22	19	0	0	0
Gabona és -készítmények	162	137	314	1	8	8	0	0	1
Hús és -készítmények	464	289	661	5	18	126	0	0	1
Hűtött és gyorsfagyasztott termékek	102	69	100	5	9	10	0	0	0
Kenyerek, péksütemények	1581	1016	1268	92	71	67	1	4	0
Konzervek	587	308	433	36	34	15	2	2	0
Növényolaj és -készítmények	73	43	65	0	2	2	0	1	0
Sörök	80	62	95	2	5	3	0	0	0
Szárastészták	280	208	271	2	6	12	0	0	0
Szeszesitalok	628	120	133	28	22	12	1	0	0
Tej és tejtermékek	118	97	279	1	2	17	0	0	3
Üdítőitalok, szikvizek	1121	466	508	25	23	33	0	0	1
Összesen	6314	3499	5118	264	283	375	4	7	9
Nagykereskedelmi raktár		298	307	0	17	0	1	0	0
Kiskereskedelmi egység		1031	1217	0	125	0	1	1	0
Mindösszesen		4828	6642	264	425	375	6	8	9

3. Az élelmiszerek minőség alakulása

A 2006. évben a vizsgált feldolgozott és forgalomba hozott élelmiszerek 81,3%-a megfelelt az előírt követelményeknek. A hibás élelmiszerek aránya az utóbbi években a legnagyobb.

3.1. Az élelmiszeripari szakágazatok kifogásolási aránya, változásainak elemzése

A 2006. évi kifogásolási arányt összehasonlítva az előző évi kifogásolási arányokkal – szakágazatonként – a következő változás volt tapasztalható:

A kifogásolási arány emelkedett a következő szakágazatokban:

- gyorsfagyasztott termékek	+11,5
- baromfihús és -készítmények	+9,6
- édességek	+7,9
- sörök	+5,1
- száraztészta	+4,8
- gabonatermékek	+4,6
- kenyér és péksütemények	+3,1
- konzerv és konzervkészítmények	+2,1
- szeszipari termékek	+2,0
- hús és húskészítmények	+1,9

A kifogásolási arány csökkent a következő szakágazatokban:

- egyéb termékek	-3,9
- tej és tejtermékek	-1,6
- növényolaj termékek	-1,1

3.2. A szakágazatok kifogásolási arányának alakulása az országos élelmiszeripari átlaghoz képest

Az egyes szakágazatok kifogásolásából számított országos élelmiszeripari átlagos kifogásolási arány 18,7% volt. Az élelmiszert előállító szakágazatok közül az országos élelmiszeripari átlag felett mozgott a kifogásolási arány a következő szakágazatokban:

- édességek	26,8%
- baromfihús és -készítmények	24,0%
- hús és húskészítmények	21,3%
- gyorsfagyasztott termékek	20,1%
- száraztészta	19,7%
- tej és tejtermékek	19,5%

Az országos élelmiszerágazati átlag alatti volt a kifogásolási arány a következő szakágazatokban:

- kenyér és péksütemények	17,3%
- konzerv és konzervkészítmények	16,2%
- gabona	16,1%
- növényolaj	15,2%
- üdítőital, szikvizek	14,9%
- sör	14,4%
- szesz	12,9%

Kis mértékű volt a kifogásolás a következő szakágazatokban:

- egyéb élelmiszerek	10,3%
- cukor	4,0%

Az élelmiszerek minőség alakulását a kifogásolási arány alapján a 3. ábra mutatja.

3.3. Az élelmiszerek hibaokainak alakulása

Az élelmiszerek hibaokainak többéves alakulását a 4. ábra szemlélteti.

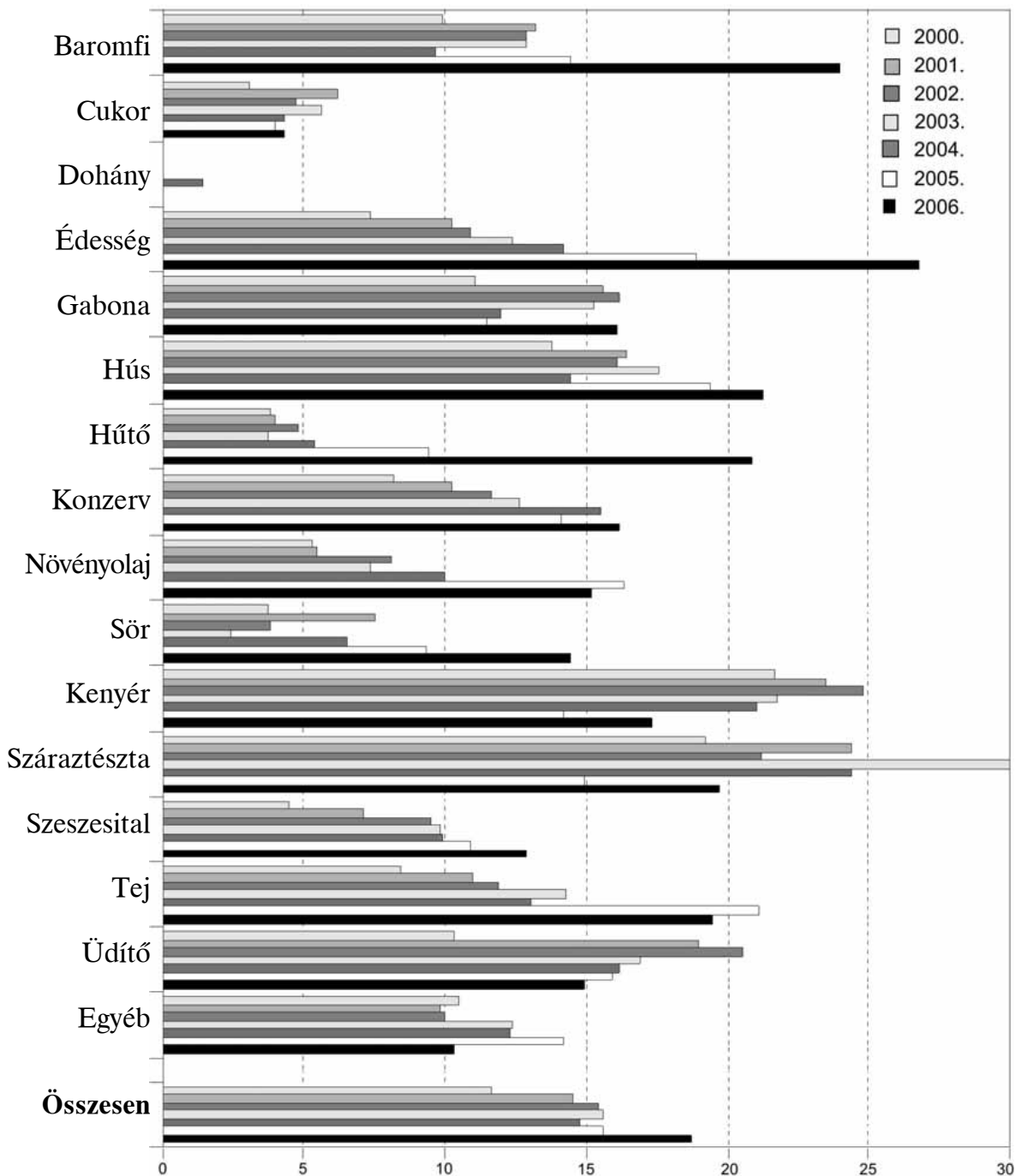
3.3.1. A jelölési hibaarány elemzése

A legnagyobb arányú hibaok a jelölés. A feltárt hiányosságok döntő többsége a jogszabályi előírások betartásának elmulasztásából vagy szándékos megkerüléséből adódott. Az arány 2006-ban 64,7% volt, ami azt jelenti, hogy minden három hibás termékből kettőnek jelölési hibája volt. Ez a változás ezen a területen további romlást jelez. Az élelmiszerek jelölése élelmiszerbiztonsági szempontból is nagyon fontos (pl. allergének jelen vannak, de nem jelölik). A címkén megjelenő pontos, előírás szerinti információra, és annak minőségére az előállítóknak/forgalmazóknak jobban oda kellene figyelniük. A hazai élelmiszerek jelölési hibái mellett sokszor gondot okozott az Európai Unió tagországaiból bekerülő élelmiszerek nem megfelelő jelölése is.

3.3.2. Az összetételi tulajdonságok hibaarányának elemzése

Az élelmiszerek vizsgálata során feltárt kifogásolási okok hibaarányának megoszlási százalékát tekintve az összetételi jellemzők kifogásolása volt a második, 20,8%-kal, amely az elmúlt évek képest tovább csökkent (2005: 24,8%; 2004: 42,2%). Ezek az összetételi hibák azért jelentősek, mert csak laboratóriumban végzett vizsgálatok során deríthetők ki. Az élelmiszer-előállítók/forgalmazók laboratóriumi vizsgálatokat ritkán végeznek, illetve végeztetnek. Az egyes iparágakban vagy nem képesek az

összetételi tulajdonságokat garantálni, vagy tudatosan, minőségrontás útján kívánnak nyereséghez jutni. Ez a tendencia tovább folytatódik.



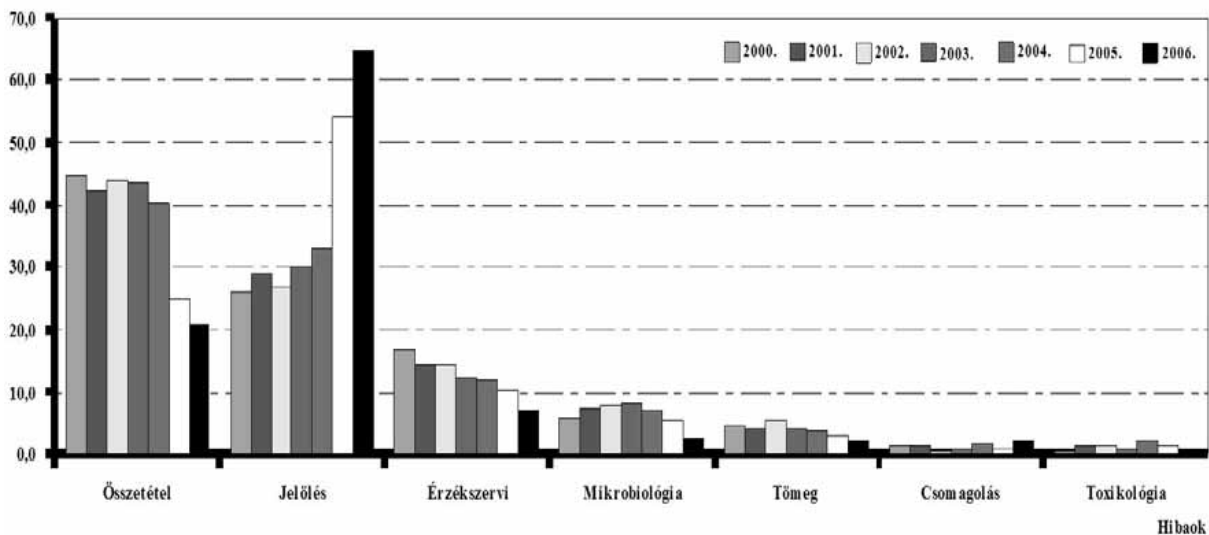
3. ábra: Az élelmiszerek minőségének alakulása szakágazatonként a kifogásolási arány alapján

3.3.3. Az érzékszervi jellemzők hibaarányának elemzése

Az élelmiszerek érzékszervi tulajdonságát érintő kifogásolás, az elmúlt évihez képest tovább csökkent, aránya 6,9% (2005: 10,4%; 2004: 11,8%). A hatóság által kifogásolt érzékszervi tulajdonságok csökkenő száma két

fontos okra vezethető vissza. Az egyik az, hogy a termékeket úgynevezett leíró, nagy általánosságokat tartalmazó tulajdonságokkal jellemzik, jól-rosszul. Ezt csak eléggé szubjektívnak minősülő bírálatnak lehet alávetni. A másik az, hogy eddig nem volt akkreditálva az érzékszervi vizsgálat. Szerencsére a hatóság időben felismerte, hogy akkreditált érzékszervi vizsgálatok alkalmazásával visszanyerheti eredeti jelentőségét ez a nagyon fontos élelmiszer-jellemző.

Az összes hibák darab %-ában



4. ábra: Az élelmiszerek hibaokainak alakulása

3.3.4. A mikrobiológiai hibák arányának elemzése

A mikrobiológiai hibák aránya csökkent, 2006-ban 2,6% (2005: 5,5%. 2004: 7,1%). Az oka pedig az, hogy 2006-ban jelent meg a mikroorganizmusok határértékét újra szabályozó Európai Uniósi rendelet, amely számos romlást okozó, illetve indikátor mikroba vizsgálatát nem írja elő és nem is ad azokra határértéket. A mikroorganizmusok által szennyezett élelmiszerek veszélyeztethetik a fogyasztó egészségét, csökkenthetik az élelmiszerek eltarthatóságát. A szalmonellás élelmiszerek mellett megjelentek a *Listeria monocytogenes*-szel fertőzött élelmiszerek is. A *Staphylococcus aureus* fertőzöttség továbbra is – elsősorban a tojást tartalmazó – a száraztésztákra jellemző. Gyakran az élelmiszerek érzékszervi bírálatánál derül ki, hogy a termék mikrobiológiailag is hibás.

3.3.5. Tömeg/térfogat hibáinak elemzése

A tömeg- és térfogathiányosságok 2006-ban a hibák 2,3%-át tették ki, ami az előző évekhez képest egyenletesnek mondható csökkenést mutat (2005: 2,9%; 2004: 3,9%). A tömeg/térfogat-hiány technológiai

fegyelmezetlenségből, a folyamatos önellenőrzés hiányából adódhat. Előfordult olyan eset is, amikor a bruttó és nettó tömeget összekeverve a fogyasztók kárára tévedtek.

3.3.6. A toxikológiai hibák arányának elemzése

A kifejezetten toxikológiai jellegű hibák aránya csökkent (2006: 0,5%; 2005: 1,2%; 2004: 2,2%). Az egészségre káros anyagok kis mértékű jelenléte is veszélyeztetheti a fogyasztó egészségét. Jelentősége azért is nagy, mert a fogyasztók egyáltalán nem érzékelik ezeknek a veszélyes anyagoknak a jelenlétét. A toxikus hatású anyagok kimutatása rendszeres, úgynevezett monitoring vizsgálatokkal történik. Ha a laboratóriumi eredmények alapján a veszélyes anyagok mértéke eléri az aggályosnak mondható szintet, akkor azonnal célzott vizsgálatokra kerül sor, szigorított rendszerben. Ez utóbbit alkalmazzuk az Európai Unióban működtetett úgynevezett gyors riasztásos rendszerben közreadott információk esetében is.

3.3.7. A csomagolóanyagok és -eszközök hibaarányának elemzése

A hibásan csomagolt élelmiszer aránya csekély mértékű volt, a csomagolási hibák aránya kis mértékben növekedett (2006: 2,2%; 2005: 1,0%; 2004: 1,9%). A folytonosan változó csomagolási rendszerekkel nem könnyű lépést tartani. Nagy nyomás nehezedik mind a gyártókra, mind pedig a felhasználókra. A követelmények összehangolása sokrétű feladat: ne okozzon nem kívánatos változást a csomagolt élelmiszerben (kioldódó anyagok), védje meg azt a külső behatásokkal szemben, de azért könnyen felnyitható legyen. Maga a csomagolóanyag legyen környezetbarát, miután belőle az élelmiszert elfogyasztották.

4. Az egyes szakágazatok összefoglaló elemzése

4.1. Baromfi és baromfikészítmények

A hatósági ellenőrző hálózatban vizsgált 1 119 baromfi termék tétel 76,0%-a felelt meg az előírásoknak. Jelentősen romlott a vizsgált termékek minőségi színvonala. A minőségi kifogások 63,7%-a jelölési-, 13,7%-a érzékszervi hiányosságból, 11,0%-a összetételi hibákból adódott. Mikrobiológiai szennyezettség miatt 17 tételt, hibás csomagolás miatt 13 tételt, míg tömeghiány miatt 5 tételt kellett kifogásolni. A tojások ellenőrzése során a tételek 36,7%-át kellett kifogásolni, amelyek

háromnegyed része a jelölési rendelet valamilyen szintű be nem tartása miatt következett be.

A hibákért 268 minőségvédelmi bírságot szabtak ki, összesen 17 705 ezer forint értékben. 14 tétel zárolását és megsemmisítését rendelték el az ellenőrök, 178 ezer forint értékben. Átdolgozásra 1 tételt utaltak, összesen 279 ezer forint értékben. Két termék gyártásának ideiglenes-, míg négy termék gyártásának végleges felfüggesztésére került sor.

4.2. Cukor és cukor termékek

A hatóság az éves ellenőrzés során a hálózatban 188 tétel cukor terméket vizsgált meg, amelyek 95,7%-a felelt meg a vonatkozó előírásoknak. A hibás termékek előállításáért 8 minőségvédelmi bírság kiszabására került sor, értéke 922 ezer forint volt.

4.3. Egyéb élelmiszerek

A minőségi kifogások 73,3%-a jelölési, 10,5%-a érzékszervi hiányosságokból, 7,8%-a összetételi hibákból adódott. 6 mikrobiológiailag fertőzött tétel, illetve 6 csomagolási hiba fordult elő. Toxikológiai szempontból aggályosnak 2 termék bizonyult, tömeghiányt két tételnél regisztráltak az ellenőrök.

A hibák miatt 155 terméknel alkalmaztak minőségvédelmi bírságot, 8 456 ezer forint értékben.

4.4. Édességek

A vizsgált 2 579 édesség tétel 73,2%-a felelt meg a vonatkozó előírásoknak. Ezzel a kifogásolási aránnyal a szakágazatok között a legrosszabb helyet foglalja el. Jóllehet 2006-ban két alkalommal is az édesipari idényárak céll ellenőrzésére került sor (húsvétkor és karácsonykor). A minőségi kifogások 85,4%-a jelölési, 5,0%-a érzékszervi hibából, 4,2%-a összetételi hibákból adódott. 22 tételt tömeghiány miatt, 15 tételt pedig csomagolási hiba miatt kellett kifogásolni. 4 tételt mikrobiológiai szennyezettség miatt kellett kivonni a forgalomból.

Az ellenőrök a hibákért 691 terméknel alkalmaztak minőségvédelmi bírságot, amelynek értéke 45 790 ezer forint volt. Összesen 40 tétel került zárolásra 5 347 ezer forint értékben.

4.5. Gabona és gabonakészítmények

A vizsgált 1 232 tétel gabona termék 83,9%-a felelt meg a vonatkozó előírásoknak. A szakágazatra jellemző minőségi kifogások arányának megoszlása: 43,8% jelölési hiba, 36,8% összetételi hiba, 9,1% érzékszervi hiányosság 5,8% mikrobiológiai fertőzöttség. Hibás csomagolásra 6 tétel, tömeg-hiányra 5 tétel esetében derült fény. Toxikológiai szempontból aggályos tételt nem találtak az ellenőrök.

A hibák miatt az ellenőrző hatóság 197 minőségvédelmi bírságot szabott ki, összesen 11 888 ezer forint értékben. A megsemmisítésre utalt zárolt tételek száma 4, amelynek értéke 147 ezer forint. Takarmányozásra 1 tétel került, amelynek értéke 54 ezer forint.

4.6. Gyorsfagyasztott termékek

A hatósági ellenőrző hálózatban 757 tétel gyorsfagyasztott terméket vizsgáltak meg, amelynek 79,1%-a elégítette ki a gyártmánylap, valamint a Magyar Élelmiszerkönyv előírásait. A szakágazat az elmúlt évi eredményéhez képest erősen romlott. A minőségi kifogások közül a legjelentősebb 91,0%-kal a jelölési hiba. Öt érzékszervi hibás, 4-4 csomagolási hibás, illetve tömeghiányos, valamint egy hibás összetétellel rendelkező tétel miatt kellett minőségvédelmi bírságot kiszabni. Mikrobiológiai, illetve toxikológiai szempontból kifogásolható terméket nem találtak a hatósági szakemberek.

Minőségvédelmi bírság kiszabására 158 terméknél, összesen 28 824 ezer forint értékben került sor.

4.7. Hús és húskészítmények

A hatósági ellenőrző hálózatban 2 944 tétel húst és húskészítményt vizsgáltak meg, amelyek 78,7%-a elégítette ki a gyártmánylap, valamint a Magyar Élelmiszerkönyv előírásait, továbbá az Európai Unió rendeleteit. A minőségi kifogások közül a legjelentősebbek 56,0%-kal a jelölési hibák. Az összetételi hiányosság 32,2%-ot, az érzékszervi hibák 6,3%-ot tettek ki. Csomagolással kapcsolatos hiányosság 17 terméknél fordult elő. A mikrobiológiai szennyezettség miatt kifogásolt tételek száma 11 volt, toxikológiai aggály 7 tételnél merült fel. Tömeghiány 4 tételnél volt megállapítható. A hőkezelt, szárított húskészítmények 57,3%-a nem volt megfelelő, elsősorban összetételi hiba miatt. A húsipari szakágazat átlaga feletti kifogásolás szalámiféléknél (32,5%), formában főtt pácolt húskészítményeknél (25,4%), kolbászféléknél (24,5%), valamint az egyéb termékeknél (24,0%) fordult elő.

A hibás termékek miatt 626 minőségvédelmi bírság kiszabására került sor, amelynek értéke 48 096 ezer forint volt. Helyszíni bírságot két terméknél szabtak ki a hatósági szakemberek, amelynek összértéke 15 ezer forint. A termékek gyártásának ideiglenes felfüggesztésére 38 esetben került sor. 10 tételt kellett megsemmisíteni 711 ezer forint értékben, 1 tételt átdolgozásra utaltak 105 ezer forint értékben. Más célú felhasználásra 27 tételt kellett utasítani, 1 016 ezer forint értékben.

4.8. Kenyerek és péksütemények

A hatósági ellenőrző hálózatban 3 261 kenyér és péksütemény tételt vizsgáltak meg, amelynek 82,7%-a elégítette ki a gyártmánylapok, valamint a Magyar Élelmiszerkönyv előírásait. Gyakorlatilag változatlan összminőséggel kerültek forgalomba a termékek. Ezzel a szakágazatok rangsorába az alsó harmadban foglalnak helyet. A minőségi kifogások 47,4%-a jelölési hibákból, 35,7%-a összetételi hiányosságból, 10,0%-a érzékszervi hibákból, 4,3%-a pedig tömeghiányból adódott. Mikrobiológiai kontaminációból eredő hiányosság 9 terméknél fordult elő. A tételek között 7 volt csomagolási hibás. 2 terméknél állapítottak meg az ellenőrök toxikológiai szempontból aggályos, határérték feletti szennyezettséget. A legnagyobb mértékű kifogásolási arány – ebben az évben is – a zsemlemorzsnál fordult elő (40,5%), bár ezt a terméket viszonylag kis mintaszámmal vizsgálták a hatóságok. Az egyéb kenyerek főcsoport termékei 22,1%-os kifogásolási aránnyal voltak jellemezhetőek. Ezeknél úgyszólván minden második termék esetében az összetétellel és a tömeggel volt a baj.

A feltárt hiányosságokért 560 minőségvédelmi bírságot szabtak ki a területi felügyelők, összesen 30 492 ezer forint értékben.

4.9. Konzervek

A hatósági ellenőrző hálózatban az év folyamán 1 781 konzerv tételt vizsgáltak, amelynek 83,8%-a elégítette ki a gyártmánylapok, valamint a Magyar Élelmiszerkönyv előírásait. Ezzel az eredménnyel a konzervipar a szakágazatok között közepes eredményt ért el. A minőségi kifogások 64,3%-a jelölési, 16,6%-a összetételi hiányosságból származott. Érzékszervi kifogás az összes hiba 8,1%-ában fordult elő. A hibás termékekért 288 minőségvédelmi bírságot kellett kiszabni, összesen 17 201 ezer forint értékben. A viszonylag kis tételszámmal ellenőrzött halkonzerveknél (33,3%), valamint a befőtteknél (28,7%), illetve a lekvárféléknél (27,4%) nagy kifogásolási arányt regisztrálhattunk. Az ételkonzervek termékcsoportjában előforduló hiányosságok 22,4%-ot tettek ki. A

kiemelten figyelt fűszerpaprikák esetében a hibaokok közel fele jelöléssel, míg a másik fele az összetételi tulajdonságokkal kapcsolatos (összességében a kifogásolási arány 13,1%).

2 tétel megsemmisítését kellett elrendelni. 5 előállító működését ideiglenesen, egy üzem működését pedig véglegesen fel kellett függeszteni.

4.10. Növényolaj termékek

A hatósági ellenőrző hálózatban vizsgált 223 növényolaj szakágazatban előállított termék tételek 84,8%-a felelt meg az előírásoknak. A minőségi kifogások 91,9%-a jelölési hibából, két tétel hibája csomagolásból származott, míg egy tételt térfogathiány miatt kellett szankcionálni.

A hibák miatt minőségvédelmi bírságra 34 növényolaj-ipari termék esetében került sor, amelynek összértéke 2 477 ezer forint volt. Egy megyei felügyelő 1 szabálysértési feljelentéssel élt. A megvizsgált tételek között az ellenőrzés nem talált érzékszervi, összetételi hibás, valamint mikrobiológiai és toxikológiai szempontból aggályos terméket.

4.11. Sörök

A hatósági ellenőrző hálózatban vizsgált 534 sör tétel 85,6%-a felelt meg a gyártmánylapok előírásainak. Ez az arány a szakágazatok sorában a negyedik helyet foglalja el. A söröknél a jelölési hibák 87,3%-ban fordultak elő. Összetételi eltérés 7 tételnél volt megállapítható. Mikrobiológiai szennyezettség 2 tételnél okozott problémát. Térfogathiány 1 tételnél fordult elő.

77 termék minőségvédelmi bírságolására került sor 7 977 ezer forint értékben. Nem volt érzékszervi hibás, csomagoláshibás, illetve toxikológiai szempontból aggályos termék az ellenőrzöttek között.

4.12. Szárastészták

A hatósági ellenőrző hálózatban 899 tétel szárastésztá tételt vizsgáltak meg, amelynek 80,3%-a elégítette ki a Magyar Élelmiszerkönyv előírásait, amivel az iparágak sorában az alsó harmadban foglal helyet. A minőségi kifogások 30,8%-a összetételi hibából, 52,7%-a jelölési hiányosságból, 12,9%-a mikrobiológiai szennyeződésből származott. Érzékszervi hibás termék 3 volt, míg a csomagolás 3 tételnél nem volt megfelelő. Toxikológiai szempontból egy tétel bizonyult aggályosnak.

Hibás szárastészták miatt 176 alkalommal kellett minőségvédelmi bírságot kiszabni, amelynek értéke 9 402 ezer forint volt. Egy tétel miatt a

gyártó ellen szabálysértési feljelentést tett a hatósági ellenőr. Az előállítói működés ideiglenes felfüggesztésére egy előállító esetében került sor. 15 tételt megsemmisítésre utaltak, értéke 215 ezer forint. Tömeghiányos tétellel nem találkoztak az ellenőrök.

4.13. Szeszes italok

A hatósági vizsgálat alapján 427 szeszes ital tétel 87,1%-a felelt meg az előírásoknak, ami az előző év minőségi szintjével közel azonos. A minőségi kifogások 62,7%-a jelölési hiányosságból, 34,3%-a összetételi hibából adódott. Toxikológiai szempontból veszélyesnek egy termék mutatkozott, míg egy tételt érzékszervi hiba miatt szankcionált a területi felügyelő. A vizsgált tételek térfogat, csomagolás, valamint mikrobiológia szempontjából megfelelőnek bizonyultak.

A hibás termékek miatt 55 minőségvédelmi bírság kiszabására került sor, amelynek értéke 5 972 ezer forint volt.

4.14. Tej és tejtermékek

A hatósági ellenőrző hálózatban 2 040 tétel tejet és tejterméket vizsgáltak meg, amelynek 80,5%-a elégitette ki a gyártmánylapok, illetve a Magyar Élelmiszerkönyv előírásait. A minőségi kifogások 69,6%-a jelölési, 21,3%-a összetételi hiányosságból, 5,1%-a érzékszervi hibákból adódott. Csomagolással kapcsolatos hiba 10, tömeg/térfogat hiány 4 terméknél fordult elő. Mikrobiológiai szennyeződés 4 termék esetében adott okot a kifogásolásra és a termék forgalomból való kivonására. A legnagyobb kifogásolási arány az ömlesztett sajtoknál fordult elő (32,5%). Hasonlóan átlag feletti a hibaokok aránya az egyéb sajtfélék, valamint a natúr sajtok esetében. Mindhárom termékcsoporthoz a hibák 1/3-a összetételi okokra vezethető vissza. Az egyéb tejipari termékek 29,8%-os kifogásolási arányában döntő többségben a jelöléssel kapcsolatos hibák, hiányosságok fordultak elő.

A hibás termékek miatt 397 minőségvédelmi bírságot szabtak ki, értéke 29 663 ezer forint, valamint egy termék gyártásának ideiglenes felfüggesztésére került sor. A zárolt tételek száma 16, az összérték 6 517 ezer forint. Toxikológiai kontamináció a vizsgált tételekben nem fordult elő.

4.15. Üdítő, szikvíz és szénsavas ivóvíz

A hatósági ellenőrző hálózatban vizsgált 1 209 üdítőital, szikvíz és szénsavas ivóvíz tétel 85,1%-a felelt meg az előírásoknak. A minőségi kifogások 63,5%-a jelölési, 16,2%-a összetételi hibákból, 11,3%-a

mikrobiológiai szennyeződésből adódott. Toxikológiai szempontból aggályosnak 5 terméket találtak az ellenőrök. Előfordult még érzékszervi hiányosság (6 termék), térfogathiány (6 tétel) és csomagolási hiba (1 termék) is.

A hibás termékek miatt 179 minőségvédelmi bírság kiszabására került sor 11 884 ezer forint értékben.

Összefoglalásként elmondható, hogy a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-biztonsági Állat- és Növényegészségügyi Főosztálya irányításával, felügyeletével a hatósági élelmiszer-minőségellenőrző szakemberek az elmúlt évben is tervszerűen ellenőrizték az élelmiszer-előállítókat, a logisztikai központokat és a kis- és nagykereskedelmi egységeket. A korszerűen és egységesen kialakított hatósági élelmiszerellenőrzés intézményrendszer következtében hatékonyabbá fog válni a hatósági ellenőrzés, ennek következtében az élelmiszerek minősége és biztonsága is javulhat.

5. Az élelmiszer előállításával és ellenőrzésével összefüggő 2006. évben megjelent új jogszabályok, illetve jogszabály-változások

5.1. Törvények

- 2006. évi CVII. törvény A géntechnológiai tevékenységről szóló 1998. évi XXVII. törvény módosításáról
- 2006. évi CIX. törvény A kormányzati szervezetalkítással összefüggő törvénymódosításokról
Az élelmiszerekről szóló 2003. évi LXXXII. törvény módosítása
Az állategészségügyről szóló 2005. évi CLXXVI. törvény módosítása

5.2. Rendeletek

- 2/2006. (I. 4.) Korm. rendelet egyes kormányrendeletek fogyasztóvédelemmel összefüggő jogharmonizációs célú módosításáról
- 5/2006. (I. 20.) FVM-EüM-ICSSZEM együttes rendelet Az élelmiszerek jelöléséről szóló 19/2004. (II.26.) FVM-ESZCSM-GKM e. rendelet módosításáról
- 15/2006. (I. 26.) Korm. rendelet A géntechnológiai tevékenység engedélyezési eljárási rendjéről, valamint az eljárás során az Európai Bizottsággal való kapcsolattartásról szóló 132/2004. (IV. 29.) Korm. rendelet módosításáról
- 14/2006. (II. 16.) FVM-EüM-ICSSZEM együttes rendelet a kistermelői élelmiszer-termelés, -előállítás és -értékesítés feltételeiről
- 8/2006. (II. 27.) EüM-FVM együttes rendelet a növényekben, a növényi termékekben és a felületükön megengedhető növényvédőszer-maradék

- mértékéről szóló 5/2002. (II. 22.) EüM-FVM együttes rendelet módosításáról
- 7/2006. (II. 27.) EüM rendelet Az állati eredetű élelmiszerekben található peszticid-maradék megengedhető mértékéről szóló 34/2004. (IV. 26.) ESZCSM rendelet módosításáról
 - 8/2006. (II. 27.) EüM-FVM együttes rendelet A növényekben, a növényi termékekben és a felületükön megengedhető növényvédőszer-maradék mértékéről szóló 5/2002. (II. 22.) EüM-FVM e. rendelet módosításáról
 - 8/2006. (II. 27.) GKM rendelet A mérőeszközökre vonatkozó egyedi előírásokról
 - 113/2006. (V. 12.) Korm. rendelet A jogosult állatorvos hatásköréről és a működésével kapcsolatos részletes szabályokról
 - 21/2006. (V. 15.) EüM-FVM együttes rendelet A növényekben, a növényi termékekben és a felületükön megengedhető növényvédőszer-maradék mértékéről szóló 5/2002. (II. 22.) EüM-FVM e. rendelet módosításáról
 - 22/2006. (V. 17.) EüM-FVM-KvVM együttes rendelet A biocid termékek előállításának és forgalomba hozatalának feltételeiről szóló 38/2003. (VII. 7.) ESZCSM-FVM-KvVM e. rendelet módosításáról
 - 46/2006. (VI. 15.) FVM rendelet A szikvíz gyártásának, töltésének, valamint a szikvizes palack és ballon tárolásának és szállításának Biztonsági Szabályzatáról
 - 30/2006. (VIII. 3.) EüM-FVM együttes rendelet A növényekben, a növényi termékekben és a felületükön megengedhető növényvédőszer-maradék mértékéről szóló 5/2002. (II. 22.) EüM-FVM e. rendelet módosításáról
 - 57/2006. (VIII.4.) FVM rendelet A Magyar Élelmiszerkönyv közösségi előírások átvételét megvalósító kötelező előírásairól szóló 56/2004. (IV. 24.) FVM rendelet módosításáról
 - 59/2006. (VIII. 14.) FVM-EüM-SZMM együttes rendelet A természetes ásványvíz, a forrásvíz, az ivóvíz, az ásványi anyaggal dúsított ivóvíz és az ízesített víz palackozásának és forgalomba hozatalának szabályairól szóló 65/2004. (IV. 27.) FVM-ESZCSM-GKM együttes rendelet módosításáról
 - 17/2006. (VIII. 14.) IRM rendelet Az Állategészségügyi Igazságügyi Szakértői Testület, valamint az Agrárgazdasági Igazságügyi Szakértői Testület szervezetéről és működéséről
 - 20/2006. (VIII. 30.) PM rendelet A jövedéki adóról és a jövedéki termékek forgalmazásának különös szabályairól szóló 2003. évi CXXVII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 8/2004. (III. 10.) PM rendelet módosításáról
 - 188/2006. (IX. 5.) Korm. rendelet A csomagolásról és a csomagolási hulladékok kezelésének részletes szabályairól szóló 94/2002. (V.5.) Korm. rendelet módosításáról

- 66/2006. (IX. 15.) FVM rendelet Az állati eredetű élelmiszerekre vonatkozó egyes élelmiszer-higiéniai szabályokról
- 40/2006. (X. 27.) EüM-FVM e. rendelet A növényekben, a növényi termékekben és a felületükön megengedhető növényvédőszer-maradék mértékéről szóló 5/2002. (II.22.) EüM-FVM együttes rendelet módosításáról
- 79/2006. (XI. 17.) FVM rendelet A Magyar Élelmiszerkönyv közösségi előírások átvételét megvalósító kötelező előírásairól szóló 56/2004. (IV. 24.) FVM rendelet módosításáról
- 43/2006. (XII. 8.) EüM rendelet Az állati eredetű élelmiszerekben található peszticid-maradék megengedhető mértékéről szóló 34/2004. (IV:26.) ESZCSM rendelet módosításáról
- 258/2006. (XII. 15.) Korm. rendelet A Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatalról szóló 81/2003. (VI. 7.) Korm. rendelet módosításáról
- 274/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet A Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal létrehozásáról és működéséről
- 333/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet A Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatalról szóló 81/2003. (VI.7.) Korm. rendelet módosításáról
- 340/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet A magyar FAO/WHO Codex Alimentarius munka szakmai irányítását végző szerv kijelöléséről és működési rendjéről, valamint a Magyar Élelmiszerkönyv kiadásának rendjéről
- 91/2006. (XII. 26.) GKM. rendelet A csomagolás környezetvédelmi követelményeknek való megfelelése igazolásának részletes szabályairól

5.3. Európai Közösségek Bizottságának rendeletei, határozatai:

- 2006/401/EK rendelet (2006. II. 23.) az élelmiszerek mikotoxintartalmának hatósági ellenőrzéséhez használandó mintavételi és elemzési módszerek megállapításairól
- 2006/1055/EK rendelet (2006. VII. 12.) az állati eredetű élelmiszerekben található állatgyógyászati készítmények maximális maradékanyag-határértékeinek megállapítására szolgáló közösségi eljárás kialakításáról szóló 2377/90/EK tanácsi rendelet I. és III. mellékletének a flubendazol és a lazalocid tekintetében történő módosításáról
- 2006/601/EK határozat (2006. IX. 5.) a rizstermékekben a nem engedélyezett, géntechnológiával módosított „LL RICE 601” szervezetre vonatkozó szükségintézkedésekről
- 2006/754/EK határozat (2006. XI. 6.) a rizstermékekben a nem engedélyezett, géntechnológiával módosított „LL RICE 601” szervezetre vonatkozó szükségintézkedésekről szóló 2006/601/EK határozat módosításáról

Néhány többváltozós kemometriai módszer alkalmazása műszeres analitikai vizsgálatok értékelésére

*Dalmadi István, Seregély Zsolt, Kaffka Károly, Farkas József**

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar

*Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

Érkezett: 2007. szeptember 4.

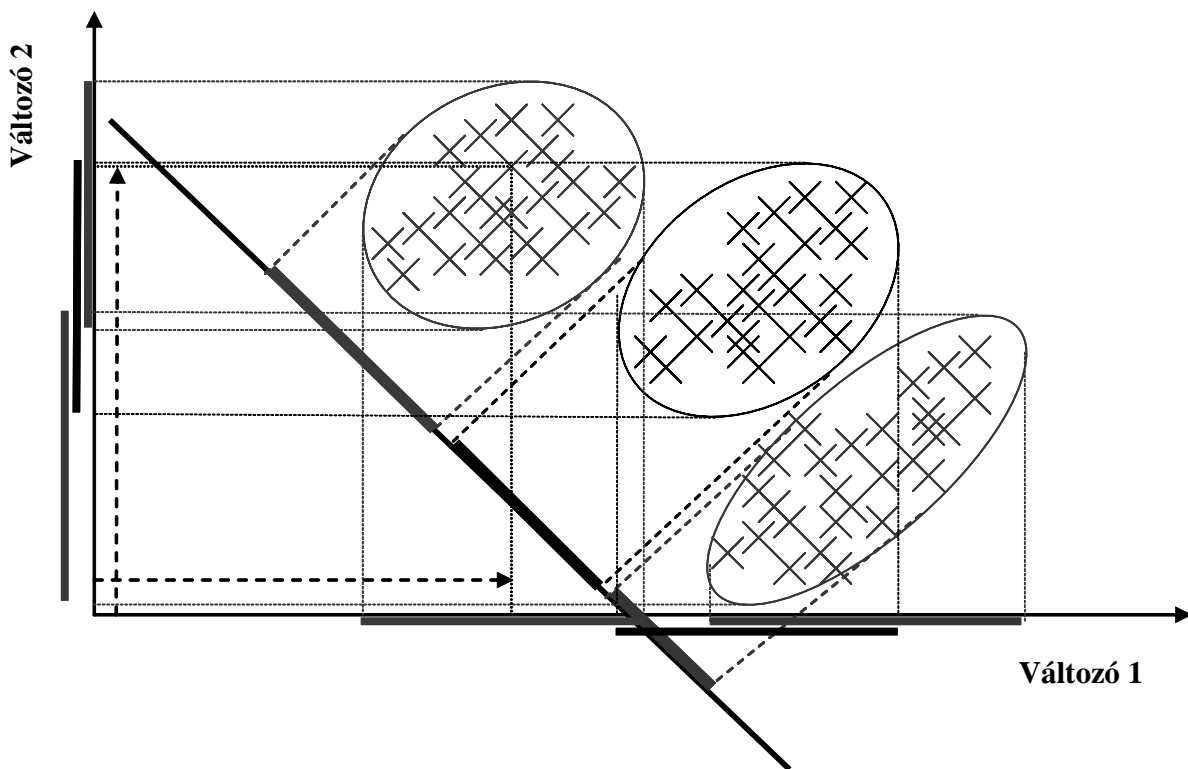
Mezőgazdasági termékek és élelmiszerek minőségét sokféleképpen, különböző jellemzők megadásával írhatjuk le. A technika rohamos fejlődésének köszönhetően a műszeres analitikai módszerek fejlesztése – megismerése – alkalmazása egyre inkább teret hódít. Egyrészt a klasszikus módszerek automatizálásával olyan mérőműszereket alakítanak ki, amelyekkel biztosítható a reprodukálhatóság, a pontosság és a gyors információszerzés. Másrészt indirekt módszerek terjednek el, amelyek másodlagos, legtöbb esetben fizikai paraméterek mérésén és azok kémiai jellemzőkkel történő korreláltatásán keresztül következtetnek a minta tulajdonságaira. E korrelatív módszernek egyik megtestesítője az ún. NIR technika (Ozaki, 2006), mely a közeli infravörös tartományban mért spektrumértékekből összetételi jellemzők gyors, pontos, roncsolásmentes meghatározására képes, környezetkímélő és minta-kímélő módon. A NIR technika az 1990-es évek második felére elérte azt az analitikai érettségi szintet, ahol a felhasználó számára inkább a vizsgálat eszközeként, mint tárgyaként szolgál, ugyanakkor még számos olyan terület van, ahol felhasználására még most folynak kísérletek. Az indirekt vizsgálati módszerek egy másik csoportját a még kevésbé ismert kémiai érzékelősorok alkotják (Pearce, 2003), amiket legtöbbször elektronikus orrként és nyelvként említ a szakirodalom. Az elektronikus orr érzékelői nagy érzékenységek, de kis specifitást mutatnak az egyes egyedi molekulákra és az illékony komponensekre különböző jelválaszokat adnak, a gázkeverék ún. „ujjlenyomatát” hozzák létre.

A NIR és az elektronikus orr technikára ugyanúgy jellemző, hogy a vizsgált mintáról rövid idő alatt nagymennyiségű információt szolgáltat, melynek értékelése elképzelhetetlen matematikai-statisztikai módszerek nélkül (Adams, 2004). A többváltozós statisztikai módszerek rutinszerű alkalmazását a hardver és a szoftver területeken bekövetkezett fejlődésnek kellett megelőznie, így ezek a módszerek csak mostanában válnak szélesebb körben ismertté. Jelen közleményünkben saját NIR és kémiai

szenzorsorokkal kapott eredményeinken keresztül mutatunk be néhány példát a többváltozós statisztikai módszerekből.

Kvalitatív módszerek

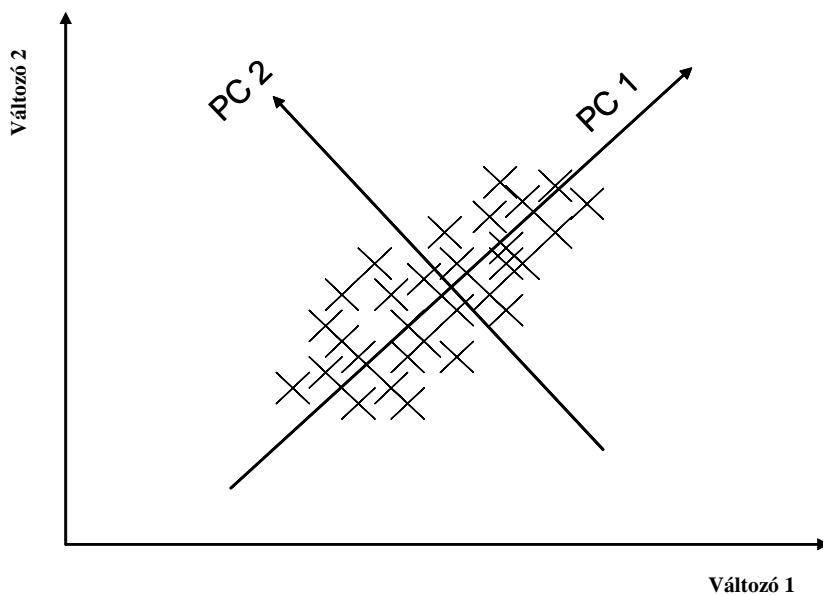
A tudomány területén is követelmény a megfigyelt dolgok - azok hasonlósága alapján történő - rendszerezése. A vizsgálati adatok csoportosítása nélkül az összegyűjtött nagy mennyiségű tudományos információ nem több az adatok egyszerű halmazánál. Habár az emberi agy kiválóan felismeri az alakokat és alakzatokat, nehezen birkózik meg a tudományos életben sokszor keletkező terjedelmes adattáblák értékelésével. Megoldást jelent a számsorokból képezett grafikon, azonban 2-3 változónál többet egyszerre nem lehet szemléletesen ábrázolni. A nagy mennyiségű információ feldolgozására olyan statisztikai technikákat kell keresni és alkalmazni, amelyek hatékonyan emelik ki a hasonlóságokat és a különbségeket az egyes csoportok között. A kvalitatív statisztikai módszerek alkalmazásánál olyan matematikai modellt kell származtatnunk az objektumok csoportosításához, hogy az egy csoporton belül lévők jobban hasonlítsanak egymáshoz, mint a másik csoport elemeihez (1. ábra). A hasonlóság/különbözőség megítéléséhez más-más algoritmus használható, s így eltérő statisztikai eljárások születtek.



1. ábra: A csoportok elkülönítése a többdimenziós térben

A különböző osztályozó technikákat csoportosíthatjuk aszerint, hogy előzetesen ismertek-e, hogy az egyes minták mely csoportba tartoznak vagy sem. Ez alapján beszélhetünk felügyelt (supervised) és nem felügyelt (unsupervised) módszerről.

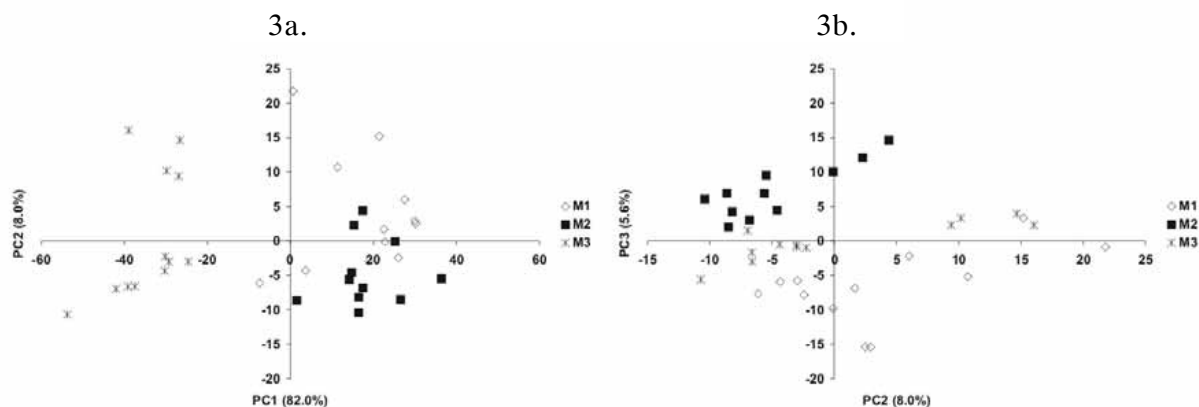
A **főkomponens-analízis** (*Principal Component Analysis, PCA*) egy nem felügyelt (unsupervised), lineáris módszer. Segítségével felmérhető, hogy a megfigyelési egységek között természetes módon alakulnak-e ki csoportok. Elvégzi a kiindulási adatmátrix dimenziójának csökkentését úgy, hogy a teljes adatmátrixot viszonylag jól reprezentáló, kisszámú háttérváltozó segítségével írja le. Ehhez a változók által kijelölt sokdimenziós térben olyan irányokat keres, amelyek irányában a mérési eredmények varianciája a legnagyobb (**2. ábra**). Az első főkomponens (PC) magyarázza meg a variancia legnagyobb részét. A második főkomponens ortogonális az elsőre, vagyis független attól. Grafikusan ez annyit tesz, hogy a főkomponensek merőlegesek egymásra. A második főkomponens a megmaradt variációból annyit magyaráz, amennyi csak lehetséges. Ez így folytatódik mindaddig, amíg az összes variancia el nem fogy. A műveletsorral kiemelhetők a releváns információt hordozó főkomponensek, melyek a legnagyobb variációt adják, és kizárhatjuk a véletlenszerű zajt.



2. ábra: A főkomponens-analízis elve

Számos esetben a képzett új változóknak – főkomponenseknek – egyedi jelentést adhatunk. A **3. ábrán** instant kávé beszállítói tételei között elektronikus orral mért különbségek láthatók. A csoportok elhelyezkedése alapján elmondható, hogy az PC1-PC2 főkomponens-síkon (**3a. ábra**) a három vizsgált tétel közül csak egy különült el (M3), a másik két csoport

átfedést mutatott egymással. Ugyanakkor a következő főkomponens-síkot (PC2-PC3) megvizsgálva (**3b. ábra**) megfigyelhető, hogy az M1 jelű minta jobb elkülönülése mellett a másik két csoport is viszonylag jól megkülönböztethető volt egymástól. Ez azt jelenti, hogy a mért illó komponensek belső szórásában lehetett találni olyan komponenst, melyet a PC3 főkomponens jellemez, amelynek alapján az azonosnak minősülő termékek illata is megkülönböztethető. Ez a főkomponens az összes variancia 5,6 %-át írja le és alkalmas arra, hogy a homogénnek minősülő tételekben levő esetleges különbségek beazonosíthatók legyenek.

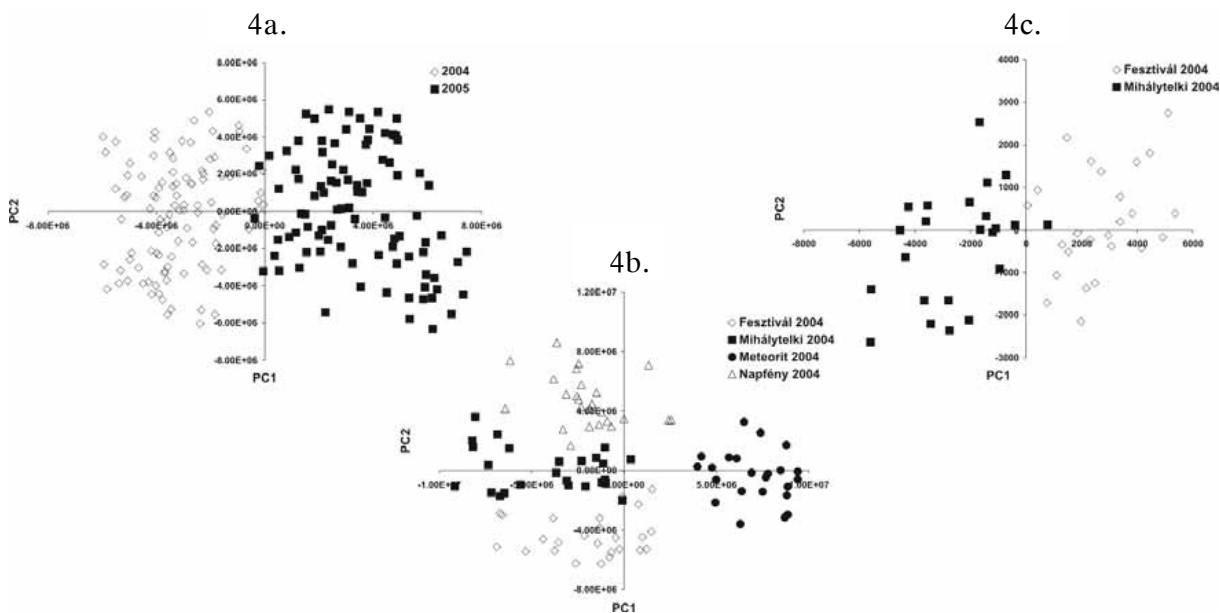


3. ábra: Főkomponens-analízis: Instant kávé különböző tételeinek összehasonlítása elektronikus orral 20°C-on
(3a.: 1.-2. főkomponens, 3b.: 2.-3. főkomponens) (Somogyi, 2005)

Ha nem az összes csoport válik szét az első főkomponensek szerint, a teljes variancia kisebb részét leíró főkomponensek próbálgatása helyett hierarchikus osztályozás is megvalósítható. A **4. ábrán** különböző évjáratú és fajtájú paprikamagok elkülönítése látható NIR spektrumuk alapján hierarchikus osztályozással. A főkomponens-analízist elvégezve első lépésben a két évjárat különült el (**4a. ábra**). Kiválasztva a 2004. év mintáit új projekciós síkot képeztünk a fajták elkülönítéséhez. Látható, hogy a Napfény és a Meteorit fajták jól elkülönülnek, de a Mihálytelki és a Fesztivál nem (**4b. ábra**). Ehhez egy harmadik sík szükséges. A **4c. ábrán** látható, hogy csak a két csoportra elvégzett főkomponens-analízissel e két csoport is jól elkülönült.

A **klaszter-analízis** (*Cluster Analysis*) szintén nem felügyelt módszer. Az eljárás a teljes mintából indul ki és a minta egyedeit próbálja viszonylag homogén csoportokba rendezni. Tehát az eljárás indulásánál még nem rendelkezünk csoportokkal, viszont az eljárás végére igen. Itt is szem előtt kell tartani, hogy a csoporton belüli objektumok jobban hasonlítsanak egymásra mint a más csoportba tartozókhöz. Ehhez meg kell határozni, hogy mit értünk távolságon/hasonlóságon (euklidészi, Mahalanobis-

távolság) és milyen döntési függvényt használunk a csoportok szétválasztásához (két legközelebbi pont távolsága; két legmesszebb lévő pont távolsága; csoportközéppontok távolsága stb.). Fontos, hogy a részhalmazokra történő bontásnál a csoportoknak ne legyenek közös elemei, valamint minden elem legyen besorolva valamelyik csoportba. A hierarchikus klaszterezés algoritmus egyelemű klaszterekből indul ki. Minden lépésben a két legközelebb fekvő klasztert összevonva csökkenti a klaszterek számát, amíg minden eset egyetlen klaszterbe nem kerül. A folyamatot ún. dendogrammon követhetjük nyomon. A módszer megfigyelési egységek és változók közötti összefüggések vizsgálatára is alkalmas.



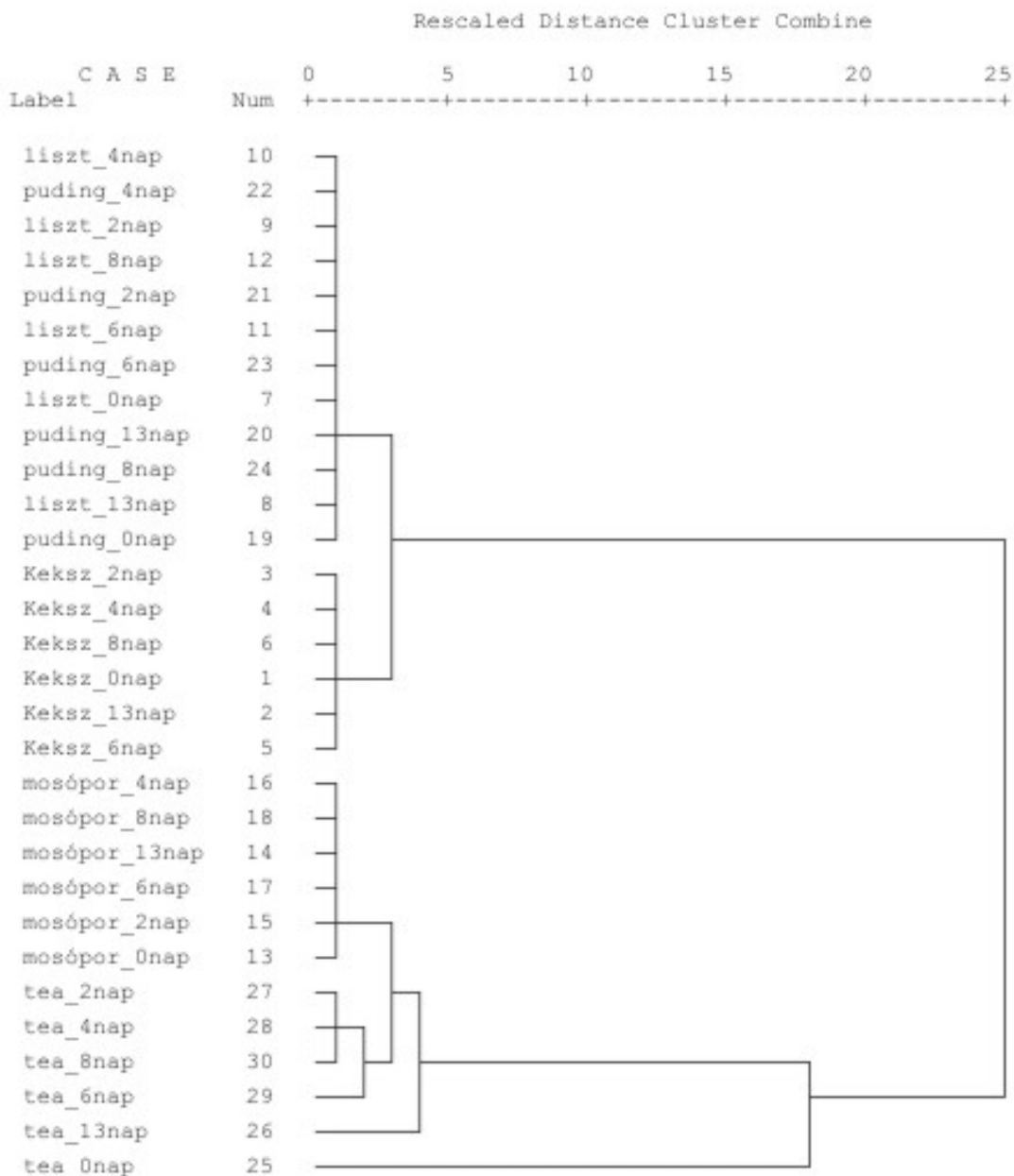
4. ábra: Főkomponens-analízis: paprikamagok hierarchikus osztályozása NIR spektrumuk alapján (Kaffka, 2007)

Vizsgáltuk, hogy az élelmiszerek más – sok esetben erős illattal rendelkező - termék melletti tárolásakor megjelennek-e idegen illatok az élelmiszereken vagy sem. Az egymás mellé tett termékekből több tárolási napon is mintát vettünk és elektronikus orral vizsgáltuk. A dendogrammon (5. ábra) látható, hogy a becsomagolt élelmiszerek mindegyik tagja saját csoportjának más-más időpontban mért értékéhez hasonlít legjobban (azokkal vonta össze az algoritmus leghamarabb). Az egyetlen eltérés a mosópor-filteres tea kombinációnál született, ahol is a filteresdobozt védő celofánt a tárolás előtt eltávolítottuk. A teafilter jó illatmegkötőnek bizonyult, hiszen csak a 0. napi teaillat különült el határozottan. A teafilter valamennyi tárolt tagját előbb vonta össze az algoritmus a mosóporéval, mint a saját 0. napi értékével. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy egyes élelmiszerek hajlamosabbak az illatanyagok megkötésére, és a helytelen

tárolás során (pl. a csomagolóanyag megsérülése) ezek a termékek képesek a környezetből adszorbeálni az illatanyagokat.

***** H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S *****

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

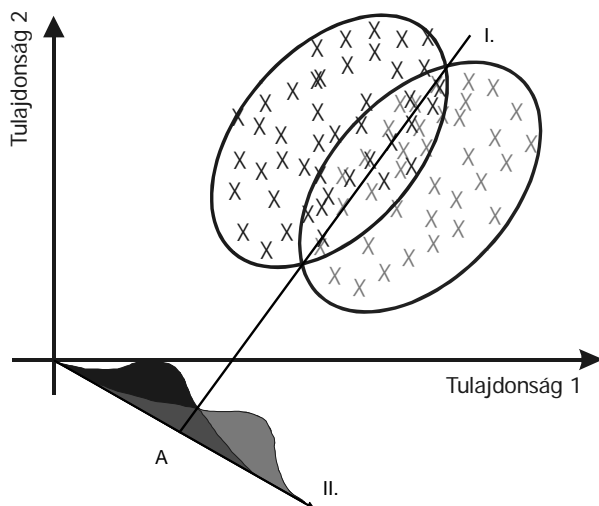


5. ábra: Klaszter analízis: különböző termékek egymás mellett tárolhatóságának vizsgálata elektronikus orral (Balla, 2006a.)

A nem felügyelt módszerekkel szemben hatékonyabb szétválasztás érhető el, ha felügyelt ún. supervised módszert alkalmazunk. A felügyelt módszerek végrehajtásakor előre definiált csoportok vizsgálatára kerül sor. Az egyes csoportokat kialakíthatjuk szakmai ismeret alapján vagy más többváltozós módszer outputja szerint (pl. klaszter-analízis).

Felügyelt módszer a szintén lineáris **kanonikus diszkriminancia-analízis** (*Canonical Discriminant Analysis, CDA*) is. A feladat a főkomponens elemzéssel szemben, hogy nem a teljes varianciát, hanem a csoportok közötti varianciát maximáljuk, miközben a csoporton belülit minimalizáljuk. Az algoritmus a megfigyeléseket a mintatérből egy olyan diszkrimináló térbe viszi át, ahol a csoportok a lehető legjobban elkülönülnek, és kiválasztja azokat a változókat, amelyek a csoportok különbözőségét határozottan magyarázzák. A szeparáló eljárás azokat a hiperfelületeket keresi, amelyek elválasztják egymástól a minta osztályait feltételezve, hogy az azonos osztályokban szereplő elemek “közel”, a különböző osztályokban szereplők pedig távol helyezkednek el egymástól.

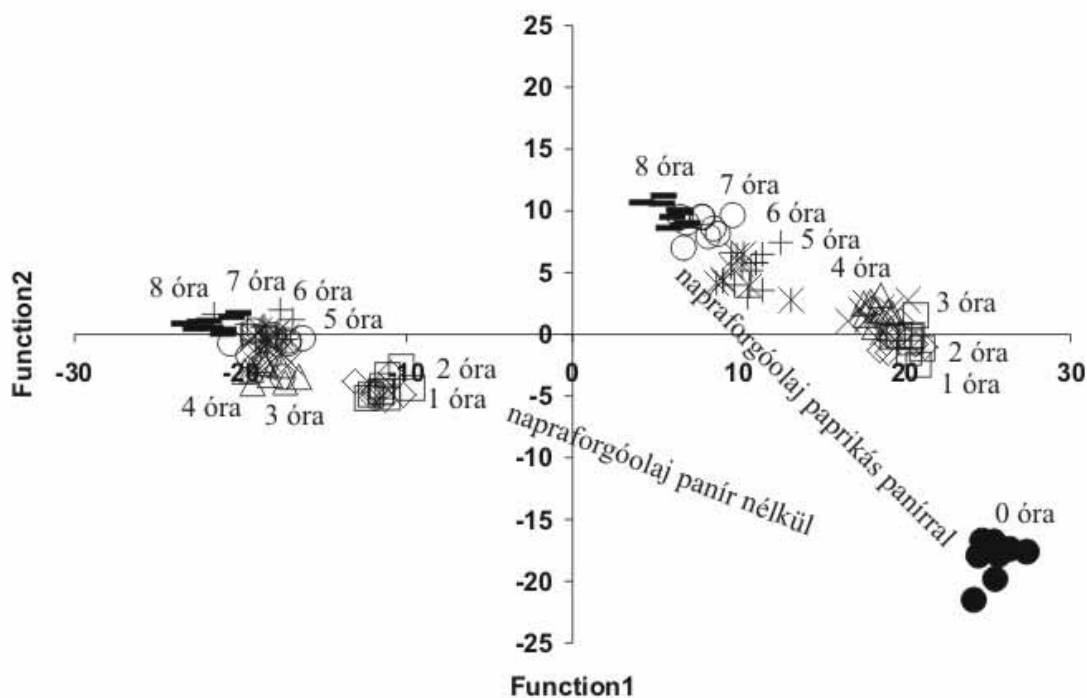
A módszer lényegében a következőképpen jár el (**6. ábra**): a két halmazt körülvevő szórás-ellipszis metszéspontjain át egyenest (I.) fektet, majd erre az origón átmenő merőleges egyenest illeszt. Ha a pontokat a II. egyenesre vetítjük, akkor a két csoport egyváltozós eloszlása közötti átfedés kisebb lesz, mint bármilyen más egyenes esetén. Az I. egyenes segítségével osztható a minta két csoportba. Ha a szórás-ellipszisek átfednek az alkotott modell nem adja vissza az összes minta eredeti csoportba tartozását. A szétválasztás jósága annak alapján vizsgálható, hogy az elemek hányad részét sikerült helyesen besorolni.



6. ábra: A diszkriminancia-analízis elve

A **7. ábra** a növényi olajok sütés közbeni változását mutatja elektronikus orral vizsgálva. Látható, hogy panírral és panír nélkül végzett sütés egyedi karakterű illóanyagokat szabadított fel az olajban, ugyanakkor a sütési idő előrehaladtával mindkét csoport azonos irányban mozdult el. Az ábra alatt feltüntetett %-os adatok a modellalkotás és a keresztvalidáció jóságát mutatják. Jelzik, hogy viszonylag pontosan soroltuk vissza a mintákat a nekik megfelelő csoportba. A keresztvalidációval ellenőrizhető a modell

megbízhatósága (robosztussága) abban az esetben, ha nem áll rendelkezésre független mintaszett a validáláshoz. Ekkor nem választjuk szét a kalibráló és a validáló mintákat, hanem a mintákat adott tagszámú csoportokba osztjuk, és ezen csoportok közül egyet kihagyunk a kalibrációból, míg a maradék mintákra elvégezzük a kalibrációt. Az így nyert kalibrációs egyenlettel úgy analizáltatjuk a visszatartott csoportot, mintha független, ismeretlen minták lennének, majd statisztikai értékelést követően a visszatartott csoport visszakerül a kalibráló mintaseregbe. A keresztvalidálás során az előbbieken ismertetett műveletsort az összes csoporttal megismétlődik. Amennyiben a csoport egytagú, a minták mindegyike egyszer kihagyásra kerül. Ezt hívjuk teljes keresztvalidációnak (full cross validation).



92.8% of original grouped cases correctly classified

80.4% of cross-validated grouped cases correctly classified

7. ábra: Diszkriminancia-analízis: Étkezési sütőolaj sütés közbeni változásának vizsgálata elektronikus orral (Dalmadi, 2006)

Az analízis további informatív eleme a *tévesztési mátrix* (confusion matrix). Különböző fizikai tartósító eljárások hatását elektronikus nyelv használatával tanulmányoztuk málnapüréken. Az **1. táblázatban** látható, hogy a teljes modellre vonatkoztatott újrabesorolási eredmények meglehetősen rosszak. Viszont jó elkülönüléseket figyelhetünk meg, ha az egyes csoportokat külön-külön értékeljük. Látható, hogy bár minden csoportból minden csoportba tévesztett a modell, mégis csak kevés nagy hidrosztatikus nyomással (HHP) kezelt minta került a kezeletlen mintába

és fordítva. Tehát elektronikus nyelvvel nagyobb különbség volt kimutatható HHP kezelés esetében, mint a hőkezelésnél.

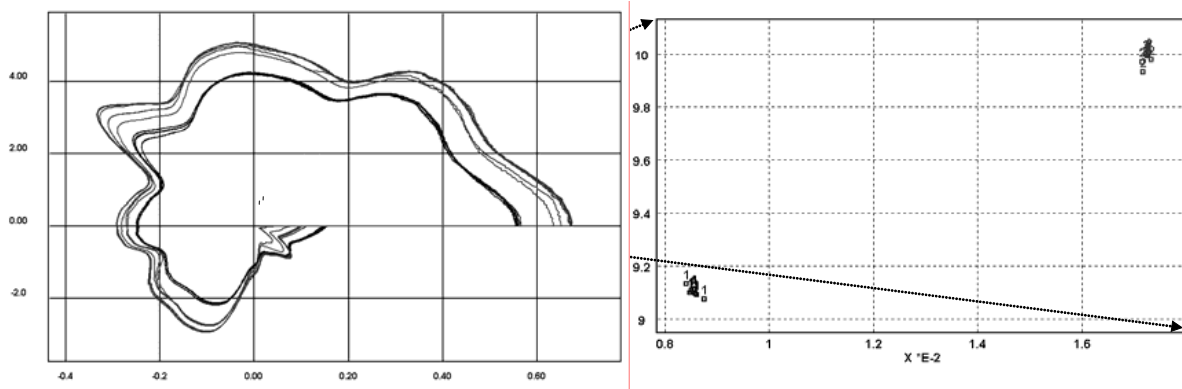
**1. táblázat: Diszkriminancia-analízis tévesztési mátrix:
Fizikai tartósító eljárások hatása málnapürén elektronikus nyelvvel vizsgálva (Dalmadi et al., 2006)**

		Predicted Group Membership		
		HHP (600MPa, 5perc)	hőkezelt (80C, 5perc)	kontroll
Original	HHP (600MPa, 5perc)	50,0	43,8	6,3
	hőkezelt (80C, 5perc)	18,8	62,5	18,8
	kontroll	6,3	18,8	75,0
Cross-validation	HHP (600MPa, 5perc)	25,0	68,8	6,3
	hőkezelt (80C, 5perc)	56,3	12,5	31,3
	kontroll	6,3	37,5	56,3

62,5% of original grouped cases correctly classified.

31,3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

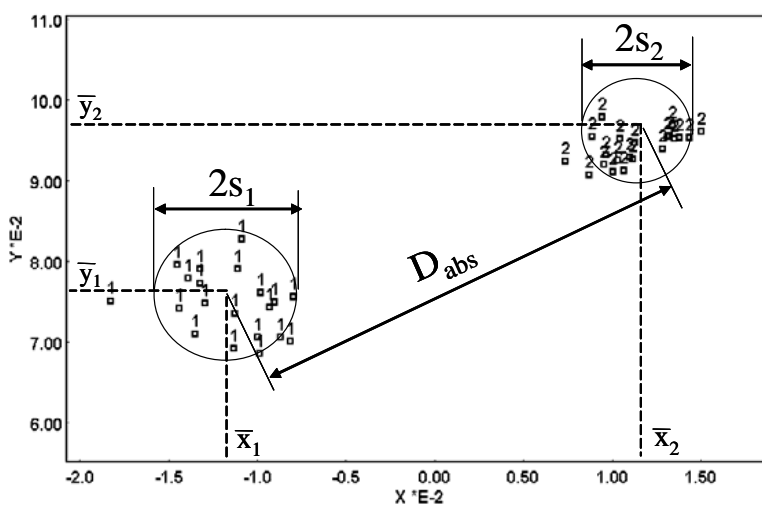
A **Polár Minősítő Rendszer** (*Polar Qualification System, PQS*) egy geometriai szemléleten alapuló adatredukciós módszer, mellyel drasztikusan csökkenthető a változók száma (Kaffka, 2001). Ehhez a derékszögű koordinátarendszerben ábrázolt spektrumot a polár koordinátarendszerben ábrázoljuk úgy, hogy a sugár a spektrumérték míg a szög a hullámhossz függvénye. Ezután meghatározzuk a polár spektrum középpontját (**8. ábra**).



8. ábra: Polár Minősítő Rendszer elve

Néha előfordulhat, hogy a spektrumot a polár koordinátarendszerben ábrázolva a különbségeket hordozó csúcsok 180°-ra kerülnek egymástól, gyengítve a minőségpontok elhelyezkedésére gyakorolt hatását. Ez a probléma az ún. „hullámhossztartomány-optimalizálással” oldható meg. Ekkor az a hullámhossztartomány kerül meghatározásra, amely a két minta közötti legjobb elkülönülést biztosítja a minták minőségpontjainak alapján (9. ábra). A legjobb elkülönítés meghatározására szolgáló célfüggvények:

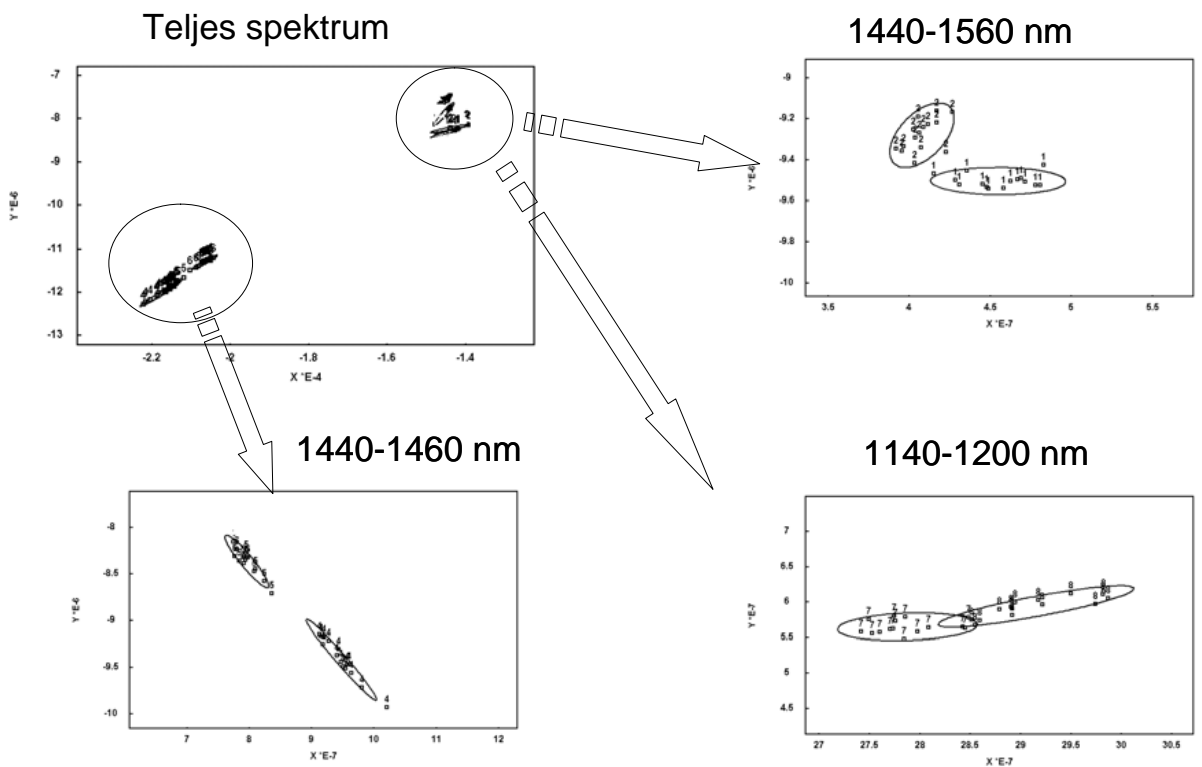
- az „abszolút távolság”: $D_{absz} = \sqrt{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)^2 + (\bar{y}_2 - \bar{y}_1)^2}$,
- a „normalizált távolság”: $D_{norm} = \frac{D_{absz}}{D_{absz} + s_1 + s_2}$,
- vagy az „érzékenység”: $S = \frac{D_{absz}}{s_1 + s_2}$.



9. ábra: Csoportok közötti távolság meghatározása PQS rendszerben (Kaffka, 2001)

Az optimalizációs algoritmus a spektrum elejétől egy keskeny kapuval elindulva, a spektrum végéig eltelve az optimalizálás valamennyi lépésében kiszámítja az érzékenység – vagy a másik két paraméter – értékét a kapu által lefedett spektrális pontok felhasználásával. Ezután az algoritmus visszatér a spektrum elejéhez és a kaput megszélesítve újra eltolja azt a spektrum végéig. Ez addig folytatódik, amíg a kapu az első és utolsó hullámhossz közötti távolságig nem szélesedik, azaz át nem öleli a teljes spektrumot.

A PQS módszert alkalmaztuk panírporok beszállítói tételeinek megkülönböztetésénél (10. ábra). A teljes NIR spektrumot felhasználva jól elkülöníthető volt a két különböző fajta panír egymástól. A hullámhossz optimalizációt elvégezve mindkét csoportnál található volt olyan tartomány, ahol a különböző tételek is elkülöníthetőek voltak egymástól.

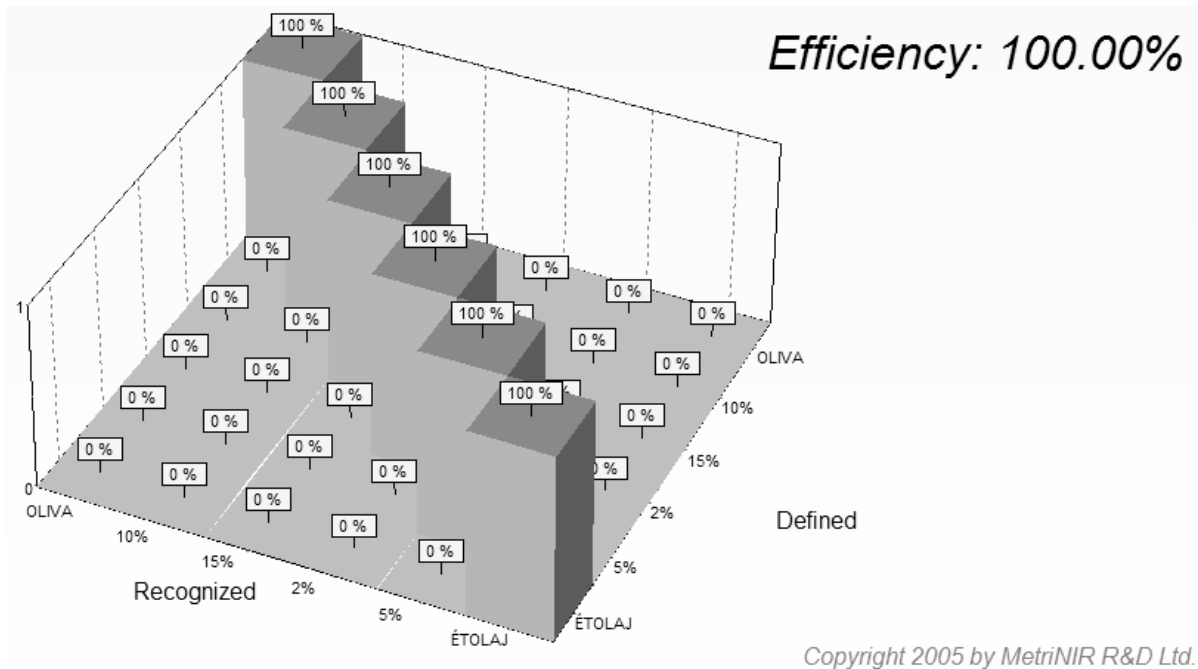


10. ábra PQS: Panírporok különböző tételeinek összehasonlítása NIR spektrumuk alapján (Balla, 2006b.)

Az előző módszerekkel ellentétben az **Spektrum (Minta) Felismerő Eszköz** nevű módszer (*Sample Recognition Tool, SRT*) egy nem lineáris kiértékelő módszer, mely alkalmas a spektrumok nem linearitásában rejlő információk kivonatolására. Továbbá míg a bemutatott klasszikus módszerek kiértékelésénél vizuálisan kell meghatározni, hogy az ismeretlen minta pontja mely csoportba sorolódott, addig az SRT módszer az ismeretlen mintát spektruma alapján egyértelműen a feltréningezett, betanított mintacsoportok valamelyikéhez rendeli.

A tréning alapja, hogy az egyes osztályokhoz tartozó spektrumok minden hullámhosszhoz tartozó értékeinek sűrűségfüggvényét valószínűségi függvénynek tekintjük. Az ismeretlen minta spektrumértékeit a modellezett osztályok függvényei alapján minden hullámhosszon értékeli, és ezen valószínűségi értékek logaritmusainak összegét határozza meg, majd abba az osztályba sorolja, amelyhez az ismeretlen minta így kapott valószínűsége a legnagyobb. Eredménye hasonló a diszkriminancia-analízisnél látott tévesztési mátrixhoz.

A **11. ábrán** bemutatott mátrix olivaolaj napraforgóolajjal való hamisításának kimutatására irányuló kutatásunk eredménye. Látható, hogy a NIR vizsgálat SRT módszerrel alkalmas volt a keverési sor valamennyi elemének megbízható azonosítására.

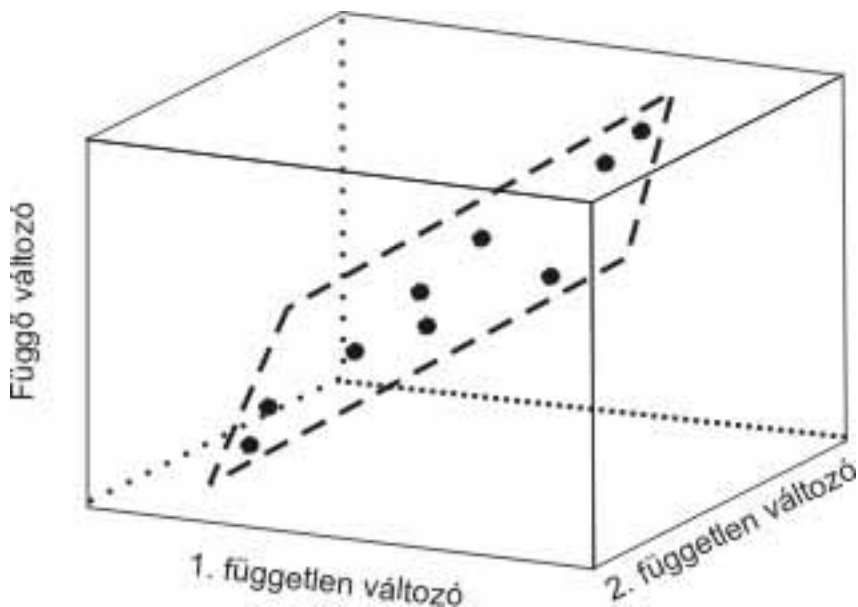


11. ábra SRT: Étolaj-olívaolaj keverékek megkülönböztetése NIR spektrumuk alapján (Seregély, 2006)

Kvantitatív módszerek

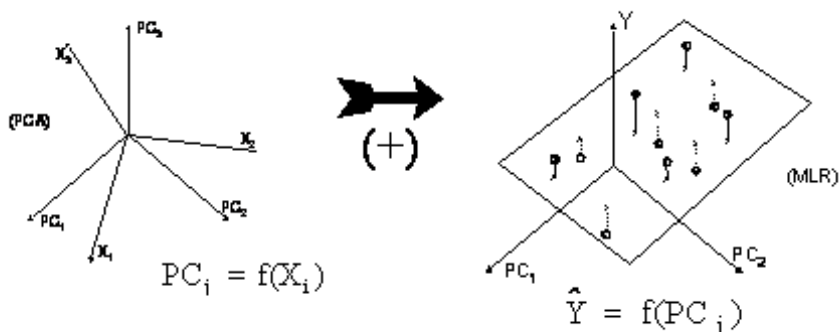
A közeli infravörös spektroszkópai vizsgálatok során nyert optikai információk (spektrum) vagy az elektronikus orr szenzorainak jelválasza és valamely referencia vizsgálat adatai között vizsgáljuk az összefüggést. Ezen, kalibrációnak nevezett művelet elvégzésére, tehát a kalibrációs modell felállításához különböző statisztikai, kemometriai módszerek közül választhatunk.

A **többszörös lineáris regresszió** (*Multiple Linear Regression, MLR*) az egyváltozós lineáris regresszió kiterjesztése, amikor is több független változó és egy függő változó közötti kapcsolatot vizsgáljuk (**12. ábra**). Ilyenkor az $y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_k X_{ik} + e_i$ egyenlet megoldását keressük, ahol is az i -edik minta y értékét (referencia adatot) a független X változókból becsüljük adott hibával (e_i). Az MLR módszer alkalmazásánál törekedni kell a független változók számának kis szinten tartására az optimális minta/változó arány megőrzéséhez. A modellbe bevont újabb változók növelik a túlillesztés veszélyét, egyre kevesebb többlet-információt tartalmaznak és egyre erősebb keresztkorrelációt mutatnak a már bent lévő változókkal. Általánosságban azokat a független változókat (prediktorokat) kell beépíteni a modellbe, amelyek erősen korrelálnak a függő változóval, ugyanakkor nem korrelálnak egymással, azaz nincs keresztkorreláció (multi-collinearity). A legtöbb statisztikai program három eljárást alkalmaz a prediktorok kiválasztására: az angol terminológia szerint a forward, a backward és a stepwise szelekciót.



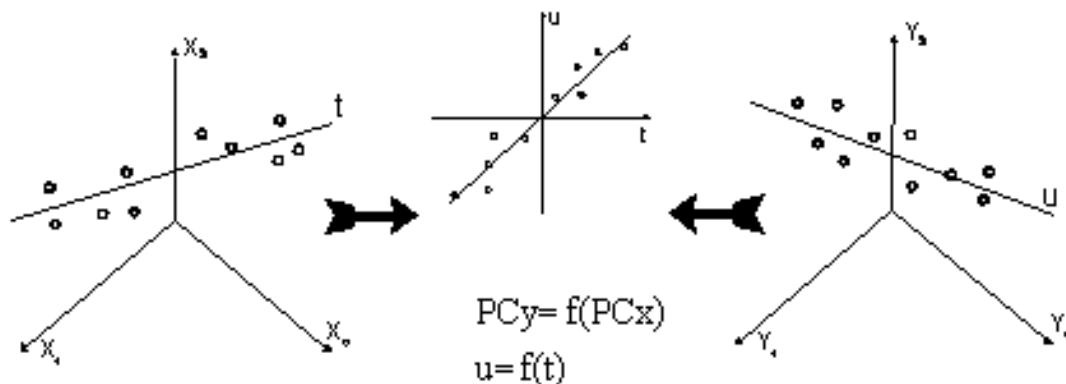
12. ábra Többváltozós lineáris regresszió

Ideális esetben a megfelelő változók kiválasztásával – vagyis elkerülve a keresztkorreláció jelenségét miközben a változók erősen korrelálnak a függő változóval – biztosíthatjuk, hogy egy-egy változó a referencia (y) érték különböző részeit magyarázza. Sajnos a gyakorlatban a változók egymástól ritkán függetlenek. Megoldást jelent, ha az eredeti változók helyett az azokból képzett, új változókkal végezzük el a regressziós feladatot. A **főkomponens-regresszió** (*Principal Component Regression, PCR*) algoritmus a eredeti változók főkomponens-elemzése során alkotott új változók és a függő változók között teremt kvantitatív kapcsolatot. Ezáltal olyan előrebecslést kapunk a függő változó értékére mely használja ugyan az összes eredeti változóban meglévő információt, de kiküszöböli a keresztkorrelációt. Így az előrebecslés (prediction) hibája kisebb lesz mintha az eredeti változókat használnánk, de csak annak az árán, hogy szisztematikus hiba kerül a becslésbe.



13. ábra Főkomponens regresszió elve

A PCR-t gyakran összehasonlítják a **részleges legkisebb négyzetek módszerével** (*Partial Least Squares Regression, PLS*) módszerével. Általában a PLS jobb eredményeket ad (kisebb hibát és jobb értelmezhetőséget is), de ez nem szükségszerű. A jobb eredmények oka, hogy a függő változóban (y) meglévő információt is fölhasználjuk a becslés során, egyidejűleg modellezi a független és függő változót. A modell a számított rejtett változók számának növelésével egyre nagyobb mértékben írja le az adathalmazok összefüggéseit. A PLS ezekre a változókra részleges kalibrációkat alkalmaz a variancia összegének modellezésére, amelyeket a művelet végén egy átfogó kalibrációs egyenletbe gyűjt (**14. ábra**). Az optimális tagszám meghatározása a PLS kalibráció része: túl kevés változó esetén a kalibráció kevés információt hordoz és nagy predikciós hibával dolgozik, míg túl sok változó alkalmazáskor a modell túlilleszti a kalibrációs adatokat, és az így elveszti a robusztusságát, stabilitását. Az optimális tagszámot rendszerint keresztvalidálással határozzuk meg.

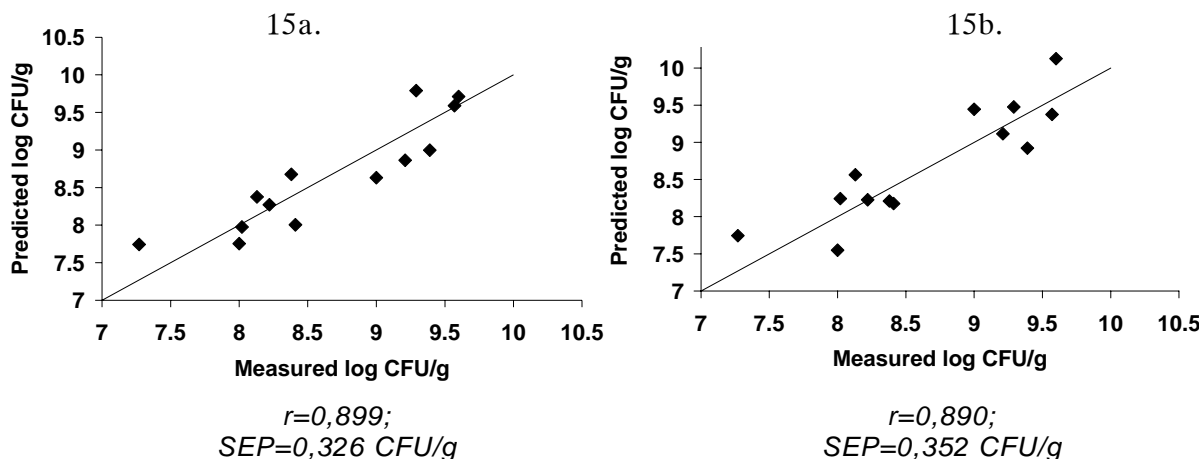


14. ábra: A PLS regresszió elve

PLS regresszióval vizsgáltuk, hogy az elektronikus orr jelválaszaiból becsülhető-e az aerob összcsíraszám sertéshúszeletek 4, 8 és 12 °C-os tárolása mellett. Azt tapasztaltuk, hogy a szenzorok jelválaszai csak bizonyos bakteriális szennyezettség felett mutattak jelentősebb korrelációt az aerob összcsíraszámmal. A 10^7 -nél nagyobb csíraszám-értékek figyelembevételével készült predikciós modell a **15a. ábrán** látható módon alakult.

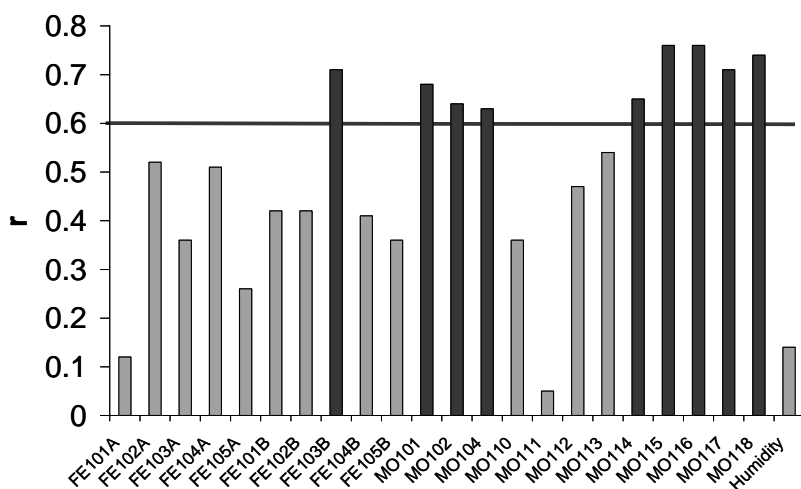
Szenzorselekción kiválasztottuk azokat az érzékelőket, amelyek az aerob összcsíraszámmal szorosan korrelálnak ($R > 0.6$) (**16. ábra**), majd ezekre végeztük el a PLS kalibrációt. A szenzorselekción követően a **15b. ábrán** látható eredményhez jutottunk. A 14 lényegi információt nem

tartalmazó érzékelő elhagyásával a korrelációs koefficiens és a predikciós hiba értéke alig változott.



15. ábra: PLS: sertéshús-szeletek aerob összcsíraszámának becslése elektronikus orral 4- 12°C- közötti tárolási kísérletek esetén

(15a: az összes szenzor adatainak felhasználásával alkotott modell; 15b: a kiválasztott 9 legérzékenyebb szenzor felhasználásával alkotott modell) (Horváth, 2007)



16. ábra PLS: elektronikus orr szenzor jelválaszainak vizsgálata sertéshús-szeletek aerob összcsíraszámának becsléséhez (Horváth, 2007)

Ez lehetőséget ígér kevesebb szenzorral működő, hordozható készülék kifejlesztésére.

Irodalom

- Adams, M.J. (2004): Chemometrics in Analytical Spectroscopy. 2nd Edition, The Royal Society of Chemistry, Athenaeum Press, Ltd., Gateshead, UK
- Balla, Cs. (2005): Sütőolajok és panírok vizsgálata. Jelentés innovációs kutatásról, BCE ÉTK Hűtő- és Állatitermék Technológia Tanszék
- Balla, Cs. (2006): Panírok vizsgálata. Jelentés innovációs kutatásról, BCE ÉTK Hűtő- és Állatitermék Technológia Tanszék

- Dalmadi, I. - Kántor, D.B. - Polyák-Fehér, K. - Fekete, A. - Farkas, J. (2006): Bogyógyümölcs-pürék érzékszervi tulajdonságainak vizsgálata műszeres módszerekkel. Műszaki Kémiai Napok '06, Veszprém, 2006. április 25-27. Konferencia kiadvány, 186-189.
- Dalmadi, I. - Seregély, Zs. - Balla, Cs. (2006): Monitoring the effect of crumb on sunflower oil during frying by NIR spectroscopy and chemosensor array. Book of Abstracts, 3rd Central European Congress on Food, 22-24 May 2006, Sofia, Bulgaria, 125.
- Horváth, M. K. - Seregély, Zs. - Dalmadi, I. - Andrassy, É. - Farkas, J. (2007): Estimation of bacteriological spoilage of pork cutlets by electronic nose. Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica, **54** (2), 179-194.
- Kaffka, K. - Dalmadi, I. - Horváth, K. (2007): Classifying paprika seeds according to variety and harvest year using their NIR spectra The 13th International Conference on Near Infrared Spectroscopy (13th ICNIRS), Umeå-Vasa, Sweden & Finland 15-21 June 2007, NIR Abstracts: C-52_276
- Kaffka, K. - Seregély, Zs. (2001): PQS: egy új adatredukciós és minősítő rendszer. Magyar Kémiai Folyóirat, 107 (2.), 71-81.
- Ozaki Y. - McClure, W. F. - Christy, A.A. (eds.) (2006): Near-Infrared Spectroscopy in Food Science and Technology. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, England
- Pearce, T.C. - Schiffman, S.S. - Nagle, M.T. - Gardner, J.W. (eds.) (2003): Handbook of Machine Olfaction: Electronic Nose Technology, Wiley-VCH
- Somogyi, L. (2005): Italporok objektív műszeres minősítése. Jelentés innovációs kutatásról, BCE, ÉTK, Gabona- és Iparinövény Technológia Tanszék
- Seregély, Zs. (2006): A minőség nyomonkövetése az élelmiszerlánc különböző pontjaiban gyors fizikai módszerekkel, OTKA PosztDoktori Pályázat Zárójelentés (D-45953)

Néhány többváltozós kemometriai módszer alkalmazása műszeres analitikai vizsgálatok értékelésére

A korrelatív mérési technikák mára versenyképes társaivá váltak a hagyományos műszeres analitikai eljárásoknak. Kiemelkedő jelentőséggel bír az ún. NIR technika, mely a közeli infravörös tartományban mért spektrumértékekből összetételi jellemzők gyors, pontos, roncsolásmentes meghatározására képes. Az indirekt vizsgálati módszerek egy másik csoportját a kémiai érzékelősorok alkotják, amiket legtöbbször elektronikus orrként és nyelvként említ a szakirodalom. A korrelatív technikákra jellemző, hogy a vizsgált mintáról rövid idő alatt nagymennyiségű információt szolgáltat, melynek értékelése elképzelhetetlen matematikai-statisztikai módszerek nélkül. A többváltozós statisztikai módszerek rutinszerű alkalmazását a hardver és a szoftver területeken bekövetkezett

fejlődésnek kellett megelőznie, így ezek a módszerek csak mostanában válnak szélesebb körben ismertté. Jelen közleményünkben saját NIR és kémiai szenzorokkal kapott eredményeinken keresztül mutatunk be példákat néhány többváltozós statisztikai módszerekről. Bemutatásra kerülnek olyan nem-felügyelt (főkomponens-analízis, hierarchikus klaszter-analízis) és felügyelt (diszkriminancia-analízis, Polár Minősítő Rendszer és SRT módszer) kvalitatív matematikai-statisztikai módszerek, melyekkel az osztályozási feladatokat tudtuk megvalósítani. Továbbá kitérünk a többváltozós kvantitatív értékelés néhány esetére is, mint a többváltozós lineáris regresszió, a főkomponens-regresszió és a részleges legkisebb négyzetek módszere.

Application of some multivariate chemometric methods for the evaluation of instrumental analytical investigations

Correlative measurement techniques have become by now competitors of the traditional instrumental analytical procedures. The so-called NIR technique has gained outstanding importance. It is capable for the fast, accurate and non-destructive determination of the compositional characteristics from the spectral values measured in the near infrared region. An other group of indirect measurement methods include chemical sensor arrays, that are generally mentioned in the literature as electronic nose and electronic tongue. Correlative techniques provide in short time large amount of information about the sample, that has to be evaluated by mathematical-statistical methods. Development in the field of hardware and software had to precede routine application of relevant multivariate mathematical-statistical methods, so these methods have only nowadays become more widely known. In the present study we show some examples of such methods through our results obtained by NIR and chemical sensor arrays. Supervised (Principal Component Analysis, Hierarchical Cluster Analysis) and unsupervised (Canonical Discriminant Analysis, Polar Qualification System and SRT methods) qualitative mathematical statistical methods are presented here, by which classification tasks could be performed. Furthermore, some cases of multivariate quantitative evaluation, such as Multivariate Linear Regression, Principal Component Regression, and Partial Least Squares Regression are also described.

Chio Chips termékek összehasonlító érzékszervi vizsgálata

*Szabó S. András, Tolnay Pál és Szabó Gábor**

BCE, Élelmiszertudományi Kar, 1118 Budapest, Somlói u. 14-16.

*Chio-Wolf Magyarország Kft, 1116 Budapest, Építész u. 8-12.

Érkezett: 2007. szeptember 21.

Jól ismert tény, hogy az élelmiszerek minősítésénél az élvezeti értéknek – ez érzékszervi vizsgálattal ítéltető meg – kiemelt jelentősége van (1)(2). Az érzékszervi vizsgálat elsődleges – időben és jelentőségben is – lévén, ha ennek eredménye nem felel meg az elvárásoknak, úgy a további minősítő vizsgálat (pl. a kémiai összetétel, a mikrobiológiai állapot meghatározására) szükségtelen.

A Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Kara Élelmiszerkémiai és Táplálkozástudományi Tanszékének szakmai tevékenységében fontos szerepe van az élelmiszerek érzékszervi tulajdonságainak vizsgálatával, s az érzékszervi minősítéssel kapcsolatos oktató- és kutatómunkának. Legutóbb az ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK hasábjain az ízfelismerő és ízkülönbség-felismerő képesség felméréséről közöltünk adatokat (3). A tanszék együttműködik a Chio-Wolf Magyarország Kft.-vel, s e dolgozatban azon vizsgálatokról számolunk be, amelyek két különböző ízesítésű Chio Chips termék összehasonlító érzékszervi minősítésére irányultak.

A vizsgálatok célja annak eldöntése volt, hogy

- van-e kimutatható különbség minőségben a sós, valamint a hagymás-tejfölös ízesítésű termék között, illetve
- van-e összefüggés a 100 és 20 pontos rendszerben a termékekre adott pontszámok között.

Anyag és módszer

A vizsgált termékek a Chio-Wolf Magyarország Kft. által 2007-ben gyártott, 90 g kiserelésű, sós és hagymás-tejfölös ízű készítmények voltak. Az érzékszervi bírálaton 28 fő vett részt, valamennyien felkészült szakemberek az érzékszervi minősítésben.

A feladat sós, valamint hagymás-tejfölös ízű termékek pontozásos minősítése volt a 100 pontos és a 20 pontos rendszerben. Mint ismeretes, a 100 pontos értékelési mód levonásos rendszer, ahol a 100 pontos maximumból vonjuk le az észlelt hibával, hibákkal arányos pontokat, míg a

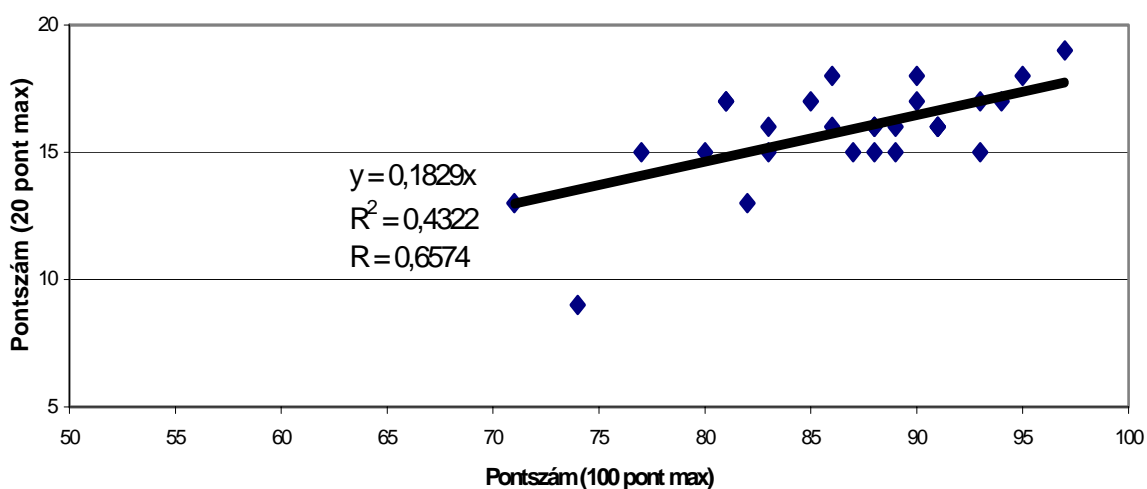
20 pontos rendszer hozzárendeléses eljárás, ahol 0 pontból indulunk ki, s a minőséggel arányosan adjuk az egyes tulajdonságokra a pontokat.

A kapott adatok értékelésénél az ún. Kramer módszert is használtuk, azaz rangpontszámösszegeket határoztunk meg az egyes bírálók által adott összpontszámok alapján.

Vizsgálati eredmények és az eredmények értékelése

A sós chips mintára vonatkozó adatokat az 1. ábra, a hagymás-tejfölös ízesítésű chips mintára vonatkozókat a 2. ábra szemlélteti. Látható, hogy van összefüggés a kétféle pontozási módszerrel kapott adatok szerint, hiszen a 0,66 és 0,76 korrelációs koefficiens értékek a nagyon szigorú, 99,9%-os szignifikanciaszinten is jelentősen meghaladják a kritikus értéket, ami 0,58 az adott szabadsági fok esetén (4).

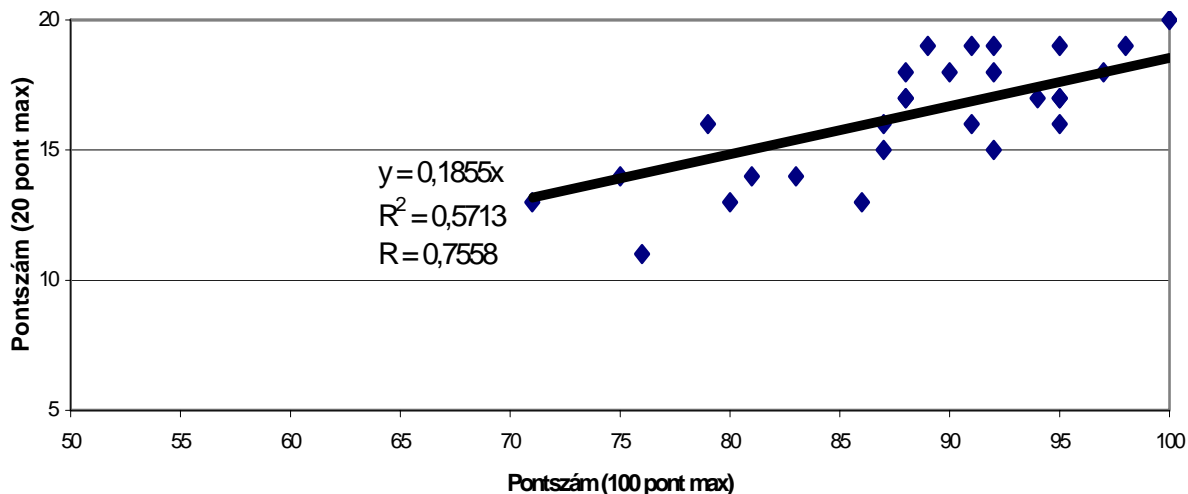
A 100 és 20 pontos rendszerben kapott adatok feldolgozásának eredményeit az 1. táblázat mutatja. Látható, hogy a 28-28 adatból számított átlagérték a hagymás-tejfölös ízesítésű termék esetében valamivel magasabb mind a 100 pontos, mind a 20 pontos rendszerben, azonban a szórások figyelembevételével jól érzékelhető, hogy a 2-2 tartomány meglehetősen átfedi egymást. Ezt igazolja a statisztikai vizsgálat is (2. táblázat). A Student-féle t-próba szerint a kritikus érték már 95%-os valószínűségi szinten is jelentősen nagyobb, mint a két esetben számított t-érték, tehát az átlagpontszámok alapján nincs szignifikáns különbség sem a 100 pontos, sem a 20 pontos módszerrel végzett pontozásos minősítés szerint a sós és a hagymás-tejfölös ízesítésű minták között.



1. ábra: A sós chips értékelése a 100 pontos és 20 pontos rendszerben

Ugyanakkor elvégeztük a Kramer próbát is, ami az esetleges különbségek kimutatására, az eltérés felnagyítására gyakran alkalmazott egyszerű

statisztikai eljárás. Minden bírálót külön tekintve megnéztük, hogy melyik termékre milyen pontszámot adott. A magasabb pontszámhoz 1-es rangpontszámot, a kisebb pontszámhoz 2-es rangpontszámot rendeltünk, ha azonos volt a két termékre adott összpontszám, akkor 1,5 volt a rangpontszám. Végül mind a 28 esetben összegeztük a rangpontszámokat, s így adódott a rangpontszámösszeg, amit a 3. táblázat mutat.



2. ábra: Hagymás tejfölös chips értékelése a 100 pontos és 20 pontos rendszerben

1. táblázat: A sós és hagymás-tejfölös Chio Chips minták pontszámadatai

Minta	Sós		Hagymás-tejfölös	
	100 pontos	20 pontos	100 pontos	20 pontos
Átlag	86,5	15,8	88,4	16,4
Szórás	6,3	1,9	7,3	2,3
Szórásnégyzet	39,4	3,7	53,7	5,3

2. táblázat: Statisztikai vizsgálat Student-féle t-próbával

Kritikus t-érték FG=54 esetén 95%-os szinten	2,010
Számított t-érték 100 pontos rendszerben	1,042
Számított t-érték 20 pontos rendszerben	1,058

3. táblázat: A Kramer próba eredményei

Pontozási rendszer	Rangpontszám-összeg	
	sós	hagymás-tejfölös
100 pontos	36,5	47,5
20 pontos	36,5	47,5

Látható, hogy a Kramer próba alapján van különbség a két termék között, a hagymás-tejfölös jobbnak tűnik, mint a sós készítmény. Ez a megállapítás mind a 100, mind pedig a 20 pontos rendszerben végzett pontozásos minősítés Kramer próbával történő értékelésére vonatkozik, de az véletlen, hogy a különbségek mindkét esetben 11 pontot jelentenek. Ha azonos vagy közel azonos lenne az adott összpontszámok alapján számított rangpontszámösszeg – 28 bíráló esetén 42-42 pont – akkor állíthatnánk, hogy nincs különbség az érzékszervi megítélést illetően. De a 47,5 és a 36,5 rangpontszámösszeg között jelentősnek tűnik a különbség.

Irodalom

1. Molnár P. (1991): Élelmiszerek érzékszervi vizsgálata. Akadémiai Kiadó, Bp.
2. K. Lopetcharat - M.McDaniel (2005): Sensory analysis of foods. In: Methods of analysis of food components and additives. Ed.: S. Ötles, CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 261-302
3. Szabó S.A., Csóka M. (2006): Ízfelismerő és ízkülönbség-felismerő képesség vizsgálata egyetemi hallgatóknál. Élelmiszervizsg. Közl., **52** (4), 233-238
4. Sváb J. (1973): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

Chio Chips termékek összehasonlító érzékszervi vizsgálata

A pontozásos érzékszervi vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy van összefüggés a 100 és 20 pontos rendszerben történő minősítés adatai között. Bár a Student-féle értékelés szerint a sós és a hagymás-tejfölös chips termékek között nem volt kimutatható szignifikáns különbség, de a Kramer próba szerint mindkét pontozásos rendszer esetében a hagymás-tejfölös ízesítésű chips termék jobbnak volt minősíthető, mint a sós.

Comparative sensory evaluation of Chio Chips products

Based on the results of sensory evaluation of chips products there is a connection between the results of scoring in the 100 points and 20 points systems. Although there was no significant difference between the salted samples and the samples with flavour of onion and sour cream based on the Student evaluation, but to the Kramer method the chips with onion and sour cream seem to be better than the salted ones

Édesítőszer a tejtermékekben

Az energiaszegény élelmiszerek kedvelői nem fogadnak el többé kompromisszumokat, de erre nincs is szükség. A mai modern édesítőszer és technológiák alkalmazásával az ipar képes olyan alacsony kalóriatartalmú tejtermékek előállítására, amelyek eleget tesznek a legmagasabb szintű érzékszervi követelményeknek is.

A modern fogyasztó élelmiszer-vásárlási szokásait három tényező motiválja: az egészségre gyakorolt hatás, a kényelem és mindenek előtt az ízletesség. Tápértékükkel, széles választékukkal és sokféle ízesítésükkel a tejtermékek jól beleillenek egy olyan étrendbe, amely – az ízletesség feláldozása nélkül – az egészségügyi szempontok maximális figyelembe vételét tartja szem előtt.

Amennyire a fogyasztók elvetik a magas energiatartalmat, legalább annyira kívánják a jó ízezt. Így például egy energiaszegény joghurttól is maximális ízletességet várnak el. Ennek a kihívásnak csakis a megfelelő édesítési eljárások alkalmazásával lehet eleget tenni, mint pl. a Hoechst által kifejlesztett Sunett, sokféle ízesítőszerre épülő koncepció.

Termékspecifikus édesítés

Ha kiegyenlített ízhatást akarunk elérni egy energiaszegény tejtermékben, annak legfontosabb feltétele a pontosan testreszabott édesítési eljárás alkalmazása. Optimális eredmény ugyanis kizárólag a szigorúan termékspecifikus édesítési módszerektől várható el. Nem elegendő az, ha az édesítőszer vagy azok keverékei csak az egyes specifikus termékcsoporthoz szemben támasztott funkcionális követelményeket elégítik ki: ízüknek emellett külön is harmonizálnia kell a csoporton belüli minden egyes termék ízeivel, illetve az azokban alkalmazott gyümölcs-összetevők ízeivel. Az ilyen típusú édesítési rendszer kialakítása sok-sok tapasztalatot és szakismeretet követel, sőt nemegyszer még a természetes ösztönökre is szükség van.

Éppen ilyen célból hozta létre a német Hoechst vállalat az Élelmiszer Komponensek Osztályát, ahol a számítógépekkel ellátott érzékszervi laboratóriumokban az élelmiszerkutatók és vegyészek vállvetve munkálkodnak az édesítési rendszerek kifejlesztésén és optimalizálásán. Feladatuk megoldásához széleskörűen használják a Sunett édesítőszer, ami a Hoechst védjegye az aceszulfám-K-ra.

Mivel az érzékszervi preferenciák az egyes régiók között nagymértékben változnak, az Osztály számos laboratóriumot tart fenn a különféle amerikai és európai piacok eltérő igényeinek figyelembe vételére. Így például az amerikai fogyasztók ízlésének megfelelő receptek kidolgozása a Hoechst Celanese Corporation-nél történik (Somerset, USA), míg az európai piacokon keresett speciális édesítési rendszerekkel a németországi, frankfurti laboratóriumok foglalkoznak.

Standard összeállítása a fogyasztói ízlés alapján

Minden édesítési rendszer alapját az adott piac fogyasztói ízpreferenciái képezik. Ezért a receptek kidolgozásának folyamata azzal kezdődik, hogy előzetes tesztvizsgálatok sorozatával megállapítják: az édesség milyen fokát várják el a fogyasztók az egyes élelmiszereknél.

Egy 40 főből, férfiakból és nőkből álló, speciálisan felkészített fogyasztói csoport érzékszervi úton bírálja el a különféle szintű szacharózos édesítéssel rendelkező gyümölcsjoghurt-mintákat. A leginkább kedvelt édességi fokozat statisztikai meghatározhatósága érdekében felkérjük a bírálókat, hogy a mintákat rangsorolják egy olyan skálán, melynek két végpontja a leginkább, illetve a legkevésbé kedvelt édességi szintet jelképezi.

Ha már a fenti módszer segítségével megtörtént a fogyasztók által preferált édességi fokozat meghatározása, akkor kiválasztják a megfelelően alacsony cukortartalmú vagy éppen cukormentes édesítőszer-keverékeket. Ehhez természetesen teljes mértékben ismerni kell a szóbjöhethő édesítőszer fizikai, kémiai sajátosságait és ízét.

A Sunett többféle ízesítőszeres koncepció értelmében az érzékszervi vizsgálóktól legmagasabb pontszámot kapott, szacharózzal ízesített joghurtminta képezi azt az ízletességi kritériumot, amelyet a megfelelő édesítőszer vagy azok meghatározott arányú keverékeivel kell elérni. Az élelmiszer-szakértők különös figyelmet fordítanak a Sunett és más édesítőszer közötti kvalitatív és kvantitatív szinergiára (többféle anyag kölcsönhatása). A Sunett szinergetikai sajátosságai azt jelentik, hogy az adott fokú édesség eléréséhez szükséges édesítőszer mennyisége legfeljebb 40%, azaz kevesebb, mintha csak egyféle édesítőt használnának. Sőt, ha a Sunett-et más édesítőszerrel, pl. aszpartámmal együtt alkalmazzák, akkor az eredmény egy olyan cukorszerű édességben jelenik meg, amely egyetlen szer felhasználásával nem is lenne elérhető.

Az érzékszervi aspektusokon túlmenően az édesítőszernek megfelelő funkcionális tulajdonságokkal is kell rendelkezniük ahhoz, hogy egy meghatározott termékcsoporthoz felhasználhatók legyenek. Az olyan

termékek, mint például a gyümölcsjoghurt esetében ezek a tulajdonságok elsősorban a jó vízdoldhatóság, továbbá a savakkal és hővel szembeni stabilitás. Az édesítőszernek ellenállóságot kell mutatnia minden pasztörözési és UHT (ultra-hőkezelési) folyamattal szemben is.

A tartós tejkészítményeknél fontos szerepet játszik továbbá az édesítőszer hosszabb távú (tárolási) stabilitása. Egyes termékek – pl. a csokoládés italok – hosszú tárolási időnek és magas hőmérsékleteknek egyaránt ki lehetnek téve. Ha egy édesítőszer hőhatásra lebomlik, akkor a termék édessége és ízletessége szembeszökő csorbát szenved. Ezt a hibát csak úgy lehet elkerülni, ha igen stabil édesítőszeret alkalmaznak.

A Sunett még a több édesítőszerből álló keverékekben is képes részlegesen kompenzálni más édesítőszer stabilitási hiányosságait. A többféle ízesítőszeres felfogás ily módon járul hozzá az édesítőszer potenciális alkalmazásai lehetőségeinek kiszélesítéséhez.

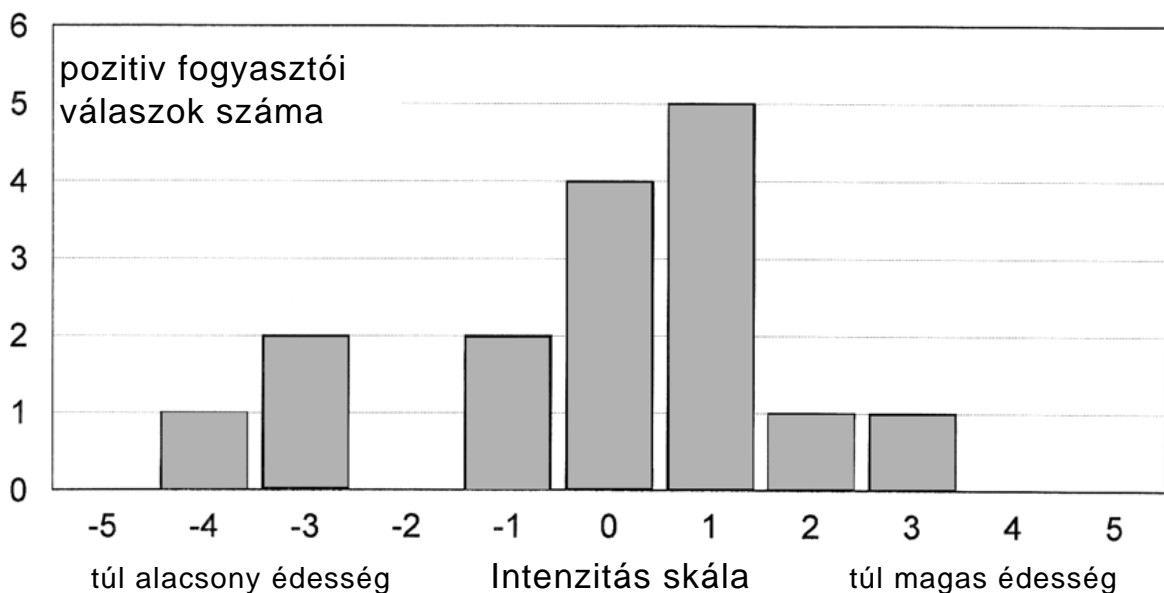
Komparatív tesztek segítik az átláthatóságot

Miután a megfelelő édesítőszer és azok aránya meghatározásra kerültek, az intenzitás alapján ki kell számítani az érzékszervi bírálók által leginkább kedvelt édességi fokozat eléréséhez szükséges mennyiségeket.

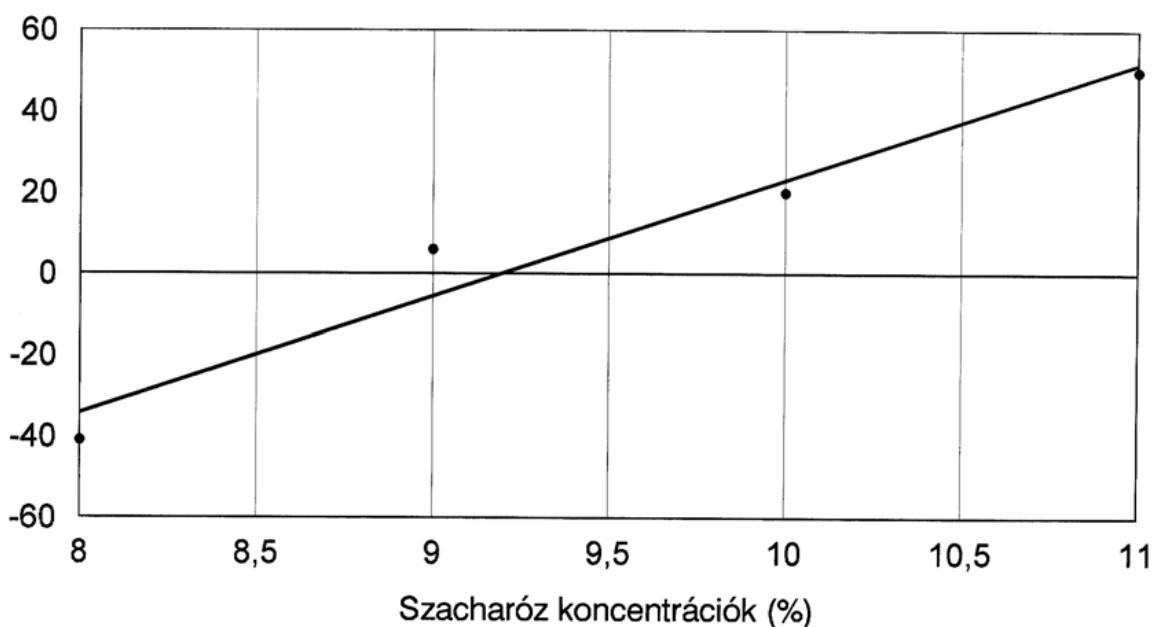
Tekintettel arra, hogy az édesség-intenzitás és az édesítőszer-keverék jellege az adott élelmiszer más összetevőitől függ, a termékben felhasznált számított keverékeket végső soron a cukorszabvány ellenében kell ízre tesztelni. A hozzáadott gyümölcs, illetve az alkalmazott ízesítőszer típusától és mennyiségétől függően az édesítőszer különféle keverékei tudják a cukor ízét és a kívánt édesség-intenzitást a gyümölcsjoghurtokban legjobban megközelíteni.

Erre a célra az érzékszervi vizsgálati módszerek közül leggyakrabban a komparatív tesztek alkalmazását alkalmazzák. A vizsgálatban résztvevő személyek több különféle módon édesített mintapárt kapnak. Minden egyes mintapár egy szacharózzal édesített referencia mintából, illetve a számított édesítőszer-keverék egyikével édesített mintából áll. A kérdés a következő: Melyik minta édesebb? Ez a kérdésseltevés az azonos édesség-intenzitás meghatározására irányul.

Az 1. ábra egy 320 ppm Sunett/aszpartám keverékkel édesített gyümölcsjoghurt-minta osztályozását szemlélteti. A 2. ábra azt tünteti fel, hogy a cukorkoncentrációk egymással összehasonlítva milyen édességérzet elérését teszik lehetővé. Végső soron a teszteredmények kiértékelésével határozzák meg azt az édesítőszer-kombinációt, amely legjobban megközelíti a cukorreferenciát az édesség jellegében és az ízintenzitásban.



1. ábra: Egy 0,3% zsírtartalmú eperjoghurt édesség intenzitásának elfogadása egy hedonikus skálájú érzékszervi vizsgálaton (édesítőszer-koncentráció: 320 ppm Sunett/aszpartám keverék 1:1)



2. ábra: A Sunett/aszpartám édesítőszer-keverékkel kezelt eperjoghurt azonos édességű szacharóz koncentrációi a párosított komparatív érzékszervi vizsgálatok alapján

(az édesítőszer koncentrációja: 0,16 g/kg Sunett és 0,16 g/kg aszpartám)

Az Élelmiszer Komponensek Osztálya az érzékszervi analitikai vizsgálatok eredményei alapján receptmintákat alakít ki, amelyeket azután megküld az érintett vállalatok részére. Ez bizony nagy segítség, mivel az élelmiszeripari vállalatok csak ritkán rendelkeznek megfelelő laboratóriumi háttérrel és szaktudással az érzékszervi vizsgálatok elvégzéséhez, illetve az eredmények kiértékeléséhez.

Hírek a külföldi élelmiszer-minőségszabályozás eseményeiről

54/06 A genetikai források képezik az élelmezésbiztonság kulcsát

A FAO szerint az élelmiszerek és a mezőgazdaság növényi eredetű genetikai forrásairól szóló Szerződés aláírása nagy lépést jelent az élelmezésbiztonság világméretű biztosítása felé vezető úton, amellet történelmi mérföldkő az Észak–Dél együttműködés tekintetében is. Ez a kötelező jogi hatállyal bíró nemzetközi szerződés 2004. júniusában lépett életbe, de az előkészületek már az 1970-es években megkezdődtek. Célja a természet kultúrák genetikai sokféleségének megőrzése a jövő nemzedékek számára annál is inkább, mivel egyes becslések szerint annak már háromnegyed része elveszett a 20. század folyamán. Az Irányító Testület 2006. június 12–16. között Madridban tartja első ülését mindazon államok részvételével, amelyek már ratifikálták a Szerződést; ezek száma meghaladja a százat, legutóbb Brazília és Irán csatlakozott. Ezen a konferencián kerül majd sor többek között a gyakorlati kivitelezés eljárásainak meghatározására, továbbá a finanszírozás és a növényi eredetű genetikai forrásokhoz való hozzáférés módozatainak kidolgozására. Az Irányító Testület ülésével egyidejűleg, 2006. június 13-án tartják meg a kapcsolódó miniszteri értekezletet is, amely várhatóan politikai nyilatkozat kiadásával ér majd véget. (World Food Regulation Review, 2006. július, 18–19. oldal)

55/06 Írország: Az élelmiszerek sótartalmának csökkentése

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hivatal (FSAI) egyik meghirdetett nemzeti politikája arra irányul, hogy 2010-ig napi 6 grammra csökkenjen a felnőttek átlagos konyhasó fogyasztása. A politikai célkitűzés nyomán „lenyűgöző fejlődés” tapasztalható az ír élelmiszeriparban a készítmények sótartalmának csökkentése terén. A túlzott sófogyasztás ugyanis – a vérnyomás emelkedésén keresztül – szív- és érrendszeri betegségek kialakulásához vezet, amely becslések szerint az évente előforduló halálesetek 41%-áért felelős Írországban. A FSAI koordinált nemzeti kezdeményezéséhez eddig 65 élelmiszergyártó, kiskereskedő, étkeztető és egyéb szervezet csatlakozott, ami azért igen jelentős, mert a túlzott sófogyasztás 65–70%-a a gyártott kész élelmiszerekből származik. A sótartalom csökkenése azonban – különösen húskételeknél – nem mehet az élelmiszerbiztonság rovására. A péksütemények sótartalma 10%-al csökkent 2004 óta. Hasonló csökkenés tapasztalható a reggeli cereáliák,

továbbá a levesek és az öntetek tekintetében is. 2007 közepéig-végéig az élelmiszerek sótartalmának további csökkentésére lehet számítani Írországbán. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 7–8. oldal)

56/06 Kanada: Korszerűsítik a friss termékek helyszíni minőségi ellenőrzését

A Kanadai Élelmiszer-ellenőrző Hivatal (CFIA) korszerűsíti a friss termékek helyszíni ellenőrzését, hogy így járuljon hozzá a piac stabilitásához. A helyszíni ellenőrzést maguk a szállított termékek átvevői kérik, hogy minden részrehajlástól mentes információt kapjanak a termékek minőségéről. A rendszer korszerűsítésére tett erőfeszítéseket hosszas konzultáció előzte meg, minden érdekelt fél bevonásával. Az ellenőrzések finanszírozásához a friss termékeket előállító ágazat is hozzájárul. A már néhány év óta létező Helyszíni Ellenőrző Szolgálat (DIS) a nemzetközi kereskedelem igényeinek kielégítése mellett nagyban hozzájárul a vitás kérdések rendezéséhez is. Kanada legnagyobb kereskedelmi partnerei, mindenek előtt az Egyesült Államok és Mexikó hitelt érdemlőnek ismerik el ezt a rendszert. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 4. oldal)

57/06 EU: Az EFSA jövőbeli prioritásai

Catherine Geslain-Lanéelle 5 évre átvette az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) ügyvezető igazgatói posztját. Erre az időszakra az Irányító Testület a következő, prioritást élvező területekre javasolja az erőfeszítéseket koncentrálni: 1. Aktív hálózatépítés és az együttműködés erősítése a tagállamokkal. 2. A kapcsolatok megszilárdítása az intézményi partnerekkel az EU-n belül és kívül, továbbá minden érintett féllel. 3. A szervezet tökéletesítése. 4. Az EFSA-kommunikációk hatásosságának erősítése. 5. Az EFSA táplálkozásban betöltött szerepének megszilárdítása. 6. Az EFSA közép- és hosszútávú jövőképeinek kidolgozása. Az új vezető hangsúlyozta elkötelezettségét a kockázatbecslésen alapuló élelmiszer- és takarmánybiztonság mellett. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 5. oldal)

58/06 EU: Kockázatos-e a hormonnal kezelt marhahús fogyasztása?

Az Egyesült Királyság Állatorvosi Termékek Bizottsága (VPC), mint a brit kormány független tudományos tanácsadó testülete arra a megállapításra jutott, hogy nem ért egyet a közegészségügyet érintő állatorvosi intézkedések EU Tudományos Bizottságának azzal a megállapításával, miszerint a hormonkezelt marhahús fogyasztásával kapcsolatos kockázat nagyobb lehet, mint azt korábban gondolták. A VPC szerint ugyanis a

jelenleg rendelkezésre álló tudományos bizonyítékok alapján a fogyasztóknak a hormonkezelt marhahúsból származó hormon hatású anyagokkal szembeni kitettsége olyan alacsony, hogy az nem indukálhat semmiféle fiziológiai hatást. Azt azonban maga a VPC is elismeri, hogy még bizonyos hiányosságok tapasztalhatók a tudományos bizonyítékok területén, amelyek nem adnak lehetőséget a végleges kockázatbecslés elvégzésére. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 6. oldal)

59/06 Egyesült Királyság: Útmutató az allergének jelöléséhez

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) kiadta az önkéntes „Allergén menedzsment és jelölési útmutatót”, hogy ezzel is segítse az élelmiszergyártók és kiskereskedők munkáját. A 'legjobb gyakorlatok' példászerű bemutatásával a kiadvány a fogyasztók által érthetőbbé kívánja tenni az élelmiszer jelöléseket, de a gyártókat is figyelmezteti az allergénnel történő keresztszennyeződés veszélyeire. Az eddigi jelölések ugyanis gyakran olyan általánosak, hogy nem nyújtanak igazi tájékoztatást a fogyasztók számára, amellet – kellő szabályozás híján – nem veszik figyelembe a keresztszennyeződés veszélyét sem az élelmiszerláncban. Az Egyesült Királyságban 1,5 millió ember szenved valamilyen allergiától, így számukra létfontosságú lehet az egyértelmű információt adó jelölés, de mindenképpen kerülni kell a figyelmeztetések túlzott használatát is. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 11–12. oldal)

60/06 Egyesült Királyság: Útmutató készül a hőmérsékletek jogi szabályozásáról

Az EU élelmiszerhigiéniai szabályozás terén 2006. január 1-én életbe lépett változtatások miatt az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) útmutatót készül kiadni Anglia, Wales és Észak-Írország részére a hőmérsékletek kontrolljáról és jogi szabályozásáról. A tervezet már elkészült és most társadalmi vitára bocsátották. Az általános követelményeket és az élelmiszerek hűtésére vonatkozó előírásokat jelenleg a 852/2004 EC számú rendelet tartalmazza. A most kiadás előtt álló útmutató nem sokban különbözik az 1995-ben az Egészségügyi Minisztérium által kiadottól, az FSA mégis szükségesnek véli a szakma véleményének megismerését. Az eltérő helyi (nemzeti) szabályozás miatt Skócia számára külön útmutató készül. Ezekben többek között felsorolásra kerül, hogy milyen típusú élelmiszerek igénylik az állandó hőmérsékleti kontrollt, illetve milyen körülmények között lehet eltérni azoktól (flexibilitás) az élelmiszerbiztonsági követelmények maximális szem előtt tartásával. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 12–13. oldal)

61/06 USA: Ólom a műanyag ételtartókban

Az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) levélben hívta fel a műanyag-ételtartók gyártóinak és forgalmazóinak figyelmét arra, hogy egy fogyasztóvédelmi szervezet vizsgálatai szerint egyes ételtartók belső PVC bélése ólmot tartalmaz. Az FDA úgy véli, hogy a szennyezés forrását a PVC előállításához felhasznált, ólomtartalmú vegyületekből álló segédanyagok (adjuvánsok) képezik. Az Egyesült Államokban sem maga az ólom, sem az ólomtartalmú vegyületek felhasználása nem engedélyezett az élelmiszerekkel kapcsolatba kerülő PVC műanyagokban, mivel okkal feltételezhető, hogy a rendeltetésszerű használat során ólom-migráció indul meg az élelmiszer felé. Bár ez a szennyezés viszonylag elenyésző, az FDA ismételten felszólítja az érintett vállalatokat, hogy ne forgalmazzanak ólomtartalmú ételtartókat. Az ólom – felhalmozódva – különösen a gyermekek szervezetére gyakorol hosszan tartó, káros egészségügyi hatást (lassúbb fizikai és szellemi fejlődés, tanulási nehézségek), így már az ólomnak való alacsony kitettséget is kerülni kell. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 16. oldal)

62/06 Új Kódex előírások a fogyasztók egészségének védelmére

A Códex Alimentarius Főbizottság a 2006. július 7-én véget ért ülésén – a fogyasztók egészségének védelme érdekében – új szabványokat fogadott el egy sor szennyezőanyag (pl. ólom, kadmium) és élelmiszeradalék megengedhető legmagasabb szintjéről. Az újonnan elfogadott gyakorlati kódexek útmutatást nyújtanak a kormányok számára ahhoz, hogyan előzhetik meg, illetve csökkenthetik az élelmiszerekben előforduló dioxinok és aflatoxinok mennyiségét. Ezek az előírások hozzájárulnak az élelmiszerválaszték bővüléséhez is, mivel a nemzetközi szabványok egyik feladata éppen az, hogy a kereskedelmet és a minél szélesebb fogyasztói rétegek elérését könnyítsék meg. Az ülésen 110 országból rekord számú, mintegy 400 küldött vett részt. Létrehoztak egy munkacsoportot is az állati eredetű élelmiszerekkel fogyasztásával kapcsolatos rezisztencia vizsgálatára. Olyan kockázatbecslési politikákat és stratégiákat kell kialakítaniuk, amelyek alkalmasak az állattenyésztésben használt mikrobaellenes szerekkel összefüggő élelmiszerbiztonsági kockázatok csökkentésére. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 17. oldal)

63/06 Afrikában még mindig terjed a madárinfluenza

David Harcharik, a FAO főigazgató-helyettese szerint Afrikában a madárinfluenza jelenleg is terjed és még jó pár évig nagy kihívást fog

jelenteni. Hasonló a helyzet Indonéziában is. A járványos terjedés leküzdése sok nehézségbe ütközik, mint például az állatállomány selejtezésének megszervezése, a farmerek kártalanítása, az élőállatok egyes országok közötti szállításának ellenőrzése, továbbá az illegális kereskedelem. A járvány megállítása érdekében gyors és hathatós intézkedésekre van szükség annál is inkább, mivel a H5N1 vírus az egész emberiségre nézve nagy fenyegetést jelent, bár eddig még nem következett be olyan mutáció, amely lehetővé tenné a kórokozó emberről emberre való közvetlen átterjedését. Csak Délkelet-Ázsiában eddig mintegy 200 millió baromfit pusztítottak el és a H5N1 fertőzés 131 ember halálát okozta. (World Food Regulation Review, 2006. augusztus, 17–18. oldal)

64/06 Ausztrália – Új-Zéland: Társadalmi vitán az élelmiszerek jódos dúsítása

Az Ausztrál–Új-zélandi Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSANZ) társadalmi vitára bocsátotta azt a javaslatot, miszerint a reggeli cereáliákat, továbbá a kenyér- és kekszféléket – a konyhasó-tartalom kiváltására – kötelezően jódozott sóval kellene dúsítani. Az indítványt az teszi különösen időszerűvé, hogy enyhe jódhiány ütötte fel a fejét gyermekeknél és felnőtteknél egyaránt. Régebben ezt a problémát jódozott asztali só forgalomba hozatalával oldották meg, de az utóbbi időben egészségügyi okokból egyre kevesebb sót használnak az ételek elkészítéséhez. Bár a tengeri eredetű élelmiszerek és moszatok elegendő jódot tartalmaznak, a zöldségfélék, valamint a tej- és hústermékek jódtartalma a talaj természetes jódtartalmának függvénye. Az idegrendszer normális működésének biztosításához elsősorban a terhes anyáknak és a 3 évnél fiatalabb gyermekeknek van szükségük jódra. A jódozott só alkalmazása nem változtatja meg a termékek jellegét és nem növeli a sófogyasztást sem, ugyanakkor pótolhatja az étlettilag szükséges, hiányzó jódot. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 4. oldal)

65/06 Kanada: Figyelmeztetés a pasztőrözetlen gyümölcsleves veszélyeire

Az őszi betakarítási szezon közeledtével a kanadai Egészségügyi Minisztérium arra figyelmezteti a szülőket, hogy ne adjanak a gyerekeknek pasztőrözetlen gyümölcsleveket és nyerstejet. Ez a figyelmeztetés vonatkozik a meggyengült immunrendszerű emberekre és az öregekre is. A pasztőrözetlen termékek ugyanis olyan káros baktériumokat tartalmazhatnak, mint például a Salmonella vagy az E.coli, amelyek főleg a hat éven aluli gyermekek számára lehetnek veszélyesek. A Kanadában forgalmazott legtöbb gyümölcslevet hőkezeléssel vagy ultraibolya

sugárzással pasztőrözik, de a termelői piacokon, a gyümölcsösökben és a fűszereknél pasztőrözetlen termékeket is lehet kapni. Ez a veszély különösen megnövekszik ősszel, amikor gyakran iskolás gyerekeket küldenek mezőgazdasági tanulmányútra a gyümölcsösökbe. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 6. oldal)

66/06 EU: Két új rendelet a baromfiállomány Salmonella mentesítéséhez

Az Európai Bizottság 2006. augusztusában a következő két rendeletet fogadta el a baromfiállomány és a tojás Salmonella fertőzöttségének enyhítésére és ellenőrzésére:

A Bizottság 1168/2006/EK számú rendelete (2006. július 31.) a 2160/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a Gallus gallus fajba tartozó tojótyúkokban lévő egyes szalmonella-szerotípusok előfordulási gyakoriságának csökkentésére irányuló közösségi célkitűzés tekintetében történő végrehajtásáról, valamint az 1003/2005/EK rendelet módosításáról (EGT vonatkozású szöveg).

A Bizottság 1177/2006/EK számú rendelete (2006. augusztus 1.) a 2160/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a baromfi szalmonellózis elleni védekezésre vonatkozó nemzeti programok keretében alkalmazott egyedi védekezési módszerek követelményei tekintetében történő végrehajtásáról (EGT vonatkozású szöveg).

Az első rendelet a tojótyúk Salmonella fertőzöttségének csökkentésére irányul, ami természetesen a tojásokat is egészségesebbekké teszi. A tagállamok évről évre egy meghatározott százalékkal kötelesek csökkenteni a fertőzött tojótyúk számát, amiről 2007. tavaszára nemzeti kontroll programot kell előterjeszteniük a Bizottsághoz. A második rendelet meghatározza a baromfiállomány Salmonella kontrolljának módszereit, 2008-tól kezdődően kötelezővé téve többek között a tojótyúk beoltását minden olyan tagállamban, ahol a fertőzöttség aránya meghatározza a 10%-ot. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 7–8. oldal)

67/06 EU: Javaslat az élelmiszeradalékok, az ízesítőszeres és az enzimek új szabályozására

Az Európai Bizottság elfogadott egy javaslatcsomagot, amely – most első ízben – harmonizált EU előírásokat vezet be az élelmiszer-enzimekre, amellyel aktualizálná az ízesítőszeres és az adalékanyagokra vonatkozó jelenlegi szabályozást. A problémás kérdések tisztázása mellett – az EFSA-tól kapott tudományos véleményekre támaszkodva – a tervezetek lerakják az alapjait egy egyszerűsített közös engedélyezési folyamatnak is. Az adalékok és az

ízesítőszeres már létező szabályozását a javaslatok összhangba hozzák a legújabb műszaki–tudományos eredményekkel, az enzimek vonatkozásában pedig a tervezetben szereplő harmonizált EU előírások kiváltanák a sokszor eltérő nemzeti szabályozásokat. Ez utóbbi azért is nagyon fontos, mert az enzimeket egyre gyakrabban használják az élelmiszerek előállításánál, mint a tápértéket és más hasznos tulajdonságokat javító vegyi anyagok alternatíváit. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 8–9. oldal)

68/06 Egyesült Királyság: Útmutató az élelmiszer-szennyeződésekről

Az Észak-Írországi Élelmiszer Szabványosítási Hivatal útmutatót közölt a 2006. évi, az élelmiszerek szennyeződésével kapcsolatos szabályozás bevezetéséhez. Ezek a szabályok a mintavételi és az analitikai előírások mellett felső határértéket állapítanak meg egyes szennyező anyagokra (ólom, kadmium, higany, dioxinok, nitrát, aflatoxinok, patulin, ochratoxin A, szervesen oldékony stb.). A lista nem végleges, mert a felső határértékek pontosítása után új szennyeződések is felkerülhetnek arra. Az említett útmutató csak az alap-jogszabályokkal együtt érvényes. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 11–12. oldal)

69/06 Egyesült Királyság: Nemzeti Terv a Salmonella kontrolljára

Társadalmi vitára bocsátják azt a közegészségügyi programot, ami a baromfi törzsállomány (Gallus gallus) jelenlegi, 1993. óta változatlan Salmonella kontrolljának korszerűsítését és megerősítését célozza. A Környezetvédelmi, Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Minisztérium (Defra) megkérdezte az élelmiszergyártókat, az állatorvosokat, a fogyasztókat és a kiskereskedőket, hogyan képzelik el a Nemzeti Kontroll Programnak az Európai Unió előírásai által is megkövetelt továbbfejlesztését. Az új, 2007. elején törvénnyé váló intézkedések ugyanis nem kisebb célt tűznek maguk elé, mint hogy 2009-ig a tenyészállománynak maximum 1%-a (250 tyúk) maradjon pozitív az emberre is veszélyes Salmonella törzsek szempontjából. A mostani társadalmi konzultáció e cél lehető leghatékonyabb elérésének módját kívánja meghatározni. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 13. oldal)

70/06 USA: Bakteriofág a Listeria monocytogenes ellen

Az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) jóváhagyta egy 6, egyedileg megtisztított bakteriofágból előállított készítmény használatát a fogyasztásra kész hús- és baromfihús termékeken. Ez az első alkalom, hogy – az Intralytix, Inc. 2002-ben előterjesztett kérvénye alapján – az FDA jóváhagyta egy bakteriofág készítmény élelmiszeradalék gyanánt történő

alkalmazását. Eddig ugyanis az Egyesült Államokban csak peszticidként kijuttatva használtak bakteriofágokat, míg más országokban antibiotikus terápiaként is engedélyezett azok alkalmazása. A fágok olyan vírusok, amelyek megfertőzik a baktériumokat, de nem károsítják az emlősök és a növények sejtjeit. A természetben mindenütt előfordulnak, így az élelmiszerekben és a vízben is, de az emberi egészségre semmilyen káros hatást nem gyakorolnak. A most jóváhagyott készítmény mindegyik komponense egyedileg is fertőzi a *Listeria monocytogenes*-t, de a 6 bakteriofág együttes alkalmazása minimálisra csökkenti a rezisztencia kialakulásának veszélyét. Jelentések szerint a készítmény 170 *L. monocytogenes* törzs ellen hatásos. Elsősorban a húsfeldolgozó üzemekben spray formájában juttatják majd ki az élelmiszerek, pl. a hot dog felületére 1 ml per 500 cm² koncentrációban, közvetlenül a csomagolás előtt. Ennek azért van különösen nagy jelentősége, mivel ezeket a termékeket fogyasztás előtt általában már nem teszik ki hőkezelésnek, de a *Listeria* még a hűtőszekrények alacsony hőmérsékletén is képes szaporodni. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 14–15. oldal)

71/06 USA: FDA belső nanotechnológiai munkacsoport

Az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) bejelentette egy belső nanotechnológiai munkacsoport megalakítását. Feladata a nanotechnológiai anyagokat alkalmazó, az FDA által szabályozott innovatív, biztonságos és hatékony termékek folyamatos kialakítását ösztönző jogszabályi környezet meghatározása. Az ismeretbeli és a politikai hiányosságok felderítése után kidolgozza majd annak módját, hogyan tudja az FDA értékelni az e körbe tartozó anyagok esetleges káros egészségügyi hatásait. Hosszabb távon olyan innovációs folyamat megindítása a cél, amely lehetővé teszi biztonságos élelmiszerek, takarmányok és kozmetikumok, továbbá hatékony gyógyszerek, biológiailag aktív anyagok és készülékek kialakítását. Rendkívül fontos a közvéleménnyel a nanotechnológiai anyagok alkalmazásáról folytatott kommunikáció. Az alakuló értekezletet követő kilenc hónapon belül az új munkacsoport előterjeszti első megállapításait és ajánlásait az FDA illetékese felé. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 16. oldal)

72/06 Az EFSA a rezisztens juhtenyésztési program folytatását javasolja

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) biológiai veszélyekkel foglalkozó panelja (BIOHAZ) kiértékelte az átvihető szivacsos agysorvadással (TSE) szemben rezisztens juhok kitenyésztésére irányuló programot és javasolta annak folytatását néhány kisebb módosítással. A

program végső soron az állatállomány és a fogyasztók védelmét szolgálja a kapcsolódó betegségeknek (pl. scrapie, BSE) való kitettség csökkentésével. A rezisztencia kifejlesztésére irányuló kutatás ugyanakkor nem növeli a fogékonyságot más betegségek iránt, de nem csökkenti az állatok életképességét és teljesítményét sem. A tudósok közleménye kiemeli, hogy nem kell az egész juhállományt rezisztenssé tenni: elegendő a rezisztens géneket hordozó sperma és embrió minták megőrzése, ami lehetővé teszi az állomány diverzitásának fenntartását. Az ún. atípusos scrapie további tudományos kutatómunkát igényel, bár a jelenlegi ismeretek szerint ez a betegség nem vihető át emberekre. Valószínűtlen, hogy a TSE-rezisztenssé vált juhok testnedveik vagy a méhlepény útján BSE-vel fertőznék meg az egészséges állatokat. A Panel javasolja, hogy az EU juhállományában rendszeresen végezzék el a BSE kockázattal kapcsolatos kvantitatív kockázatbecslést. Az EFSA a témában továbbra is szorosan együttműködik a tagállamokkal, különösen az Egyesült Királysággal és Franciaországgal, amelyek jelenleg is intenzív tevékenységet fejtenek ki ezen a téren. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 19. oldal)

73/06 A Salmonella felhasználható a rák elleni küzdelemben?

A Salmonella baktérium genetikai módosításával amerikai tudósoknak sikerült olyan immunválaszt kiprovokálniuk, amely a rákos sejteken antigénként ismert speciális molekulára irányult. Ennek alapján a szervezet immunrendszere csak az adott antigén által megjelölt rákos sejteket pusztította el, békén hagyva az egészséges sejteket. A Salmonella Typhimurium egy jólismert, élelmiszerek által közvetített kórokozó, ám éppen a patogén hatása teheti alkalmassá a rák kezelésére. Rendelkezik ugyanis egy fecskendő típusú fehérjével, melynek segítségével a toxikus proteinek bejuttatja az idegen sejtekbe. Ezek viszont marker gyanánt funkcionálva riasztják a szervezet immunrendszerét, amely rövid időn belül megtámadja és kiirtja az inváziós sejteket. A New York-i Rákkutató Intézet munkatársai a Salmonella szekréciós készülékét úgy módosították, hogy a ráksejteket olyan fehérjékkal együtt juttassák be a szervezetbe, amelyeket az immunrendszer képes észlelni és elpusztítani. Először eltávolították a Salmonella toxikus fehérjéit kódoló géneket, majd – ugyancsak genetikus módon – a fecskendő apparátust egy, a tumoros sejteken gyakran jelentkező antigén típusú fehérje injektálására utasították. Ha ez a fehérje megjelenik, az immunrendszer intézkedik a kapcsolódó tumorsejt kiirtására. Az egérkísérletek során a tumor nagysága mindössze három hét leforgása alatt 400 mm²-ről 10mm²-re csökkent, míg a kontroll csoportnál növekedés volt tapasztalható. A kapott eredmények azt látszanak valószínűsíteni, hogy a Salmonella Typhimurium a tumorhoz való antigén

hozzáadással jól felhasználható a rák elleni immunterápiában. (World Food Regulation Review, 2006. szeptember, 24. oldal)

74/06 Kína együttműködik az EU-val az élelmiszer- és termékbiztonság területén

Li Changjiang, a Kínai Népköztársaság illetékes minisztere 2006. szeptemberében Markus Kyprianou EU egészségügyi és fogyasztóvédelmi főbiztossal egyezményt írt alá a játékok biztonságának fokozásáról, továbbá az illegális élelmiszerek kereskedelme elleni küzdelemről. Mindkét megállapodás az információcsere intenzívebbé tételén és a koordináció erősítésén alapul. A következő lépés egy közös szeminárium megszervezése lesz az ipari termékek piacának felügyeletéről, a termékbiztonsággal kapcsolatos előírások érvényre juttatása érdekében. Az utóbbi időben ugyanis a kínai hatóságok is nagy hangsúlyt fektetnek a fogyasztóvédelemre. A kétoldalú információáramlás megerősítése az EU és Kína között hatékony eszköz lehet a Kínából Európába irányuló, minden hatósági ellenőrzést elkerülő illegális feketekereskedelem feltárásában és megszüntetésében. (World Food Regulation Review, 2006. október, 3–4. oldal)

75/06 Japán: További kutatásokra van szükség a funkcionális húsételekkel kapcsolatban

A funkcionális élelmiszerek alkalmasak bizonyos betegségek megelőzésére, illetve ilyen hatású fehérjék biztosítására. Japánban eddig mintegy 600 funkcionális élelmiszert fogadtak el, ami rendkívül kifinomult fogyasztói piacot támaszt a szigetországban. Most – különös tekintettel arra, hogy a húsfehérjék kevesebb allergén reakciót váltanak ki, mint más élelmiszerek – a figyelem egyre inkább ráirányul az újszerű hústartalmú funkcionális készítményekre, amelyek a húsipar számára is új piaci lehetőségeket teremtenek. Japán volt az első ország a világon, amelyik speciális szabályozást alkotott a funkcionális élelmiszerek jóváhagyására. Jelenleg az Egyesült Államokban és Európában is gyorsan növekszik az érdeklődés a funkcionális élelmiszerek iránt, hála az egészségtudatos fogyasztók által indukált keresletnek. Elérkezett hát az idő a hústermékek fiziológiailag funkcionális sajátosságokkal való felruházására, illetve az ilyen alkotórészekkel (fehérjék, növényi rostok, probiotikus tejsavbaktériumok) történő dúsítására. (World Food Regulation Review, 2006. október, 9. oldal)

76/06 EU: Oktatással az élelmiszerbiztonságért

Az Európai Bizottság 2006. szeptember 20-án elfogadta a „Jobb oktatással a biztonságos élelmiszerekért” című kommunikációs dokumentumot, amely az élelmiszerek hatósági ellenőrzéséért felelős személyek oktatásával foglalkozik az élelmiszerbiztonság és a fogyasztóvédelem szempontjából. EU-szinten már robusztus élelmiszerbiztonsági jogszabályok léteznek az emberek, az állatok és a növények egészségének védelmére, illetve a belső piac nyugodt működésének biztosítására. A Bizottságnak most az a legfontosabb feladata, hogy gondoskodjék ezen törvények és más jogszabályok teljes körű és megfelelő funkcionálásáról. Ehhez jólképzett, kompetens hatóságokra van szükség, amelyek alkalmasak az előírásoknak való megfeleléség maradéktalan ellenőrzésére, így igen fontos tényezővé lép elő az oktatás és a továbbképzés. A szeptemberi dokumentum az oktatás jövőbeli megszervezésével foglalkozik, de érinti azt a kérdést is, hogyan lehet optimális módon megvalósítani a képzéseket. (World Food Regulation Review, 2006. október, 4–5. oldal)

77/06 EU: Az élelmiszerjelölések fogyasztó általi értelmezhetősége

Az Európai Élelmiszer Információs Tanács (EUFIC) kutatásai szerint a fogyasztók a termékek energiatartalmára vonatkozó utalást képesek a legnagyobb mértékben megérteni a címkén szereplő tápérték-jelölések közül és ez is érdekli őket leginkább. Az élelmiszerek energiatartalmára vonatkozó információk teljessége tekintetében az EUFIC 8 különféle változatot alakított ki: a legegyszerűbb esetben csak a 100 gramm termék energiatartalmát tüntették fel a csomagon; a legteljesebb információk viszont magukban foglalták a férfiak és a nők napi energia szükségletének százalékában kifejezett energia tartalmát, az 1 adag termékben levő energiát, sőt még azt is, hogy mennyi testmozgásra van szükség a termék kalória értékének elégetéséhez. A vizsgálatokat az Egyesült Királyságban, Franciaországban, Hollandiában és Németországban végezték el fiatalok, családok és öregek körében. Az eredmények valamennyi piacon meglepő hasonlóságot mutattak: a fogyasztók leginkább az 1 adagban levő energia mennyiségére kíváncsiak és azt szeretik legjobban, ha ez az adat a csomag előlapján van feltüntetve. (World Food Regulation Review, 2006. október, 6–7. oldal)

78/06 Egyesült Királyság: Konzultáció a Jó Gyártási Gyakorlatról

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) – az Európai Bizottság munkadokumentuma kapcsán – több kérdést is társadalmi vitára bocsátott. Nem világos például a „Jó Gyártási Gyakorlat” fogalma, amit pedig

feltétlenül tisztázni kell az élelmiszerekkel rendeltetésszerűen érintkezésbe kerülő anyagokról és tárgyokról szóló 1935/2004/EK számú rendelet elfogadása előtt (a Bizottság most próbálkozik egy magyarázó szöveg megszerkesztésével). Hasonló vitákra adnak okot az élelmiszerek csomagolásánál alkalmazott aktív és intelligens anyagok is, amelyek az eltarthatósági idő meghosszabbítását, illetve a fogyasztó figyelmeztetését hivatottak szolgálni. A konzultáció 2006. november végéig tart a szigetországban. (World Food Regulation Review, 2006. október, 10–11. oldal)

79/06 Egyesült Királyság: Tápértékbeli különbségek a bio- és a hagyományos tej között

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) felülvizsgálta a Glasgow-i Egyetem által előterjesztett bizonyítékokat, valamint egy kapcsolódó tanulmányt a bio- és a hagyományos tejek tápértékbeli különbségeiről. Bebizonyosodott, hogy bár a biotej valóban több rövid láncszerkezetű omega-3 zsírsavat tartalmaz, ám azok csak korlátozott egészségügyi előnyöket jelentenek a hosszabb láncú, az olajos halakban található omega-3 zsírsavakhoz viszonyítva. A bizonyítékok azt sugallják, hogy ez utóbbiak valóban védelmet nyújthatnak a szív- és érrendszeri betegségekkel szemben. Lehetséges ugyan a rövidebb láncú zsírsavak konvertálása, de csak nagyon korlátozott mennyiségben. Mindezeket figyelembe véve az FSA arra az álláspontra helyezkedett, hogy az egészséges étrend részeként fogyasztott biotej nem tartalmaz annyi hosszú láncú omega-3 zsírsavat, amely a hagyományos tej fogyasztásával szemben valóban jelentős egészségügyi előnyt biztosítana. Továbbra is ajánlott tehát az olajos halak mérsékelt fogyasztása. (World Food Regulation Review, 2006. október, 11. oldal)

80/06 USA: Az élelmiszerallergia a legújabb amerikai rögeszme?

Az amerikaiak egyre jobban aggódnak az élelmiszerallergia miatt: minden harmadik amerikai meg van győződve arról, hogy ő legalább egyféle ételre allergiás. A kormány és az orvosi szövetségek azonban más véleményen vannak. Szerintük 25, vagy akár 70 amerikai polgár között található 1, aki valóban élelmiszerallergiás. Különösen a szülők féltik a gyerekeiket, mivel azok egyre nagyobb arányban veszik igénybe az iskolai étkeztetést, de nagyon gyakran nem mennek orvoshoz, hanem sajátos diétával próbálkoznak. Ez pedig nem veszélytelen „szórakozás”, mert így a gyerekek fontos tápanyagokat kénytelenek esetleg nélkülözni. Egy felmérés szerint például a szülők majdnem kétharmad része félti csemetéjét a tejtől, pedig arra nagy

szüksége van a növekedésben levő szervezetnek (gondoljunk csak a csontok kalcium igényére). A szakértők most arról igyekeznek meggyőzni a szülőket, hogy ne lássanak minden szimptóma mögött tejallergiát. (World Food Regulation Review, 2006. október, 13–14. oldal)

81/06 USA: A fogyasztók félnek a húsok szénmonoxidos dúsításától

Négy megkérdezett amerikai közül három 'nagyon' vagy legalább is 'kissé' aggódik amiatt, hogy a húsokhoz csomagoláskor szénmonoxidot (CO) adnak hozzá a szebb megjelenés és az élénkebb színek érdekében, ami jó pár hétig meg is marad. Az Amerikai Fogyasztók Szövetségének felmérése szerint az emberek több mint háromnegyed része megtévesztésnek tartja a vöröshúsok szénmonoxidos kezelését, a megkérdezettek 68%-a pedig kötelezővé tenné az ilyen kezelés jelölését. A fogyasztóvédők levélben sürgették, hogy az FDA tiltsa be ezt a gyakorlatot. A hús színének élénksége ugyanis egyenesen arányos a frissességgel; ha mármost az élénk színt mesterséges úton a szokottnál tovább fenntartják, nem lehet észrevenni a romlást, holott az ilyen kezelt húsok eltarthatósági idejét 28 napban határozták meg. A kezeletlen előre csomagolt húsok eltarthatósági ideje általában 10–12 nap. (World Food Regulation Review, 2006. október, 15. oldal)

82/06 A mikrobiológiai kockázati profil fejlesztése

Az Argentínában megtartott 2005. évi konferenciáján az Élelmiszerhigiéniai Kódex Bizottság megvitatta a mikrobiológiai kockázatmenedzsment (MRM) irányelveinek kidolgozását különös tekintettel az olyan régi definícióknak, mint az élelmiszerbiztonsági és teljesítménycélok, valamint a feldolgozási és gyártási kritériumok az élelmiszerek mikrobiológiai sajátosságaira történő alkalmazhatóságára. A mikrobiológiai kockázati profil az élelmiszerbiztonság egyik vetülete, melynek alapját a tudományos adatok gyűjtése képezi, elsősorban következő összefüggésekben: veszélyforrások az élelmiszerláncban, figyelembe véve azok kombinációit is; a közegészségügyi összefüggések és a hosszú távú hatások alapos feltárása; az élelmiszerlánc egyes állomásainak (termelés, feldolgozás, elosztás és fogyasztás) részletes elemzése szükség szerint nemzetközi viszonylatban is; a kockázat csökkentésére irányuló stratégiák; a fogyasztók szubjektív kockázat érzékelése. Hála a HACCP rendszer gyors terjedésének, ma már rengeteg tudományos adat áll rendelkezésre a kórokozók és más veszélyforrások kapcsán, így a kockázati profil feltárása menedzsment és oktatási eszközként is szolgál. (World Food Regulation Review, 2006. október, 16–17. oldal)

2007. évi tartalomjegyzék

A hatósági élelmiszerellenőrzés 2006. évi tevékenysége és megállapításai	(4) 201
Ácsné Kovacsics Loréna és Búza László: Mikotoxin vizsgálati eredmények a hazai élelmiszerekben	(Ksz) 83
Ambrus Árpád: A mintavételezés és a mérés bizonytalansága a mikotoxinok meghatározásánál	(Ksz) 5
Angol Királyi Vegyész Társaság Analitikai Módszerek Bizottságának 11. hírlevele: A jártasságvizsgálatok során kapott pontszámok megértése és felhasználása	(1) 52
Angol Királyi Vegyész Társaság Analitikai Módszerek Bizottságának 7. hírlevele: Nitrogén faktorok	(2) 103
Bagdi Gyula és Stumpf Imre: Tejszír- és kakaóvaj-alapú élelmiszerekben kókuszolaj, pálmaolaj és hidrogénezett olajok kimutatása és mennyiségi meghatározása	(2) 100
Balázs Gábor, Nádosi Márta és Tömösközi Sándor: Lab-on-a-chip technika alkalmazása búzafehérje vizsgálatokban	(3) 135
Bánáti Diána: Mikotoxinok: Kockázat-kommunikáció és a fogyasztók kockázat-érzékelése	(Ksz) 87
Beszámolók élelmiszertudományi és -minőségügyi rendezvényekről	(2) 111
Bihari Edit: Fitoszterolok (fitoszterinek), mint új élelmiszer-összetevők	(3) 174
Boross Ferenc és Tóth Tiborné: A magyar almalé-sűrítmények vizsgálata	(2) 88
Bücking, M. és Steinhart, H.: Különböző tejadalékok hatása kávéitalok aromájának felszabadulására	(2) 95
Csóka Mariann és Majoros Emese Luca: A friss és aszalt kajsziarack illattulajdonságainak összehasonlítása GC-MS módszerrel	(2) 83
Csóka Mariann, Szabó S. András, Varga Lajos, Ágoston Réka és Mohácsiné Farkas Csilla: Hosszú ideig tárolt, házi készítésű aszalványok vizsgálata	(2) 79
Dalmadi István, Seregély Zsolt, Kaffka Károly, Farkas József: Néhány többváltozós kemometriai módszer alkalmazása műszeres analitikai vizsgálatok értékelésére	(4) 222
Édesítőszer a tejtermékekben	(4) 243
Győri Zoltán és Ungai Diána: Az élelmiszertudományi képzés fejlődése a Debreceni Egyetemen	(1) 8

Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről	(1) 61, (2) 122, (3) 182, (4) 247, (Ksz) 99
Kétszeri Dávid: RFID (EPC) – A legújabb technológia az élelmiszerek nyomkövetésére	(1) 13
Külföldi rendezvénynaplár	(1) 64, (2) 130, (3) 196, (4) 262
Lásztity Radomír: Új irányzatok a vitaminanalitikában	(1) 3
Márta Dóra: Immunanalitikai módszerek a gliadin, mint búza allergén kimutatására	(3) 166
Marthné Schill Judit, Debreczeni Lajos, Dömsödi József és Kereszturi József: Mikotoxinok előfordulása takarmányokban	(Ksz) 93
Mesterházy Ákos: Mikotoxinok a gabonatermesztésben: az élelmiszerbiztonsági kihívás	(Ksz) 38
Mezei Melinda: A minőségbiztosítás és lehetőségeinek ismerete a magyar kertészek körében	(1) 45
Nótári Márta: A reklámok szerepe a biztonságos speciális magyar élelmiszerek marketingkommunikációjában	(1) 37
Ősz Csabáné: Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj 2007.	(2) 107
Sipos Péter, Tóth Árpád, Pongráczné Barancsi Ágnes és Győri Zoltán: A búzaliszt reológiai vizsgálata különböző módszerekkel	(3) 145
Sohár Pálné: Mikotoxinok az élelmiszerláncban	(Ksz) 60
Szabó Erika és Szeitzné Szabó Mária: Mikotoxinok az Európai Unió Gyors Veszélyjelző Rendszerében	(Ksz) 68
Szabó S. András, Tolnay Pál és Szabó Gábor: Chio Chips termékek összehasonlító érzékszervi vizsgálata	(4) 239
Szeitzné Szabó Mária, Vanyur Rozália és Szabó István: A paprika mikotoxin-tartalma egészségügyi kockázatának becslése a magyarországi aflatoxin és ochratoxin vizsgálatok alapján	(Ksz) 19
Szeitzné Szabó Mária: Előszó	(Ksz) 3
Tom Fearn és Michael Thompson: Az “elégsséges homogenitás” új vizsgálati módszere	(2) 69
Tóth Árpád, Sipos Péter és Győri Zoltán: Őszi búzafajták alveográfus minősítésének jelentősége aszályos, csapadékos és átlagos időjárás körülmények között	(3) 156
Varga Ildikó: Mikotoxinok import élelmiszerekben – Import kontroll ..	(Ksz) 49
W. Verbeke: Az élelmiszer kockázatokra adott fogyasztói reakciók és a kommunikáció	(1) 26

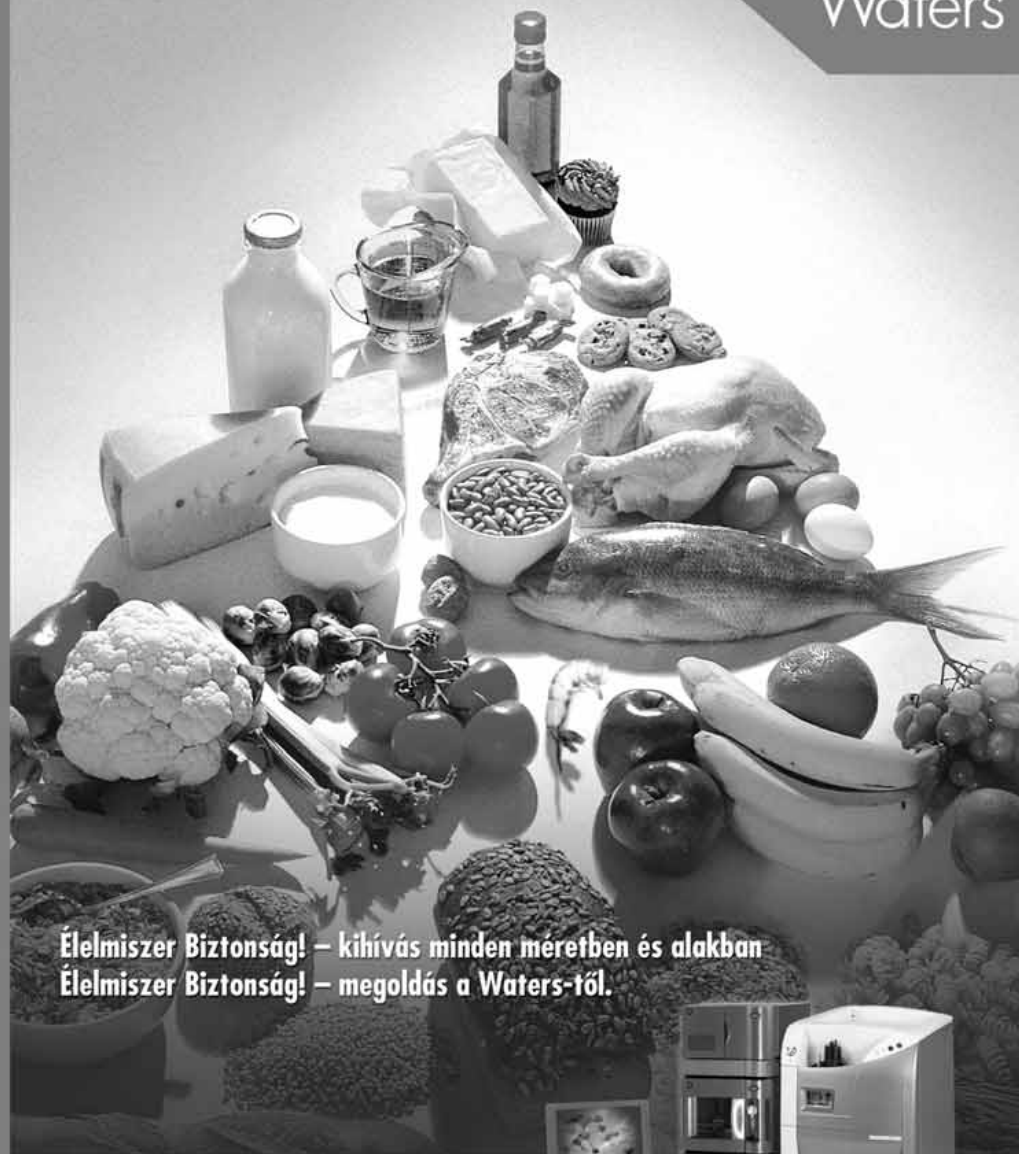
KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYNAPTÁR

Megnevezés	Időpont / helyszín	Elérhetőség
3 rd International Symposium on Recent Advances in Food Analysis	2007. november 7-9. Prága/Cseh Köztársaság	www.iaec.ch
Consumer Attitudes Towards 'Healthy' Food	2008. január 29. Piccadilly/London	http://www.healthyfoodmarketing.com
Food & Drink Expo 2008	2008. április 6-9. Birmingham/Anglia	www.foodanddrinkexpo.com
Bosphorus 2008 ICC (International Association for Cereal Science and Technology) International Conference	2008. április 24-26 Istanbul/Törökország	http://www.icc.or.at/events/istanbul2008/
4 th CEFood (Central European Congress on Food), 6 th PBN Congress	2008. május 15-17. Cavtat/Horvátország	www.pbn.hr/CEFood2008
Interfood China 2008 will be held in from ,	2008. június 3-5. Canton/Kína	http://www.faircanton.com/interfood/
13 th ICC Cereal and Bread Congress 2008	2008. június 15-18. Madrid/Spanyolország	www.cerworld2008.com
35 th International Symposium on Environmental Analytical Chemistry	2008. június 22-26. Gdansk/Lengyelország	http://www.pg.gda.pl/chem/iaec
4 th International Congress Flour-Bread '07	2008. október 24-27. Opatija/Horvátország	www.ptfos.hr/brasno-kruh/
25 th LC/MS Montreux Symposium	2008. november 12-14. Montreux/Svájc	http://www.iaec.ch/lcms-montreux.html

Az **Élelmiszervizsgálati Közlemények** tartalomjegyzékeit és az aktualizált teljes Rendezvénynaportárát mindig megtalálja honlapján a következő internet címen:

<http://eoq.hu/evik>

Waters



Élelmiszer Biztonság! – kihívás minden méretben és alakban
Élelmiszer Biztonság! – megoldás a Waters-től.

Teljes bizonyosság

Peszticidok, mikotoxinok, antibiotikumok, növekedési faktorok, szennyezőanyagok. Ahhoz, hogy valóban teljesítsük a biztonsági előírásokat, mindezeket a szennyezőket, a legnagyobb érzékenységgel és pontossággal kell tudni mérni. A Waters képes mind LC/MS/MS mind GC/MS/MS rendszer megoldásokat kínálni, amelyek az EU szabványokban és direktívákban rögzített magas érzékenységi követelményeket teljesítik. A Waters rendszerek napi 24 órában, heti hét napon keresztül mérnek, a legkisebb ledlősi idővel és megbízható eredmény szolgáltatásával. A Waters rendszerek szervíz és szolgáltatás rendszere elnyerte a felhasználók teljeskörű bizalmát. Látogassa meg a www.waters.com/foodsafety-t.

www.waters.com

Waters Kft. 1138 Budapest, Váci út 184. • Telefon: 350-5086 • Fax: 350-5087

A **UNICAM Magyarország Kft.** az analitikai műszerek széles választékát, és teljeskörű szervizszolgáltatást kínál a legkülönbözőbb felhasználói területek mérési feladatainak magas szintű ellátására:

THERMO SCIENTIFIC

- Atomabszorpciós spektrométerek
- ICP-OES spektrométerek
- ICP-MS spektrométerek
- ED-XRF készülékek
- TOC, TN, TS, TX és AOX meghatározó rendszerek
- FTIR és Raman spektrométerek, kiegészítők
- Infravörös és Raman mikroszkópok
- NIR analizátorok
- GC-IR, TGA-IR rendszerek
- UV/látható spektrofotométerek
- Automata fotometriás analizátorok
- GC készülékek, oszlopok és kiegészítők
- Kvadрупól és ioncsapdás GC/MS készülékek
- Speciális ipari GC berendezések
- HPLC és UHPLC rendszerek, oszlopok és kiegészítők
- Kvadрупól és ioncsapdás LC/MS⁽ⁿ⁾ rendszerek
- MALDI/MS
- Elemanalizátor (C, H, N, S, O)
- Ipari gázelemzők
- Laboratóriumi és processz tömegspektrométerek
- pH/ionszelektív, vezetőképesség mérő berendezések
- Elektroódok
- Automata titrátorok

PS ANALYTICAL

- Atomfluoreszcenciás elven működő Hg, Se, As, Sb, Te, Bi meghatározó berendezések

HUNTERLAB

- Hordozható és laboratóriumi színmérő készülékek

KNAUER

- Analitikai, mikro és preparatív HPLC rendszerek
- Aminosav analizátor
- HPLC oszlopok és egyéb kiegészítők
- Ozmométerek

PRINCE

- Kapilláris elektroforézis rendszerek

LACHAT/LANGE

- FIA- és ionkromatográfiás rendszerek
 - Foszfór és nitrogéntartalom meghatározók
-
-

Kizárólagos képviselő: **UNICAM Magyarország Kft.**

1144 Budapest, Kőszeg u. 27.

Tel: (1) 221 5536 ♦ Fax: (1) 221 5543 ♦ E-mail: unicam@unicam.hu