

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

**Journal of Food Investigations
Food Quality – Food Safety**

**Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen
Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit**

Tartalomból:

Új utak a kockázatbecslésben

A táplálékallergiás fogyasztók táplálkozási
biztonsága közös ügy

Aptamerek – az antitestek
lehetséges alternatívái

Beszámoló „Az IAMA Élelmiszer- és
Agrárgazdasági Világfórum előkészületei és a
Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj 2009
nyertesei” című rendezvényről

*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 szakfolyóiratot a következő külföldi, illetve nemzetközi
figyelő szolgáltatások vették jegyzékbe és referálják:*

Chemical Abstract Service (USA)

*ThomsonReuters (USA) – Science Citation Index Expanded (also known as
SciSearch®) – Journal Citation Reports / Science Edition*

Elsevier's Abstracting & Indexing Database (Hollandia) – SCOPUS&EMBASE

*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.

UNILEVER Magyarország Kft.

Magyar Cukor Zrt.

UNIVER Produkt Zrt.

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: 1600 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

Szeitzné Szabó Mária: Új utak a kockázatbecslésben	73
Barna Mária, Pálfi Erzsébet és Horváth Zoltánné: A táplálék- allergiás fogyasztók táplálkozási biztonsága közös ügy	83
Bardóczy Viola és Mészáros Tamás: Aptamerek – az antitestek lehetséges alternatívái	105
Beszámoló „Az IAMA Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum előkészületei és a Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj 2009 nyertesei” című rendezvényről	117
Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről	122
Nemzetközi rendezvénynaplár	134

CONTENTS

Szeitzné, Sz. M.: New Methods for the Estimating Risk	73
Barna, M., Pálfi, E. and Horváth, Z.: Nutritional Safety of Food-Allergic Consumers is our Shared Goal.	83
Bardóczy, V. and Mészáros, T.: Aptamers – Possible Alternatives of the Antibodies.....	105

INHALT

Szeitzné, Sz. M.: Neue Methoden für die Risikoschätzung.....	73
Barna, M., Pálfi, E. und Horváth, Z.: Die Ernährung- sicherheit der nahrungsallogischen Konsumenten ist unsere gemeinsame Sache.	83
Bardóczy, V. und Mészáros, T.: Aptamere – Mögliche Alternativen der Antikörper.....	105

Új utak a kockázatbecslésben

Szeitzné Szabó Mária

Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal

Érkezett: 2008.november 17.

Régi törekvés, hogy a környezetünkben/élelmiszereinkben rendkívül kis mennyiségben jelen levő több százezer természetes, illetve mesterséges vegyi anyag által okozott esetleges egészségi hatás értékelésére általános kockázat-becslési megközelítést lehetővé tevő küszöbértéket állapíthassanak meg. Ilyen küszöbérték vagy küszöbértékek, amennyiben azok tudományosan megalapozottak és tudományos-kormányzati körökben széles körben elfogadottak, lényegesen megkönnyítenék a döntéshozók és -alkalmazók munkáját, szükségtelenné tennék a vegyi anyagoként elvégzendő toxikológiai értékelést és az ehhez szükséges állatkísérteteket.

Threshold of Toxicological Concern, (TTC)

Évezredek óta ismert alapelv, hogy a hatás az alkalmazott dózis függvénye, amely a hatástalansági 0% végponttól a 100 %-os halálozásig vezető skálán mozog (az élethez vagy gyógyuláshoz szükséges anyagok esetén közben érintve az optimális fiziológiai, illetve terápiás dózis tartományát). Ebből logikusan következik, hogy rendkívül alacsony dózisok esetén nem lép fel toxikus hatás. Azt a küszöbértéket, melynél kisebb dózis már gyakorlatilag ártalmatlan, így jelenléte toxikológiai szempontból nem jelent egészségügyi aggályt, toxikológiai aggályküszöbnek, TTC (Threshold of Toxicological Concern) nevezzük. A közlemény a továbbiakban az angol elnevezésből származó betűszó rövidítést (TTC) alkalmazza, mivel a magyar tudományos szakirodalomban a fogalom magyar megfelelője még nem terjedt el. A TTC érték alatti jelenlét esetén a szóban forgó vegyi anyagra vonatkozóan nem szükséges toxikológiai értékelést végezni.

A koncepció nem új. Alapjait már 1967-ben kidolgozta Frawley, élelmiszercsomagoló anyagok toxikológiai értékelése céljából (Frawley, 1967).

Frawley 220 vegyi anyag esetében elemezte a két éves krónikus toxikológiai vizsgálattal megállapított hatástalansági küszöbértéket: NOEL (No Observed Effect Level). Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: 220 vegyi anyag besorolása Frawly szerint

NOEL eloszlás (mg/kg a táplálékban)	Vegyí anyag száma (220)*	Ebből nehézfémek és peszticidek (88)
<1	5	5
<10	19	19
<100	40	39
<1 000	101	72
<10 000	151	86

*69 vegyi anyagra a NOEL 10 000 mg/kg-nál is nagyobb volt (151+69=220).

Azt találta, hogy a vizsgált 220 anyagból csak 19 esetben volt a hatástalansági küszöbérték 10 mg/kg-nál kisebb, melyek mindegyike nehézfém vagy peszticid volt. Ebből arra a következtetésre jutott, hogy az élelmiszer-csomagolóanyagok toxikológiai megítélésénél, a szabályozás kialakításánál nem kell figyelemmel lenni azokra az anyagokra, amelyekből a kioldódás következtében az étrendbe 10 mg/kg-nál kevesebb kerülhet, kivéve, ha nehézfémekről vagy peszticidekről van szó. A csomagolóanyagoknál azonban a nehézfémek és peszticidek alkalmazása kizárható. Mindezt egy 100-szoros biztonsági faktorról ellátva, humán alkalmazásra 0,1 mg/kg küszöbértéket javasol.

Napjainkban az élelmiszeranalízis módszereinek és érzékenységének fejlettsége következtében az elméleti megfontolások különösen aktuálisak, mivel a módszerekkel egyre alacsonyabb detektálási küszöbvel egyre több idegen anyagot lehet kimutatni. A toxikológiai kutatásra, toxikológiai tesztekre és azok értékelésére rendelkezésre álló, világszerte limitált forrásokat ezen alapelv elfogadásával – a toxikológiai szempontból valóban aggályos vegyi anyagokat megcélözva – sokkal ésszerűbben, célzottabban lehet felhasználni.

Az elméletet az Egyesült Államok élelmiszer- és gyógyszer engedélyező hatósága, az FDA (Food and Drug Administration) 1995-től alkalmazza, mint szabályozási küszöbértéket (Threshold of Regulation). Ez az FDA gyakorlatában azt jelenti, hogy mindazokra az anyagokra, melyek e küszöbérték alatt fordulnak elő az élelmiszerekben, nem alkotnak egyedi szabályozást és intézkedést sem tartanak szükségesnek, mivel meggyőződésük szerint a fogyasztók egészségét ezek nagy valószínűséggel nem veszélyeztetik.

Általános küszöbérték (TTC) karcinogén anyagokra

Az elméletet a kémiai karcinogének irányába is továbbfejlesztették. Az erre vonatkozó szabályozást Gold és munkatársai vizsgálatai alapján alakították ki, akik közel 500 kémiai karcinogén anyagot teszteltek kísérleti állatokon, teljes élethosszuk alatt, és az ebből létrehozott adatbázist (Carcinogen Potency Database) értékelték (Gold, L.S. és mts-i, 1995). Az adatbázis az egyes anyagok TD 50 értékéből indul ki (TD 50: amely dózis élethosszig történő adagolás esetén a kísérleti állatok 50%-ánál okoz karcinogén elváltozást). Az eloszlásból extrapolálhatóvá vált az a dózis, mely csak 1: 1 000000 kockázatot jelent élethosszig tartó adagolás esetén, így gyakorlatilag biztonságosnak tekinthető (VSD, Virtually Safe Dose).

Az adatbázist a későbbiekben tovább bővítették, több mint 700 karcinogén vegyi anyag adataival. Ezek azután beilleszthetőek voltak a korábbi észlelésekbe, ezért nem módosították, hanem megerősítették a korábbi elmélet helyességét.

A széleskörű vizsgálat alapján 0,5 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$) vegyi anyag-koncentrációt vett alapul az FDA a csomagolóanyagokból kioldódó vegyi anyagok küszöbértéken alapuló szabályozásához. A valószínűsített maximális napi beviteli érték becsléséhez ezt az értéket hárommal szorozták, feltételezve, hogy egy felnőtt legfeljebb napi 1,5 kg élelmiszert és 1,5 kg folyadékot ($1,5+1,5=3$ kg) fogyaszt. A becslés így a legrosszabb esetet (Worst Case Scenario) is lefedi, azaz azt az esetet, ha valamennyi bevitt élelmiszer és ital tartalmazná a szóban forgó karcinogént. Az eltűrhető napi bevétel ezen elmélet szerint $1,5 \mu\text{g}/\text{fő}$. Az FDA szerint a megadott alacsony mennyiségben ezek az anyagok még biztonságosnak tekinthetőek, így az előzetes engedélyezés során toxikológiai értékelésüket nem követelik meg, ha az élelmiszerbe legfeljebb $0,5 \mu\text{g}/\text{kg}$ mennyiségben kerülhetnek csak be. Ez az első eset, hogy jogi kormányzati szabályozás általánosan alkalmazható „elégé biztonságos” értéket határozott meg karcinogén anyagokra. Az FDA újabb vizsgálatai tükrében hajlik arra, hogy ezt a határértéket 4-5 $\mu\text{g}/\text{fő}/\text{nap}$ -ra emelje, olyan anyagoknál, melyek ugyan karcinogének, de nem genotoxikusak.

Általános küszöbérték (TTC) nem karcinogén anyagokra

Miután valószínűsíthető, hogy karcinogén hatással nem rendelkező vegyi anyagok esetén a fent említettnél magasabb általános

aggálytalansági küszöbérték is meghatározható, Munro és munkatársai ebbe az irányba fejlesztették tovább az elméletet (Munro és mts-i, 1996, 1999).

613 vegyi anyag szájon át történő adagolású toxikológiai vizsgálatának adataiból alakítottak ki adatbázist, melyet a későbbiekben még tovább bővítettek. A toxikológiai tesztek széles körét alkalmazták, és az eredmények közül a továbbiakban azt a vizsgálatot vették figyelembe, amely a legérzékenyebb állatfajnál és nemnél a legkedvezőtlenebb toxikus hatást eredményezte.

A toxikológiai értékelés szempontjából (2. táblázat), az anyagok ismert kémiai szerkezetén alapulva elkülönített három csoportnál kapott NOEL érték hatvanszorosát (átlag testsúly) 100-zal osztva (biztonsági faktor) kapjuk az emberekre alkalmazható expozíciós küszöbértéket, HET (Human Exposure Threshold, mg/fő/nap).

2. táblázat: Toxikológiai adatokból származtatott általános humán expozíciós határértékek

Szerkezeti osztály	NOEL (mg/testsúlykg/nap)	Javasolt max. expozíció (HET) (mg/fő/nap)*
I	3,00	1,80
II	0,91	0,54
III	0,15	0,09

* Az emberi expozíciós határértéket a NOEL értékek 60-nal (feltételezve, hogy egy személy 60 kg) történő besorozásával, majd egy 100-as biztonsági faktoriall történő osztással számolták.

Ismert kémiai szerkezetű, de ismeretlen toxicitású anyag esetén a fentiek alapján meglehetősen biztonsággal meg lehet ítélni a várható egészségi kockázat mértékét. Munro és munkatársai azonban hangsúlyozták, hogy az általuk kifejlesztett generális küszöbérték (90-1800 $\mu\text{g}/\text{fő}/\text{nap}$) csupán a nem karcinogén hatások vonatkozásában alkalmazható, ellentétben az FDA által alkalmazott szabályozási küszöbértékkel (1,5 $\mu\text{g}/\text{fő}/\text{nap}$), melyet nagyságrendekkel meghalad.

Rendkívül fontos kérdés, hogy a megállapított HET lefedi-e az összes toxikus hatást, beleértve az idegrendszerre, immunrendszerre, endokrin rendszerre, valamint a fejlődésre gyakorolt hatást, melyeket rendkívül alacsony dózis is képes kiváltani. Ennek bizonyítására munkacsoport létesült. Kroes és munkatársai igazolták, hogy az idegrendszerre

gyakorolt hatás kivételével minden egyéb vizsgált hatás biztonságosan kizárható fenti határértékekkel. A neurotoxikus hatás esetében is a küszöbérték – noha az a III. csoportra megállapított határértéket némileg meghaladja – a genotoxikus-karcinogén hatásra megállapított határértéknél nagyságrendekkel magasabb. Az 1,5 µg/fő/nap biztonságosan alkalmazható minden egyéb (immuntoxikus, neurotoxikus, endokrin rendszerre és testi fejlődésre, neurológiai fejlődésére toxikus) hatás kivédésére (Kroes és mts-i, 2000).

Fentiek alapján a munkacsoport kimondta, hogy az 1,5 µg/fő/nap az élelmiszerekkel bevitt vegyi anyagok vonatkozásában megfelelő általános védelmet jelent, ennél alacsonyabb mennyiségben a szervezetbe kerülő vegyi anyagnak nincs érzékelhető kockázata. Olyan anyagok esetén pedig, amikor genotoxikus vagy karcinogén hatás nem észlelhető, TTC aggályküszöb nagyságrendekkel magasabb is lehet.

Milyen anyagokra nem alkalmazható a TTC elmélet?

Néhány különösen potens karcinogén azonban kiemelt figyelmet és más típusú kockázatbecslést igényel. Ezek öt csoportba sorolhatók:

- aflatoxin-szerű vegyületek,
- azoxy vegyületek,
- nitrozo- vegyületek,
- 2,3,7,8-dibenzo-p-dioxin és analógjai,
- szteroidok.

A munkacsoport véleménye szerint ezekre a TTC megközelítés biztonságosan nem alkalmazható (Kroes és mts-i, 2004).

Genotoxikus karcinogén anyagok kockázatbecslése

Kockázatbecslés szempontjából a karcinogén anyagok közül külön elbírálás alá esnek azok, melyeknél a karcinogén hatás kiváltása genotoxikus alapokon nyugszik. A nem genotoxikus karcinogének esetén feltételezhető egy küszöbérték és a kockázatbecslésben meghatározható a megengedhető/eltűrhető napi vagy heti bevitel értéke. Jelenleg még nem alakult ki széleskörű nemzetközi konszenzus azon anyagok egészségi kockázatának egységes megítélésére és jellemzésére, melyek egyidejűleg karcinogének és genotoxikusak.

Ezek esetén a legkisebb dózis bevitele sem kívánatos és nem mondható hatástalannak. Tekintettel arra, hogy a biztonságos legkisebb

dózis ez esetekben nem állapítható meg, a nemzetközi gyakorlatban – különösen az Európai Unióban – az ALARA (As Low As Reasonable Applicable) elv alkalmazásával értettek egyet. A kockázatbecslést végző szakértők javaslata a kockázatkezelők részére az volt, hogy ezen anyagok előfordulását élelmiszerben a technikailag elérhető legalacsonyabb szintre kell szorítani.

Az ALARA elv korlátai

Ez a megközelítés azonban minden karcinogén anyagot hasonló elv alapján kezel, noha a karcinogének – tumor-indikáló dózisuakat és potenciáljukat tekintve – különböznek egymástól. Az ALARA elv nem ad iránymutatást és segítséget a prioritásokra, a hatósági intézkedések soron kívüliségének meghatározására, valamint a nemkívánatos anyagok jelenlétének csökkentésre tett erőfeszítések mértékének becslésére.

Élesen jelentkeznek az ALARA elv korlátai azokban az esetekben, amikor természetes eredetű vagy a környezetből származó, de teljesen ki nem küszöbölhető szennyeződésekről van szó (aflatoxin, dioxin). Az élelmiszerláncban jelen levő aflatoxinok bizonyos határ alá csökkentése csak aránytalanul súlyos, világkereskedelmi szempontból sem elfogadható korlátozásokkal vagy az ország teherbíró képességét meghaladó tételes analitikai vizsgálatokkal lenne lehetséges. Ugyanakkor a várható egészség-nyereség ezekkel az intézkedésekkel nem lenne arányos. Más oldalról az egyre fejlettebb analitikai módszerek lehetővé teszik csak nyomokban jelen levő toxikus anyag jelenlétének kimutatását is, ami valószínűsíthetően egészségártalmat már nem vagy csak populációs szinten is elhanyagolható mértékben okoz. Az érintett termékkör forgalomból történő visszahívása, megsemmisítése viszont jelentős anyagi kárral jár, esetlegesen a lakosság élelmiszerrel történő ellátását is veszélyezteti.

Az ALARA elv korlátaira hívta fel a figyelmet a karcinogén Szudán festékekkel hamisított fűszerekkel kapcsolatos 2005. évi széleskörű angliai termék visszahívások esete. A szennyezett chili néhány tétel Worchester mártásba került bele, melynek felhasználásával különböző élelmiszereket állítottak elő. A vendéglátó hálózatok is használták ezt az ízesítőt, noha rendkívül kis mennyiségben. A forgalomból visszahívott és megsemmisítésre ítélt termékekben az eredeti karcinogén festékek már csak legfeljebb néhány molekulája lehetett jelen, amely gyakorlatilag semmiféle egészségi ártalmat nem okozhatott. Nem volt azonban olyan

tudományosan megalapozott elméleti értékelés, melynek alapján véleményezhető és meghatározható lett volna a reálisan is szükséges intézkedések megalapozottsága, illetve határa, valamint amelyre alapozva a fogyasztókkal el lehetett volna fogadtatni, hogy elméletileg rákkeltő anyagot tartalmazó élelmiszer forgalomban maradhat.

A korábbi tudományos vélekedés szerint a radioaktív sugárzás esetén alkalmazott „single hit” (egyszeri találat) modell vonatkoztatható a mutagén karcinogén anyagokra is (Neumann, 1980; Lutz, 1987). Ezen elmélet szerint már egyetlen molekula DNS-hez történő kovalens kötődése is a DNS károsodásához vezethet és kockázatot jelenthet.

Újabb kutatási eredmények szerint azonban a karcinogén anyagok esetén – az eddig feltételezett lineáris modellektől eltérően – nagy valószínűséggel a rendkívül alacsony expozíciós tartományban a DNS repair (javító) funkció és a szerv, illetve sejt specifikus homeosztatis és sejtvédő működése miatt nem lehet mechanikus következtetéseket levonni a potenciális daganatképződésre (Dybing és mts-i, 2002).

Expozíciós küszöb (MoE, Margin of Exposure)

Az Európai Unió Élelmiszertudományi Bizottsága (Scientific Committee on Food, SCF) már 2000-ben megkezdte a genotoxikus karcinogének kockázatbecslésére vonatkozó vitát és több véleményt is közzétett (European Commission SCF, 2000, 2002). A szervezeti átalakulások következtében a feladat időközben átkerült az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatalhoz (EFSA).

Az EFSA – a WHO-val és az ILSI-vel együttműködésben – a fenti probléma kiküszöbölésére 2005 novemberében megtartott konferenciáján egy új fogalom, a MOE = Margin of Exposure (expozíciós küszöb) bevezetését ajánlotta. Tekintettel arra, hogy fenti fogalom magyar megfelelője még nem alakult ki, a továbbiakban az angol betűszó rövidítést (MOE) kerül alkalmazásra. A MOE bevezetése lehetőséget nyújt a kockázatkezelők számára a genotoxikus és karcinogén hatású anyagok jelentette kockázat számszerű összehasonlító értékelésére (EFSA, 2005).

A MOE kiindulási pontja a BMDL 10 (Benchmark Dose Lower Confidence Limit 10%), mely annak a legkisebb karcinogén dózisonak a felső 95%-os valószínűséggel megadott értéke, amely a kísérleti állatok 10%-ában idéz elő tumort (Filipsson és mts-i, 2003). Amennyiben a BMDL 10 nem áll rendelkezésre, a T25 érték is használható. A MOE

pedig a BMDL10 valamint a humán beviteli értékek arányosításából, $100 \times 100 = 10000$ bizonytalansági faktor közbeiktatásával kapott érték. A bizonytalansági faktor figyelembe veszi a különböző kísérleti állatfajok közötti, valamint az állati és az emberi szervezet reagáló képessége között fennálló különbséget és a karcinogén folyamat lehetséges eltéréseit. Amennyiben a MOE 10000 vagy nagyobb, közegészségügyi szempontból a kockázat elhanyagolható, így a kockázatkezelők számára az észlelés alacsony prioritású (EFSA-WHO, 2005).

Megjegyzendő, hogy az új elméletet bemutató és megvitatásra felajánló konferencián nem született teljes egyetértés a világ neves toxikológusai körében, így annak további finomítása folyamatban van.

Az aflatoxinok MOE értéke irodalmi adatok szerint (EFSA/WHO, 2005) néhány európai ország által megadott, átlagos ng/ttkg/nap beviteli értékével számítva 53, illetve 71. Összehasonlításképpen néhány egyéb genotoxikus karcinogén kémiai anyag MOE értéke: akrilamid 1200, benzo(a)pirén 140000-210000, etilkarbamát 250-25000, dimetil-nitrozamin 2100. A koncepció alapján az aflatoxin B₁ a jelenleg ismert genotoxikus karcinogének közül toxikológiai szempontból a legaggályosabb, még a mikotoxinokkal legkevésbé terhelt európai régióban is. A MOE várhatóan jól alkalmazható egyes új genotoxikus karcinogének általános megítélésére, különböző régiók veszélyeztetettségének összehasonlítására.

Kommunikáció

A kémiai kockázatok kommunikálása nem könnyű feladat, hiszen sokkal nagyobb a fogyasztói aggodalom az ismeretlen, esetleg késői vagy a későbbi generációkra is kiható károsodást okozó vegyi anyagok irányában. A legnehezebb feladat a rákkeltő hatású anyagok jelenlétének elfogadtatása. Annak megmagyarázása, hogy nincs ugyan egészségügyi szempontból elvileg teljesen biztonságos szint, de ezeknek az anyagoknak bizonyos mértékű jelenléte nem küszöbölhető ki, tehát egy határérték alatt jelenlétük élelmiszereinkben megengedett. Az ilyen jellegű válsághelyzetek kommunikációja rendkívül nehéz. Meg kellett találni azt az egyensúlyt, amelynél elkerülhető a pánik, de a döntés szakmai megalapozottsága sem kérdőjelezhető meg.

Elhibázott, bizonytalan kommunikáció még megfelelő intézkedések esetén is pánikhelyzet kialakulásához, a lakosság elbizonytalanodásához, bizalomvesztéshez, piacvesztéshez, politikai és gazdasági következményekhez vezethet. Megfelelő kommunikációval viszont még

a tényleges egészségkockázat vagy egészségkárosodás esetén is megnyerhető a lakosság együttműködése, a válság mielőbbi, megfelelő, nyugodt légkörű rendezése. A hiteles kommunikációhoz azonban hiteles kockázatbecslés kell, amely lehetőséget ad a különböző kockázatok összehasonlítására is. Ezt is segítik a leírt új kockázatbecslési megközelítések.

Irodalomjegyzék

- Dybing et al. (2002). Hazard characterisation of chemicals in food and diet: dose-response, mechanisms and extrapolation issues. *Food and Chemical Toxicology*, 40, 237-282
- EFSA- WHO (2005). International Conference on Risk assessment of compounds that are both Genotoxic and carcinogenic: New Approaches. Background material. www.efsa.eu.int.
- EFSA (2005). Opinion of the Scientific Committee related to a harmonised approach for Risk Assessment of Substances which are both Genotoxic and Carcinogenic. *The EFSA Journal*, 282, 1-31
- European Commission, Scientific Committee on Food (SCF) (2000). First report on the harmonisation of risk assessment procedures. www.europa.eu.int/food/fs/sc
- European Commission, Scientific Committee on Food (SCF) (2002). Opinion of the Scientific Committee on the risk to human health of PAH-s in food. www.europa.eu.int/food/fs/sc
- Filipsson et al. (2003). The benchmark dose method – review of available models, and recommendation for application in health risk assessment. *Critical reviews in Toxicology*, 33(5), 505-542
- Frawley, J.P.(1967). Scientific evidence and common sense as a basis for food packaging regulators. *Food and Cosmetic Toxicology*, 5, 293-308
- Gold L.S. et al (1995). Sixth plot of the carcinogenic potency database. *Environmental Health Perspectives*, 103, 3-122
- Kroes, R. et al. (2000). Threshold of toxicological concern for chemical substances present in the diet: a practical tool for assessing the need for toxicity testing. *Food and Chemical Toxicology*, 38, 255-312
- Kroes, R. et al. (2004). Structure-based threshold of toxicological concern (TTC): guidance for application to substances present at low level in the diet. *Food and Chemical Toxicology*, 42, 65-83
- Lutz W. K. (1987). Quantitative evaluation of DNA binding data in vivo for low dose extrapolation. *Arch. Toxicol. Suppl.*, 11, 66-74
- Munro, I.C. et al.(1996). Correlation of a structural class with no-observed-affect level: a proposal for establishing a threshold of concern. *Food and Chemical Toxicology*, 34, 829-867
- Munro, I.C. et al. (1999). Correlation of a structural for the safety evaluation of flavoring substances. *Food and Chemical Toxicology*, 37, 207-232
- Neumann, H.G (1880). Dose-response relationship in the primary lesion of strong electrophilic carcinogens. *Arch. Toxicol. Suppl.*, 3, 69-77

Új utak a kockázatbecslésben

Összefoglalás

A tudás és a technikai lehetőségek fejlődésével egyre többféle szennyezőanyagot vagyunk képesek megismerni és kimutatni. Ezek egyenként történő toxikológiai vizsgálata idő- és költségigényes, állatkísérleteket és emberi munkaráfordítást igényel. Ezért keresik a kutatók azokat a módszereket, melyekkel a különösen kis mennyiségben előforduló szennyezések esetén vizsgálatok nélkül is biztonsággal ítélik meg azok megengedhető beviteli értékét. Az ún. Threshold of Toxicological Concern, TTC (toxikológiai aggályküszöb) elmélet alkalmazására néhány országban már jogi lehetőség van, más országok és nemzetközi szervezetek (köztük az Európai Unió) jelenleg fontolgatja annak használhatóságát. Az elmélet azonban nem alkalmazható a genotoxikus karcinogén anyagokra, amelyek esetében a legkisebb mennyiségről sem állíthatjuk biztosan, hogy ártalmatlan. Ebben az esetben a Margin of Exposure (MoE), expozíciós küszöb fogalmát és elméletét vezette be az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság. Mindezen eszközök és módszerek elősegíthetik az élelmiszerjog alkalmazásának egyszerűsítését, a kockázatkezelői prioritások meghatározását, és a hatékonyabb kommunikációt.

New Methods for Estimating Risk

Abstract

With the advance of knowledge and techniques it is possible to recognize and detect an increasing amount of contaminants and pollutants. The toxicological examination of these substances one by one is time-consuming and expensive, and requires animal experiments and human resources. Therefore researchers are investigating new techniques which in case of contaminations occurring in specifically small quantities help evaluate safely without testing their permissible input value. In certain countries it is already legally possible to apply the theory of the so-called Threshold of Toxicological Concern (TTC), while other countries and international organizations (e.g. the European Union) are considering its practicability. However, this theory cannot be used in the case of genotoxic carcinogen substances where it cannot be stated with safety that even their least amount is harmless. The European Food Safety Authority introduced the concept and theory of Margin of Exposure (MoE) for these substances. All these tools and methods may help simplify the application of food regulations, the determination of risk assessment priorities, and a more effective communication.

A táplálékallergiás fogyasztók táplálkozási biztonsága közös ügy

Barna Mária, Pálfi Erzsébet és Horváth Zoltánné

Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Dietetikai és
Táplálkozástudományi Tanszék, Budapest

Érkezett: 2009. február 11.

Az elmúlt évtizedekben a táplálékallergia jelentős népegészségügyi problémává vált, egyrészt az érintettek számának növekedése, másrészt az allergiás reakció súlyossága miatt. A táplálékallergia jelentősen rontja mind az allergiás egyén, mind családja életminőségét. Számos esetben az életminőség rosszabb, mint más krónikus megbetegedésben, mint akár pl. az 1. típusú cukorbetegségben (Bock és mts-i, 2001; Cohen és mts-i, 2004). Az allergiás megbetegedések genetikusan determináltak. Az öröklődés poligénes, több kromoszómán ugyanis több gén felelős a megváltozott immunválaszért. Az öröklődés predispozíciót jelent, kialakulását környezeti hatások is befolyásolják. A genetikai anyag ilyen rövid idő alatt nem módosulhatott, ezért a gyakoriság növekedésének okát környezeti tényezőkben kell keresni (Barna, 2003). A betegség előretörését napjainkban a nyugati életstílus terjedésével – az allergiás immunválaszt okozó hatások megnövekedése mellett – azoknak a környezeti tényezőknek a kiesésével hozzák összefüggésbe, amelyek a nem allergiás immunválaszt indukálják (Uhereczky, 2008). Napjaink kihívása a kedvezőtlen környezeti faktorok megismerése, az érintettek számának megbízható módszerekkel történő felmérése, prevenció stratégia kidolgozása, kialakult táplálékallergia esetén, pedig a tüneteket kiváltó allergének elkerülésének biztosítása.

A táplálékallergia létrejöttének oka az immunrendszer tévedése

Életünk során mintegy 100 tonna táplálék halad át a gyomor-bél traktuson, és a bélnyálkahártya érintkezik a legnagyobb felületen a környezettel. A táplálékok a béltraktusban lebomlanak, felszívódnak, átalakulnak és hasznosulnak, és a táplálkozást követően nem kell adverz tünetek jelentkezésével számolni, ha (és normál esetben ez történik) kialakult az orális tolerancia. A bélnyálkahártya védőgátként működik,

megakadályozza hogy a kórokozók és más antigének, allergén komponensek bejussanak a szervezetbe.

Táplálékallergiáról akkor beszélünk, ha az adott táplálékot (vagy táplálék-összetevőt) a szervezet idegenként ismeri fel, nem tolerálja, s az „allergénként viselkedő”, egyébként ártalmatlan táplálék immunreakciót indít el. A reakció létrejöttének az a magyarázata, hogy immunrendszerünk felismeri a „saját” és a „nem saját” antigén struktúráját. Az immunreakció során a „nem saját” kiküszöbölésére, a „saját” antigén-integritás megőrzésére törekszik. Ennek hatására jön létre a fertőző betegségek átvészelését követően, illetve a védőoltások hatására kialakuló védelem, az immunitás. Az immunitás csökkent reaktivitást, az allergia, pedig éppen ellenkezőleg, a normálnál intenzívebb reakciót jelent, és ez a fokozott reakció magát a szervezetet károsítja. Az allergén az immunreakcióban résztvevő antigén molekula, amely specifikus választ, azaz antitest (ellenanyag, az esetek döntő többségében ez IgE típusú ellenanyag) termelést indukál. Az allergén hatására az immunrendszer valamelyik reakciótípusa kórosan fokozott mértékben aktiválódik. Az allergiára való öröklött hajlamot atópiának nevezzük. A táplálékallergiával tüneteit tekintve teljesen megegyező, de az immunrendszer közreműködése nélkül kialakuló betegséget táplálékintoleranciának nevezzük. Intoleranciát okozhat az enzimdefektus pl. a tejcukorbontó enzim hiánya vagy biogén aminok fokozott bevitele stb. (Barna, 2000). Olyan élelmiszerek váltanak ki allergiás tüneteket, amelyeket korábban bárki gond nélkül fogyaszthatott.

Csaknem valamennyi élelmiszer kiválthat allergiát vagy intoleranciát. Az évszázados táplálkozási szokásoknak megfelelően az északi államokban a hal, Amerikában a földimogyoró, Ázsiában a szója okoz leggyakrabban tüneteket, nálunk, pedig a tej, a tojás (mindkettőt nem csak önállóan, hanem egyéb élelmiszerek alkotórészeként is fogyasztjuk), de a gabonafélék és a szója iránt érzékenyek száma is. Gyermekkorban az adverz reakciók 75%-át tehéntej, tojás, földimogyoró, hal, diófélék okozzák, a felnőtteknél 50%-át gyümölcsök vagy zöldségfélék (pl. kivi, banán, zeller) váltják ki (Kanny, 2001). Gyakori, hogy a táplálékallergiához később inhalációs allergia csatlakozik, illetve felváltja azt.

A legerősebb allergének fehérjék (tej, tojás, gabonafélék, hüvelyesek, olajos magvak, halak, rákfélék), de allergénként viselkednek a

poliszacharidok, lipoidok vagy más, az élelmiszerekben maradványként, szennyeződésként előforduló anyagok is.

Az allergiás aktivitásuk alapján erős, átmeneti és gyenge allergéneket különböztetünk meg (Hajós, Gelencsér, 1996). Az allergének permeabilitásra képes molekulamérettel és kötésre alkalmas térszerkezettel rendelkeznek. Az allergénként viselkedő fehérjék: vízdoldékonyak, hő-stabilak, ellenállnak a savas hidrolízisnek és a proteolitikus enzimeknek, molekulatömegük általában 10 000 – 100 000 Dalton. Az élelmiszeripari és konyhatechnikai eljárások a fehérjék szerkezetét módosíthatják, de a fehérjék allergén jellege általában nem csökken (pl. tojás, dió). Bár előfordul, hogy néhány táplálékallergénben az antitestkötési helyek (epitópok) denaturálódnak, inaktíválódnak, így van pl. hogy nyírpollen allergiában az alma tüneteket vált ki, az almakompót esetleg nem. Az allergén aktivitás csökkenésére nem szabad számítani! Ha a táplálékfehérje a tápcsatornában lebomlott peptidekre, akkor a szervezet már nem ismeri fel az idegen fehérje eredetét.

A táplálékallergia epidemiológiája

A táplálékallergia/intolerancia előfordulását azért nehéz meghatározni, mert

- az egészségügyi adatok a fekvő- és járó-betegellátáshoz forduló személyekre vonatkoznak és nem fedik le a teljes populációt;
- az „aranystandard”-ként számon tartott kettős vak, placebo kontrollált táplálék provokáció: DBPCFC (Double Blind Placebo Controlled Food Challenge) vizsgálatot a szigorú követelményei miatt gyakran nem végzik el a diagnosztikában;
- egyéb diagnosztikai eljárásokat (bőrtesztek, specifikus IgE vizsgálatok) alkalmaznak, amelyek validitása (pl. önkitöltős kérdőív) és összehasonlíthatósága megkérdőjelezhető, továbbá sok vizsgálatban nem tesznek különbséget a valódi allergia és az intolerancia között;
- egyrészt a vizsgálatok alapján gyakran túlbecsülik a táplálékallergia/intolerancia előfordulási gyakoriságát, másrészt viszont az IgE-reakció hiánya nem zárja ki a táplálékallergiát/intoleranciát, tehát alulbecslés is lehetséges.

A diagnosztikus lehetőségek nehézsége miatt a megbetegedés gyakoriságára vonatkozóan csak becsült adataink vannak: gyermekek között 4-8%-ot, a felnőttek körében 2%-os előfordulását tartanak valószínűnek (EFSA, 2004). Az utóbbi években mind Európában, mind az Egyesült Államokban nagyobb előfordulási gyakoriságról számolnak be (Mioneret és mts-i, 2005; Sampson, 2004). A tehéntej-allergia előfordulását 2,3%-os, tojásallergiát 2,6%-os, a földimogyoró-allergiát 0,4-6%-os gyakoriságúnak találták (Eggesbo, 2001; Polgár, 2006; Sicherer és mts-i, 1999). A kisgyermekeknél előforduló tehéntej-allergia gyakoribb előfordulását immunológiai éretlenség és a nagyobb tejfogyasztás is magyarázza. A földimogyoró allergia gyermekek, és felnőttek körében azonos mértékben fordul elő (Young, 1994). Nők körében gyakoribb a táplálékallergia, mint a férfiak között (Schäfer és mts-i, 2001).

A táplálékallergia prevalenciájának a megállapítása a következő vizsgálatokon alapszik:

- a) önkitöltős kérdőíves („self reported”) felmérésben a kérdezett személy allergiásnak tartja magát;
- b) az orvos a klinikai kép alapján állítja fel a diagnózist;
- c) dupla-vak placebo kontrollos terhelés és IgE ellenanyag jelenlétének kimutatása egy reprezentatív népcsoportban.

Ez utóbbi adhatná mégis a legpontosabb adatokat, de nehéz a kivitelezése, nagy anyagon végezve igen költséges (és persze az IgE hiánya nem zárja ki teljesen a táplálékallergia fennállását). Ezzel magyarázható, hogy csak kevés ilyen vizsgálatról számoltak be (Young, 1994; Zauberbier, 2004). Rona 934 közlemény közül csak 51 ilyen talált (Rona és mts-i, 2007). Ezekkel a vizsgálatokkal viszont megállapították, hogy az önkitöltéses kérdőíves felmérések adatai alapján a táplálékallergia előfordulását jelentősen (akár tízszeresen) túlbecsülték. Validált telefonos interjú módszerét alkalmazva a túlbecsülés azonban nem ilyen nagy, csak kb. kétszeresnek mutatkozik, és a precíz, validált telefonos interjút megbízhatóbbnak tartják a prevalencia megítélésére, mint a pozitív bőrtesztet és a szérum analízist (Sicherer, 2004).

A felmérési módszerek közötti eltérések ellenére úgy tűnik, hogy a táplálékallergiák előfordulása növekvő tendenciát mutat, amit az iparosodás, a növekvő környezetszennyezés, a növényvédő-szerek, az élelmiszerek előállításánál és tartósításánál alkalmazott eljárások

szerepén kívül a diagnosztikus lehetőségek bővülése is magyaráz. A táplálékallergiák számának esetleges növekedését csak jól szervezett, az ISAAC vizsgálathoz hasonló felmérés keretében lehetne eldönteni. ISAAC, International Study of Asthma and Allergy in Childhood, a Gyermekkori Asztma és Allergiás Betegségek Nemzetközi Vizsgálata: 1995-ben indult. 230 vizsgálati centrumban – köztük 2 magyarországi központ is van – közel egymillió, 5-7, illetve 13-14 éves gyermek kérdőíves adatfeldolgozása folyik. Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy az atópiás megbetegedések számát alábecsülték (Zsigmond, 2006). Feltehetően ez a megállapítás a táplálékallergiára is igaz (Gupta, 2003), de ennek igazolása még várat magára. A táplálékallergia felmérésére 11 EU országban végeztek – a WHO által ajánlott kritériumokat figyelembe véve – összehangolt szűrővizsgálatokat (EFSA, 2004). Sporadikusan és elszigetelten Magyarországon is történtek felmérések. GSE vonatkozásában működik ugyan nyilvántartás, de csak a manifeszt eseteket jelentik (hozzátartozók szűrése?).

Egységes elvek, azonos szempontok alapján, meghatározott korosztályban, az érintett szakmai szervezetek együttműködésével, a lakosságot vagy az adott korcsoportot reprezentáló, prevenció célú szűrővizsgálat mindenképpen indokolt lenne.

A táplálékintoleranciák gyakorisága a táplálékallergia 2-4-szeresére tehető (Barna, Nékám, 1996; Polgár, 2006). Ez szerény számítások szerint is azt jelenti, hogy legalább minden negyedik - ötödik embernél jelentkezik valamilyen étel fogyasztását követően nem várt, kellemetlen reakció (Bodánszky, 2000; Hidvégi, 2000).

Napjainkban kétféle eljárás képzelhető el a táplálékallergia prevalenciájának vizsgálatára:

1. Validált kérdőíves felmérés.
2. A táplálékallergiás betegek regisztrálása.

Első esetben az adatok regisztrálásán kívül táplálékallergia gyanúja esetén tervezhető a diagnózis verifikálása. Idő, pénz és szakember igényes vállalkozás. Viszont ha a felismert és megfelelően kezelt betegek tünetmentesé tehető, ez a gyógyszerfogyasztás csökkenését, valamint a táppénzes napok számának és az iskolai hiányzások számának csökkenését is eredményezheti.

Második esetben a táplálékallergiás betegek diétás gondozása javítható lehetne; az allergén és intolerancia faktormentes

élelmiszerekről való folyamatosan kaphatnának tájékoztatást, a diétás tanácsadás szervezetté válhatna.

A táplálékallergia tünetei

A táplálékallergia tünetei változatosak, és súlyosságuk is különböző (a gastrointestinalis, bőr-, légúti, hematólógiai, idegrendszeri elváltozásoktól az anaphylaxiás shockig).

1. táblázat: A táplálékallergia tünetei (Barna, 2000)

Gastrointestinalis	Bőr	Légúti	Idegrendszeri	Egyéb	Hematológiai	Generális
Hasmenés	Ekcéma	Orrfolyás	Viselkedési zavar	Arthritis	Eozinofília	Anaphylaxiás shock
Hányás	Urticaria	Akadályozott orrlégzés	Alvászavar		Bőr- vagy nyálkahártyavérzések	
Súlyállás	Dermatitis	Rohamokban jelentkező tüszentés	Irritabilitás		Vashiányos anaemia	
Hasi fájdalom	Angioödéma	Rekedtség	Migrén			
Véres nyálka ürítése		Köhögés	Fáradékonyság			
Reflux		Bronchitis				
Székrekedés		Fülgulladás				

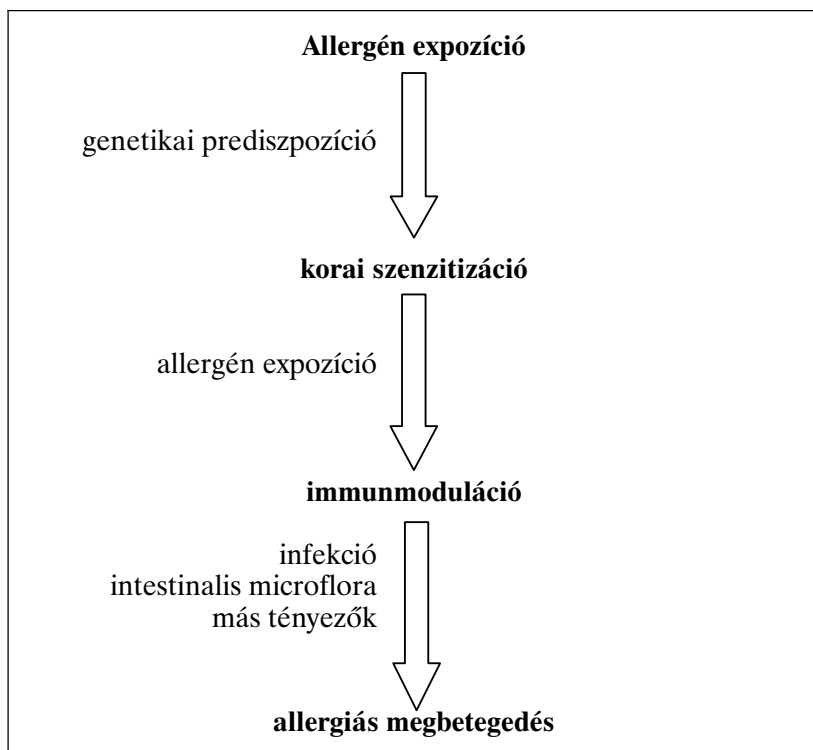
Ugyanazon beteg egyszerre többféle táplálékra lehet allergiás. A tünetek nem étel-specifikusak, néha halmozottan jelentkeznek, máskor csak egyetlen diszkrét reakció jelentkezik, a tünetek a korrallal megjelenésben, mind súlyosságban változhatnak. Számos tényező befolyásolja az allergiás reakciót, mint pl. az életmód, az étrend, a gyógyszerek, az adalékanyagok, a szenzitizáció mértéke stb. Nem lehet biztosan megmondani, hogy mennyi a tüneteket kiváltó allergén minimális dózisa, 100 mg-nál kisebb mennyiség is kiválthat súlyos reakciót (Barna, Nekam, 1996).

A tünetek az immunreakciónak megfelelően jelentkezhetnek azonnal, pár órával később vagy akár 1-2 nap múlva is. Az IgE mediált reakciókban a tünetek másodpercek-percek alatt (például Oral Allergy Syndrome), de legfeljebb fél-egy óra alatt alakulhatnak ki. Késői reakcióra néhány órától 1-2 hétig kell számítani (Nékám, Virányi, 2000).

A táplálékallergiával tüneteiben esetleg teljesen megegyező, de az immunrendszer közreműködése nélkül kialakuló táplálékintoleranciát

okozhatnak egyes emberekben a következők:

- enzimdefektus (pl. a tejcukorbontó enzim hiánya);
- enzimaktivitás gátlása (pl. proteínáz inhibitorok földimogyoróban, uborkában, céklában, szójában);
- farmakológiai hatás;
- biogén aminok fokozott bevitele (pl. hisztaminok: sajtban, halban, sonkában, szalámikban, savanyú káposztában);
- szerotonin banánban;
- tiramin sajtban, sonkában, szalámiban, borban;
- fenil-etilamin csokoládéban, borborban nagyobb mennyiségben;
- hisztamin felszabadító faktorok jelenléte földieperben;
- hisztamin lebontás gátlása (pl. élelmiszer adalékanyagok által);
- koffein (pl. kávéban, Colában, csokoládéban);
- irritáló hatás (pl. fűszerek által);
- fermentáció nagy rostbevétel által.



1. ábra: Az allergia kialakulásának algoritmus (Polgár, 2005)

Táplálékintoleranciában és táplálékallergiában a gyakorlati tennivaló ugyanaz, a panaszt okozó táplálékot (vagy táplálék-összetevőt) ki kell hagyni az étrendből (Nékám, 2003).

A leggyakoribb táplálékallergiák/intoleranciák

A tehéntej-allergia csecsemő- és kiseddkorban a leggyakoribb, a legtöbb esetben átmeneti jelenség; 3 éves korig 80 – 90%-ban megszűnik. Felnötteknél, ha sikerül két éven keresztül a teljes elimináció, lehet, hogy a szokásosnál kisebb mennyiségben már nem okoz panaszt. A tej étrendbe iktatására az eliminációt követően intézeti körülmények között kerül sor. Ígéretesnek tűnik a kísérleti stádiumban lévő orális immunterápia alkalmazása.

A tejcukor intolerancia nem allergiás jelenség; oka a tejcukorbontó enzim relatív vagy abszolút hiánya. Ha a tejcukor bontása elmarad, akkor a bontatlan cukor nem tud felszívódni, a vékonybél alsóbb szakaszaiban bakteriális bomlásnak esik áldozatul, s fokozott bélgázképződés, görcsös hasi fájdalom kíséretében hasmenés jelentkezik. Átmeneti formája bélfertőzést követően alakulhat ki, maradandó tejcukor-intolerancia nagyobb gyermekeknél és felnötteknél kb. 16-20%-os gyakorisággal fordul elő. A tejcukor érzékenyek egy része (ha nem teljes az enzimhiány) kevés tejet, illetve tejcukrot tolerál, teljes enzimhiány esetén kis mennyiség is panaszt okoz. Probiotikus termékek javítják a toleranciát. A kedvező hatás azzal magyarázható, hogy a probiotikumok β -galaktozidázt termelnek és a bélnyálkahártyát tejcukorbontó enzim termelésére serkentik. Ugyanakkor maguk is felhasználják a tejcukrot, ezáltal a béltartalomban csökken a tejcukor koncentrációja. A gyógyszereken is fel kell tüntetni a tejcukor-tartalmat. Enzimpótló rágótabletta szintén van forgalomban.

A tojásnak mind a sárgája, mind a fehérje erős allergizáló hatású. Gyakran okoz bőr- és légúti, ritkábban bélrendszeri tüneteket. Tyúktojás érzékenységnél a többi baromfi, illetve madár tojása (esetleg húsa) is provokálhat tüneteket. Bár a tojással szembeni érzékenység ugyancsak csökken az életkorral, de csak kisebb mértékben (60-70%-ban) lehet számítani megszűnésére.

A szója-allergia kialakulhat önállóan vagy tehéntej-allergiát követően. Tünetei nem különböznek a többi ételallergia tüneteitől. A szója-allergia jelentősége a szója kiterjedt alkalmazásának következtében nőtt meg.

A gabonafélék mind táplálék-, mind légúti allergénként szerepelhetnek (pl. a pékek asztmája). Meg kell különböztetni a gabonafehérje-allergiát (ami az élet folyamán elmúlhat), a lisztérzékenységtől, a coeliakiától. A coeliakia genetikusan meghatározott autoimmun megbetegedés, permanens gluténérzékenység, amelyben a glutén alkohol-oldékony komponense, az alfa-gliadin károsítja a vékonybél nyálkahártyát, s ezáltal felszívódási zavart idéz elő. A coeliakia diétája az egész életre szól; a nem diétázókban nő a malignus béldaganatok kialakulásának kockázata.

A hal erős allergiás potenciállal rendelkezik. Elfogyasztva vagy érintkezést követően, de pl. főzés közben gőzét belélegezve szintén kiválthat allergiás tüneteket. A tengerrel rendelkező, több halat fogyasztó népeknél ez gyakoribb. Néha nem allergia, hanem toxinok vagy biogén aminok (hisztamin) idézik elő a tüneteket.

A mogyoró és dió erős allergének. Amerikában és Angliában az egyik legagresszívabb allergénnek számítanak. Néhány esetben anaphylaxiás sokk következtében tragédiával végződő földimogyoró-allergiáról is lehetett hallani. Elfogyasztva vagy érintkezést követően jelentkeznek a tüneteket. Bőrelváltozást, ajak- és gégeödémát, szájnyálkahártya- és légúti tüneteket idéznek elő. A mogyoró-allergia egész életen át megmarad.

A gyümölcsök közül az eper, a málna, az őszibarack, a dinnye, a citrusfélék, a kivi, a banán stb. okozhatnak elsősorban szájnyálkahártya- és bőrtüneteket. A zöldségfélék közül a paradicsom, a zeller, a sárgarépa, a paprika, a hüvelyesek, az uborka és a paraj iránt alakul ki gyakrabban túlérzékenység.

Az élelmiszer-adalékanyagok közül az ételszínezékek, melyek közül a leggyakrabban vizsgált a tartrazin, az antioxidánsok közül a kénessav származékok, számos tartósítószer, aromaanyag, pl. az etil-vanilin válthat ki étel-intoleranciát. Az ízfokozók jellegzetes képviselője a nátrium-glutamát felelős az ún. kínai-étterem szindróma kialakulásáért. Az arra érzékeny egyéneknél kipirulás, nehézlégzés, fejfájás stb. formájában jelentkezik percekkel vagy órákkal az étel elfogyasztása után. Fűszerek által kiváltott túlérzékenység ritkán fordul elő, de az is lehet, hogy csak ritkán ismerik fel.

Keresztreakció

A különböző táplálékok keresztreagáló allergéneket vagy azonos epitópokat (kötőhelyeket) tartalmaznak. Ez az oka annak, hogy pl. a tejfehérje allergiás egyénben a marhahús és a marhaszőr, illetve a kecsketej és a juhtej is, vagy tojásallergiában a baromfihús is tüneteket válthat ki.

Ilyen keresztreagáló allergéneket tartalmaz:

- a karalábé, repce, torma, mustár;
- uborka, sárgadinnye, görögdinnye, cukkini, tökfélék;
- dió, mogyoró, mandula, kókuszdió, szerecsendió, amerikai mogyoró;
- burgonya, paradicsom, paprika.

A légúti és a táplálék-allergének közötti keresztreakció az oka, hogy pl. parlagfűre érzékeny egyénben a görögdinnye, a fahéj, a paprika, a gyömbér, a fokhagyma, a kamilla stb. is allergiás tüneteket válthat ki, vagy hogy nyírpollen-allergiában az alma, a barack és a körte fogyasztása is problémát okozhat, illetve a meglévő tüneteket fokozza.

Diagnosztikai lehetőségek (Pálfi, 2004)

- A táplálkozási anamnézis.
- A táplálék-tüneti napló, amelyben pontosan vezetni kell a táplálkozás idejét, az elfogyasztott étel részletes összetételét, a megjelenő tüneteket és azok megjelenési idejét, esetleges külső tényezőket (pl. étkezés utáni fizikai aktivitást). A beteg 1 hónapig vezeti megszokott étkezési és életkörülmények között.
- Specifikus IgE és IgG kimutatása.
- Bőrpróbák (Prick-tesztek, illetve Pach-tesztek), amelyek kivitelezhetők gyári készítményekkel vagy a friss táplálékkal (pl. friss zöldségekkel vagy tejjel).
- Epikután tesztek.
- Provokáció, amely lehet nyílt, illetve kettős vak, placebo-kontrollált (DBPCFC=Double Blinde Placebo Controll Food Challenge) (Brindslev-Jensen, 2004). Míg az elsőt gyermekkorban célszerű alkalmazni (még nem alakulhattak ki hamis pozitív eredmények tűnő pszichés reakciók), addig az utóbbit felnőttek kivizsgálásakor alkalmazzák, kiszűrendő a táplálékaverziót. Kivitelezésére még nem született egységes protokoll, helyi sajátosságok határozzák meg. A

provokációt megelőzően a beteg úgynevezett „kereső étrend”-et (allergénszegény) kap, amely mellett tünetmentessé válik. A provokáció napján éhgyomorral kapja reggel az első provokáló anyagot és meghatározott sorrendben a továbbiakat délutánig. Közben pontosan dokumentálni kell a provokáció során mutatkozó tüneteket vagy azok hiányát. Ezt az eljárást egymást követő napokon meg kell ismételni. Általában az étel adalékanyag provokációnál 90 percet kell várni két különböző anyag adása között, míg táplálékallergének esetében ½-1 napot a beteg anamnézisétől függően (azonnali vagy késői reakció).

A diagnosztikus vizsgálatok valós eredménye érdekében, a diagnózis felállítása során allergénszegény (kereső) étrendet alkalmaznak, amelynek célja a beteg tünetmentessé tétele és alapfeltétele a provokációk elvégzésének. Korábban alkalmaztak lépcsőzetesen szűkítő (folyamatosan, 2 naponta szűkítették a beteg által fogyasztható élelmi anyagok, élelmiszerek körét) és lépcsőzetesen bővülő (az előző étrend ellentéte) étrendeket, amelyek alkalmazása ma már elavult a rendkívül hosszú kórházi kivizsgálási idő, illetve tudományos megalapozottságuk hiánya miatt.

Jelenleg a diagnosztikus étrendek közül kettőt alkalmaznak, amelyek előnye a könnyű nyomomonkövethetőség és a viszonylag rövid kivizsgálási idő.

- Szűk (kereső étrend): Gyakorlatilag „allergénmentes” étrendet takar, amely főtt pulykahúst, főtt burgonyát, főtt rizst, főtt almát, főtt körtét, vizet tartalmaz. Tünetmentességig vagy maximum 2 hétig alkalmazzák. Leromlott tápláltsági állapot vagy rosszul együttműködő beteg esetében ez a diéta kiegészíthető hidrolizált klinikai gyógytápszerrel, amelyek a fehérjéket részben bontva tartalmazzák.
- Oligoantigén diéta

A) változat: bárányhús, rizs, rizsliszt, alma, körte, napraforgó- és kukorica-csíraolaj, zöld saláták, víz, ásványvíz, konyhasó, kalcium, vitaminok alkotják; kizárólag a főzés és párolása a megengedett.

B) változat: pulykahús, burgonya, burgonyapüré, alma, körte, banán, napraforgó-, kukoricacsíra-olaj, zöld saláták, brokkoli, karfiol, kelbimbó, víz, konyhasó, kalcium, vitaminok alkotják, enyhén lehet fűszerezni, de itt is kizárólag a főzés és párolás engedhető csak meg.

A táplálékallergia diagnózisának felállítása és a beteg kezelése, gondozása – a szerteágazó tüneteknek megfelelően – különböző egészségügyi intézményekben végezhető el, ahol az ellátás feltételei adottak: allergo-immunológiai profilú osztályokon, gasztroenterológián, pulmonológián, bőrgyógyászaton, orr-fül-gégészeten, fejfájás ambulancián stb.

A diagnózis felállítása a kórelőzmény gondos felvételén, a klinikai tünetek precíz észlelésén, a pontos diagnosztikus eljárások eredményeinek értékelésén alapszik, verifikálása elimináció és provokáció útján történik (Barna, Nékám, 1996; EFSA, 2004). Mindenkor orvosi feladat, melyben elengedhetetlen az orvos és a dietetikus szoros együttműködése; a betegek részéről, pedig bizalomra és türelemre van szükség. Ugyanis gyakran hosszú időt vesz igénybe, mivel

- az allergia más megbetegedés klinikai képét utánozhatja,
- más, nem allergiás megbetegedés állhat a panaszok hátterében,
- más betegségek (savtúntengés, műtét, fekélybetegség, alkoholizmus) fordulhatnak elő.

A fertőzések - hozzájárulhatnak az ételallergiák kialakulásához; ilyenkor a táplálékallergia másodlagosan csatlakozik az eredeti betegséghez, tehát mindkettővel számolni kell (Barna, Nékám, 1996).

A táplálékallergiák terápiája

A kezelés a kérdéses allergént tartalmazó vagy azzal keresztreagáló táplálék elkerülését jelenti. Az allergiás tünetek kezelése a megfelelő szakorvos (gasztroenterológus, bőrgyógyász, pulmonológus stb.) kompetenciája. A gyakorlatban, legyen szó akár táplálékallergiáról, akár táplálékintoleranciáról, a terápia a tünetet provokáló élelmi anyagot, élelmiszert, adalékanyagot elkerülő étrend. Ezt az étrendet mindig úgy kell összeállítani, hogy tünetmentesség mellett a beteg tápláltsági állapotának és életkori sajátosságainak megfelelő tápanyag-ellátottságot biztosítson. A diéta hosszának megállapítása mindig egyéni elbírálás alá esik, figyelembe véve a beteg korát, az allergiás tünetek súlyosságát, a fennállás idejét és nem utolsósorban az allergén fajtáját. Kedvező hatású az omega-3 zsírsavakban gazdag, probiotikumokat tartalmazó étrend, ellentétes hatású az omega-6 zsírsavakat és a konyhasót bőségesen tartalmazó étrend (Uhereczky, 2008).

A táplálékallergia prognózisa

A különböző táplálékok különböző ideig okoznak allergiás megbetegedést. A csecsemőkorban kezdődő tehéntej-allergia az esetek kb. 80%-ában 2-3 évig tartó eliminációs diéta után szűnik meg. A tojás allergia megszűnésére még 8 év után is csak kisebb mértékben lehet számítani. A hal és a földimogyoró allergia viszont akár élethosszig fennállhat. Az életkor előrehaladtával általában az adverz reakciók hevessége csökken. Gyakori, hogy a táplálékallergiához később inhalációs allergia csatlakozik, illetve felváltja azt. Pl. a csecsemőkorban észlelt tejfehérje-allergia 3 éves korra megszűnik, de 6-10 éves korra pollen-érzékenység (conjunctivitis formájában) jelentkezik, 14 éves korra pedig allergiás rhinitis, bronchitis obstructiva fejlődik ki. Ezt a jelenséget, korszpecifikus reakciót, atópiás menetnek nevezik.

A táplálékallergia megelőzése

Általános prevenciók elvek (Barna, 2003; Polgár, 2006)

Csökkenteni kell azoknak a környezeti tényezőknek a hatását, amelyek bizonyítottan szerepet játszanak az allergia kiváltásában (agresszív allergének tartós jelenléte: dohányfüst, állati szőr vagy szőrme, madártoll, poratka, padlószőnyeg, kedvenc állatok a lakásban, levegőszennyezés). A szülés idejének megválasztása: ha lehet, ne essen pollenszezonra.

Terhesség alatt az intrauterin szenzibilizálódás fő rizikófaktorát az agresszív környezeti allergének jelentik. A terhes anya táplálkozásának alig van hatása a születendő gyermek allergiás megbetegedésére. A diétás megszorítás – földimogyoró kivételével – szükségtelen és hiányállapot kialakulása miatt még veszélyes is. A zsírsavak közötti optimális egyensúly kialakítása (n-6:n-3 arány!) mellett probiotikus termékek fogyasztása is javasolható (Kalliomaki és mts-i, 2001).

Szoptató anya táplálkozása

Az utóbbi évekig az volt a szakemberek véleménye, hogy a szoptató anya kerülje azokat az ételeket, amelyek gyakran váltanak ki allergiás reakciót (tej, tojás, mogyoró, dió, hal, kagyló, citrusfélék, búza, marhahús és csirke, valamint amire az előző gyermeke már allergiás). A jelenlegi álláspont az, hogy csak olyan étrendi megszorításnak van létjogosultsága, amelyre vonatkozóan tudományosan megalapozott

bizonyítékokkal rendelkezünk. Fölösleges megszorítás nem javasolt, csak akkor kell diétázni, ha a szoptatott csecsemőnek allergiás tünetei jelentkeznek (Halken, 2004). Az anyatejbe is átjuthatnak allergizáló fehérjék, de sokkal kisebb mennyiségben, és ugyanakkor szükségesek az orális tolerancia kifejlődéséhez.

Csecsemőtáplálás

6 hónapos korig kizárólagos anyatejes táplálás (Chandra, 1997; Sears és mts-i, 2002), anyatej hiányában parciálisan/extenzíven hidrolizált tápszer adása (AAP Committee on Nutrition, 2000). A szilárd táplálékok bevezetése csak 6 hónapos kor után javasolt; a nagy allergén aktivitású élelmiszereké pedig késleltetve. Az allergizáló ételek korai bevezetése az allergia kialakulásának kedvez, míg későbbi bevezetések tolerancia alakul ki. Pro-, illetve prebiotikumokat tartalmazó tápszereket az anyatejes csecsemők bélflórájának megfelelő bifidus flóra kialakítása miatt alkalmazzák az allergia kialakulásának megelőzése érdekében (Medical Position Paper, 2003). Az exkluzív anyatejes táplálás, illetve a későbbiekben hidrolizált tápszerek adásának preventív hatása az obstruktív bronchitis, az asztma és a szénanátha kialakulására vonatkozóan nem érvényesül (Uhereczky, 2008).

Fertőzések, illetve a bélflóra szerepének megítélése

Sok vizsgálat szól amellett, hogy a fiatal csecsemőkorai enyhe bakteriális fertőzések védőhatást jelentenek az allergiás immunválasz kialakulása szempontjából, a vírus infekciók (legfontosabb az RSV) viszont növelhetik a szenzitizáció lehetőségét. Az RS-vírus fertőzés erősítheti az allergiás reakciót, míg enyhe bakteriális fertőzések szükségesek a Th1 – Th2 egyensúly kialakításához. A Th1 limfociták szabályozzák az immunválaszt, a Th2 limfociták aktivációja az allergia kialakulását eredményezi. A bélflóra bifidogén túlsúlya fokozza a mucosalis IgA választ, normalizálja az intesztinális permeabilitást, növeli a mucosa barrier funkcióját, elősegíti a bélsejtek immunológiai érését (Ouweland, 2002).

Hogyan valósítható meg a táplálékallergiás betegek a biztonságos élelmiszerválasztása

Magyarországon minden negyedik-ötödik embernek bizonyos ételek elfogyasztása után kellemetlen tünetek jelentkeznek (Barna, Nekam, 1996; Hidvégi, 2000; Polgár, 2006). Sokan a betegség természetének

tisztázása nélkül diétázni kezdenek. Az alapvető élelmiszerek elhagyása az étrendből nehéz.

Az öngyógyítás veszélyes, mert

- a téves diagnózis miatt az alapbetegség kezelése elmarad,
- lehet, hogy felesleges a megszorítás,
- az alapélelmiszerek kizárása az étrendből hiányos tápanyag-ellátottsághoz vezethet,
- a feleslegesen szigorú diéta okozta pszichoszociális terhelés is reális veszély.

Az allergiás betegek edukációja

Döntő lehet, hogy kitől származik az információ. Ki adja, megfelelő-e, elegendő-e? Kaphatja pl.

- a diagnózist felállító orvostól,
- dietetikustól, védőnőtől,
- támaszkodhat az élelmiszerek jelölésére,
- a Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbaktól,
- a beteg-szervezetektől,
- más táplálékallergiás betegektől,
- homeopátáktól,
- természetgyógyászoktól,
- életmód- és táplálkozási tanácsadóktól,
- médiából,
- szórólapokról.

Az allergiás betegek táplálkozása, életvitele speciális táplálkozási ismereteket igényel.

Az iskolában tanultak nem adnak kellő alapot a táplálékallergia megértéséhez és fontosságának megítéléséhez. A pedagógusképzés és továbbképzés keretében az allergia problémaköre kapjon nagyobb hangsúlyt. Az allergiás megbetegedések krónikus lefolyásúak, a gyermekek hátrányos helyzetbe kerülhetnek a korlátozottabb életforma, a rossz közérzet, az alvászavar (fulladás, viszketés, vakaróztatás, hasmenés stb.), az izolálódás és a gyakori hiányzás miatt. Mint minden krónikus

megbetegedésben pszichés és szociális problémák a táplálékallergia kapcsán is felmerülhetnek, amelyeket a pedagógusnak ismernie kell.

Tovább nehezíti a táplálékallergiás egyén életvitelét, hogy nem tud részt venni a közétkeztetésben, illetve nem biztonságos a vendéglői étkezés sem.

A biztonságos vendéglői és közétkeztetés segíthetné az egészséges egyénekhez hasonló életforma kialakítását, s egyúttal a vendéglátásnak is haszonnövelő tényezőt jelenthetne. Az ételszenzitív egyének diétájának személyi feltételei: a diéta összeállításában jártas dietetikus és diétás szakács. Tárgyi feltételek: Az ételek elkészítése, tálalása során bekövetkező kontamináció elkerülése. A táplálékallergia oktatása nagyobb hangsúllyal kellene szerepeltetni a vendéglátó ipari szakemberek képzésében is.

Élelmiszerjelölés

A táplálékallergiás betegek számára a biztonságos élelmiszer választása akkor sem egyszerű feladat, ha tudják, hogy mit kell kihagyniuk étrendjükből. A panaszt okozó élelmiszer kizárása az étrendből egyszerűnek tűnik: például a tejallergiás ne igyon tejet, a tojásallergiás ne egyen tojást. Megvalósítása nagyon nehéz, mert az élelmiszerek több összetevőből állnak, és az allergének rejtett formában jelen lehetnek, vagy a gyártási eljárás során szennyeződhetnek vele.

Az élelmiszer-összetevők jelölését, az allergén komponensek feltüntetését az Európai Parlament és Tanács jelölésről szóló irányelvei mellett Magyarországon nemzet törvények, rendeletek is szabályozzák (2000/13 EK irányelv; 19/2004 rendelet; 40/2008 rendelet), illetve részletesen előírják, hogy milyen összetevők jelölése kötelező.

Az élelmiszerjelölés az ételszenzitív egyén számára nem nyújt teljes körű biztonságot (arról nem is szólva, hogy csak csomagolt élelmiszeren valósulhat meg). A tüneteket kiváltó allergének és intoleranciafaktorok elkerülését csak az élelmiszerjelölés: pozitív lista (amely arra hívja fel a figyelmet, hogy az élelmiszer az adott allergént tartalmazza), és az allergénmentes élelmiszerek megbízható nyilvántartása, valamint a negatív lista, (amely a biztonságosan fogyasztható élelmiszereket tartalmazza) együttesen teszi lehetővé (Hischenhuber, 2005; Mills, 2004). Az élelmiszerjelölés és a Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbankban regisztrált „free from” élelmiszer listák nem helyettesíthetik egymást, más-más információt közvetítenek. Mindkettő

segít eligazodni abban, hogy a betegek ne fogyasszanak tévesen olyan termékeket, amelyeket tünetmentességük érdekében el kellene kerülni, illetve hogy ne zárjanak ki az étrendjükből olyan élelmiszereket, amelyeket biztonságosan fogyasztathatnának. Az alapvető élelmiszerek eliminálása így is nehezen oldható meg és komoly megpróbáltatást jelent mind az egyén, mind a család számára (Cochen, 2004).

Táplálékallergia és a Táplálékintolerancia Adatbank működése (Barna, 2000)

A Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank hazánkban, az európai adatbankok mintájára - Tempus-Phare pályázat keretében - 2000-ben alakult meg. Az Adatbank összegyűjti, nyilvántartja, évenként felülvizsgálja, kibővíti és kiadja azoknak az élelmiszereknek a listáját, amelyek - a gyártók nyilatkozata alapján - nem tartalmazzák a kérdéses komponenst és nem is szennyeződhetnek azzal a gyártási eljárás során. Az élelmiszerelőállítók vállalják, hogy a regisztrált élelmiszer összetételét a határidőn belül nem változtatják meg oly módon, hogy az a mentességet (pl. glutenmentes, szója mentes) befolyásolná. Az egyes füzetek érvényességi ideje: egy év. Az érvényesség határidejét a lista valamennyi lapján feltüntetik; a listák az eddigi gyakorlat szerint minden év december 31-ig érvényesek.

Az allergén komponenseket nem tartalmazó („free from”, „no added”, „not contaminated with”) élelmiszerek ismerete lehetővé teszi az allergiás betegek tünetmentessé tételét, a gyártók számára viszont reklámot, haszonnövelő tényezőt jelent, annál is inkább, mert az esetek nagy részében nem csak az allergiás egyén, hanem az egész család az adott élelmiszert fogyasztja (Barna, 2003).

A fogyasztókat arról tájékoztatják, hogy a terméklistát az élelmiszer-gyártók adatszolgáltatása alapján állították össze, s hogy nem a szigorú előírásoknak megfelelő, ellenőrzött diétás termékekről van szó, s bár az adatok összegyűjtésénél és regisztrálásánál a legnagyobb gondossággal járnak el, pontatlanságok vagy hibák teljes biztonsággal nem zárhatók ki. Azoknak a betegeknek, akiknél korábban anaphylaxiás sokk zajlott le, csak további biztosítékok esetén ajánlhatók a listán szereplő termékek.

Az Adatbank a gyártó cégekkel való szoros együttműködésen alapulóan pontosan meghatározott, és önként vállalt jogi keretek között működik (Barna, 2004).

A rendelkezésre álló terméklisták a következők: tejfehérjementes, laktózmentes, glutenmentes, tojásmentes, szója mentes, földimogyorótól mentes, benzoosav- és származékaitól mentes, azoszínezékektől mentes, kéndioxid- és származékaitól mentes

Az ételmszerlisták az ételallergiás betegeknek nyújtanak segítséget, hogy olyan termékeket válasszanak, amelyek számukra ártalmatlanok, illetve ne fogyasszanak tévesen olyanokat, amelyeket tünetmentességük érdekében el kellene kerülni.

Az Adatbankot alapítvány működteti a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékén (Allergia Adatbank Alapítvány 1088 Budapest, Szentkirályi utca 14. www.taplalekallergia.hu).

A termék regisztrációja csak az adatszolgáltatásért – a cég által kijelölt – felelős személy és az Adatbank közötti szoros együttműködés keretében valósulhat meg. A kapcsolattartó személy csak olyan szakember lehet, aki munkakörénél fogva alaposan ismeri a technológiai folyamatokat és a gyártás során felhasználásra kerülő anyagokat, aki a cég nevében felelősséggel nyilatkozik arról, hogy az adott termék mely komponensektől mentes a megadott kritériumoknak megfelelően.

A kritériumokat minden komponensre vonatkozóan definiálják, hogy mi tekinthető mentesnek. Adatbankban az ételmszerek termékcsoportonként kerülnek regisztrálásra pl. tej és tejtermékek, húsok, húsipari termékek. A nyilvántartás a márkanév, a fantázianév és a címkén szereplő megnevezés alapján történik. Ez segíti a fogyasztót a termék pontos beazonosításában. Az allergiás fogyasztó a terméklistával a kézben mehet vásárolni.

Az adatbázisban való rögzítés akkor lesz végleges, ha a felvett adatok hitelességét az előállító megerősíti. Csak a jó együttműködéssel biztosítható a tárolt információk valóságosága. Az adatok összegyűjtésére és regisztrálására a legnagyobb gondossággal kerül sor. A füzetekben is szerepel, hogy ezek a termékek nem az ÁNTSZ által ellenőrzött diétás ételmszerek, hanem hogy az előállítók maguk garantálják az adott komponensről való mentességet.

Diétás tanácsadás

A Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékén évek óta működő Adatbankhoz

rendszeresen fordulnak – mind személyesen, mind telefonon, mind e-mailen – diétás tanácsért, táplálkozási információért. Az Adatbank heti egy alkalommal ingyenesen hívható telefonszámot (06-80-204-763) működtet. A táplálékallergia és a táplálékintolerancia étrendi kezelésével kapcsolatos minden kérdést és más diétás problémákat megfelelően felkészült szakemberek válaszolnak meg, azonban nem foglalkoznak diagnosztikai és egyéb terápiás kérdésekkel.

Irodalom

- 19/2004. (II.26.) 1/19/2004. (II.26.) FVM-ESzCsM-GKM együttes rendelet az élelmiszerek jelöléséről és módosításai.
- 40/2008 (VI.3.) FVM-SzMM együttes rendelet az élelmiszerek jelöléséről szóló 19/2004. (II.26.) 1/19/2004. (II.26.) FVM-ESzCsM-GKM együttes rendelet módosításáról.
- AAP Committee on Nutrition (2000). Clinical testing of hypoallergenic formulas. *Pediatrics*, 106, 346-349
- Az Európai Parlament és a Tanács 2003/89/EK irányelve (XI.10.) a 2000/13/EK irányelv élelmiszer-összetevők feltüntetése tekintetében történő módosításáról.
- Barna M. (2000). Bevezetés a táplálékallergia és táplálékintolerancia problémakörébe. In: Barna Mária dr. (szerk.): *Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank*, ZOO-VITA Kft., Budapest, 11-15
- Barna M. (2003). A dietetikusok szerepe a táplálékallergia elsődleges és másodlagos megelőzésében. *Új Diéta*, 2, 9-11
- Barna M. (2003). Az élelmiszeripar szerepe a táplálékallergiás betegek biztonságos élelmiszerellátásában. *Élelmészeti Ipar*, LVII, 133-135
- Barna M. (2004). A Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank. In: *Lisztérzékenyek Érdekképviseletének Országos Egyesülete: Glutén mentesen extra*. 109-113
- Barna M., Nékám K. (1996). Táplálékallergia – Táplálékintolerancia (részfejezet). In: Barna M. (szerk.): *Táplálkozás – Diéta Medicina*, Budapest, 307-314
- Bock, S.A., Munoz-Furlong, A., Sampson, H.A. (2001). Fatalities due to anaphylactic reactions to foods. *J Allergy Clin Immunol*, 107, 191-193
- Bodánszky H. (2000). Tejcukorérzékenység. In: Barna M. (szerk.): *Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank (Táplálékallergiáról mindenkinek)*, ZOO-VITA Kft., Budapest, 177-184
- Brindslev-Jensen C., Ballmer-Weber B. K., Bengtsson U. et al. (2004). Standardization of food challenges in patients with immediate reactions to foods – position paper from the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. *Allergy*, 59, 690-697

- Chandra Rk. (1997). Five- year follow up of high-risk infants with family history of allergy who were exclusively breast-fed or fed partial whey hydrolysate, soy, and conventional cow' milk formulas. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 24, 380-388
- Cohen B.L., Noone S.A., Munoz-Furlong, A. et al. (2004). Development of a questionnaire' to measure quality of life in families with a child with food allergy. *J allergy Clin Immunol*, 114, 1159-1163
- EFSA (2004). Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on request from the Commission relating evaluation of allergenic foods for labelling purposes. *EFSA J*, 32, 1-197
- EGGESBO M., BOTTEN G., HALVORSEN R., MAGNUS P. (2001). The prevalence of CMA/CMP in young children: the validity of parentally perceived reactions in young children. *Allergy*, 56, 403-411
- GUPTA R., SHEIKH A., STRCHAN D, ROSS ANDERSON H. (2003). Increasing hospital admission for systemic allergic disorders in England: analysis of national admissions data *BMJ*, 327, 1142-1143
- Hajós Gy., Gelencsér É. (1996). Táplálékallergének. In Polgár M.: *Allergia csecsemő és gyermekkorban*, Springer Hungarica, Budapest, 39-60
- HALKEN S. (2004): Prevention of allergic disease in childhood: clinical and epidemiological aspects of primary and secondary allergy prevention. *Pediatr Allergy Immunol*, 15 (Suppl 16), 4-24
- HIDVÉGI E. (2000). A táplálékallergiák és táplálékintoleranciák epidemiológiája. In: Barna M.: *Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank (Táplálékallergiáról mindenkinek)*, ZOO-VITA Kft., Budapest, 31-36
- HISCHENHUBER,C. (2005). Allergen management in the food industry--potential and limitations. *Mol.Nutr.Food Res.*, 49, 1, 4-5
- KALLIOMAKI M., SALMINENEN S., ARVILOMMI H., et al. (2001). Probiotics in primary prevention atopic diseases: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet*, 357, 1076-1079
- KANNY G., MONERET-VAUTRIN DA., FLABBE J., BEAUOUIIN E., MORISSET M.,THEVENIN F. (2001). Population study of food allergy in France. *J allerg Clin Immunol*, 108, 133-140
- Medical Position Paper (2003). Non digestible Carbohydrates in the diets of Infants and Young Children: A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 36, 329-338
- MILLS,E.N.; VALOVRTA,E.; MADSEN,C.; TAYLOR,S.L.; VIETHS,S.; ANKLAM,E.; BAUMGARTNER,S.; KOCH,P.; CREVEL,R.W.; FREWEL,L. (2004). Information provision for allergic consumers-- where are we going with food allergen labelling? *Allergy*, 59, 12, 1262-1268
- MONERET- VAUTRIN, D.A., MORISSET. M (2005). Adult food allergy. *Curr Allergy Asthma Rep*, 5, 80-85
- NÉKÁM K. (2003). Táplálékallergiák. *Hippocrates*, V.3

- Nékám K., Virányi M. (2000). A táplálékallergia tünetei felnőttkorban. (részfejezet) In: Barna M. (szerk): Magyar táplálékallergia és táplálékintolerancia adatbank – A táplálékallergiáról mindenkinek, ZOO-VITA Kft., Budapest, 81-83
- Ouwehand A, Isolauri E, Salminen S. (2002). The role of intestinal microflora for the development of the immun system in early childhood. *Eur J Nutr*, 41, Suppl 1, 32-37
- Pálfi E. (2004). Táplálkozási allergiák és intoleranciák. In: Veresné Bálint Márta (szerk): Gyakorlati dietetika, Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar, Budapest, 231-250
- Polgár M. (1996). Táplálkozási allergiák gasztrointesztinális klinikuma. In: Polgár M. szerk.: Allergia csecsemő és gyermekkorban, Springer Hungarica Kft., Budapest, 81-152
- Polgár M. (2005). Az Allergia prevenció új szemlélete. Hippocrates, VII.1
- Polgár M. (2006). A táplálékallergia új szemlélete – Az allergia prevenciójának lehetőségei. *Gyermekorvos*, 5, 73-79
- Rona, R.J, Keil, T., Summers, T et al. (2007). The prevalence of food allergy: a meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol*, 120, 639-646
- Sampson, H.A. (2004). Update on food allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 113, 805-819
- Schäfer T., Bohler E., Ruhdorfer S. et al. (2001). Epidemiology of food allergy/food intolerance in adults: associations with other manifestations of atopy. *Allergy*, 56, 1172-1179
- Sears Mr., Greene MJ., Willan AR. et al. (2002). Long term relation between breast-feeding and development of atopy and asthma in children and young adults a longitudinal study. *Lancet*; 360, 901-907
- Sicherer S.H., Munoz-Furion A., Burks A.W et al. (1999). Prevalence of peanut and tree nut allergy in the US determined by a random digit dial telephone survey. *J Allergy Clin Immunol*, 103, 559-562
- Sicherer S.H., Munoz-Furion A., Sampson, H.A. (2004). Prevalence of see-food allergy in the United State determined by a random telephone survey. *J Allergy Clin Immunol*, 114, 159-165
- Uherezky Gábor (2008). Az allergiás betegségek prevenciója. *Gyermekorvos*, 7, 226-232
- Young, E, Stoneham, M.D., Petrukevitch, A. et al. (1994). A population study of food intolerance. *Lancet*, 343, 1127-1130
- Zuberbier, T., Edenharier, G, Worm, M. et al. (2004). Prevalence of adverse reactions to food in Germany – a population study. *Allergy*, 59, 338-345
- Zsimond Gy., Novák Z., Berényi k., Kováts I., Kovács J., Kádár K., Kósa L. (2006). Gyermekkori allergiás betegségek epidemiológiai felmérése - Az ISAAC-vizsgálat Magyarországon. *Gyermekorvos*, 5, 67-72

A táplálékallergiás fogyasztók táplálkozási biztonságára közös ügy

Összefoglalás

A közlemény a táplálékallergia gyakoriságának, klinikumának, dietoterápiájának és prevenciójának kérdéseit tárgyalja. Sorra veszi azokat a legfontosabb lehetőségeket, amelyek az allergiás betegek biztonságos ételválasztását segítik. Megállapítja, hogy – bár az ételjelölés a legtöbb ember számára elegendő információt tartalmaz – az allergiás egyének nem nyújtnak teljes körű biztonságot. Az allergén összetevők jelölése felhívja ugyan a figyelmet arra, hogy az adott allergiában mely élelmiszereket kell mindenképpen elkerülni, arra azonban, hogy mely élelmiszereket fogyaszthatja, csak az allergén komponenseket nem tartalmazó élelmiszerek megbízható nyilvántartása, a Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank és az ételjelölés együttesen nyújthat kellő biztonságot.

Nutritional Safety of Food Allergic Consumers is our Shared Goal

Abstract

The frequency, symptoms, dietotherapy and prevention of food allergies are being discussed in this publication. The most important options are listed, which help the safe selection of foodstuffs in case of allergic patients. Although conventional listings of food ingredients contain sufficient information for most people, they do not guarantee the safety of allergic subjects. The listing of ingredients that may cause an allergic reaction helps the identification of foodstuffs that have to be avoided under all circumstances; however, based on these listings, allergic patients still cannot decide which foodstuffs may be consumed. It can be concluded that only a reliable database listing foodstuffs that do not contain allergic components, the so-called Food Allergy and Food Intolerance Database together with ingredient listings provide sufficient safety.

Aptamerek – az antitestek lehetséges alternatívái

Bardóczy Viola¹ és Mészáros Tamás^{1,2}

¹BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

²Semmelweis Egyetem, Orvosi Vegytani, Molekuláris Biológiai és Pathobiokémiai Intézet

Érkezett: 2008. április 17.

Az emberi szervezetbe jutó élelmiszerösszetevők, valamint az esetleges szennyezők minőségi és mennyiségi meghatározása kulcsfontosságú kérdés az élelmiszerek minőségellenőrzése során. A vizsgálandó anyagok mérésére célszerű olyan módszert választani, amely a célkomponenst nagy érzékenységgel, reprodukálhatóan, gyors eredményszolgáltatás mellett mutatja ki. A nagyműszeres analitikai vizsgálatokat kiegészítve (pl. folyadékkromatográfia, gázkromatográfia, tömegspektrometria, atom- és molekula-spektroszkópia, magmágneses rezonancia) elterjedtek az immunanalitika (pl. ELISA), molekuláris biológia (pl. PCR), nanotechnológia (pl. nanoszenzorok) újításait felhasználó vizsgálati módszerek.

Az ellenanyagok analitikai alkalmazása az 1950-es évekre nyúlik vissza, a monoklonális antitestek 1970-es években történő megjelenése pedig újabb lendületet adott az ilyen irányú metodikai fejlesztéseknek. Az antitesteken alapuló eljárások számos különböző szerkezetű élelmiszerszennyező szelektív kimutatását teszik lehetővé (pl. mikotoxinok, antibiotikumok, prion-fehérjék, élelmiszerallergiát okozó komponensek). A monoklonális ellenanyagokat termelő sejt kultúrák nagy mennyiségben, reprodukálhatóan termelik a megfelelő antitestet, így alkalmazásukkal számos nagy érzékenységgű, megbízható élelmiszeranalitikai módszer kifejlesztése vált lehetővé. Az ellenanyagok széleskörű alkalmazásának azonban van néhány korlátozó tényezője is (Jayasena, 1999), melyek a következők:

- Előállításukra élő szervezetekben kerül sor, ezért csak olyan anyagokra lehetséges ellenanyagot generálni, amelyek megfelelően immunogének, illetve nem toxikusak.
- A poliklonális antitestek előállításukból következően mindig más minőségű terméket szolgáltatnak, így a különböző sarzsok optimális működését minden esetben meg kell határozni.

- Csak in vivo körülményekhez hasonló paraméterekkel rendelkező közegben működnek optimálisan.
- Az ellenanyag-célmolekula kölcsönhatás kinetikai paramétereit irányítottan nem módosíthatóak.
- Az antitestek érzékenyek a denaturáló hatásokra és csak korlátozott ideig használhatók fel.

A felsorolt problémákat orvosló megoldások a fejlesztés különböző stádiumában vannak (Jayasena, 1999). Az ellenanyag alkalmazásából fakadó korlátok kiküszöbölésére nyújthat megoldást a fehérjétől eltérő kémiai tulajdonságokkal rendelkező oligonukleotidok receptormolekulaként történő felhasználása. Az 1990-es években megjelent kutatási eredmények igazolták, hogy egyszálú DNS, illetve RNS oligonukleotidok, az ún. aptamerek nagy affinitással és specifitással kötődhetnek számos különféle molekulához (Ellington, 1990). Az elmúlt években leírtak szerves festékhez (Ellington, 1990), aminosavhoz (Famulok, 1992), (Geiger és mts-i, 1996), antibiotikumhoz (Schurer és mts-i, 2001; Tereshko és mts-i, 2003; Zimmerman, 2002), peptidhez (Baskerville és mts-i, 1999), fehérjéhez és vitaminokhoz (Hermann, 2000) kötődő aptamer szekvenciákat is.

Az aptamerek és a kiválasztott molekula közti kölcsönhatás nagy affinitása az oligonukleotidok térszerkezetében keresendő. Kisebb molekulák könnyen integrálódnak a nukleinsav-struktúrába, míg nagyobb molekulák esetén az aptamerek illeszkednek az adott térszerkezetbe. A háromdimenziós szerkezeti analízisek választ adhatnak arra a kérdésre, hogy milyen kötőerők a kölcsönhatások fő komponensei, és mi okozza a kötés nagyfokú specifitását. Az ilyen irányú vizsgálatok igazolták, hogy a nukleinsav háromdimenziós szerkezete a ligand közelében számos olyan intermolekuláris kölcsönhatás létrejöttéhez vezet, amely más molekulákkal nem lehetséges.

Az aptamer-célmolekula kölcsönhatás sokkal erősebb, mint a természetben előforduló nukleinsavkötő molekulák és a DNS közti kölcsönhatás. Ennek hátterében az áll, hogy míg a természetes nukleinsavak egy bonyolult biológiai hálózat részeként működnek, ahol a strukturális motívumok ko-optimalizációjára van szükség, addig az aptamerek egyetlen „funkciója” a ligandum kötése (Hermann, 2000).

Az aptamerek egyik nagy előnye, hogy előállításuk *in vitro*, iteratív lépésekből álló, ún. SELEX (Systematic Evolution of Ligands by Exponential Enrichment) eljárással történik. A SELEX alapja egy olyan kémiailag szintetizált, egyszálú DNS vagy RNS oligonukleotid könyvtár, melyben az egyszálú molekulák két végén ismert a nukleotid sorrend, míg a közbenső, kb. 40 bázis hosszú szakaszban véletlenszerű. A szintézis véletlenszerűségét feltételezve, a könyvtár komplexitása könnyen kiszámítható. Egy N nukleotid hosszúságú könyvtárt alkalmazva, amely négy különböző nukleotidot tartalmaz, a lehetséges variációk száma 4^N . Ez egy 40 nukleotid hosszúságú oligonukleotid szakaszra nézve $1,2 \cdot 10^{24}$ lehetséges variációt jelent. Az ilyen komplexitású könyvtár elérhetősége azonban csak elméleti lehetőség, hiszen az előállításához több kilogramm anyagot kellene szintetizálni. A gyakorlati szelekció során 10^{13} - 10^{15} - féle oligonukleotidból álló molekula populáció tesztelhető. Ez a variabilitás azonban SELEX eljárás során tovább növekedhet, hiszen az amplifikációs ciklusokban használt DNS polimeráz nem 100%-os hűséggel amplifikálja az adott szakaszt, így mutációk is változtathatnak a nukleotid szekvencián. (Sampson, 2003).

Az aptamer szelektáláshoz felhasznált nukleotid könyvtárnál a későbbi alkalmazások szempontjából fontos az izolált aptamerek kémiai és biológiai degradációval szembeni ellenállóképessége. Az egyszálú oligonukleotid könyvtáraknak, elsősorban az RNS könyvtáraknak hátránya lehet a kémiai, illetve enzimatis úton történő hasításra való érzékenység. Ezt a hátrányt kiküszöbölendő, lehetséges a nukleotid bázisok módosítása, a foszfodiészter „gerinc” módosítása vagy az enantiomer (tükörkép) aptamerek, az ún. spiegelmer alkalmazása (Klussmann és mts-i, 1996). Az aptamer könyvtár módosításánál fontos szempont, hogy a módosított nukleotid-származékok kompatibilisek legyenek a megfelelő reakciókat katalizáló enzimekkel (Sampson, 2003). Az aptamerek stabilitásának növelésére az oligonukleotid szerkezet szelekció utáni módosítása is gyakran alkalmazott megközelítés, azonban a módosítások befolyásolhatják az aptamer-célmolekula kölcsönhatást, ezért gondos tervezést igényelnek.

A DNS oligonukleotid könyvtárból kiinduló SELEX eljárás vázlata a következőekben összegezhető (1. ábra):

1. A fentiekben említett nagyságrendű oligonukleotid könyvtárt viszonylag nagy térfogatban (10 ml) együtt inkubálják a célmolekulával. Ez reverzibilisen vagy irreverzibilisen immobilizálva

van, így később lehetővé válik a kötődő és nem kötődő nukleinsavak elválasztása.

2. Meghatározott kötési idő után a nem specifikusan kötődő oligonukleotidok mosással eltávolításra kerülnek.
3. A kötődő nukleotidok PCR reakcióban sokszorozhatóak az aptamerek rögzített szekvenciájú 5' és 3' végeire tervezett primerek segítségével. A PCR reakció során alkalmazott egyik primer biotinnal jelölt, így a PCR termék streptavidines állófázishoz köthető. A kettős szál megfelelő körülmények között történő denaturációját követően a biotinjelölt szál az állófázison marad, míg a másik szál továbbvihető a következő szelekciós ciklusba.
4. 10-15 szelekciós ciklus végrehajtása után a célmolekulához kötődő aptamerek lesznek „túlsúlyban”. Az utolsó ciklust követő PCR reakcióban olyan reverz primert használnak, amely nem biotin jelölt. A keletkezett kettősszálú DNS plazmidba klónozható, az ilyen módon különböző szekvenciával rendelkező plazmidok nukleotidsorrendje Sanger-féle szekvenálással meghatározható.

A SELEX eljárás elméleti lehetőséget teremt nagy számú aptamer gyors és költséghatékony előállítására; a sikeres szelekció előfeltétele azonban az egyes lépések gondos tervezése és körültekintő kivitelezése. Az aptamer szekvenciák 5' és 3' primer hibridizációs, konstans régiójának tervezése különösen fontos, hiszen a SELEX összesen 10-15 szelekciós lépésből áll, mindegyik lépésben 10-15 ciklusos PCR reakcióval, így mintegy 200 PCR ciklust kell végrehajtani. A nem megfelelő primer kötő helyek következtében nyomokban megjelenő melléktermékek bekerülhetnek a következő ciklusokban szelektálandó aptamerek közé, így nagyban csökkenthetik a szelekció hatékonyságát.

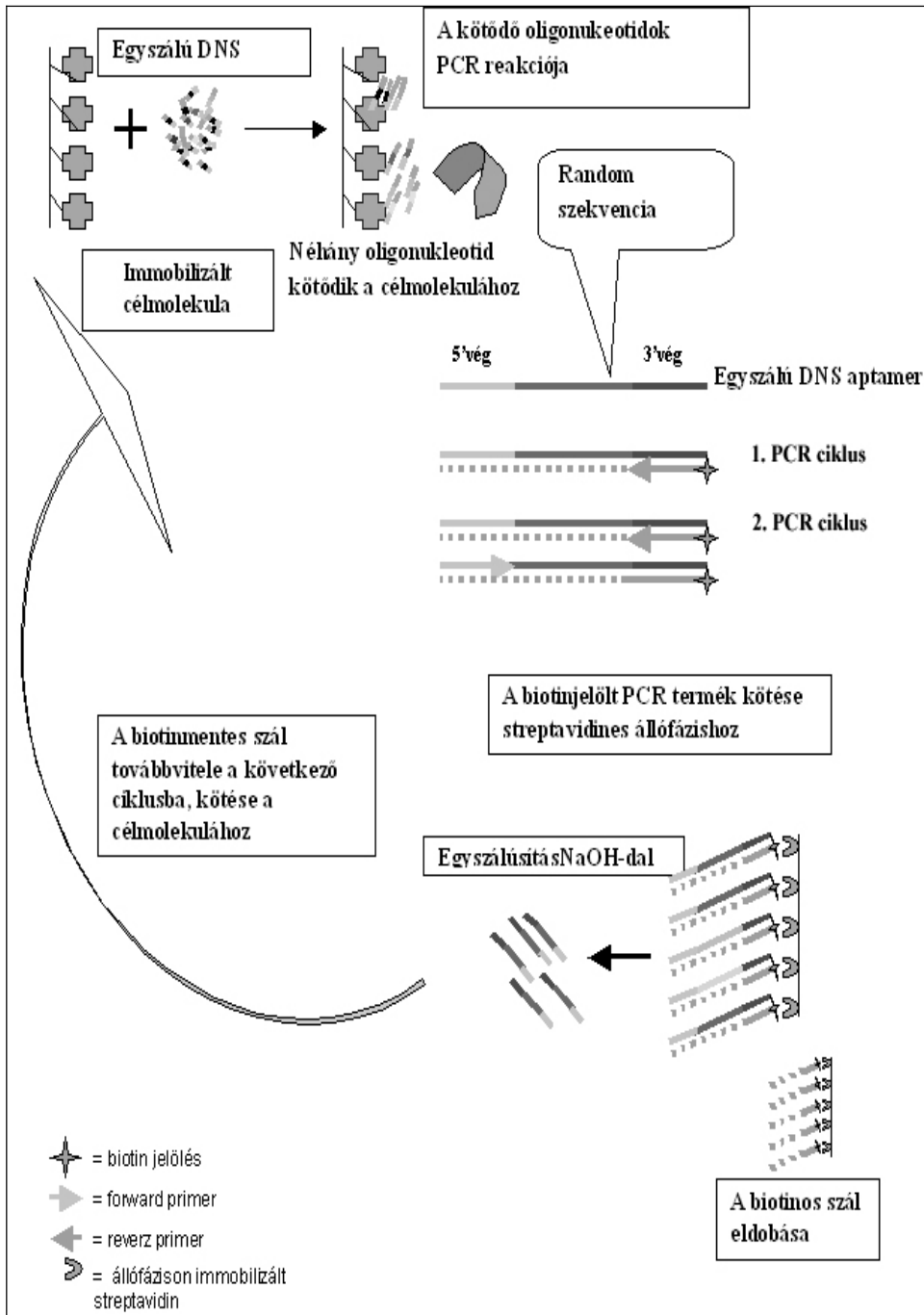
Az aptamerek célmolekulához való kötődéséhez minden ciklusban azonos paramétereket kell biztosítani, hiszen az aptamer-ligand kötés erőssége nagy mértékben függ a pH-tól, hőmérséklettől és sókoncentrációtól. Az egyes lépések során azonban fokozatosan csökkenthető a ligand koncentráció és az inkubációs idő, ily módon szelekciós előnyt nyújtva a nagy affinitással és erősséggel kötődő aptamerek számára. A célmolekula a kismolekuláktól egészen a fehérjékig a legváltozatosabb kémiai összetétellel rendelkezhet, melyek előállításuk gyakran komoly kihívást jelent. A fehérjék esetében

legáltalánosabban az élősejtes fehérje-túltermelő rendszereket hívják segítségül, azonban egyre nagyobb teret nyernek az in vitro translációs rendszerek is (Bardoczy és mts-i, 2008).

Technikailag bonyolult lépés a célmolekulához kötődő és nem kötődő oligonukleotidok elválasztása, amire alapvetően két megközelítés lehetséges. Az első esetben a célmolekulákat kovalens vagy affinitás kötésen szilárd fázishoz kapcsolják. A következő lépésben az aptamerek az állófázis molekuláihoz kötődnek, a nem specifikusan kötődő aptamerek mosással eltávolíthatóak, míg a specifikusan kötődőek a molekulával együtt (pl. affinitás-kapcsolás esetén) vagy anélkül eluálhatóak. A második megközelítési módszer kevésbé elterjedt és kiforrott, de mindenképp figyelmet érdemel, mert nagy mértékben növeli a szelekciós eljárás sebességét, és célfehérje-igénye is jóval kisebb. Ebben az esetben a kötődő és nem kötődő oligonukleotidok elválasztására a kapilláris elektroforézist alkalmazzák, melynek szelektivitása és hatékonysága nagyobb, mint az affinitás-kromatográfiás elválasztásé (Mendonsa, 2004).

A következő lépés a DNS amplifikáció, amelynek során a kis mennyiségű, egyszálú oligonukleotid sokszorozódik a PCR ciklusok során, dupla szálú lesz, majd egyszálúsítás után a célmolekulához köthető. Az egymás után következő ciklusokban a könyvtár komplexitása csökken, és ezzel párhuzamosan egyre több lesz a specifikusan kötődő szekvenciával rendelkező oligonukleotid. Az aptamerek specifikitása tovább növelhető az ún. kontraszelekciós ciklusok beiktatásával. Ennél a lépésnél, a már dúsított oligonukleotid populációt a célmolekulához hasonló szerkezetű molekulákkal inkubálják, és a következő ciklusba már csak azok az aptamerek kerülnek, amelyek a kontraszelekcióban használt molekulához nem kötődtek.

A 10-15 szelekciós ciklust követően az izolált DNS szakaszokat klónozzák, majd szekvenálják. A klónozásra több szempontból is szükség van: egyrészt, csak így lehet olyan szekvenálást végrehajtani, ahol az egész aptamer szekvencia látszik, mivel szekvenálás első száz bázispárja mindig nehezen olvasható. Másrészt, a szelekciónál több szekvencia kötődik a célmolekulához, az egyes baktériumkolóniák azonban csak egy-egy aptamer szekvenciát tartalmaznak, ily módon szekvenálhatóak.



1. ábra: A SELEX reakció sémája DNS aptamer esetében

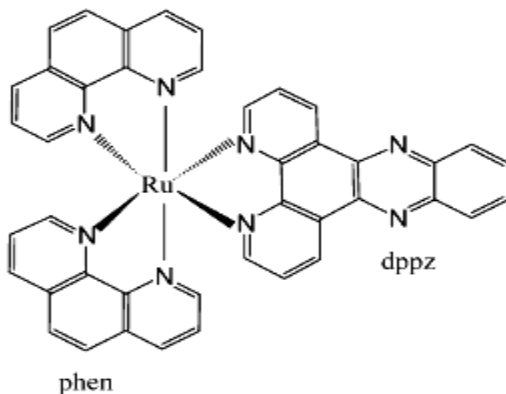
Az aptamer-célmolekula kölcsönhatás számos analitikai kimutatási módszer alapjául szolgálhat, ezek gyakorlati alkalmazása kiemelkedő

jelentőségű lehet minden olyan területen, ahol a molekulák specifikus azonosítására és mennyiségi meghatározására van szükség. A klasszikus, antitesteken alapuló fehérje és kismolekula detektálási módszerekkel szemben, az aptamerek ilyen célú alkalmazásának számos előnye van. Az immobilizált aptamerek könnyen előállíthatóak, jelölhetőek, ebből következik a felhasználható detektálási módszerek sokfélesége. Az analitikai kimutatásra alkalmazott aptamerek számos esetben bioszenzorok fejlesztésének alapjaiként szolgálnak. Szintén ígéretesnek mutatkoznak olyan homogén közegben végrehajtható mérési módszerek esetében, amelyek nem igényelnek immobilizálási, illetve többszörös mosási lépéseket.

Az egyes molekulákhoz kötődő aptamerek „jelző molekulákká” alakítására sokféle eljárást dolgoztak ki. Ezek a módszerek többnyire fluoreszcens detektálással jelzik az aptamerhez kötődő célvegyületet. A legáltalánosabban alkalmazott módszer, a fluorofór rész kapcsolása az aptamerekhez, Ezekben a rendszerekben a fluoreszcens jel intenzitása a célmolekulához való kötődés által okozott konformációváltozás hatására módosul (Tombelli és mts-i, 2005).

2004-ben publikálták először a „molekuláris-fénykapcsoló” elven működő aptamer-fehérje kötést detektáló módszert, amelyhez nincs szükség az aptamer fluoreszcens jelölésére. A $[Ru(phen)_2(dppz)]^{2+}$ (2. ábra) molekula vizes közegben nem lumineszkál, mert a fenazin rész nitrogénje hidrogénhíd-kötést létesít a vízzel. Amikor a festék DNS közelébe kerül, a DNS bázispárjai és a molekula közti kölcsönhatás megvédi a fenazin-nitrogént a víztől, így a molekula fényt emittál. Mivel az aptamerek a célmolekulához való kötődéskor konformációs változáson mennek keresztül, az aptamerhez kötődő fehérje blokkolja a festék interkalációját a DNS-be és ezáltal a lumineszcenciát is csökkenti (Yaxin és mts-i, 2004).

Az aptamerekhez specifikusan kötődő molekulák detektálására alkalmazhatók az ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) módszerek analógiájára kifejlesztett ELONA (Enzyme Linked Oligonucleotide Assay) típusú kimutatási módszerek. Ezek lényege, hogy a kimutatni kívánt molekula egy kötő-molekula és egy detektor molekula közé van „beágyazva” „szendvics” elrendezésben. A kötő vagy a detektor molekula, esetleg mindkettő lehet oligonukleotid (Drolet és mts-i, 1996).



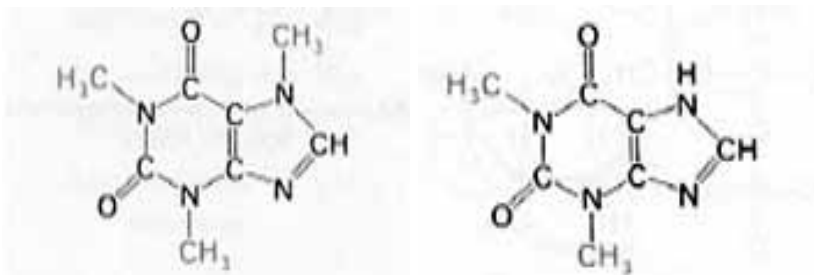
2. ábra: A $[Ru(phen)_2-(dppz)]^{2+}$ molekula szerkezeti képlete

Az aptamer-ligand kölcsönhatás vizsgálatára elterjedt módszer a felületi plazmon rezonancia (Surface Plasmon Resonance). A felületi plazmonok egy fém (az esetek többségében arany)-dielektrikum határfelületen a vezetési elektronok mozgásához kapcsolódó elektronsűrűség-hullámok. A plazmonok fénnel való gerjesztéséhez a fény impulzusának felülettel párhuzamos komponense meg kell hogy egyezzen az azonos energiájú felületi plazmon impulzusával. Ebben az esetben a fény energiája átadódik az elektronsűrűség hullámnak és egy rezonancia jellegű csatolás történik. A felületi plazmonok kialakításához leggyakrabban használt konfiguráció esetében a fényt egy prizma segítségével csatolják be a tipikusan 50 nm vastag fémrétegbe. A plazmongerjesztésre a fény egy adott beesési szögénél kerül sor, és ilyenkor a fémfelületről visszavert fény intenzitásában egy minimum észlelhető. A rezonanciának megfelelő beesési szög értéke függ a megvilágított fémréteg másik oldalával érintkező közeg törésmutatójától. A létrejött hullámok intenzitása a fém/dielektrikum határfelületen maximális. Az intenzitás a határfelületről távolodva exponenciálisan csökken és pár száz nanométeres behatolási mélységben biztosítja a felületi detektálást. A biomolekuláris kölcsönhatások vizsgálatakor az affinitási reakció egyik komponense a fém felületén immobilizált, míg a másik komponens a fémmel érintkező mintaoldatban található. A bekötődés megváltoztatja a felülettel közvetlenül érintkező réteg (ahol a létrejött hullám intenzitása a legnagyobb) törésmutatóját, amit a készülék a rezonancia szög eltolódásán keresztül érzékenyen detektál. Az analitikai és kinetikai információt a rezonancia szög időbeli változásának nyomonkövetése szolgáltatja. A meghatározás érzékenységét elsődlegesen a biomolekuláris kölcsönhatás során kialakult komplex stabilitása és a

vizsgált komponens molekula-tömege határozza meg. Az eljárás előnye, hogy nem igényli a molekulák megjelölését, ezen kívül a módszerrel az aptamer-ligandum kölcsönhatás kinetikája is meghatározható (Gyurcsányi, 2005).

Sokféle, főként terápiás, vagy diagnosztikai szempontból nagy jelentőségű vegyületre specifikus aptamert szelektáltak. A következő példák orvosi, diagnosztikai felhasználásuk mellett élelmiszervizsgálati szempontból is fontosak lehetnek.

A teofillin alkaloidot asztmás betegségek terápiája során használják, azonban a túladagolás veszélyét elkerülendő a molekula szintjét a szérumban figyelni kell. A teofillin szerkezete hasonlít a teobrominhoz és a koffeinhez (3. ábra), mindkét vegyület megtalálható a humán szérumban kávé és csokoládé fogyasztás hatására, ezért a teofillin kimutatási módszereknek igen szelektíveknek kell lenniük a molekulára. Az aptamer szelekció során koffein molekulát alkalmaztak a kontraszelektációs lépéseknél, és az így kapott teofillin kötő aptamer 10000-szer erősebben kötődik a teofillin molekulához, mint az attól mindössze egy metilcsoporttal különböző koffeinhez (Hermann, 2000).



3. ábra: A teofillin és a koffein szerkezeti képlete

A tetraciklin típusú vegyületek csoportjába tartozó oxitetraciklint (OTC) széles spektrumú antimikrobiális hatása miatt az állatgyógyászatban gyakran használják fertőző betegségek kezelésére. A beadott antibiotikumnak csak egy kis részét metabolizálja az állatok szervezete, ebből következően nagy mennyiség halmozódhat fel a szövetekben vagy kerülhet ki a kiválasztás útján a környezetbe. A molekulához specifikusan kötődő egyszálú DNS aptamereket hét ciklusból álló SELEX reakcióban választották ki, a kontraszelekció során pedig etanolamin és doxiciklin alkalmazásával növelték az oligonukleotidok specificitását. Az oxitetraciklin kötő aptamerek megfelelő jelző-molekulák lehetnek egy olyan bioszenzorban, amely

alkalmas az OTC kimutatására húsból, tejből vagy egyéb élelmiszeripari termékekből (Niazi, 2008).

Számos eredmény ismert, amelyekben fehérjespecifikus aptamereket írnak le. Élelmiszerbiztonsági szempontból fontos szerepet játszhatnak a prion-fehérjékre specifikus oligonukleotidok. Az állati eredetű gyógyszerekkel és élelmiszerekkel szemben támasztott biztonsági előírások szigorodtak, amióta nyilvánvalóvá vált, hogy a marhák közt elterjedt szivacsos agyvelőgyulladás (ismertebb nevén kergemarha-kór) okozója, egy kisméretű fehérje (PrP^{Sc}) vezet a humán Creutzfeldt-Jakob kór nevű súlyos idegrendszeri betegség kialakulásához. A nem fertőző fehérjeváltozat a sejtekben is megtalálható, de aminosav-sorrendjében teljesen megegyezik a fertőző változattal. A két fehérje biofizikai tulajdonságai (pl. detergens oldhatóság; emésztő enzimekkel szembeni rezisztencia) különböző másodlagos és harmadlagos szerkezetük miatt jelentősen eltérnek. A PrP^{Sc} fehérje proteináz-K emésztése során egy rövidebb N-terminálissal rendelkező, fertőzőképes, proteáz rezisztens PrP fehérje jön létre.

Az elterjedt detektálási módszerek a fertőző és a normális fehérje Proteináz-K hasítási termékeinek különbözőségén, valamint a fehérje-specifikus antitestek felhasználásán alapulnak. Számos kísérlet végeztek, amelyben ellenanyagot próbáltak előállítani a két fehérje konformációban különböző régiójára. A jelenleg használt antitest a PrP C izoformára specifikus, míg a PrP^{Sc} változatot nem ismeri fel. Az aptamer szelekciós kísérletet végrehajtva a PrP C fehérje egy részletével számos, ahhoz specifikusan kötődő egyszálú DNS molekulát találtak, amelyek a PrP^{Sc} fehérjét nem ismerik fel. Ezek az eredmények hasznosak lehetnek a fertőző és nem fertőző molekulák megkülönböztetésére irányuló kimutatási módszerek fejlesztése során (Takemura és mts-i, 2006).

A *Salmonella enterica* serovar Typhi baktérium elsősorban fertőzött élelmiszerekkel és ivóvízzel kerülhet az emberi szervezetbe; ez a fejlődő országokban súlyos közegészségügyi problémát jelent. A baktérium PiLS nevű fehérjéje feltehetőleg fontos szerepet játszik a fertőzés patomechanizmusában. A pre-PiLS fehérjét rekombináns DNS technikával állították elő, majd a fehérjére specifikus RNS aptamereket szelektáltak. A legerősebben kötődő oligonukleotidok együtt alkalmazása humán eredetű sejtvonal esetében megakadályozta a fertőzés kialakulását, így egy új terápiás megközelítést nyújthat a jövőben, az eddig alkalmazott antibiotikumok helyett (Pan és mts-i, 2005).

Az említett példák – a teljesség igénye – nélkül próbálják bemutatni azon vegyületek széles spektrumát, amelyekhez már sikerült specifikusan kötődő DNS vagy RNS aptamert izolálni. Mindezek alapján jogosan feltételezhető, hogy a napjainkban rutinszerűen alkalmazott antitesteken alapuló kimutatási módszerek mellett, illetve helyett a közeljövőben megjelenhetnek az aptamer alapú élelmiszervizsgálati módszerek is.

Irodalom

- Bardoczy, V., Geczi, V., Sawasaki, T., Endo, Y. and Meszaros, T. (2008). A set of ligation-independent in vitro translation vectors for eukaryotic protein production. *BMC Biotechnol*, 8, 32
- Baskerville, S., Zapp, M. and Ellington, A.D. (1999). Anti-Rex aptamers as mimics of the Rex-binding element. *J Virol*, 73(6), 4962-71
- Drolet, D.W., Moon-McDermott, L. and Romig, T.S. (1996). An enzyme-linked oligonucleotide assay. *Nat Biotechnol*, 14(8), 1021-5
- Ellington, A.D. and Szostak, J.W. (1990). In vitro selection of RNA molecules that bind specific ligands. *Nature*, 346(6287), 818-22
- Famulok, M. and Szostak, J.W. (1992). Stereospecific recognition of tryptophan agarose by in vitro selected RNA. *Journal of the American Chemical Society*, 114, 3990–3991
- Geiger, A., Burgstaller, P., Von der Eltz, H., Roeder, A. and Famulok, M. (1996). RNA aptamers that bind L-arginine with sub-micromolar dissociation constants and high enantioselectivity. *Nucleic Acids Res*, 24(6), 1029-36
- Gyurcsányi, E.R. (2005). Új irányok a biomolekuláris felismerés detektálásában. *Magyar Kémiai Folyóirat*, 111(3)
- Hermann, T. and Patel, D.J. (2000). Adaptive recognition by nucleic acid aptamers. *Science*, 287(5454), 820-5
- Jayasena, S.D. (1999). Aptamers: an emerging class of molecules that rival antibodies in diagnostics. *Clin Chem*, 45(9), 1628-50
- Klussmann, S., Nolte, A., Bald, R., Erdmann, V.A. and Furste, J.P. (1996). Mirror-image RNA that binds D-adenosine. *Nat Biotechnol*, 14(9), 1112-5
- Mendonsa, S.D. and Bowser, M.T. (2004). In vitro selection of high-affinity DNA ligands for human IgE using capillary electrophoresis. *Anal Chem*, 76(18), 5387-92
- Niazi, J.H., Lee, S.J. ; Kim, Y. S. ; Gu, M.B. (2008). SsDNA aptamers that selectively bind oxytetracycline. *Bioorganic and medicinal chemistry*, 16, 1254-1261
- Pan, Q. et al. (2005). Aptamers That Preferentially Bind Type IVB Pili and Inhibit Human Monocytic-Cell Invasion by *Salmonella enterica* Serovar Typhi. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 49(10), 4052-4060
- Sampson, T. (2003). Aptamers and SELEX: the technology. *World Patent Information*, 25, 123-129

- Schurer, H. et al. (2001). Aptamers that bind to the antibiotic moenomycin A. *Bioorg Med Chem*, 9(10), 2557-63
- Takemura, K. et al. (2006). DNA Aptamers That Bind to PrPC and Not PrPSc Show Sequence and Structure Specificity. *Experimental Biology and Medicine*, 231(2), 204-214
- Tereshko, V., Skripkin, E. and Patel, D.J. (2003). Encapsulating streptomycin within a small 40-mer RNA. *Chem Biol*, 10(2), 175-87
- Tombelli, S., Minunni, M. and Mascini, M. (2005). Analytical applications of aptamers. *Biosens Bioelectron*, 20(12), 2424-34
- Yaxin, J., Xiahohong, F. and Chunli, B. (2004). Signaling Aptamer/Protein Binding by a Molecular Light Switch Complex. *Analytical Chemistry*, 76, 5230-5235
- Zimmerman, J.M. and Maher, L.J., 3rd (2002). In vivo selection of spectinomycin-binding RNAs. *Nucleic Acids Res*, 30(24), 5425-35

Aptamerek – az antitestek lehetséges alternatívái

Összefoglalás

Az antitesteken alapuló eljárások számos különböző szerkezetű élelmiszerszennyező szelektív kimutatását teszik lehetővé. Az ellenanyagok széleskörű alkalmazásának alternatíváját jelenthetik az ún. aptamerek, amelyek jól kötődhetnek számos különféle molekulához. A SELEX eljárás elméleti lehetőséget teremt nagy számú aptamer gyors és költséghatékony előállítására. Az aptamer-célmolekula kölcsönhatás számos analitikai kimutatási módszer alapjául szolgálhat. Mindezek alapján jogosan feltételezhető, hogy a napjainkban rutinszerűen alkalmazott antitesteken alapuló kimutatási módszerek mellett, illetve helyett a közeli jövőben megjelenhetnek az aptamer alapú élelmiszervizsgálati módszerek is.

Aptamers – Possible Alternatives of the Antibodies

Abstract

Methods based on antibodies provide the possibility for the selective identification of many food contaminants. The so-called aptamers well combined to different molecules could be the alternative. The SELEX procedure provides a theoretical possibility for a rush and cost-efficient production of many aptamers. The interaction between aptamer and molecule can be the basic for many analytical identification methods. In consideration of all that statements it can be assumed that beside or instead of identification routine methods on the basis of antibodies also food investigation methods on the basis of aptamers will be available in the next future.

Beszámoló „Az IAMA Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum előkészületei és a Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj 2009 nyertesei” című rendezvényről

A 2009. április 15-én a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Színháztermében megtartott szakmai rendezvényen – amelyet Dr. Molnár Pál, az EOQ MNB elnöke nyitott meg – 2 jelentős témakör került napirendre.

IAMA Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum és Szimpózium

Az IAMA (Nemzetközi Élelmiszer és Agrárgazdasági Szövetség) 19. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforumára és Tudományos Szimpóziumára 2009. június 20-23. között Budapesten az Európa Congress Centerben (II. ker., Budakeszi út) kerül sor, első alkalommal ebben a térségben.

Az IAMA az agrár- és élelmiszergazdaság magas szintű vezetőinek, tudósainak és kormányzati döntéshozóinak szakmai együttműködésén alapuló világszervezete. A 2009. évi Világforum Budapesten való megrendezésével az IAMA célja, hogy tevékenységét a közép-európai országokra is kiterjessze, illetve tovább bővítse Kelet- és Délkelet-Európa, valamint az ázsiai országok felé. A konferencia vezértémájául a „Globális kihívások – lokális válaszok” címet választottuk, ezzel is minél több résztvevőt kívánunk megszólítani ezekből a régiókból. A rendezvénysorozat keretében a FAO egy külön Workshop-ot készít elő. A konferencián legalább 300 fő részvételére számítunk a világ minden részéből.

Dr. Vajda László, FVM főosztályvezető, az IAMA soros elnöke részletes tájékoztatást adott a budapesti Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforumról. Kiemelte, hogy a 19 évvel ezelőtt megalakult IAMA célja alapvetően a gyakorlati kihívások felmérése és konszenzus kialakítása a teljes élelmiszerláncot felölelő stratégiai gondolkodás elősegítésével, összeköttetést teremtve az agrárgazdaság, az ipar, a tudomány és a kormányzat között. A legújabb nagy kihívást a globális gazdasági válság és a stratégiai fejlesztések képezik. A szervezetnek 50 országban több mint 600 tagja van. Figyelemre méltó az egyetemi és az ipari szektorhoz tartozó tagszervezetek nagy száma, de az egyetemi hallgatók is elég nagy arányban (16%) képviselik magukat.

A legutóbbi, a 18. IAMA éves Világforum 2008. június 14-17. között Kaliforniában került megrendezésre a következő vezértéma jegyében: „Megfelelés a kihívásoknak az innováció és a vállalkozások

segítségével". Az „IAMA Budapest' 2009” Világforum és Tudományos Szimpózium előkészítésében a stratégiai partner a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, a helyi szervező pedig az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság. Ezen kívül részt vesznek a szervezésben a Visegrádi Országok, továbbá egy Tanácsadó Testület és egy Tudományos Team is. Nemzeti főszponzor az OTP Bank Nyrt., Platina szponzor a Coca-Cola Magyarország Kft., Arany szponzorok az Auchan Magyarország Kft. és a Nestlé Hungaria Kft. A hat Ezüst szponzor a következő: Herend Porcelánmanufaktúra Kft., Hungerit Zrt., Metro Kereskedelmi Kft., Spar Magyarország Kft., Törley Pezsgőpincészet Kft. és Unilever Magyarország Kft. A Tudományos Szimpózium (2009. június 20-21.), az Agrárgazdasági Világforum (2009. június 22-23.) és a vitaülések (2009. június 20-21.) témái között korunk időszerű témái (regionális termékek, a 4F feszültsége, élelmiszerminőség és -biztonság, élelmiszer- és agrárgazdasági stratégiák, élelmiszer innováció, nagyvárosok mezőgazdasága, az agrároktatás jövője, magyar borok és pálinkák piaci esélyei stb.) szerepelnek. Ugyancsak sor kerül egy hallgatói esettanulmány-vetélkedő és egy FAO rendezvény lebonyolítására is.

Áttekintve a rendezvénysorozat programjának főbb elemeit, Dr. Molnár Pál, EOQ MNB elnök, a Szervező Bizottság társelnöke ismertette, hogy az IAMA rendezvénysorozat programjának főbb elemei milyen részekből állnak:

- Az Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum 8 fő témakörének megtárgyalása vezető szakemberek előadásai alapján és panelvita formájában
- Tudományos Szimpózium 130 előadással és 30 poszterrel
- „Case” konferencia 21 esettanulmány bemutatásával
- Esettanulmány vetélkedő 9 elfogadott egyetemi csapat részvételével
- Szakmai vitaülések 7 speciális témakörben (az agrárközgazdász-képzés helyzete, a nagyvárosok és a mezőgazdaság, a fenntarthatóság és az innováció az élelmiszerláncban, a „Zöld forradalom”, a bio-energia, a magyar bor és pálinka marketingje stb.).

Dr. Molnár Pál kiemelte, hogy a meghívott plenáris előadók száma 30-nál is több (más konferenciákon mindössze 1-3 van), a Szervező Bizottság tagjai között pedig a magyarokon kívül hollandok, franciák és amerikaiak is helyet foglalnak. A Magyarország iránti megnövekedett érdeklődést jelzi, hogy a bejelentett előadások száma (253) abszolút csúcstól ért el. Magyarország 12 elfogadott előadással és poszterrel szerepel. Különösen nagy érdeklődés nyilvánult meg a bioenergia témakör iránt, ezért egy külön szekciót kellett létesíteni „Új eredmények a bioenergia területén” címmel. A 2010. évi bostoni IAMA

Konferenciának éppen a Zöld Forradalom lesz az egyik fő témája. 2011-ben a Dél-Afrikai Köztársaság vagy egy nyugat-európai főváros lesz az IAMA Világforum helyszíné.

Dr. Molnár Pál kiemelte: a budapesti Világforum nem a nehézségekről szól, hanem a résztvevők elsősorban arra kíváncsiak, hogy milyen válaszok születtek a globális problémákra. Ezeket a válaszokat az előadók különböző területeken fogalmazzák meg:

- kormányzati szinten,
- előállítási és kereskedelmi vonatkozásban,
- a termékfejlesztés és -tanúsítás összefüggésében.

A Világforum témakörei között valóban kiemelt helyet kaptak a bioenergia kérdéseire adott lehetséges válaszok.

A tudományos előadások a következő főbb területeken adnak számot a kutatási eredményekről és felmérésekről:

- Élelmiszerlánc-menedzsment
- Agrárgazdasági stratégiák
- Fogyasztóvédelem és marketing
- Élelmiszerminőség és -biztonság
- Bioenergia

Magyarország, valamint több más közép- és keleteurópai ország, továbbá szovjet utódállam szakemberei kedvezményes részvételi díj ellenében vehetnek részt a rendezvénysorozaton, amire még nem volt példa az IAMA Világforumok történetében.

A Világforum előtti estén, 2009. június 21-én, vasárnap hegedűversennyel egybekötött nyitó fogadás lesz a Magyar Mezőgazdasági Múzeumban. Másnap, 2009. június 22-én reggel a magyar kormány egyik magas szintű képviselője és Csányi Sándor, az Országos Takarékpénztár elnök-vezérigazgatója nyitja meg a Világforumot. Különböző további társadalmi eseményekre is sor kerül: ezek között kiemelésre kívánkozik a gazdasági vezetők és az egyetemi hallgatók találkozója, ami a kapcsolatok kiépítésére szolgál. Az elnöki bankett színhelye 2009. június 22-én este a gödöllői Lázár Lovaspark lesz, amit a fogathajtó világbajnok Lázár fivérek neve fémjelez. A lovasbemutató mellett a vendégek megismerkedhetnek olyan ősi magyar háziállatokkal is, mint a szürke marha, a hosszúgyapjú birka, a mangalica sertés és a pulikutya. A konferencia befejeztével különböző túralehetőségek várják az érdeklődőket.

Az IAMA Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforummal kapcsolatos valamennyi tudnivalót részletesen tartalmazza a programfüzet.

A Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj (MAMD) 2009. évi nyertesei

A „MAMD 2009” zárásaként ugyancsak április 15-én került megrendezésre a „Győztesek Konferenciája”, ahol az idei év nyertes cégeinek első számú vezetői számoltak be a MAMD elnyerésének útjáról és az eddig elért eredményekről.

Kovács László elnök-vezérigazgató röviden áttekintette a PICK Szeged Zrt. 140 éves történetét, kiemelve a IIASA-SHIBA Díj (1996) és a Nemzeti Minőségi Díj (1999) elnyerését. Az elmúlt évek jelentős átszervezéseit, illetve a tulajdonos- és stratégiaváltást követően 2009-ben pályázta meg sikerrel az egész vállalatcsoport a Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjat. Munkájukra jellemző az egész húsipari értékláncot (hizlalás, feldolgozás, logisztika, kereskedelem) felölelő szemlélet, illetve az önértékelési modellek alkalmazása. Vezértermékük az eredetvédett PICK téliszalámi, ami nemzetközileg elismert Hungarikum. A PICK stratégiája nem kizárólag önálló, csak a vállalat szempontjait figyelembe vevő hosszú távú cselekvési terv, hanem a teljes vállalatcsoport érdekeit tekintetbe vevő iránymutatás. Jellemző a menedzsment és az érdekképviselő közös gondolkodása, a vezetői információs rendszerek folyamatos fejlesztése, az emberi erőforrás menedzsment előtérbe helyezése, valamint a stabil partnerkapcsolatok optimális kihasználása. A vevői elégedettséget folyamatosan figyelemmel kísérik, és fogyasztói klubot is működtetnek. Mindezek eredményeként a hazai húsiparon belül a PICK SZEGED Zrt. a legjelentősebb forgalmú vállalat. Missziójának elemeit a jövőben is a társadalom és a környezet iránti felelősség és elkötelezettség képezi.

Szabó Lajos vezérigazgató bemutatta a „HÓDAGRO” Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Zrt.-t, amely 1999-ben jött létre és jelenleg is 100% magyar tulajdonban van. Vegyes gazdálkodású mezőgazdasági vállalkozás, két fő ágazata az állattenyésztés (szarvasmarha, baromfi) és a növénytermesztés (őszi búza, napraforgó, szemes és silókukorica stb.). Céljuk a vevők igényeinek megismerése és kielégítése, de társadalmi felelősséget is éreznek: iskolákat, alapítványokat, gyermekintézményeket és kulturális rendezvényeket támogatnak. Különböző pályázatokon elnyert támogatásokkal megvalósított beruházásaiknál a fő szempont a környezetbarát és környezetkímélő gépek és technológiák alkalmazása, a talajnedvesség megőrzésének biztosítása, illetve a talajművelési hibák (pl. eke- és tárcsatalp betegség) felszámolása. Stratégiai tervükben szerepel az intenzív növények termesztése öntözés segítségével, elmozdulva a vetőmagtermesztés irányába; amellet tervezik az állattartó telepek technológiai fejlesztését is.

A GÉSZ Gaál és Sziklás Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. 1994-ben családi vállalkozásként indult - mondotta el Sziklás Johanna ügyvezető.

Jelenleg az étrend kiegészítő termékeket forgalmazó multinacionális cégek magyarországi vezető forgalmazói. A Multi Level Marketing (MLM) szemlélet és a hálózatos értékesítés alkalmazásával sikeresen hasznosítják az új piaci trendeket (pl. wellness iparág). A termékfejlesztést a hazai kutatási eredményekre alapozzák: 2004-ben került piacra a Flavon Max, ami magyar bogyós gyümölcsökből készült, ginzenget is tartalmazó lekvár állagú termék. 2006-ban saját gyártóüzemet hoztak létre, ami a lendületes növekedés mellett lehetővé tette számukra a megjelenést számos európai országban, amit a 2007-ben elnyert minőségi díjak és más elismerések is mutatnak. Bevezették és tanúsították az ISO 22000 szerinti élelmiszerbiztonsági irányítási rendszert. Nagy jelentőséget tulajdonítanak az emberi erőforrás fejlesztésének (pl. csapatépítő hétvégék) és a vevői elégedettség állandó mérésének.

Finciczki Viktória minőségirányítási vezető röviden bemutatta a Zsindelyes Pálinkafőzde Kft. múltját és jelenlegi tevékenységét. Már 2001-ben a gyártás teljes vertikumára kiépítették a HACCP rendszert, majd megszerezték az MSZ EN ISO 9001:2001 és az ISO 22000:2005 szerinti tanúsítást is. 2004-től a Zsindelyes termékcsalád önálló márka, a termékek kiválóságát számos hazai és nemzetközi díj elnyerése bizonyítja. 2007-ben az Újfehértói Meggypálinka földrajzi árujelző oltalom alá került.

A négy bemutatkozott MAMD 2009 nyertes vállalat vezetői számára - előadásukat követően - Dr. Molnár Pál átadta a MAMD Díjasok Klubjának tagsági oklevelét.

Végezetül Szegedyné Fricz Ágnes főosztályvezető-helyettes, FVM Élelmiszerpiaci Osztály beszélt a 103/2005. (XI.4.) FVM rendelet által létrehozott Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj eddigi eredményeiről. Röviden ismertette a vonatkozó jogszabályi előírásokat és felsorolta az egyes években nyertes vállalkozások nevét. Az FVM Élelmiszerlánc-elemzési Főosztály gondozásában jelenleg áll kidolgozás alatt a díjazott vállalkozások által használható védjegy, amit majd a termék csomagolásán, a cég neve környezetében lehet feltüntetni. A védjegy visszavonható, megtartásának alapvető kritériuma a magas minőségi szint biztosítása és a „díj-követő” önértékelés. A MAMD promóciójában az FVM és az Agrár Marketing Centrum (AMC) mellett az EOQ MNB is részt vállal pl. pályázati felkészítő rendezvények, illetve a „Nyertesek konferenciájának” megszervezésével.

Rövid zárszavában Dr. Molnár Pál kiemelte, hogy a MAMD elérte alapvető célját az egész élelmiszerláncot átfogó minőségorientált vállalati szemlélet meghonosításának elősegítése által.

Várkonyi Gábor

Hírek a külföldi ételminőség-szabályozás eseményeiről

59/08 A helyes étkezés javíthatja az intelligenciát

Az Amerikai Kísérleti Biológiai Társaságok Szövetsége (FASEB) online folyóirata szerint a táplálkozásra való nagyobb odafigyeléssel javulhat az emberek szellemi kapacitása. A Massachusetts-i Műszaki Egyetem kutatói úgy vélik, hogy a bébiételektől a tojásig a legtöbb ételminőségben megtalálható egyes tápanyagok növelik az idegrendszeri szinopszisok számát, javítva ezáltal a kognitív képességeket. Az idézett tanulmány szerint a kísérleti egerek számára különböző kombinációban adagolták a következő három, az idegrendszer egészséges működéséhez szükséges vegyületet: a tojásban található cholin, a répafélékben található uridin monofoszfát (UMP) és a halolajokban található dokozahexoénsav (DHA). Négy héttel később a fenti módon etetett egerek feladatmegoldó képessége (pl. a labirintusban való tájékozódás) jelentős javulást mutatott. Az egerek agyának utólagos biokémiai vizsgálata kimutatta a szinopszisok számának növekedését, ami összefügg az intelligencia javulásával. (World Food Regulation Review, 2008. július, 29. oldal)

60/08 USA: Küzdelem a rotavírus ellen

A rotavírus a gastro-enteritis (gyomor- és bélhurut) leggyakoribb kiváltó oka, amely csecsemőknél és kisgyerekeknél hányással és hasmenéssel jár. Az Egyesült Államokban évente 400 ezernél több, 5 éven aluli gyermeket betegít meg a rotavírus, akik közül 20 és 60 közötti számban bele is halnak a fertőzésbe. Világméretben minden nap mintegy 1600 kisgyerek pusztul el a rotavírus miatt. Az utóbbi két évben (2007–2008) azonban – az elmúlt 15 éves átlaghoz viszonyítva – kb. 3 hónapos késés tapasztalható az USA területén a rotavírus fellépését illetően. Az új „szezon” november helyett csak február végén kezdődött és a járvány tetőzése is késett egy hónapot. Az egészségügyi szolgálat becslése szerint a megbetegedések súlyossága is csökkent, amit az orvoshoz fordulások és a kórházba utalások számának visszaesése mutat. Mindez főleg a 2006-ban bevezetett új rotavírus elleni vakcinának tulajdonítható, ami a 2, 4 és 6 hónapos csecsemők immunizálásához ajánlott. A klinikai vizsgálatok azt mutatják, hogy ez az élő, orálisan beadható vakcina 74%-ban hatásos minden rotavírus fertőzés ellen, sőt a legsúlyosabb esetek kialakulását 98%-os hatékonysággal képes megelőzni. (World Food Regulation Review, 2008. július, 27. oldal)

61/08 Kanada: Szigorúbb előírások az élelmiszer allergének jelölésére

A fogyasztók allergénektől való hathatósabb védelme érdekében új jelölési követelményeket vezetnek be az előre csomagolt élelmiszerek által tartalmazott allergének, glutén források és a hozzáadott szulfitek vonatkozásában. Az Egészségügyi Minisztérium 2008. július 23-án azt is bejelentette, hogy egy nagy országos tanulmányt készített az élelmiszer allergia jelenlegi helyzetéről, továbbá két kisebb tanulmányt a gluténmentes diétán élő, lisztérzékenységekben szenvedő emberek étkezési szokásairól és túlélési praktikáiról. A jelenlegi jelölési szabályzat ugyanis nem teszi kötelezővé minden egyes élelmiszer összetevő jelölését a címkén. Az új szabályozás pontosan és részletesen elő fogja írni, milyen módon kell feltüntetni az előre csomagolt élelmiszerekben levő allergéneket és azok mennyiségét. A hasonló törekvések jegyében folyik a Kanadai Fogyasztói Termékbiztonsági Törvény előkészítése is. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 4. oldal)

62/08 Kanada: Csökkenő transzsírsav tartalom

A kormány 2007. júniusában felszólította az ipart, hogy önkéntes alapon csökkentsék az élelmiszerekben levő transzsírsavak mennyiségét. Felállítottak egy munkacsoportot is, amely a következő felső határértékeket ajánlja az élelmiszerek transzsírsav tartalmára: valamennyi növényi olaj és a lágy, kenhető margarinok teljes zsírtartalmának maximum 2%-a, illetve minden egyéb élelmiszer – beleértve az éttermek részére értékesített élelmiszer alapanyagokat is – teljes zsírtartalmának legfeljebb 5%-a. Az önkéntes program végrehajtását a Kanadai Egészségügyi Minisztérium folyamatosan figyelemmel kíséri és Steven Fletcher parlamenti titkár örömmel jelentette 2008. július 21-én, hogy az ipar együttműködésével sikerült csökkenteni a transzsírsavak mennyiségét a népszerű élelmiszerláncokban. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 5. oldal)

63/08 EU: Vélemény az állatok klónozásáról

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) 2008. július 24-én végleges formába öntötte azt a tudományos véleményt, amely az állatok klónozásának élelmiszerbiztonsági, állategészségügyi, környezeti és állatjóléti khatásaival foglalkozik. Eszerint nem találtak semmiféle egyértelmű bizonyítékot arra nézve, hogy az élelmiszerbiztonság szempontjából bármiben is különbözne egymástól a klónozott állatoktól, illetve azok utódaitól, valamint a hagyományos módon tenyésztett állatoktól származó élelmiszer (tej és hús). Azt azonban meg kell jegyezni, hogy a rendelkezésre álló adatbázis még meglehetősen csekély, emiatt a kockázatbecslés nem lehet mentes a

bizonytalanságtól. A klónozott növendék marhánál és a sertések fialásánál állategészségügyi és állatjóléti problémák merülhetnek fel, amelyek gyakran akár végzetesek is lehetnek. A szomatikus sejtmag átültetési eljárás (SCNT) eredményeként egészséges szarvasmarha és sertés klónok jönnek létre, amelyek – illetve azok leszármazottai – a legfontosabb paramétereiket tekintve (fiziológiai jellemzők, magatartás, egészségi állapot) semmiben sem különböznek a hagyományos módon előállított társaiktól. Környezeti hatásokra az eddigi adatok szerint nem kell számítani. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 6–7. oldal)

64/08 EU: A műanyagok újrafelhasználásának biztonsági értékelése

A 282/2008 (EC) számú bizottsági rendelet előírja, hogy az élelmiszerekkel kapcsolatba kerülő, ismételten felhasznált műanyagok, illetve az azokból készített tárgyak kizárólag olyan mechanikai és gyártástechnológiai folyamatokból származhatnak, amelyek biztonsági értékelését az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) az idézett rendelet szerint elvégezte és ennek alapján engedélyezte is azokat. Most az EFSA – az egységesítés és a könnyítés érdekében – irányelveket adott ki az egyes tagállamok illetékes hatóságaihoz benyújtandó ilyen pályázatok összeállításához. Legfontosabb szempont az olyan kémiai anyagokkal való szennyeződés megakadályozása, amelyek migráció útján a csomagolásból behatolhatnak az élelmiszerekbe. Ezért az EFSA elsősorban azt vizsgálja, hogy az adott folyamat mennyire hatékony az összegyűjtött műanyagok szennyeződéseinek eltávolításában, illetve hogy milyen célra kívánják felhasználni a visszanyert műanyagot. Az újrafeldolgozásra és az újrahasznosításra vonatkozó pályázatokat 2009. végéig kell benyújtani az egyes tagállamok illetékes hatóságaihoz. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 11. oldal)

65/08 Egyesült Királyság: Csökken a napi sófogyasztás

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) legújabb számításai szerint az átlagos napi konyhasó fogyasztás 2000-től 2008. júliusig 9,5 g-ról 8,6 grammra esett vissza Nagy-Britanniában. Bár ez a csökkenés eléggé biztatónak tűnik, a kormány szeretné elérni a napi 6 g mennyiséget. A magas napi sófogyasztás ugyanis jelentős kockázati tényező, ami elősegíti a magas vérnyomás kialakulását, ami viszont a szív- és érrendszeri megbetegedések melegágya. A brit kormány célja, hogy az átlagos napi sófogyasztás 6 grammra mérséklésével évente legalább húszezer idő előtti haláleset legyen megelőzhető. Az egyes termékek összetételének módosításával az élelmiszeripar pozitívan áll hozzá ehhez a törekvéshez, de még sok a tennivaló a sófogyasztás további visszaszorítása érdekében: a kormány 2012-ig mintegy 160 élelmiszer kategóriában javasolja a konyhasó tartalom szigorú,

de önkéntes csökkentését. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 16. oldal)

66/08 Egyesült Királyság: A vákuumcsomagolt élelmiszerek biztonságos gyártása

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) 2008. július 23-án új irányelvet és tájékoztatót adott ki a vákuumos és a módosított légterű csomagolt élelmiszerek biztonságos előállításáról, elsősorban a kisüzemek és a környezeti egészségügyi szakemberek számára, hozzájárulva ezáltal a Clostridium botulinum problémájának megoldásához. Bár a vákuumos csomagolás a levegő eltávolításával meghosszabbítja a fagyasztott élelmiszerek eltarthatóságát, egyes baktériumok mégis képesek tovább növekedni. Ezek közül a C. botulinum olyan veszélyes toxint termel, ami akár halálos élelmiszermérgezést is okozhat (botulizmus). A most megjelent útmutató tartalmazza azokat az eljárásokat (pl. hőkezelés, a pH és a konyhasó szint beállítása), amelyek lehetővé teszik az eltarthatósági idő 10 napon túli meghosszabbítását. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 17. oldal)

67/08 USA: A származási ország kötelező jelölése

A 2002. és a 2008. évi Mezőgazdasági Törvényjavaslatok alapján a Mezőgazdasági Minisztérium (USDA) 2008. július 29-én átmeneti rendelkezést adott ki a származási ország kötelező jelöléséről (COOL). A hatályba lépés időpontja: 2008. szeptember 30. Többek között olyan termékek tartoznak ide, mint például a marha-, a baromfi-, a kecske- és a sertéshús, továbbá a friss és a fagyasztott zöldségfélék. A hal- és a kagyló termékekre vonatkozóan az USDA már 2004. októberében végrehajtotta a COOL programot, melynek értelmében a nevezett termékeket a származási országot feltüntető jelöléssel kell ellátni a kiskereskedelemben. Nem vonatkozik viszont ez az előírás rájuk abban az esetben, ha valamely feldolgozott élelmiszer összetevőjeként szerepelnek. Ugyancsak mentesek a származási ország feltüntetésének kötelezettsége alól az éttermekben, a kávéházakban és más hasonló létesítményekben felszolgált termékek. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 18–19. oldal)

68/08 EU: EFSA vélemény az élelmiszerek alumínium tartalmáról

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) felmérést készített az összes élelmiszer fogyasztásából származó alumínium biztonsági kihatásairól. Ennek eredményeként az a megállapítás született, hogy testsúlykilogrammonként 1 milligramm alumínium lehet a tűrhető heti bevitel mennyisége. A szakértők véleménye szerint azonban az európai lakosság nagyobb része ennél jóval több alumíniumot fogyaszt. Egyes tanulmányok

arra utalnak, hogy az alumínium káros hatást gyakorolhat az állatok idegrendszerére és szaporodására. Az élelmiszerek alumíniumtartalma lehet természetes eredetű, de származhat egyes adalékokból, valamint az élelmiszerekkel érintkező edényekből és fóliákból is. Legtöbb alumíniumot tartalmazó élelmiszerek a gabonafélék és az azokból készült termékek, a zöldségfélék (gomba, spenót, retek és fejessaláta), az italok (pl. tea, kakaó) és a gyermektápszerek. Az ivóvíz elenyésző mértékű alumíniumforrás. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 11–12. oldal)

69/08 EU: Rezisztens baktériumok

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) Biológiai Kockázatok (BIOHAZ) Panelja véleményt fogadott el az élelmiszerfogyasztás és -feldolgozás szerepéről az antibiotikumokkal és más mikrobaellenes szerekkel szemben rezisztens baktériumoknak (AMR) való humán kitettség alakulásában. Napjainkban ez a biológiai veszélyforrás egyre jelentősebbé válik, részben a mikrobaellenes ágensek egész élelmiszerláncban történő felhasználása miatt. Mivel az élelmiszerek útján veszélyes baktériumok kerülhetnek az emberi szervezetbe, minden szinten az élelmiszerhygiéniai gyakorlat szigorítására van szükség. A most elfogadott vélemény alapot jelent az AMR baktériumokkal kapcsolatos későbbi kockázatbecslések elvégzéséhez. A Codex Alimentarius is létrehozott egy kormányközi munkacsoportot a baktériumok rezisztenciájának tanulmányozására. (World Food Regulation Review, 2008. augusztus, 30. oldal)

70/08 Finnország: Egészségvédő a talaj alacsony kadmium szintje

A Finn Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EVIRA) – hosszabb ideje nyomon követve a talaj kadmium szintjének változását – azt állítja, hogy a jelenlegi alacsonyabb kadmium szint jó hatással van az élelmiszerbiztonságra és a fogyasztók egészségére nézve. Ez arra vezethető vissza, hogy mivel Finnországban tiszta alapanyagokat használnak a műtrágyák előállításához, azok kadmiumtartalma is alacsony. A műtrágya választék növekedésével azonban fokozott figyelem szükséges a talaj alacsony kadmium szintjének megőrzéséhez. Az EVIRA azt is tervezi, hogy szigorú törvényi szabályozás útján kell biztosítani a műtrágyák minőségét: terjed ugyanis az olcsóbb, ám gyatrább minőségű és így veszélyesebb műtrágyák használata. A mezőgazdasági és erdészeti miniszter 2007. évi rendelete értelmében a hektáronkénti kadmium akkumuláció a mezőgazdasági és a kertészeti területeken négy évre vetítve nem haladhatja meg a hat grammot. Ezzel szemben a mesterséges zöld területeken a maximális megengedett kadmium akkumuláció értéke 15 gramm per hektár 10 évre, illetve az erdőkben 60 gramm per hektár 60 évre. (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 9–10. oldal)

71/08 EU: Adalékok és gyermeki hiperaktivitás

A Southampton Egyetem részletesen megvizsgálta a mesterséges színezékek egyes gyerekek magatartására gyakorolt hatását; az eredményeket felülvizsgálva az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) úgy döntött, hogy figyelmeztető felirat alkalmazását fogja kezdeményezni hat olyan mesterséges színezéken – akár importból, akár az EU helyi termeléséből származnak –, amelyek fogyasztása összekapcsolható a gyermekkori hiperaktivitás kialakulásával, bár ennek konkrét biológiai mechanizmusa még nem ismert. Mivel az Egyesült Királyság Élelmiszer Szabványosítási Hivatala (FSA) felhívást tett közé ezen színezékek élelmiszer termékekben való alkalmazásának önkéntes tilalmára, várható, hogy a következő egy éven belül százával tűnnek el a boltokból az érintett élelmiszerek. Erre többek között a TESCO és más saját márkás termékeket forgalmazó nagy áruházláncok, továbbá néhány világszerte ismert gyártó – mint a Nestlé és az Unilever – is ígéretet tett. A hat szóbanforgó színezék a következő: tartrazine (E102), kinolinsárga (E104), sunset yellow (E110), karmazsin (E122), ponceau 4R (E124) és alluravörös (E129). (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 4–5. oldal)

72/08 EU: Étrendi referencia értékek

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) 2008. augusztus 13-án társadalmi vitára bocsátotta az egyes tápanyagok ún. étrendi referencia értékei kidolgozásának általános alapelveiről szóló tervezetét. Az EFSA ugyanis olyan táplálkozási ajánlásokat szeretne kialakítani, amelyek – a tápértéket és az energiatartalmat tekintve – az emberek egész élettartama alatt megfelelő étrendet biztosítanak az optimális növekedéshez és fejlődéshez, továbbá az életfunkciók lebonyolításához és az egészséghez. Az első lépésben az Európai Bizottság kérése értelmében kialakítás alatt álló étrendi referencia értékek (korábban nevezték ajánlott napi járandóságnak is) az energiára, a vízre, valamint a makro tápanyagokra (szénhidrátok, zsírok és fehérjék) vonatkoznának. A munka várható befejezési ideje 2009, majd ugyanabban az évben megkezdődik a mikro tápanyagok (vas, cink, szelén) referencia értékeinek kidolgozása is. (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 7–8. oldal)

73/08 Egyesült Királyság: Eszmecsere az élelmezésbiztonságról

Hilary Benn, brit környezeti, élelmezésügyi és mezőgazdasági államtitkár vitát kezdeményezett arról, hogyan lehetne a jövő változó világában is biztosítani a fenntartható élelmiszerellátást, illetve az élelmezésbiztonságot. Bár a szigetországban jelenleg még nem merül fel ilyen probléma, a szakemberek szerint mégis indokolt megvizsgálni azt a kérdést, hogy az Egyesült Királyság élelmiszerellátó láncra elég rugalmassággal rendelkezik-e a

rövid távú megrázkódtatások leküzdéséhez, illetve a hosszú távú kihívások kezeléséhez. A kormány elsősorban az agrárszektor, a fogyasztói csoportok és az élelmiszer-kiskereskedők észrevételeit várja. Olyan mutatószámok kialakítására is javaslatokat kérnek, amelyek alkalmasak lesznek az élelmezésbiztonság mindenkori helyzetének tükrözésére. A legfontosabb öt jelzőszám csoport a globális hozzáférhetőség, az ellátás diverzitása, az élelmiszerlánc rugalmassága, a megfizethetőség, valamint a biztonság és a bizalom. (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 15. oldal)

74/08 Mi lesz a világ vizével?

A víz minden élő szervezet számára nélkülözhetetlen: az emberi test kb. 65%-a víz. A Föld felületének 70%-át víz borítja, amely számtalan élőlény életterét alkotja és mindig sok oldott anyagot tartalmaz. Bolygónk vízkészletének 97%-a az óceánokban található, további 2% hó és jég formájában van jelen: eszerint a növények és az állatok számára mindössze 1%-nyi friss víz marad. A rendelkezésre álló ivóvíz források csökkenése többek között az éghajlatváltozás következtében véres háborúkat válthat ki a jövőben. Ezt megelőzendő, világszerte nagyon sok vállalat és más szervezet foglalkozik a vízháztartás kérdéseivel. Az ivóvízhez való jogot két ENSZ emberjogi és egy regionális egyezmény is kinyilvánítja. Ennek ellenére 2002-ben az Egészségügyi Világszervezet becslése szerint 1,1 milliárd ember – a teljes népesség 17%-a – számára elérhetetlenek voltak a jó vízforrások, aminek súlyos egészségügyi következményei vannak: naponta 3000, öt évnél fiatalabb gyermek hal meg a kétes tisztaságú víz által okozott megbetegedésekben, ami rávilágít az orvosi ellátáshoz való korlátozott hozzáférésre is. A normális emberi életvitelhez naponta legalább 20 liter, de inkább 40–50 liter jó minőségű vízre van szükség. Az ENSZ Globális Környezeti Monitoring Rendszere, a GEMS Program az édesvizek minőségének átfogó vizsgálatára irányul, hogy választ adhasson a következő kérdésre: vajon a világ édesvíz készletének minősége javul vagy rosszabbodik? A peszticidok használatának tilalma például Kínában jelentősen javította a felszíni vizek minőségét, de Dél-Afrikában, Japánban és Mexikóban is érték el eredményeket. A vízforrások megőrzése, a szennyezés minimálisra csökkentése, illetve a vizek felhasználásának ellenőrzése az előttünk levő években nagy kihívás elé állítja az egész nemzetközi közösséget. (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 22–24. oldal)

75/08 USA: Ólom a vitaminban?

2007. elején az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) nyugtalanító jelentéseket kapott arról, hogy bizonyos vitaminok túl sok ólmot tartalmaznak. Az információ alapján az FDA felmérést kezdeményezett a nők és a gyerekek számára ajánlott vitaminok ólomtartalmának

meghatározására: az Interneten keresztül összesen 324 multivitamin és ásványianyag készítményt szereztek be, amelyek ólomtartalmát salétromsavas roncsolással, mikrohullámmal és plazma tömegspektrométerrel állapították meg. Az ólomtartalom mindössze négy minta esetében haladta meg az 1 mg/kg értéket. Ezt követően a címkén ajánlott napi fogyasztás alapján került sor a kitettség becslésére, amit különböző nemekre és korcsoportokra végeztek el. A medián érték ólomra 0,576 μg per nap volt, a gyermekeknek szánt vitaminoknál pedig a legnagyobb kitettség 2,88 μg per napnak adódott. A kitettség becsült értéke azonban minden terméknél és minden vizsgált fogyasztói szegmensnél a még tolerálható szint alatt maradt. (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 17–18. oldal)

76/08 USA: Zöldségfélék besugárzása

Az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) 2008. augusztus 21-én bejelentett módosító rendelkezése értelmében 4 kGy maximális dózis erejéig lehetővé válik a friss fejesaláta és a friss spenót ionizáló sugárzással való kezelése a mikrobiológiai patogének kontrollja és az eltarthatósági idő meghosszabbítása érdekében. Az FDA 30 napot biztosít az esetleges ellenvetések megtételére és a meghallgatásokra. Az eredeti kérelmet – az Élelmiszer Besugárzási Koalíció nevében – az Élelmiszer Feldolgozók Országos Szövetsége még 2007-ben nyújtotta be. (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 18. oldal)

77/08 EU: Jég strukturáló fehérjék a humán étrendben

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) dietetikus termékekkel, táplálkozással és allergiával foglalkozó panelje (NDA), valamint a GMO Panel közös véleményét adott ki az ún. jég strukturáló fehérjék élelmiszerekben való alkalmazásáról. Ezek a legkülönbözőbb élő szervezetek (halak, növények és zöldségfélék) által természetes körülmények között termelt proteinek a jég kristályosodási hőmérsékletének csökkentésével lehetővé teszik a gazdaszervezetek számára, hogy rendkívül hideg környezeteket is elviselhessenek. A jégkristályosodás kontroll alatt tartására a fagylaltokhoz is hozzáadnak ilyen, genetikailag módosított pékésztő törzsek felhasználásával előállított fehérjéket, miáltal egy alacsonyabb zsírtartalmú, tejszínes konzisztencia alakul ki. Az újszerű élelmiszerekről szóló rendelet értelmében egy gyártó olyan kérelmet terjesztett elő, hogy hasonló technológia alapján szeretné élelmiszer összetevőként használni ezeket a fehérjéket. Az EFSA illetékes paneljei szerint a jég strukturáló fehérjék felhasználása fagylalt készítményekben 0,01 súlyszázalékgig biztonságosnak tekinthető. A kísérletek során nem tapasztaltak genotoxikus hatást, de elenyésző az allergiás reakciók valószínűsége is. Ezeket a fehérjéket már számos országban az emberi étrend részeként alkalmazzák,

de eddig még sehol sem merültek fel élelmiszerbiztonsági problémák. (World Food Regulation Review, 2008. szeptember, 5–6. oldal)

78/08 Írország: A nanotechnológia lassan kitör az elefántcsonttoronyból

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hatóság (FSAI) 2008. szeptember 21-én új jelentést adott ki a nanotechnológia potenciális jövőbeli alkalmazásáról az élelmiszerek és a takarmányok, illetve az élelmiszer csomagolás területén. Mint ismeretes, a nanotechnológia tudománya új, egyedülálló anyagok és termékek létrehozásával foglalkozik olyan mikro tartományokban, amelyek az emberi hajszál egy százszázalékos részének felelnek meg. A szerzők szerint a nanotechnológia alkalmazása jelentős előnyöket hozhat az élelmiszertermelésben, de mivel viszonylag új technológiáról van szó, annak elfogadása csak rendkívüli gondossággal történhet. A hasznosítás kiterjedhet többek között ízek és illatok elfedésére, az egyes összetevők védelmére a feldolgozás és az emésztés során, továbbá a biológiai hasznosíthatóság javítására. Emellett a nanotechnológia nagy szerepet játszhat az ún. intelligens csomagolás kifejlesztésében is, ami javíthatja az élelmiszerek nyomkövethetőségét. Jelenleg a nanoanyagokat tartalmazó termékek inkább csak az elektronikus kereskedelemben szerezhetők be. (World Food Regulation Review, 2008. október, 5–6. oldal)

79/08 EU: Univerzális élelmiszerjelölés

Prof. Tim Lang (Londoni Egyetem) egy olyan univerzális új élelmiszer jelölési rendszert tart szükségesnek, amely a táplálkozási információtól kezdve a termék környezetre gyakorolt hatásáig mindenre kiterjedne. Az újfajta címkék többek között tájékoztatnák a vásárlókat arról, hogy mekkora távolságot kellett megtennie az adott terméknek a pultig és mennyi vizet tartalmaz; emellett egészségügyi információ is szerepelne a zsírtartalomról és a táplálkozási előnyökről. A szerző szerint a magára hagyott piac félretájékoztatja a vevőket, aki egymásnak ellentmondó információkat kap az emberi egészség, az élelmezésbiztonság és a környezetvédelem szempontjából: előfordulhat például, hogy egy címke a halfogyasztás egészséges voltára hívja fel a figyelmet, miközben a túlhalászásnak a természeti környezet látja a kárát. A tervezett „Jó Élelmiszer Rendszer” éppen ezt a „kakofóniát” lenne hivatva megszüntetni az egyes kritériumok pontozásával az áruk csomagolásán, amihez online lehetne lehívni a megfelelő információt. (World Food Regulation Review, 2008. október, 4. oldal)

80/08 EU: GM szója engedélyezése

Az Európai Bizottság úgy határozott, hogy engedélyezi azon termékek forgalmazását, amelyek A2704–12 jelzésű, genetikailag módosított szóját

tartalmaznak, abból állnak, illetve abból állították elő őket. Az engedély élelmiszerekre, élelmiszer összetevőkre és takarmányokra egyaránt vonatkozik, azaz gyakorlatilag minden olyan célra, amelyre bármilyen más szóját is fel lehet használni. Az A2704–12 szója (azonosítási száma: ACS–GM005–3) termesztése azonban tilos. Ez a szója ellenálló a glufozinát-ammónium herbiciddel szemben. A 10 évre érvényes engedély birtokosa a Bayer CropScience AG. Az 1829/2003. számú EK rendelet alapján engedélyezett szóját fel kell venni a genetikailag módosított élelmiszerek és takarmányok jegyzékébe. (World Food Regulation Review, 2008. október, 6. oldal)

81/08 Egyesült Királyság: Egészséges étkezés a munkahelyeken

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) elismerően szólt az élelmező vállalatok és szállítók azirányú elkötelezettségéről, hogy igyekeznek minél egészségesebbé tenni a munkahelyi étkezést. Naponta több mint 1,5 millió adagot szolgálnak fel a brit munkahelyeken. A pozitív irányú haladást a következő tények is jelzik: 1.) növekszik azon élelmiszer összetevők aránya, amelyek kevesebb zsírt, sórt és cukrot tartalmaznak, különösen a legnépszerűbb fogásoknál; 2.) a szakácsokat és a konyhai személyzetet rendszeresen továbbképzik az egészséges főzést illetően; 3.) több információval látják el az ügyfeleket az élelmiszerek tápérték-tartalmáról; 4.) egyre több munkahelyet vonnak be az egészséges étkeztetési programba; 5.) saját szállítóiktól is elvárják az egészségre minél kedvezőbb összetételű termékeket. Az érintett vállalatok száma 2008. júliusában hirtelen tovább növekedett és – megerősítve korábbi elkötelezettségüket – valamennyien újabb fejlesztési célokat tűztek maguk elé. (World Food Regulation Review, 2008. október, 7–8. oldal)

82/08 Egyesült Királyság: Tanulmány az akrilamidról

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) nyilvánosságra hozta azon tanulmány első eredményeit, amely az élelmiszerelőállítás (beleértve az otthoni főzést is), a csomagolás és más gyártási eljárások során képződő akrilamid és egyéb vegyi anyagok szintjének feltárására irányult. Ezeket az anyagokat összefoglalóan „feldolgozási szennyeződéseknek” is nevezik, amelyek számos különböző élelmiszerben megtalálhatók. Az akrilamid például akkor képződik, ha a keményítőben gazdag élelmiszereket 120°C-nál magasabb hőmérsékleten sütik vagy grillezik. Nem található meg viszont a főzéssel vagy mikrohullám segítségével előállított élelmiszerekben. A többi hasonló szennyeződés képződési mechanizmusa még nem teljesen ismert. A kockázatbecslési vizsgálatok azonban ismételten megerősítették, hogy ezek az anyagok – a talált előfordulásokban és koncentrációban – nem jelentenek veszélyt az emberi egészségre, de az FSA továbbra is fontosnak tartja a kiegyensúlyozott és egészséges táplálkozást. (World Food Regulation Review, 2008. október, 10. oldal)

83/08 USA: Társadalmi vitán az új biotechnológiai szabályozás

A Mezőgazdasági Minisztérium Állat- és Növényegészségügyi Ellenőrző Szolgálat (APHIS) kezdeményezi a 2000. évi Növényvédelmi Törvény felülvizsgálatát az egyes genetikailag módosított szervezetek importjával, államközi forgalmával és a környezetbe való kihelyezésével kapcsolatban. Mindezt az teszi szükségessé, hogy gyorsan nő a biotechnológia elterjedtsége, ami többek között környezetvédelmi kérdéseket vet fel. Az új szabályozásnak mindenképp javítania kell az átláthatóságot nem csak az érdekelt felek, hanem az egész lakosság szempontjából, de le kell építeni a szükségtelen jogszabályi korlátozásokat is. Javítandó ugyanakkor az erőforrások felhasználásának hatékonysága, valamint a genetikailag módosított szervezetekre vonatkozó szabályozás összehangolása a növényi kártevők és az ártalmas gyomnövények szabályozásával. (World Food Regulation Review, 2008. október, 10–11. oldal)

84/08 USA: Az állatbetegségek nyomonkövethetősége

Az USDA Állat- és Növényegészségügyi Ellenőrző Szolgálat (APHIS) 2008. szeptember 24-én nyilvánosságra hozta az állatbetegségek nyomonkövetési rendszerének fejlesztéséről szóló üzleti terv hivatalos változatát. A távlati célt az Országos Állat Azonosítási Rendszer (NAIS) olyan irányú továbbfejlesztése képezi, ami – állatjárványok kitörésekor – 48 órán belül lehetővé teszi az érintett vagy a betegségnek kitett állatok felderítését, de az egyes állományok tisztázását is a betegségek gyanúja alól. A NAIS egy modern igényeket kielégítő információs rendszer, amely a termelő egységek regisztrációjára, valamint az állatok azonosíthatóságára és visszakereshetőségére épülve biztosítja a gyors és hatékony válasz megadását a felbukkanó állategészségügyi eseményekre. A rendszer alapját tulajdonképpen az egyes államok és az ipari szereplők partnerkapcsolatai képezik, amelyek átfogják az egész Egyesült Államokat. (World Food Regulation Review, 2008. október, 14. oldal)

85/08 A melaminről

A melamin egy vegyület, amelyet kiterjedten alkalmaznak gyanták, műanyagok és enyvek gyártásánál, de élelmiszerekkel kapcsolatba kerülő anyagokban (konténerek, címkék) és a mezőgazdaságban műtrágyaként is. Hasonló körben Európában is engedélyezett a használata, de tilos hozzáadása az élelmiszerekhez és a takarmányokhoz. Kínában több mint 54 000 gyermeket részesítettek orvosi kezelésben a melaminnal szennyezett tápszerek fogyasztásával összefüggésben és legalább három halálesetet is feljegyeztek. Előfordul tejben, édességekben és krémporokban is. A melamin önmagában véve csak alacsony toxicitást mutat, de az állatkísérletek alapján

vélelmezhető, hogy ha cianursavval (saját lehetséges szennyező anyaga) együtt fordul elő, akkor veseproblémákat okozhat. A fogyasztásra kész, szennyezett kínai gyermektápszerekben 2560 mg/kg melamin mutattak ki (az EFSA szerint a tolerálható napi bevitel melaminból: TDI=0,5 mg/testsúlykilogramm). Az EFSA 2008. szeptemberében kiadott szakvéleménye szerint a szennyezett tejporból készített csokoládét vagy édességet fogyasztó felnőttek és gyerekek általában nem lépik túl a fenti TDI értéket. (World Food Regulation Review, 2008. október, 15–16. oldal)

86/08 Finnország: Lépfenét mutattak ki szarvasmarhában

Egy dél-finnországi farmon 2008. szeptember 18-án egy fiatal bikánál lépfenét (anthrax) diagnosztizáltak. Az állat a kór semmilyen szimptómáját sem mutatta: a dologra úgy derült fény, hogy más fertőzés miatt állatorvosi kezelést kapott. Ugyanazon a farmon – ahol már 2004-ben is kimutatták a lépfenét – egy tehén is fertőzöttnek bizonyult, ezért minden állatszállítást megtiltottak az adott gazdaságból. Ezt a betegséget egy spóráképző baktérium, a *Bacillus anthracis* okozza, amely főleg a növényevő jóságokban fordul elő. Az állatok rendszerint szájon keresztül fertőződnek a baktérium spórák elfogyasztásával, de tüdőn és bőrön keresztül is történhet fertőzés. Legveszélyeztetettebbek a szarvasmarhák, amelyek a fertőzés következtében hirtelen elpusztulhatnak anélkül, hogy a betegség bármilyen jelét mutatnák. A humán fertőződés nagyon ritka, amit a beteg állattal való érintkezés vagy az attól származó termékek elfogyasztása okozhat. Ez a betegség emberről emberre nem terjed. (World Food Regulation Review, 2008. október, 25. oldal)

87/08 Ausztrália–Új-Zéland: Vizsgálják az élelmiszerek mikroelem tartalmát

Az emberek étrendjéről készült legutóbbi ausztrál tanulmány szerint sokan nem jutnak elegendő jóddhoz az élelmiszerekben. Különösen a terhes anyák, a csecsemők és a kisgyerekek tekintetében ez aggodalomra ad okot. Gyerekeknél súlyosabb esetben akár intellektuális leépülés is bekövetkezhet. A tanulmány megállapításai elegendő indokot szolgáltatnak többek között a kenyér jóddal való kötelező dúsításához, amit 2009. szeptemberétől terveznek bevezetni. Jelenleg az ausztrál lakosság 43%-a nem jut elegendő jóddhoz, de a fenti intézkedés kapcsán ez a szám 5% alá eshet. Megvizsgálták a készítelek nyomelem tartalmát is. Arra a megállapításra jutottak, hogy míg krómból, molibdénből és nikkelből nem mutatkozik hiány, addig a megfelelő szelén bevitel biztosítása további kutatásokat igényel. (World Food Regulation Review, 2008. november, 3–4. oldal)

NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYNAPTÁR

Megnevezés	Időpont / helyszín	Elérhetőség
International Symposium on Food Processing, Monitoring Technology in Bioprocesses and Food Quality Management	2009. augusztus 31- szeptember 2. Potsdam/Németország	cigr09@atb-potsdam.de
9 th International Conference Vitamins, Nutrition, Diagnostics	2009. augusztus 31- szeptember 2. Brno/Cseh Köztársaság	www.vitamins.cz
10 th International Gluten Conference	2009. szeptember 7-9. Clermont Ferrand/ Franciaország	colloque2.inra.fr/xth_igw
ISM Conference 2009 Worldwide Mycotoxin Reduction in Food and Feed Chains	2009. szeptember 7-9. Bécs/Ausztria	www.ism2009.at
5 th International Fresenius Conference: Pesticide Residues in Food	2009. szeptember 28-29. Frankfurt am Main/ Németország	akademie- fresenius.de/1918
Global Food and Agricultural Systems in 2050	2009. október 9. Montpellier/Franciao.	colloque-agrimonde@ paris.inra.fr
Flour- Bread '09 5 th International/7th National Congress of Cereal Technologists	2009. október 21-23. Opátia/Horváthország	www.ptfos.hr/brasno- kruh/
4 th International Symposium on Recent Advances in Food Analysis	2009. november 4-6. Prága/Cseh Köztársaság	www.rafa2009.eu
2009 EFFoST Conference New Challenges in Food Preservation: Processing - Safety - Sustainability	2009. november 11-13. Budapest/Magyarország	www.effostconference. com
Food Ingredients Europe 2009	2009. november 17-19. Frankfurt/Németország	fieurope.ingredientsnet work.com

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

<http://eoq.hu/evik>

**TESTING FRUIT
FOR PESTICIDES**
BEFORE PROCESSING



**ENSURING
THE PURITY**
OF FRUIT JUICE

For every scientific challenge, we have the best solution.

[FOOD SAFETY TESTING SYSTEM]



UPLC-MS/MS

Multi-analyte analyzers: Pesticides, Veterinary Drugs, Mycotoxins, Marine Biotoxins, Process Contaminants

[OO/NUTRITIONAL TESTING SYSTEM]



UPLC-VPDA

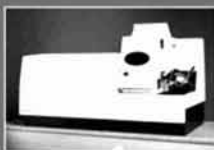
Compositional analyzers: Vitamins, Amino Acids, Carbohydrates, Functional Ingredients, Beverages, Edible Oils

Find the solution for your application at waters.com/food



Elemanalízis:

- AA, ICP-OES, ICP-MS spektrométerek
- Atomfluoreszcenciás Hg, As, Se, Sb, Te, Bi meghatározó berendezések
- ED-XRF berendezések
- TOC, AOX, TN, TS analizátorok



Molekulaspektroszkópia:

- UV/látható spektrométerek
- Automata fotometriás analizátorok
- FTIR és Raman spektrométerek, mikroszkópok
- FT-NIR készülékek
- TGA-IR, GC-IR csatolás
- Színmérő készülékek

Kromatográfia/MS:

- GC, kvadrupól és ionscspadás GC/MS
- Kvadrupól és tripla kvadrupól LC/MS
- 3D és 2D ionscspadás LC/MS, MALDI
- Analitikai HPLC, UPLC
- Preparatív HPLC, SMB
- GC és HPLC oszlopok, egyéb kiegészítők
- C, H, N, S, O elemalizátor
- Kapilláris elektroforézis
- FIA készülékek, ionkromatográfia



Egyéb laborműszerek:

- pH/ISE mérő és egyéb műszerek
- pH/ISE elektródok
- Automata titrátorok

