

# ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

Journal of Food Investigations  
Food Quality – Food Safety

Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen  
Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit

## Tartalomból:

A glikémiás index fogalma és in vitro  
meghatározási lehetőségei

Élelmiszerlánc-terrorizmus:  
kockázat és felkészülés

Az élelmiszerfizikai vizsgálatok jelentősége az  
élelmiszerek minősítésében

Arzén élelmiszerekben

Beszámoló az „Élelmiszer- és Agrárgazdasági  
Világforum Budapesten” 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

## Élelmszerminőség - Élelmszerbiztonság

---

### TARTALOM

|  |     |
|--|-----|
| Gelencsér Tímea és Salgó András: A glikémiás index fogalma és in vitro meghatározási lehetőségei .....           | 141 |
| Cseh Júlia és Szeitzné Szabó Mária: Élelmszerlánc-terrorizmus: kockázat és felkészülés .....                     | 149 |
| Szabó S. András és László Péter: Az élelmszerfizikai vizsgálatok jelentősége az élelmszerek minősítésében .....  | 166 |
| Szerleticsné Túri Mária, Ácsné Kovacsics Loréna, Szeitzné Szabó Mária és Búza László: Arzén élelmszerekben ..... | 170 |
| Beszámoló az „Élelmszer- és Agrárgazdasági Világforum Budapest” című rendezvényről .....                         | 181 |
| Hírek a külföldi élelmszer-minőségszabályozás eseményeiről .....   | 185 |
| Könyvismertetések .....  | 199 |
| Útmutató szerzők részére .....   | 201 |
| Nemzetközi rendezvénytár .....   | 202 |

# CONTENTS

|   |     |
|---|-----|
| Gelencsér, T. and Salgó, A.: Glycaemic Index Definition and Possibilities of its „in vitro” Determination . . . . . | 141 |
| Cseh, J. and Szeitzné, Sz. M.: Food Chain Terrorism: Risk and Prevention . . . . .                                  | 149 |
| Szabó, S. A. and László, P.: Importance of food physics investigations in the qualification of food . . . . .       | 166 |
| Szerleticsné, T. M., Ácsné, K. L., Szeitzné, Sz. M. and Búza, L.: Arsenic in Foodstuffs. . . . .                    | 170 |

# INHALT

|  |     |
|--|-----|
| Gelencsér, T. und Salgó, A.: Begriff des Glycemischen Indexes und Möglichkeiten seines „in vitro“ Bestimmung . . . . .             | 141 |
| Cseh, J. und Szeitzné, Sz. M.: Lebensmittelkettenterrorismus: Risiko und Vorbeugung . . . . .                                      | 149 |
| Szabó, S. A. und László, P.: Bedeutung der lebensmittelphysikalischen Untersuchungen für die Bewertung von Lebensmitteln . . . . . | 166 |
| Szerleticsné, T. M., Ácsné, K. L., Szeitzné, Sz. M. und Búza, L.: Arsen in Lebensmitteln . . . . .                                 | 170 |

# A glikémiás index fogalma és in vitro meghatározási lehetőségei

*Gelencsér Tímea és Salgó András*

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott  
Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék

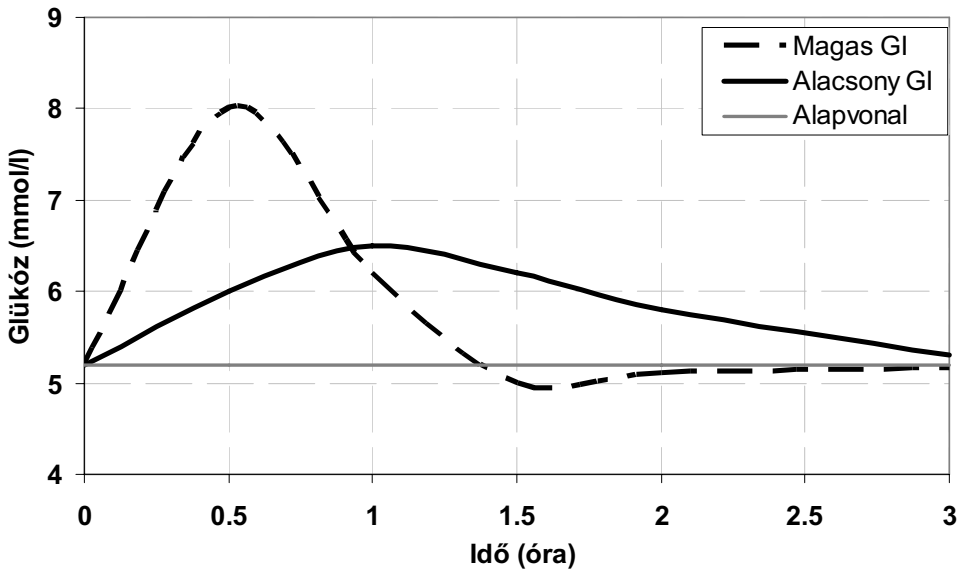
Érkezett: 2009. február 5.

## A glikémiás index (GI) definíciója

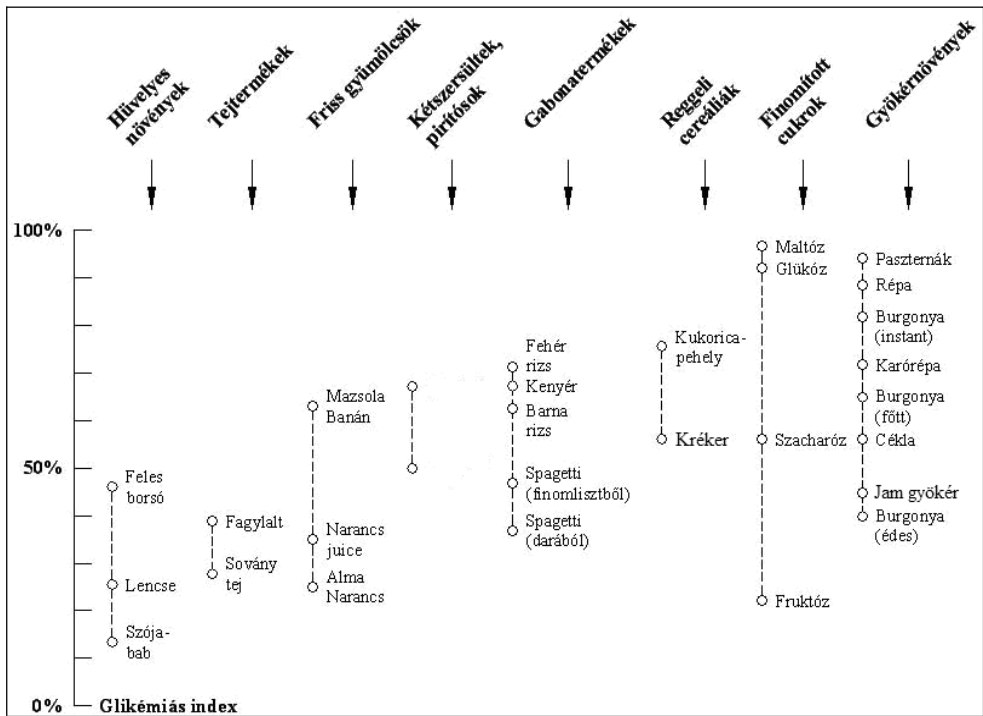
A glikémiás index fogalmát Jenkins vezette be 1981-ben. Célja az volt, hogy az élelmiszereket fizikai tulajdonságaik, illetve kémiai összetételük helyett az emberi szervezetben előidézett biológiai válasz szerint osztályozza. Definíció szerint a GI nem más, mint egy 50 g hozzáférhető szénhidrát tartalmú táplálék vércukorszintre gyakorolt hatásának a mértéke, két órás emésztési periódust figyelembe véve, glükózoldatot, vagy fehér kenyeret referenciaként használva (Roberts, 2000). A GI bevezetésével új táblázatok születtek meg (Jenkins, 1981; Foster-Powell, 1995; Foster-Powell, 2002) elsősorban elhízással, illetve cukorbetegséggel küzdő egyének számára, segítve ezen emberek megfelelő étrendjének kialakítását, és a napi diétájukba beilleszthető termékek kiválasztását (Brand-Miller, 2002).

A szénhidrát tartalmú élelmiszerek GI-ük alapján három csoportba sorolhatók. Magas glikémiás indexszel rendelkeznek azok, amelyek GI értéke 70% fölött van. Közepes GI-ről beszélünk 70% és 50% között, míg 50% alatt a GI alacsonynak tekintendő. Az első ábra egy tipikusan magas, illetve alacsony GI-ű termék glikémiás válaszgörbéit mutatja, míg a 2. ábra néhány alapélelmiszer GI szerinti csoportosítását szemlélteti.

Alacsony GI-ű termékek fogyasztása javasolt elsősorban időskorban, 2-es típusú cukorbetegség esetén, illetve az elhízás valamint vastagbél megbetegedések megelőzése érdekében. A GI szoros összefüggést mutat az egyes termékek szénhidrát-tartalmával, illetve a bennük lévő szénhidrát minőségével. A gyorsan emészthető szénhidrátok (elsősorban gélesedett keményítőt tartalmazó és finomított lisztből készült termékekben fordulnak elő) magas GI-hez vezetnek, míg a nehezen emészthető, illetve rezisztens (emésztőenzimeknek ellenálló) szénhidrátok alacsonyabb GI-hez járnak hozzá (Morris, 1999; Liljeberg, 1999).



1. ábra: Alacsony és magas glikémiás index



2. ábra: Különböző élelmiszerek glikémiás indexe (Borner, 1997)

## A GI in vitro meghatározási módszerei

A GI meghatározása, viszonylag egyszerű definíciója ellenére igen nehézkes, ezért sokfajta tanulmány született in vitro és in vivo mérések kivitelezésére. Az in vivo meghatározás során számos befolyásoló tényezővel kell számolni (vérvétel módja, egyéni metabolizmus, önkéntesek száma, előző napi ételfogyasztás, testmozgás stb.), amelyek a mérés pontosságát és a mért eredmény megbízhatóságát jelentős mértékben rontják. Az in vitro módszerek fejlesztése ezért óriási jelentőséggel bír, hiszen ezek humán kísérletek nélkül, olcsóbban és egyszerűbben kivitelezhetők. Az in vitro módszerek több ponton eltérhetnek egymástól. Különbség lehet elsősorban az alkalmazott emésztőenzimek számában. Számos esetben monoenzimes méréseket végeznek el (csak amilolitikus enzim, elsősorban alfa-amiláz), de elterjedtek multienzimes módszerek is (proteolitikus és amilolitikus enzimek együttes alkalmazása). Másrésztől eltérés lehetséges az alkalmazott mintaelőkészítési lépésekben (rágással, őrléssel, darálással homogenizált) és az inkubálási körülményekben is. Ezek a dialízis elvén működő, illetve teszt-csőveket használó eljárások (Goñi, 1997; Germaine, 2008). Mindezeket és az emberi emésztőrendszer komplexitását figyelembe véve nehéz olyan módszert fejleszteni, ami a humán tesztek teljes mértékben helyettesíteni képes, de sok esetben a laborkísérletek jó korrelációt mutatnak ez elvégzett in vivo mérésekkel (Holm, 1992; Goñi, 1997; Germaine, 2008).

Az egyik elterjedten használt módszert Goñi és mts-ai dolgozták ki 1997-ben. Fő lépései a következők:

1. Proteolitikus emésztés pepszinnel (fehérje-keményítő kölcsönhatások megszüntetése): 50 mg mintát homogenizálnak, majd 10 ml HCl-KCl puffert (pH=1,5) adnak hozzá. Ezt követően 0,2 ml HCl-KCl pufferben oldott pepszint (10mg/l) pipettáznak hozzá (2000 U/g). Az inkubálás 40 °C-on 1 órán keresztül zajlik rázó vízforrázóban.
2. A következő lépésben az elegyet 25 ml-re egészítik ki 0,1 M-os trisz-maleát pufferrel (pH=6,9), majd 5 ml 2,6 U-os alfa-amiláz oldatot adnak hozzá. A mintát ezt követően 37 °C-on inkubálják 3 órán keresztül rázó vízforrázóban, 0, 30, 60, 90, 120 és 180 perces mintavételezésekkel. A mintavétel 1 ml minta elvételét jelenti az adott időpontokban. A kivett mintákat ezt követően forrásban lévő

vízbe helyezik és 5 percen keresztül rázatják, az alfa-amiláz enzim inaktiválását célozva.

3. A harmadik lépés az amiloglikozidáz enzimmel történő hidrolízis. Az egyes időpontokhoz tartozó mintákhoz 3 ml 0,4 M-os Na-acetát puffert adnak (pH=4,75), majd 60 ml amiloglikozidáz oldatot (Boehringer, 102857) pipettáznak hozzájuk, és 45 percen keresztül 60 °C-on rázató vízfürdőben inkubálják.
4. Negyedik lépésben a keletkezett glükóz meghatározása zajlik, glükóz-oxidáz-peroxidáz (GOD-POD) enzimrendszer segítségével (Boehringer, 676543), a keletkezett színes terméket fotométerrel detektálva (510 nm).

Az eljárás eredményeként adódó glükóz felszabadulási görbék elsőrendű exponenciális összefüggéssel jól leírhatók:

$$Y = Y_{\max} * (1 - e^{-kt}) \quad (1)$$

ahol

|            |   |
|------------|---|
| Y          | az adott időpontban mért glükóz koncentráció (mg/g minta) |
| $Y_{\max}$ | a végső, egyensúlyi glükóz koncentráció (mg/g minta)      |
| k          | elsőrendű sebességi állandó (1/perc)                      |
| t          | idő (perc)  |

Az  $Y_{\max}$  és k értéke mintára jellemző, és szoros összefüggésben áll a mintában jelenlévő szénhidrátok mennyiségével és hozzáférhetőségével. A kinetikai görbék kiértékelésekor 3. paraméterként a görbe alatti terület (AUC=area under curve) is számítható, aminek segítségével az in vitro GI becsülhető. A kinetikai görbét és annak paramétereit szemlélteti, a jól emészthető fehér kenyér és a lassabban emészthető teszta hidrolízisét bemutató, a 3. ábra.

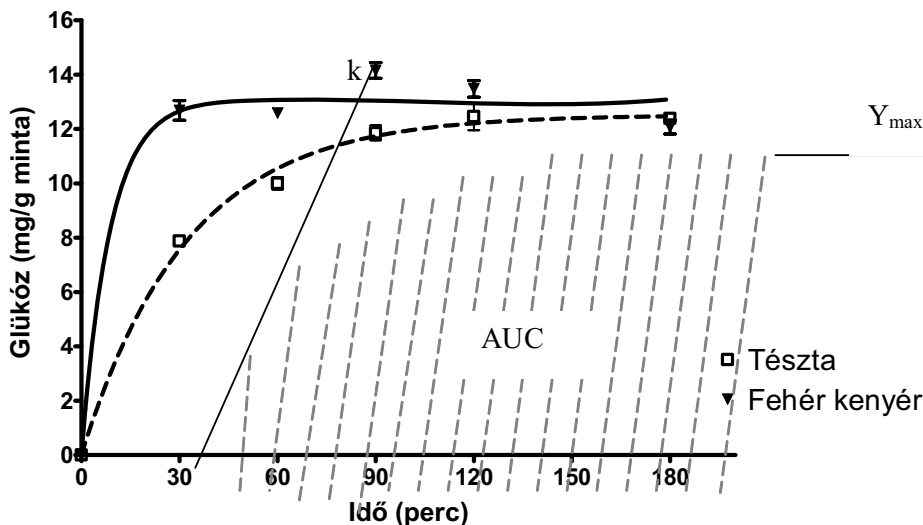
A GI becslésekor mindig szükséges valamilyen referencia élelmiszer mérése. Ez lehet folyékony glükózoldat, illetve fehér kenyér. Az in vitro GI mérésénél csak a fehér kenyér jöhet szóba. A GI kiszámítása a referencia termék görbe alatti területének ismeretében többféleképpen lehetséges.

Definíció szerint a GI a teszt termék és a referencia termék görbe alatti területének hányadosaként számítható (2)

$$GI(\%) = \frac{AUC_{\text{teszt\_élelmiszer}}}{AUC_{\text{referencia\_kenyér}}} \times 100 \quad (2)$$



ahol AUC<sub>teszt\_élelmiszer</sub> a mérendő termék görbe alatti területe, AUC<sub>referencia\_kenyér</sub> pedig a referenciaként használt fehér kenyér görbe alatti területe.



3. ábra: A kinetikai görbék szemléltetése (Gelencsér, 2009)

In vitro módszerek esetén azonban elterjedtebb a következő képlet (Goñi, 1997; Germaine, 2008):

$$HI(\%) = \frac{AUC_{\text{teszt\_élelmiszer}}}{AUC_{\text{referencia\_kenyér}}} \times 100 \quad (3)$$

és

$$GI_{HI}(\%) = 39,71 + (0,549 \times HI) \quad (4)$$

ahol HI a hidrolízis index, GI<sub>HI</sub> pedig a hidrolízis index segítségével számolt tapasztalati glikémiás index. Az így kapott érték és az in vivo GI közötti korrelációs együttható értéke 0,83 és 0,9 közötti (lineáris regresszióval  $p < 0.05$  esetén), ami elfogadhatónak mondható.

Újdonságnak számít az in vitro eljárások sorában a CSIRO (Ausztrália) által 2008-ban elkészített automata glikémiás index mérő berendezés, amely a humán emésztőrendszert modellezve, annak részeit műszerben megvalósítva gyors és hatékony mérést tesz lehetővé. A készülék prototípusa eddigi mérések alapján elfogadható korrelációt (pontos érték nem ismert) mutat az elvégzett humán kísérletekkel. A műszernek elsősorban azon országokban lehet jelentősége, amelyek

rendelettel szabályozzák, hogy az élelmiszerek csomagolásán a glikémiás index értékét is fel kell tüntetni (pl. Ausztrália) (Food Magazine, 2008).

Trout és mts-ai szerint (1993) a GI nem csak mérésekkel becsülhető, hiszen a felszabaduló cukor mennyiségét elsősorban a termékben jelenlévő szénhidrátok határozzák meg. Ennek megfelelően a szénhidrátok minőségének és mennyiségének ismeretében a GI egyszerűen kiszámítható. Első lépésként a keményítő eredetét (gabona, hüvelyes, gumós forrásból származik-e) kell meghatározni. Ezt követően a termék előállítási lépések tanulmányozása következik (milyen hőkezelési eljárásokat használtak: sütés, főzés, extrudálás stb.) Végül egy hasonlóan előállított, már ismert GI-ű terméket kell keresni, és azt figyelembe venni az új termék GI-nek becslésekor. Ez az eljárás nagyon pontatlan eredményt ad, de bármikor elvégezhető, ami főleg akkor fontos, ha mérések kivitelezésére nincs lehetőség.

Az *in vitro* méréseket összefoglalva elmondható, hogy nincs elfogadott, minden termék esetén jól használható módszer. Az eljárások nem egységesek, a mintaelőkészítéstől az eredmények kiértékeléséig minden lépésük eltérő lehet, de a folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően a módszerek megbízhatósága javul, ami a humán kísérletek számának csökkentését teszi lehetővé. Ez azért is fontos, mert a glikémiás index pontosabb, minden új termékre vonatkozó értékének meghatározása iránti igény jelentős mértékben növekszik, ami nagy nyomást jelent a módszerfejlesztők számára. A humán kísérletek kivitelezése nehézkes, lassú és általában drága, ugyanakkor rengeteg befolyásoló tényező szerepet játszik a mérések pontosságát befolyásolva. Az eddig kidolgozott *in vitro* eljárásokat figyelembe véve, és az élelmiszeralitika területén rendelkezésre álló módszerekre, műszerekre alapozva, a közeljövőben várható egy standardizált és nemzetközileg elfogadott eljárás kidolgozása, ami valóban helyettesíteni képes az *in vivo* kísérleteket.

## Irodalom

- Bornet, F.R.J., Billaux, M.S. & Messing, B. (1997): Glycaemic index concept and metabolic diseases. *International Journal of Biological Macromolecules*, 21:207-219.
- Brand-Miller, J.C., Holt, S.H.A., Pawlak, D.B. & McMillan, J. (2002): Glycemic index and obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76(S):281S-285S.
- Food Magazine (2008, december): CSIRO ready to commercialise new GI technology. <http://www.foodmag.com.au>

- Foster-Powell, K. & Brand-Miller, J.C. (1995): International tables of glycemic index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 62:871S-893S.
- Foster-Powell, K., Holt, S.H.A. & Brand-Miller, J.C. (2002): International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76:5-56.
- Gelencsér Tímea (2009): PhD disszertáció. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék
- Germaine, K.A., Samman, S., Fryirs, C.G., Griffiths, P.J., Johnson, S.K. & Quail, K.J. (2008): Comparison of in vitro starch digestibility methods for predicting the glycaemic index of grain foods. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 88:652-658.
- Goñi, I., García-Diz, L., Mañas, E. & Saura-Calixto, F. (1997): A starch hydrolysis procedure to estimate glycemic index. *Nutrition Research*, 17(3):427-437.
- Holm, J. & Björck, I. (1992): Bioavailability of starch in various wheat-based bread products: evaluation of metabolic responses in healthy subjects and rate and extent of in vitro starch digestion. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 55:420-429.
- Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S. & Taylor, R.H. (1981): Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 34:362-366.
- Liljeberg, H.G.M., Åkerberg, A.K.E. & Björck, I.M.E. (1999): Effect of the glycemic index and content of indigestible carbohydrates of cereal-based breakfast meals on glucose tolerance at lunch in healthy subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69:647-655.
- Morris, K.L. & Zemel, M.B. (1999): Glycemic index, cardiovascular disease, and obesity. *Nutrition Reviews*, 57(9):273-276.
- Roberts, S.B. (2000): High-glycemic index foods, hunger, and obesity: is there a connection. *Nutrition Reviews*, 58(6):163-169.
- Trout, D.L., Behall, K.M. & Osilesi, O. (1993): Prediction of glycemic index for starchy foods. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 58:873-878.

## **A glikémiás index fogalma és in vitro meghatározási lehetőségei**

### **Összefoglalás**

A glikémiás index (GI) bevezetésével lehetőség nyílt az élelmiszerek újfajta csoportosítására, amelynek alapja fizikai tulajdonságaik, illetve kémiai összetételük helyett az emberi szervezetben előidézett biológiai válasz. A GI könnyen definiálható, értelmezhető, meghatározása

azonban számos problémával jár. Becsléséhez gyakran in vivo, humán kísérletekre van szükség, erre azonban sokszor nincs lehetőség, illetve megfelelő apparátus. Az in vitro mérések fejlesztése ezért rendkívüli jelentőséggel bír. Elmondható azonban, hogy az in vitro mérések tekintetében jelenleg nincs általánosan elfogadott, minden termék esetén jól használható módszer. Az eljárások nem egységesek, a minta előkészítéstől az eredmények kiértékeléséig az egyes lépések eltérőek lehetnek. A cél tehát egy olyan standardizált és nemzetközileg elfogadott eljárás kidolgozása, mely helyettesíteni képes az in vivo kísérleteket, ugyanakkor jól alkalmazható a legtöbb élelmiszer esetében. Jelen tanulmányban az in vitro módszerek összefoglalását tűztük ki célul, azok pontos leírását és a közöttük meglévő különbségek feltárását, bemutatását.

## **Glycaemic Index Definition and Possibilities of its in vitro Determination**

### **Abstract**

The introduction of glycaemic index (GI) provides us to range products not only according to their physical and chemical properties but their effects in the human body (biological response). The principle and definition of GI is very simple, nevertheless its prediction gives a big problem to nutritionists and food technologists. In vivo (human) studies are generally used to determine the GI of a novel food, however, the in vivo tests have several disadvantages (human subjects, blood sampling, special safety requirements, higher cost). Therefore the development of in vitro methods plays an extremely important role. The recently used in vitro methods are very various and they can be different on several ways thus the value of the predicted GI is quite diverse. The main goal is to develop a standardized, generally accepted method which can replace the human studies moreover gives reliable results on GI. The aim of this study is to summarize and describe in vitro GI methods focusing on their methodological differences.

# **Élelmiszerlánc-terrorizmus: kockázat és felkészülés**

*Cseh Júlia és Szeitzné Szabó Mária*

Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal

Érkezett: 2009. május 31.

Az élelmiszerek ártó szándékú szennyezése hosszú történelmi múltra tekint vissza, amit megőrzött az ételmérgezés szó, melyet a köznyelv minden élelmiszer eredetű megbetegedésre még ma is használ. A hadban álló feleknél régen gyakran bevetett módszernek számított, hogy megmérgezzék egymás állatállományát, megpróbálják elpusztítani a másik természetét, elszennyezzék az ellenség forrásait, kútjait vagy élelmiszereit. Az élelmiszerlánc valamely pontjának (beleértve az ivóvízellátást is) politikai célzatú szennyezésére napjainkban ritkán derül fény. Annak valószínűségével azonban, hogy valamely üzletlánc vagy vállalkozás termékeit mérgezik meg, illetve ezzel fenyegetőznek, számolni kell. Az ilyen esetek jelentős gazdasági, erkölcsi kárral járhatnak, pánikot keltve a fogyasztók körében. A szándékos szennyezés lehet nyereségvágyból elkövetett, egyéni bosszú vagy személyes rosszindulat, gazdasági zsarolás eszköze, vagy terrorista fenyegetés.

Immáron több mint két évtizede, hogy az Egészségügyi Világszervezet (WHO) aggodalmát fejezte ki bizonyos emberi egészségre ártalmas hatású biológiai, kémiai, fizikai, radioaktív anyagokkal való visszaélésekkel kapcsolatban. Ezért a WHO Végrehajtó Tanácsa 2002. január 17-én határozatot fogadott el arról, hogy az ilyen fenyegetésekkel szemben sürgősen fel kell lépni. Így született meg a WHO Global Strategy for Food Safety program (WHO, 2002), melynek egyik alappillére az élelmiszer-terrorizmus elleni harc.

Az utóbbi időszak véletlenszerűen bekövetkező, nem terrorista jellegű élelmiszer eredetű eseményei igazolták, hogy a szennyezett élelmiszer rövid idő alatt a világ csaknem minden pontjára eljuthat, sokféle termékbe bedolgozásra kerülhet, és képes tömegek megbetegítésre. 1994-ben Salmonella baktériummal szennyezett jégkrém fogyasztása az USA-ban csaknem 224 ezer (Hennesy,1996), míg 1996-ban E. coli O 157-el szennyezett retekcsíra-saláta Japánban közel 10 ezer megbetegedést okozott (Watanabe, 1999). Indiában 2007-ben

dioxinnal szennyeződött egy helyen élelmiszer-adalékanyag céljára hasznosított guar-gumi, amely gyakorlatilag a világ összes országába és az alapélelmiszerek jelentős részébe bekerült, a visszahívás jelentős gazdasági károkat okozott. Ugyancsak óriási anyagi veszteséget okozott az ásványolajjal szennyezett, Ukrajnából származó étolaj 2008. évi visszahívása, amikor a termék gyakorlatilag minden földrészre eljutott, margarinja, öntetekbe, készételekbe, számos termékfélébe bedolgozták. A melaminnal szennyezett tejalapú tápszertől Kínában 2008-ban csaknem 300 ezer gyermek betegedett meg (Szeitzné, 2009).

Mindezek a kiragadott, véletlenszerűen bekövetkező események azonban csak érzékeltetni tudják, milyen súlyos következményekkel kellene számolni, ha valaki ártó szándékkal, tudatosan irányított módon szennyezné meg az élelmiszerlánc valamely pontját. A következmények felbecsülhetetlenek, amennyiben az elkövető ismeretlen vagy kevésbé ismert, veszélyes ágenssel követné el tettét.

Az agroterrorizmusnak számos definíciójával találkozni a szakirodalomban. Az amerikai Congressional Research Service megfogalmazásában (Monke, 2004) a növények vagy állatok szándékos megbetegítését, elpusztítását jelenti, pánik generálása, gazdasági károkozás és/vagy szociális stabilitás rombolása céljából. Az élelmiszerterrorizmus definiálását az Egészségügyi Világszervezet vállalta fel 2002-ben. E definíció értelmében az élelmiszer-terrorizmus az élelmiszer- és vízellátás szándékos szennyezése, fogyasztásra alkalmatlanná tétele kémiai, biológiai, fizikai vagy radiológiai ágensekkel, melynek célja a civil lakosság megbetegítése, sérülés vagy halál okozása, és/vagy a szociális, gazdasági, politikai stabilitás rombolása (WHO, 2002). Az élelmiszerlánc-terrorizmus kifejezés - ismereteink szerint - a hazai szakirodalomban 2009 előtt nem fordult elő. A kifejezés alatt az élelmiszerlánc (termőföldtől az asztalig) valamely pontjának szándékos szennyezését értjük, melynek célja megbetegítés, károkozás, félelemkeltés, magába foglalja az agroterrorizmust és élelmiszer-terrorizmust egyaránt.

A nemzetközi szakirodalomban böngészve számos adat fellelhető arra vonatkozóan, hogy napjainkban évente milyen számban követnek el terrorcselekményt világszerte. Az amerikai Memorial Institute for the Prevention of Terrorism 2000-ben 1 151, 2005-ben 4 976, 2006-ban 6 660, 2007-ben pedig 3 479 terrorista jellegű eseményt tart nyilván (MIPT, 2009). Ezzel szemben élelmiszerlánc-terrorizmus kategóriába sorolható esetek számára vonatkozóan kevés adat áll rendelkezésre. Az

1. táblázatban olyan főbb, XX-XXI. századi eseteket gyűjtöttünk össze, melyek megítélésünk szerint kimerítik az élelmiszerlánc-terrorizmus fogalmát.

**1. táblázat: Főbb élelmiszerlánc-terrorizmus esetek a XX-XXI. században**

| Év               | Esemény rövid leírása  | Hivatkozás         |
|------------------|--|--------------------|
| 1915-1917 között | Az első világháborúban a német titkosszolgálat takonykórral és anthraxal fertőzte meg ellenségeinek haszonállatait, lovait, valamint mikotoxinokat is bevetett az ellenség termésének elpusztításához Romániában és az USA-ban biztosan, feltehetően Argentínában, Spanyolországban és Norvégiában is.   | CNS, 2006          |
| 1943             | Nagy-Britannia megvádolta Németországot, hogy burgonyabogarakat szórtak le repülőgépekről Wight-szigeti ültetvényei felett.  | CNS, 2006          |
| 1950             | Kelet-Németország megvádolta az Egyesült Államokat, hogy burgonyabogarakat szórt ültetvényeire 1950 májusa és júniusa között.  | CNS, 2006          |
| 1952             | A kenyai Mau Mau csoport egy brit állomás 33 szarvasmarháját mérgezte meg egy afrikai kutyatejféle növény méreganyagával (Synadenium grantii; African milk bush).  | CNS, 2006          |
| 1962-1970        | Az észak-vietnami és dél-vietnami ellenségeikkel szemben az Egyesült Államok 4-féle növényvédőszeret vetett be, köztük az Agent Orange-ot a helyi termékek megsemmisítése céljából.  | CNS, 2006          |
| 1962-1996 között | Kuba azzal vádolta meg az Egyesült Államokat, hogy 1962-1996 között legalább 21 alkalommal, biológiai ágensekkel szándékos támadást indított a civil lakossággal, az állat- és növényállománnyal szemben. (1962-ben a baromfiállomány Newcastle vírussal, 1971, 1979-80-ban a sertés-állomány afrikai sertésinfluenzával, 1978-ban a cukornádültetvények penészes cukornád betegséggel fertőzöttek meg). | CNS, 2006          |
| 1970             | Az ashville-i Black Muslim csoport farmjának vízellátását ciánnal mérgezték meg. 30 szarvasmarha elpusztult. Az eset mögött a Ku Klux Klant feltételezték.   | Dalziel, G., 2009  |
| 1970             | Angola azzal vádolta meg Portugáliát, hogy az ország keleti burgonya és manióka ültetvényeit növényvédőszerrel permetezte le, és tette fogyasztsra alkalmatlanná.  | CNS, 2006          |
| 1972             | Chicagóban letartóztatták a „Felkelő nap rendje” szekta tagjait, akiknél 30-40 kg tífusztenyészetet találtak, mellyel a város vízellátó rendszerét akarták megfertőzni.  | Dalziel, G., 2009  |
| 1976-1980 között | A rhodesiai (ma Zimbabwe területén) polgárháborúban a gerillák gyengítése céljából számos alkalommal mérgezték meg kutakat, élelmiszert és állatállományt, válogatott módszerekkel, többek közt kolerát, anthraxot, ricint, talliumot, parathiont felhasználva. Talliumot injektáltak pl. konzerv húsba. Amikor a gerillák a   | Martinez, I., 2002 |

|                  |  |                                |
|------------------|--|--------------------------------|
|                  | konzerveket civil lakosságnak adták és azok meghaltak, az alkalmazott módszer nyilvánosságra került. Sem a gyártó, sem az Egészségügyi Minisztérium nem tudott e módszeres programról, melynek keretében palackozott vizet ciánnal mérgezték, a kutakat kolerával, a gerillák szarvasmarha-állományát pedig anthraxal fertőzték meg.   |                                |
| 1977             | Az ugandai Amin kormány ellenfelei azzal fenyegetőztek, hogy megmérgezik a helyi kávé- és teaültetvényeket.  | CNS, 2006                      |
| 1978             | Arab forradalmárok (Arab Revolutionary Council) európai exportra szánt, izraeli citrus gyümölcsöket mérgezték meg higannyal, 40%-os visszaesést okozva az izraeli narancs-exportban. Legalább 12 személy megbetegedett.  | CNS, 2006                      |
| 1983-1987 között | A sri lankai Tamil csoport több alkalommal fenyegetőzött azzal, hogy biológiai ágensekkel fertőzi meg a helyi tea-ültetvényeket.   | CNS, 2006                      |
| 1984             | Az amerikai Dallasban (Oregon) a Bagwan Shree Rajnesh szekta mikrobiológusai Salmonella Typhimurium tenyészetet hoztak létre. Aktivistáik lepermetezték a környékbeli gyorsétkezdék, salátabárok kínálatát, 751 embert megfertőzve. Negyvenen kórházba kerültek. Az elkövetők célja a helyi választások eredményeinek befolyásolása volt. A szennyezést azért végezték el, hogy a lakosság többsége otthon maradjon a választás napján. Hatása kevésnek bizonyult, ezért a választások napján nem vetették be. A járványügyi hatóságok akkor nem ismerték fel a járvány mesterséges eredetét. Egy évvel később a rendőrség felszámolta a szektát, ekkor derült ki.   | Török, T. J., Tauxe, R.V. 1997 |
| 1984             | Az ausztrál Queenslandben a tartomány vezetője fenyegető levelet kapott, mely szerint száj- és körömfájás vírusával tervezik megfertőzni a vaddisznó állományt, amennyiben 12 héten belül nem kerül sor a börtönök reformjára. Kiderült, hogy a fenyegető egy 37-éves, életfogytiglani büntetését töltő személy volt.  | CNS, 2006                      |
| 1986             | Ciánt mutattak ki a Lipton Cup-A-Soup instant leves termékében, miután egy személy meghalt fogyasztását követően.  | CNS, 2006                      |
| 1989             | Az USA chilei nagykövetségére bejelentés érkezett, miszerint USA-exportra szánt chilei szőlőt megmérgezték ciánnal. Az Egyesült Államokban a chilei szállítmányok vizsgálatát rendelték el a kikötőkben. Az elvégzett vizsgálatok mindösszesen két mintában mutattak ki nyomokban ciánt, azonban ez elegendő volt ahhoz, hogy az USA betiltsa a chilei szőlő importját és vizsgálatokat rendeljenek el valamennyi, onnan származó gyümölcsrel szemben. Mindezt azzal indokolta, hogy ha a termékben cián, ami sav hatására gyorsan lebomlik, két hét hajózást követően is kimutatható maradt, feltételezhetően igen magas ciánkoncentrációt kellett beinjektálni az elkövetőnek. A termék szennyeződésének helyét (származási hely, csomagolás, tárolás stb.) a vizsgálatok nem igazolták. Az amerikai intézkedéseket több ország követte, így pl. Japán, Kanada, Németország és Dánia is betiltotta, vagy valamilyen formában | Dalziel, G., 2009              |



|      |  |                   |
|------|--|-------------------|
|      | korlátozta a chilei szőlő importját, csak a chilei szőlőiparnak 300 millió US dollár veszteséget okozva. 20 ezer embert elbocsátottak, 200 ezer állás került veszélybe. Egyes feltételezések szerint az amerikai gyümölcsstermelők így próbálták megakadályozni, hogy a chilei szőlő teret nyerhessen az Egyesült Államok piacán.  |                   |
| 1989 | Az amerikai FDA egyik takarító munkatársa kis mennyiségű ciánt lopott el és az intézet vízmelegítőjét beszennyezte vele. Egy személy megbetegedett.  | Dalziel, G., 2009 |
| 1989 | A japán Morinaga Candy cég termékeinek mérgezése fenyegetésnek bizonyult.  | Dalziel, G., 2009 |
| 1992 | A Kurd Munkáspárt (PKK) egy török légi bázis vízgyűjtőjét szennyezte ciánnal.  | Dalziel, G., 2009 |
| 1995 | Az amerikai Golden Delicious almával kapcsolatosan elterjesztették Japánban, hogy difenilaminnal (DPA) mérgezték. Ez 45 millió \$ veszteséget okozott a cégnek, amely 8 év múlva sem tudott betörni a japán piacra.  | CNS, 2006         |
| 1996 | A wisconsini Berlin rendőrkapitánya névtelen levelet kapott, mely szerint a National By-Products Inc. takarmányait növényvédőszerrel (chlordan) mérgezték meg, s a rendőrségnek kiterjedt állatpusztulással kell számolni. A National By-Products a Purina Mills beszállítója volt, így a Purina termékek vizsgálata megkezdődött. Ezekben kis mennyiségű szennyezőanyagot mutattak ki. Az eredmények hatására a Purina azonnal leállította 300 tonna takarmány kiszállítását. 1999-ben elfogták az elkövetőt, aki egy konkurens tejfarmot, valamint elhullott állatok megsemmisítésével, feldolgozásával foglalkozó üzemet birtokolt. | CNS, 2006         |
| 1997 | Két palesztin falu szőlőültetvényeit permetezték le izraeli telepések növényvédőszerrel, 17 ezer tonna szőlőt károsítva.   | CNS, 2006         |
| 2000 | Izraeli telepések palesztin mezőgazdasági területet szennyvízzel árasztottak el a Bethlehem közeli Khadder faluban, így akarták elűzni az ott élő farmereket, hogy így a területek izraeli fennhatóság alá vonhassák. Helyi becslések a kárt 5 ezer dollárra tették.   | CNS, 2006         |
| 2002 | Kínai vendéglős versenytársának vízellátását és élelmiszereit tetraminnal mérgezte meg, legalább 300 megbetegedést és 38 halálesetet okozva.   | Dalziel, G., 2009 |
| 2003 | 200 font darált marhahúst szennyezett egy szupermarketben nikotin-alapú növényvédőszerrel ("black leaf 40") egy elbocsátott alkalmazott. Csaknem 100-an betegedtek meg.  | MMWR, 2003        |
| 2003 | Dél-Karolinában egy személy azzal fenyegetőzött, hogy ricinnel mérgezi meg a nemzeti vízellátást, ha a kamionvezetők munkaidejének szabályozását nem reformálják meg. A fenyegető kilétét az FBI nem tudta felfedni.   | Dalziel, G., 2009 |
| 2006 | Legalább 350 iraki rendőr megbetegedett, heten pedig meghaltak, miután joghurtot és hamburgert fogyasztottak. Az eset háttérében szándékos mérgezést gyanítottak.  | USA Today, 2006.  |

|      |   |                           |
|------|---|---------------------------|
| 2008 | Nyolc terroristát tartóztatott le a pakisztáni rendőrség, akik cianidat akartak megmérgezni a legnagyobb pakisztáni város, Karacsi főbb kútjait.  | Index, 2008.              |
| 2009 | Megtalálták azt a személyt, aki az Interneten keresztül videoklipen (You Tube) tette közzé, hogy Gerber bébiételek millióit mérgezte meg cianidval, azért, hogy a (feketebőrű) csecsemőket megölje. | New York Daily News, 2009 |

Noha egy, az élelmiszerlánc valamely pontja ellen irányuló terrorista cselekmény előfordulásának valószínűsége Magyarországon csekély, a világon bárhol előforduló élelmiszerlánc-szennyezési esemény – legyen az akár véletlenszerű, akár tudatos – hazánkat is érintheti. Hatékony megelőzésére, a cselekményre utaló jelzések aktív figyelésére, s ha bekövetkezik, felderítésére és felszámolására fel kell készülni.

Ezt az igényt támasztja alá az általunk végzett kérdőíves felmérés eredménye is, mellyel célunk volt vizsgálni a hazai élelmiszeripari vállalkozók és a közigazgatás területén dolgozó szakemberek körében, milyen jelentőséggel bír számukra az élelmiszerbiztonság aktuális kérdései közt az élelmiszer-terrorizmusra történő hazai felkészülés fontossága. Ismereteink szerint ilyen jellegű, a hazai szakemberek bevonásával készült felmérés ezidáig Magyarországon nem történt.

## Anyag és módszer

A témában öt rendezvény résztvevőit kérdeztünk meg, együttműködésben a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Élelmiszer-és Takarmánybiztonsági Intézetével. Négy rendezvény a „A termőföldtől az asztalig, avagy az ISO 22 000 előnyei” című, ÉMI-TÜV SÜD Kft. és a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ által közösen szervezett országos workshop-sorozat keretében valósult meg, az ötödik rendezvény az első hazai élelmiszer-terrorizmus témájú nagyszabású konferencia volt, „Élelmiszerlánc-terrorizmus: megelőzés, felkészülés, válaszadás” címmel, a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal fő szervezésében. Az öt rendezvényre összesen háromféle kérdőív készült.

Valamennyi kérdőív tartalmazta a következő öt kérdést, melyre egy válasz volt adható:

- a rendezvény előtt a válaszadók találkoztak-e már az élelmiszer-terrorizmus fogalmával? (v2)
- a válaszadók megítélése szerint van-e annak reális veszélye napjainkban, hogy Magyarországon élelmiszer-terrorista cselekmények kövessenek el? (v3)

- a résztvevők szerint fel kell-e készülni Magyarországon élelmiszerterrorista eseményre? (v4)
- a megkérdezettek szerint egy, az élelmiszerláncsal szemben elkövetett esetleges terrorcselekmény esetén hatékonynak bizonyulna-e a hazai hatóságok jelenlegi felkészültsége? (v5)
- a válaszadók mit gondolnak, a hazai vállalkozók mennyire bizonyulnának felkészültnek az élelmiszerláncsal szemben elkövetett esetleges terrorcselekményre? (v6)

### 1. táblázat: Válaszadók neme szerinti megoszlás

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Nő                            | 51,4% (107) |
| Férfi                         | 47,1% (98)  |
| Nem válaszolt erre a kérdésre | 1,4% (3)    |

### 2. táblázat: Válaszadók életkora szerinti megoszlás

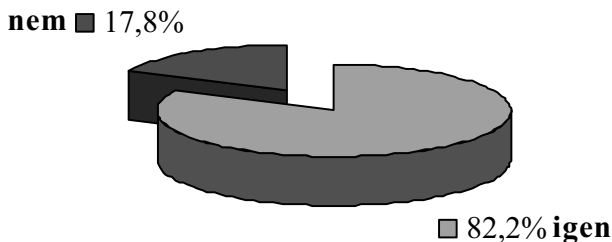
|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 18-25 év                      | 2,4% (5)   |
| 26-33 év                      | 20,2% (42) |
| 34-41 év                      | 16,3% (34) |
| 42-49 év                      | 19,7% (41) |
| 50-57 év                      | 29,3% (61) |
| 58 év felett                  | 9,1 % (19) |
| Nem válaszolt erre a kérdésre | 2,9 % (6)  |

A rendezvények összesen 424 résztvevője közül 208-an töltötték ki értékelhető kérdővet. Az adatokat SPSS 15.0 for Windows programcsomaggal kiértékelve kaptuk az következő információkat, melyeket a válaszadók demográfiai tényezői (neme, kora, a képviselt szervezet típusa (vállalkozó, hatósági szakember /pl. ÁNTSZ, MgSzH, rendészeti szerv/, kutatóintézet képviselője, egyéb), szakmában eltöltött évek száma) alapján vizsgáltuk.

A válaszadók 96,6%-a felsőfokú végzettségű volt (agrár-, élelmiszer-, vegyész-, bio-, gépész-, környezetmérnök, állatorvos, biológus, orvos, élelmiszeripari technikus, közegészségügyi-járványügyi felügyelő, újságíró). Az ISO-rendezvényeken a hazai élelmiszeripari vállalkozások, valamint a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal felső-, középvezetői, valamint beosztotti munkakörben dolgozó munkatársai vettek részt, a konferencián kiegészülve az ÁNTSZ, rendészeti szervek, egyéb hatóságok, kutatóintézetek, valamint más intézetek, pl. minisztériumok, egyetemek, mentőszolgálat, média munkatársaival. A kérdővek 26%-át töltötték ki vállalkozók.

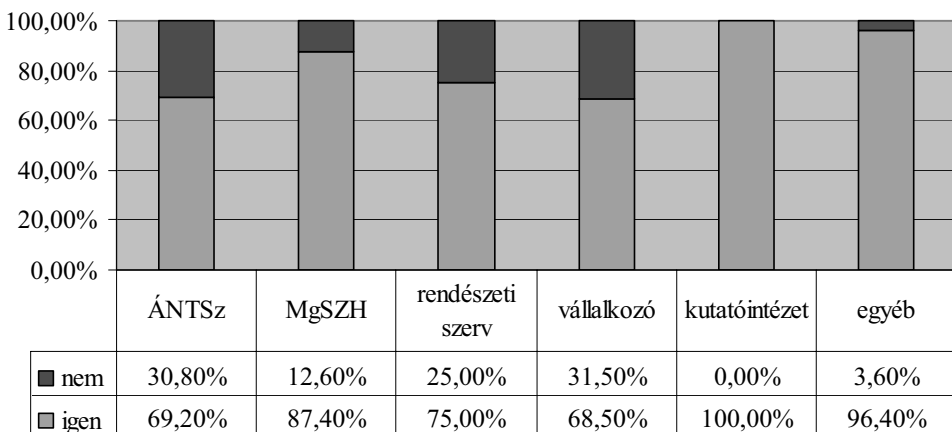
# Eredmények

A 208 válaszadó 82,2%-a (171) már a rendezvények előtt találkozott az élelmiszer-terrorizmus kifejezéssel, csak 17,8%-a (37) nem (1. ábra). A nők 86%-a (92), míg a férfiak 79,6%-a (78) hallott már élelmiszer-terrorizmusról.



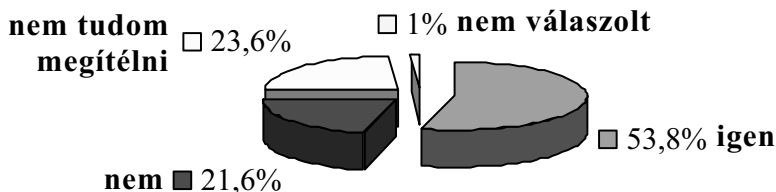
**1. ábra: „Találkozott már az élelmiszer-terrorizmus fogalmával?” kérdésre adott válaszok összesítése**

Ugyanezt a kérdést vizsgálva Chi2-próba alapján szignifikáns különbség figyelhető meg a különböző szervezeteknél dolgozó válaszadók válaszaiban (2. ábra). A szakmában eltöltött évek száma szerint a 16-25 (84,1%, 37 fő), 26-35 (85,7%, 42 fő) és 36 évnél több (100,0%, 12 fő) szakmai múlttal rendelkező válaszadók feleltek igennel erre a kérdésre. A két fiatalabb korosztály 77,8%-a (21) és 73,6%-a (39) ugyancsak találkozott már e kifejezéssel. Szignifikáns különbség nemek, életkor, szakmában eltöltött évek száma alapján nem figyelhető meg.



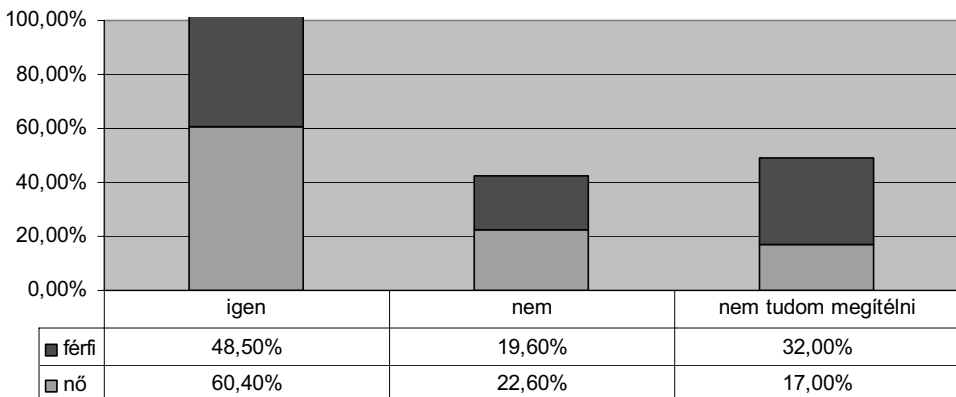
**2. ábra: „Találkozott már az élelmiszer-terrorizmus fogalmával?” kérdésre adott válaszok képviselt szervezet szerinti megoszlásban**

Arra a kérdésre, vajon van annak reális veszélye napjainkban, hogy Magyarországon élelmiszer-terrorista cselekményt kövessenek el, a válaszadók 53,8%-a (112) igen, 21,6%-a (45) nem, 23,6%-a (49) nem tudom megítélni választ adta, 1% (2) pedig nem válaszolt a kérdésre (3. ábra).



**3. ábra: Élelmiszer-terrorizmus, mint reális veszély megítélésére vonatkozó kérdésre adott válaszok összesítése**

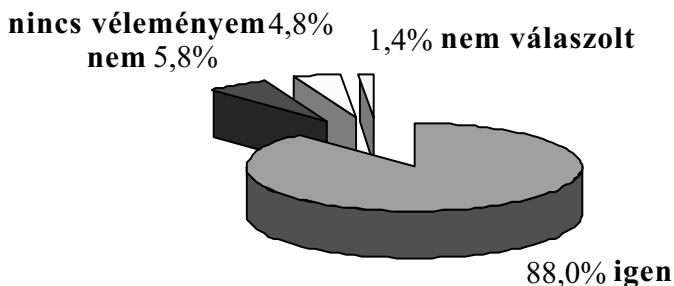
Chi<sup>2</sup>-próba alapján szignifikáns különbség figyelhető meg a nők és férfiak válaszai között. A nők (60,4%, 64 fő) inkább gondolják úgy, reális veszélye van annak, hogy Magyarországon élelmiszer-terrorista cselekményt kövessenek el, mint a férfiak (48,5%, 47 fő). A férfiak csaknem 1/3-a (32%, 31 fő) nem tudja megítélni e kérdésre a választ (4. ábra). Életkor, képviselt szervezet, valamint a szakmában eltöltött évek száma alapján a kérdésre adott válaszokban szignifikáns összefüggés nem tapasztalható.



**4. ábra: Élelmiszer-terrorizmus, mint reális veszély megítélésére vonatkozó kérdésre adott válaszok megoszlása nemek szerint**

A kérdőívet kitöltők közül 88% (183) ítélte meg úgy, hogy fel kell készülni Magyarországon élelmiszer-terrorista eseményre, csupán 5,8% (12 fő) véli azt, hogy erre nincs szükség, míg 4,8%-ának (10) nem volt

véleménye. Hárman (1,4%) nem válaszoltak e kérdésre (5. ábra). Nemek, életkor, képviselt szervezet, valamint szakmában eltöltött évek száma alapján a válaszadók közt szignifikáns különbség nem figyelhető meg, jóllehet a hatóság képviselői a felkészülésnek valamivel nagyobb jelentőséget tulajdonítanak (90,5%, 106 fő), mint a vállalkozók (80,8%, 42 fő).



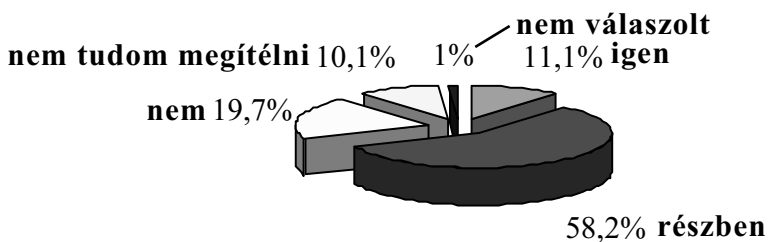
### 5. ábra: Ön szerint fel kell készülni Magyarországon élelmiszer-terrorista eseményre? – kérdésre adott válaszok összesítése

A felkészülés szükségességét (v4) az előző, azaz a reális veszéllyel (v3) kapcsolatos kérdéssel együtt vizsgálva, erősen szignifikáns összefüggést kaptunk, azaz a v3-as válasz egyértelműen meghatározza a v4-es kérdésre adott választ. Azok közül, akik reális veszélynek vélik egy esetleges élelmiszer-terrorista esemény bekövetkeztét, 94,6%-a (105) a felkészülést is fontosnak gondolja. Csupán 4,5%-uk (5 fő) véli úgy, hogy a reális veszély ellenére nem szükséges a felkészülés. Az előző kérdésre nemmel válaszolók 86%-a (37) a veszély hiánya ellenére ugyancsak szükségesnek véli a felkészülést. Azok közül, akik a veszélyt nem tudták megítélni, 79,6% (39) szintén fontosnak gondolta a felkészülést (3. táblázat).

### 3. táblázat: Reális veszély és felkészülés fontossága együtt vizsgálva v4\*v3 kereszt tábla

|    |                         | v3          |            |                         |
|----|-------------------------|-------------|------------|-------------------------|
|    |                         | 1 (igen)    | 2 (nem)    | 3 (nem tudom megítélni) |
| v4 | 1 (igen)                | 94,6% (105) | 86,0% (37) | 79,6% (39)              |
|    | 2 (nem)                 | 4,5% (5)    | 14,0% (6)  | 2,0% (1)                |
|    | 3 (nem tudom megítélni) | 0,9% (1)    | 0,0% (0)   | 18,4% (9)               |

A hazai hatóságok jelenlegi felkészültségére vonatkozó kérdésre a válaszadók 11,1%-a (23) mondta, hogy a hatóság emberei felkészültek, míg 19,7 %-a (41) ennek ellenkezőjét gondolja, s többségük (58,2%, 121 fő) csak részben tartja felkészültnek a hatóságokat. A válaszadók 10,1%-a (21) nem tudja megítélni a hatóságok felkészültségét, 1%-a (2) pedig nem válaszolt e kérdésre (6. ábra).



**6. ábra: Hatósági felkészültség megítélésére vonatkozó válaszok összesítése**

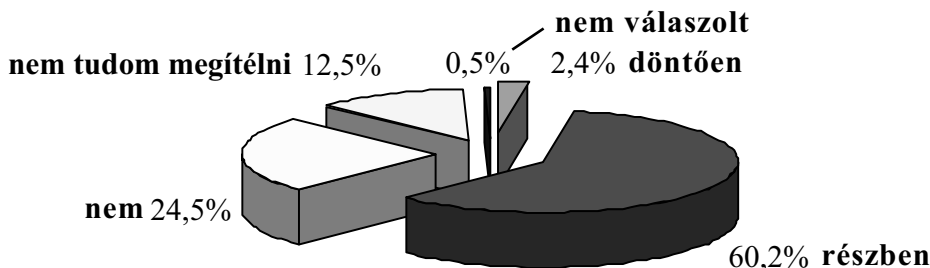
Nemek, életkor, valamint szakmában eltöltött évek száma alapján a válaszadók közt szignifikáns különbség nem figyelhető meg. Chi2-próba alapján szignifikáns eltérés tapasztalható ellenben a vállalkozók és a hatóságok képviselőinek válaszai között (4. táblázat). A hatóság képviselői saját felkészültségüket 74%-ban (87) egyértelműen vagy döntően felkészültnek ítélik meg. Munkájukat a vállalkozók csupán 58,5%-a (31) ítélte meg hasonlóan pozitívan, míg 22,3%-a nem tudta megítélni.

**4. táblázat: Hatósági felkészültség megítélése hatósági és vállalkozói szemmel v11\*v5 keresztábra**

|     |                | v5         |            |             |                         |
|-----|----------------|------------|------------|-------------|-------------------------|
|     |                | 1 (igen)   | 2 (nem)    | 3 (részben) | 4 (nem tudom megítélni) |
| v11 | 2 (hatóság)    | 12,9% (15) | 20,7% (24) | 62,1% (72)  | 4,3% (5)                |
|     | 4 (vállalkozó) | 9,4% (5)   | 18,9% (10) | 49,1% (26)  | 22,3% (12)              |

E kérdést a válaszadók egy része szövegesen is indokolta. Véleményük szerint a felkészületlenség az erőforrás hiányával, kis létszámmal, az egyes hatóságok közötti ellentétekkel, a sokszintű, párhuzamosságoktól sem mentes hivatali úttal, a nyomkövetési és termékviSSzahívási rendszerek hiányosságaival, a monitoring vizsgálatok korlátaival, a polgárvédelem leépülésével, valamint a hiányos jogszabályi háttérrel magyarázható.

A hatósági szakembereknél méginkább felkészületlenebbnek tartják a megkérdezettek a hazai vállalkozókat. Csupán 2,4%-uk (5) vélekedett úgy, hogy a vállalkozók döntően felkészültek, míg részben felkészültnek már a válaszadók 60,2%-a (125) véli őket. A megkérdezettek 24,5%-a (51) szerint egyáltalán nem felkészültek, 12,5%-a (26) pedig nem tudja megítélni felkészültségüket. Egy fő erre a kérdésre nem adott választ (7. ábra).



**7. ábra: Vállalkozói felkészültség megítélésére vonatkozó válaszok összesítése**

Nemek, életkor, valamint szakmában eltöltött évek száma, sőt a képviselt szervezet alapján sem figyelhető meg szignifikáns különbség a válaszok között. A hatóság képviselői a vállalkozók felkészültségét, saját felkészültségüknél rosszabbnak ítélték, hiszen csupán 62,6%-uk (72) gondolta úgy, hogy a cégek felkészültek, részben felkészültek (szemben az előző válaszban megfigyelt 74%-al /87 fő/). Az 5. táblázat szerint jól látható, hogy a vállalkozók ugyancsak pozitívabban ítélték meg saját felkészültségüket, mintsem a hatósági oldalon dolgozókéét (68,6% /37 fő/, szemben 58,5%).

**5. táblázat: Vállalkozói felkészültség megítélése hatósági és vállalkozói szemmel v11\*v6 keresztábra**

|     |                | v6       |             |            |                         |
|-----|----------------|----------|-------------|------------|-------------------------|
|     |                | 1 (igen) | 2 (részben) | 3 (nem)    | 4 (nem tudom megítélni) |
| v11 | 2 (hatóság)    | 0,9% (1) | 61,7% (71)  | 27,8% (32) | 9,6% (11)               |
|     | 4 (vállalkozó) | 5,6% (3) | 63,0% (34)  | 14,8% (8)  | 16,7% (9)               |

Véleményüket a válaszadók azzal indokolták, hogy az élelmiszerlánc nyitott, sérülékeny, a vállalkozók ismerete hiányos, több helyen még



munkavédelmi, munkaegészségügyi kockázatbecslés sincs, nemhogy egyszerű vészhelyzeti terv, továbbá a hatósággal történő együttműködés kifogásolható. A nagyobb vállalkozásokat a válaszadók többsége inkább felkészültnek tartja. A felkészültségre vonatkozó kérdések tekintetében összességében elmondható, hogy a válaszadók a hatóságokat inkább felkészültnek tartják, mint a vállalkozókat.

Az öt alapkérdésen túlmenően, az ISO rendezvény résztvevői a 2080/2008. számú Kormány határozatban meghatározott ágazati kritikus infrastruktúrák (KI) közül az élelmiszerellátás, élelmiszertermelés infrastruktúráit második helyen nevezték meg – közvetlenül az ivóvíz- és csatornarendszerek után – a szerint, hogy milyen súlyos társadalmi következményekkel járna sérülésük (6. táblázat). Azaz, az élelmiszerlánc egy esetleges támadást követően a válaszadók zöme igen súlyos társadalmi következményekkel számolna. A rangsort 103 fő közül 94 személy állította fel.

**6. táblázat: Élelmiszerlánc helye a többi kritikus infrastruktúra között**

|  |   |
|--|---|
| Ön szerint az alábbiakban felsorolt kritikus infrastruktúrák sérülése milyen súlyos társadalmi következményekkel járna? Kérjük, állítson fel rangsort 1-től 11-ig. Az értékeléskor egy-egy számot lehetőleg csak egyszer használjon. |   |
| 1  | Ivóvíz- és csatornarendszerek   |
| 2  | Élelmiszer-ellátás, termelés infrastruktúrái  |
| 3  | Elektromos hálózat, erőművek, gáz és olajfeldolgozók, tárolók   |
| 4  | Egészségügyi rendszer (kórházi ellátás, mentésirányítás, magas biztonsági szintű biológiai laboratóriumok, egészségbiztosítás stb.)                       |
| 5  | Vegyis és veszélyes anyagok/hulladékok, nukleáris anyagok tárolása, kezelése, szállítása, feldolgozása, hadiipari termelés, oltóanyag és gyógyszergyártás |
| 6  | Szállítás, közlekedés infrastruktúrái   |
| 7  | Infokommunikációs technológiák (internet, mobilszolgáltatás, postai szolgáltatások, kormányzati információs hálózatok stb.)                               |
| 8  | Kommunális hulladékiszállítás   |
| 9  | Banki és pénzügyi szektor infrastruktúrái   |
| 10   | Folyamatos kormányzás feltételrendszerei (kormányzati létesítmények, közigazgatási szolgáltatások és igazságszolgáltatás)                                 |
| 11   | Honvédelmi létesítmények, rendvédelmi szervek infrastruktúrái   |

97 válasz alapján az ivóvíz védelme, az alapanyagok szigorú ellenőrzése, valamint szigorú nyomkövetési rendszer alkalmazása a három legjelentősebb intézkedés, melynek a válaszadók a leginkább jelentőséget tulajdonítanak, hogy egy vállalkozás elkerülje, hogy élelmiszer-terrorizmus célpontjává váljon.

Összességében elmondható, hogy a válaszadók többsége ismeri az élelmiszer-terrorizmust, mint jelenséget. Reális veszélynek csupán 53,8% véli, azonban azok többsége is, aki nem így vélekedik, a hazai felkészülést mégis szükségesnek tartja (88%). A hatósági dolgozók és a vállalkozók saját felkészültségüket pozitívabban ítélik meg, mint a másik oldalét. A válaszadók szerint az élelmiszerlánc a második legfontosabb kritikus infrastruktúra, aminek egy esetleges támadás miatti sérülése igen súlyos társadalmi következményekkel járna.

## **Következtetések, javaslatok**

Az élelmiszerellátás és az élelmiszerek biztonsága alapvető stratégiai kérdés a társadalom számára. Mindazok, akik ezt veszélyeztetik, a társadalom létét, gazdasági alapját és a fogyasztók egészségét teszik kockára. Éppen ezért minden lehetséges és ésszerű intézkedést meg kell tenni az élelmiszerlánc védelme, és a szándékos károkozás, köztük az élelmiszerlánc-terrorizmus megelőzése érdekében. Tekintettel arra, hogy az élelmiszerlánc ellen elkövetett szándékos támadás napjaink reális veszélye, a felkészülés részeként a kormányzatnak biztosítania kell a hivatásszerűen élelmiszerrel foglalkozó szakemberek, vállalkozók szándékos cselekmények kezelésére való felkészítéshez szükséges feltételeket.

Az ellenőrző hatóságoknak, intézeteknek, ellátó rendszereknek aktívan figyelniük kell a szándékos élelmiszerlánc-szennyezések előfordulásának lehetőségeit és jeleit, a felmerülő új veszélyeket, jelenségeket. A fertőző és mérgező anyagot tároló kritikus infrastruktúra intézményeknek gondoskodniuk kell arról, hogy az ezekhez az anyagokhoz való illetéktelen hozzájutást kizárják.

A felkészülésben az élelmiszer-vállalkozások kapjanak kiemelt szerepet. Belső minőségbiztosítási, élelmiszerbiztonsági rendszerük kialakítása, működtetése során az ésszerűség határain belül számításba kell venniük a szándékos szennyezésből adódó kockázat és a védekezés lehetőségeit. A stratégiai jellegű és méretű élelmiszer-vállalkozások számára megfontolandó egy élelmiszervédelmi, valamint válságkezelési terv készítésének és begyakorlásának kötelezővé tétele.

A lakosság felkészítése szándékos eseményekre – a fogyasztói tudatosság előmozdítása révén – ugyancsak elengedhetetlen. Csak így várható el, hogy a fogyasztó felfigyeljen és a hatóság partnereként viselkedve, adekvát módon reagáljon szokatlan eseményekre.

Az arányos mértékű, fokozott éberség nemcsak a szándékosan, hanem egyben a véletlenszerűen bekövetkező élelmiszer eredetű megbetegedések előfordulási gyakoriságát is csökkenti.

## **Köszönetnyilvánítás**

Köszönjük a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság munkatársainak, elsősorban dr. Búza László igazgató főállatorvos úrnak és Bozoki Juditnak a kérdőívek összeállításához és kitöltésükhöz nyújtott támogatásukat.

## **Irodalomjegyzék**

- Dalziel, G. (2009): Food defence incidents 1950-2008: a chronology and analysis of incidents involving the malicious contaminations of the food supply chain, Centre of Excellence for National Security (CENS), [www.rsis.edu.sg/CENS/publications/reports/RSIS\\_Food Defenc](http://www.rsis.edu.sg/CENS/publications/reports/RSIS_Food_Defence_170209.pdf)e\_170209.pdf (2009. május 1. szerinti állapot)
- Hennessy, T.W. (1996): A National Outbreak of Salmonella Enteritidis infections from ice cream, *The New England Journal of Medicine*, Vol. 334, No. 20:1281-1286
- Index (2008): Ciánnal akarták megmérgezni az ivóvizet Pakisztánban (2009. május 19. szerinti állapot)
- James Martin Center for Nonproliferation Studies (CNS) (2006): Chronology of CBW Incidents Targeting Agriculture and Food Systems 1915-2006, <http://cns.miis.edu/research/cbw/agchron.htm> (2009. április 29. szerinti állapot)
- Martinez, I. (2002): The History of the Use of Bacteriological and Chemical Agents during Zimbabwe's Liberation War of 1965-80 by Rhodesian Forces, *Third World Quarterly*, Vol. 23, No. 6. (Dec. 2002.), pp. 1159-1179, Taylor Camp; Francis, Ltd.; [www.africamiat.com/IMG/pdf/Bacterial\\_and\\_Chemical\\_War\\_in\\_Zimbabwe.pdf](http://www.africamiat.com/IMG/pdf/Bacterial_and_Chemical_War_in_Zimbabwe.pdf)
- Monke, J. (2004): Congressional Research Service Report for Congress, Agroterrorism: Threats and Preparedness, August 13, 2004, The Library of Congress
- New York Daily (2009): Megtalálták azt a személyt, aki az Interneten keresztül videoklipen (You Tube) tette közzé, hogy Gerber bébiételek millióit mérgezte meg cianiddal, azért, hogy a (feketebőrű) csecsemőket megölje, 2009. április 3, <http://www.nydailynews.com/topics/Gerber+Baby+Foods> (2009. május 19. szerinti állapot)
- Parker, H. S. (2002): Agricultural Bioterrorism: A Federal Strategy to Meet the Threat, Institute for National Strategic Studies, National Defence University, Washington, D.C.
- Szeitzné Szabó M. (szerk.) (2009): Élelmiszerlánc-terrorizmus: megelőzés, felkészülés, cselekvés, 2009. április 09-én megtartott konferencia kiadványa, Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal

- Török, T. J., Tauxe, R.V. (1997): A large community outbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars. *J. Am. Med. Assoc.*, 278, 389-395
- USA Today (2006): [http://www.usatoday.com/news/world/iraq/2006-10-09-police-poison\\_x.htm](http://www.usatoday.com/news/world/iraq/2006-10-09-police-poison_x.htm) (2009. május 19. szerinti állapot)
- Watanabe, Y., Factory Outbreak of Escherichia coli O157:H7 Infection in Japan, <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol5no3/watanabe.htm> (2009. május 26. szerinti állapot)
- WHO (2002): Terrorist Threats to Foods, Guidance for Establishing and Strengthening Prevention and Response Systems, Food Safety Issues ISBN 92 4 154584 4, Geneva, Switzerland

## **Élelmiszerlánc-terrorizmus: kockázat és felkészülés**

### **Összefoglalás**

Az élelmiszerellátás és az élelmiszerek biztonsága alapvető stratégiai kérdés a társadalom számára. Mindazok, akik ezt veszélyeztetik, a társadalom létét, gazdasági alapját és a fogyasztók egészségét teszik kockára. Éppen ezért minden lehetséges és ésszerű intézkedést meg kell tenni az élelmiszerlánc védelme, és a szándékos károkozás, köztük az élelmiszerlánc-terrorizmus megelőzése érdekében.

Ezt az igényt támasztja alá az általunk végzett kérdőíves felmérés eredménye is, mellyel célunk volt vizsgálni a hazai élelmiszeripari vállalkozók és a közigazgatás területén dolgozó szakemberek körében, milyen jelentőséggel bír számukra az élelmiszerbiztonság aktuális kérdései közt az élelmiszer-terrorizmusra történő hazai felkészülés fontossága. Ismereteink szerint ilyen jellegű, a hazai szakemberek bevonásával készült felmérés ezidáig Magyarországon nem volt.

A felmérésbe bevont öt rendezvény összesen 424 résztvevője közül 208-an töltöttek ki értékelhető kérdővet. A válaszadók többsége ismeri az élelmiszer-terrorizmust, mint jelenséget. Reális veszélynek csupán 53,8% véli, azonban összességében 88%, sőt azok többsége is, aki nem tartja reális veszélynek, a hazai felkészülést szintén szükségesnek tartja (86%). A hatósági dolgozók és a vállalkozók saját felkészültségüket pozitívabban ítélik meg, mint a másik oldalét. A válaszadók szerint az élelmiszerlánc a második legfontosabb kritikus infrastruktúra, aminek egy esetleges támadás miatti sérülése igen súlyos társadalmi következményekkel járna.

Noha egy, az élelmiszerlánc valamely pontja ellen irányuló terrorista cselekmény előfordulásának valószínűsége Magyarországon csekély, a világon bárhol előforduló élelmiszerlánc-szennyezési esemény – legyen az akár véletlenszerű, akár tudatos – hazánkat is érintheti. Hatékony

megelőzésére, a cselekményre utaló jelzések aktív figyelésére, s ha bekövetkezik, felderítésére és felszámolására fel kell készülni. Meggyőződésünk, hogy az arányos mértékű, fokozott éberség nemcsak a szándékosan, hanem egyben a véletlenszerűen bekövetkező élelmiszer eredetű megbetegedések előfordulási gyakoriságát is csökkenti.

## **Food Chain Terrorism: Risk and Prevention**

### **Abstract**

The food supply and the safety of our foods is a basic strategic question for the society. The malicious contamination of the food chain could have major social, economical and global public health implications. Therefore all proportional measures have to be taken to prevent and reduce all the threats of deliberated contamination of the food chain, including food chain terrorism.

The results of our primer questioner survey underlined this demand. The purpose of our survey was to estimate how the Hungarian food business operators and government professionals prioritize food chain terrorism and think about prevention. According to our knowledge no such survey has been done in Hungary before.

The survey included 5 events from which 424 participants 208 completed our questionnaires at valuable level. Most of the respondents are aware of the term „food terrorism”. 53.8% consider it as real existing threat, against what prevention is essential. Even of those, who think, there is no real threat at the moment, 86% said prevention at national level is important. Both the food business operators and government professionals consider their own prevention in a more positive way, that that of the other. The food chain is considered as the second most important critical infrastructure, an attack against it would cause enormous negative social impacts.

Although the probability of a malicious contamination of the food chain for terrorist purposes is low in Hungary at present, an unintentional or deliberated contamination somewhere else in the world could have major impacts at Hungarian national level. Effective prevention measures have to be taken, proactive detection of emerging risks prepared and if an incident happens it is vital that the identification and response to the situation is speedy and effective. We believe that a proportional vigilance reduces not just the incidence of unintentional, but even deliberated food borne diseases.

# Az élelmiszerfizikai vizsgálatok jelentősége az élelmiszerek minősítésében

*Szabó S. András és László Péter*

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar

Érkezett: 2009. február 20.

Jól ismert tény, hogy az élelmiszerek komplex minősítése meglehetősen széleskörű ismereteket kívánó, összetett feladat, amely az érzékszervi tulajdonságok (élvezeti érték) minősítésén túl számos egyéb olyan vizsgálatot (pl. tömegmérés, analitikai paraméterek vizsgálata, mikrobiológiai jellemzők meghatározása) is igényel, amely csak megfelelő mérés technikai háttérrel oldható meg eredményesen. E vizsgálatok között – úgy véljük – egyre inkább előtérbe kerülnek az élelmiszerfizika tárgykörébe tartozó vizsgálati technikák, eljárások.

## Az élelmiszerfizika szakterülete

Meggyőződésünk, hogy az élelmiszerfizika tudományága jellegzetesen interdiszciplináris terület, az élelmiszertudomány és alkalmazott fizika többé-kevésbé jól definiálható közös határterülete (Szabó és mtsai, 2004; Szabó és mtsai, 2006; Figura és mtsai, 2007). Tárgyköre megítélésünk szerint 3 fő irányt foglal magába, s ezek a következők:

- az élelmiszerek fizikai paramétereinek, jellemzőinek vizsgálata;
- az élelmiszerek vizsgálatára alkalmazott fizikai módszerek és eljárások;
- az élelmiszerek előállítására, kezelésére, gyártásközi ellenőrzésére alkalmazott fizikai eljárások, technikák, technológiák.

Az élelmiszerfizika tudományága természetesen szorosan kapcsolódik egyrészt az élelmiszertudomány (pl. élelmiszeripari technológia, élelmiszerkémia, élelmiszeripari művelettan) másrészt az alkalmazott fizika (pl. sugárfizika, agrofizika, biofizika) egyes szakterületeihez, továbbá az élelmiszerfizikán belül is számos, viszonylag önállóan tekinthető terület (pl. reológia, radiometria) különböztethető meg.

## Élelmiszerek minősítése, minőségellenőrzése

Nézzünk röviden azon – az élelmiszerellenőrzésben, élelmiszerminősítésben jól alkalmazható – területeket, amelyeknek már jelenleg is komoly jelentősége van az élelmiszerfizika tudományterületén belül (Sebestyén, 1993; Sárossy és mtsai, 2003; Ötles, 2005; Sipos, Tóth, 2007; Farkas és mtsai, 2008), s egyúttal várható az is, hogy a közeljövőben e szakterületeken szignifikáns fejlődés következik be:

- Roncsolásmentes, fizikai elveken alapuló mérés technikák egyre szélesebb körben történő alkalmazása, gyors, jól automatizálható rendszerek kifejlesztése és felhasználása, folyamatszabályozás (PC) kemometriai jellemzők alapján on-line illetve on-stream kapcsolattal, optikai (pl. NIR-NIT, PAS), bioelektromos (pl. impedancia, dielektromos jellemzők) mérési eljárások, képalkotó vizsgálati technikák kidolgozása összetétel-meghatározásra, minősítésre és egyúttal minőség szabályozásra is. Számos, az élelmiszer tápértékét, minőségét döntően meghatározó jellemző – pl. víz-, fehérje- és zsírtartalom – gyorsan, megbízhatóan mérhető roncsolásmentes fizikai mérés technikával is.
- Reológiai, reometriai vizsgálatok és mérés technikák, szerkezetvizsgálatok, textúra mérése, fizikai paraméterek és más jellemzők (pl. szín, érésdinamika, összetétel) összefüggésének vizsgálata viszkozimetria, plasztometria, penetrometria alkalmazásával.
- Az érzékszervi vizsgálatok eredményei és a műszeres úton (pl. kolorimetriás, spektrofotometriás, trikromatikus szín mérés, viszkozitásmérés, állomány és textúra mérés, gázkromatográfiás aromavizsgálat, elektronikus orr és elektronikus nyelv illat- és ízkomponensek vizsgálatára) mért adatok közötti összefüggés vizsgálata.
- Magfizikai elveken alapuló roncsolásmentes vizsgálati technikák, radiációs eljárások, nukleáris analitikai módszerek (pl. aktivációs analízis, röntgenemissziós analízis, PIXE technika) fejlesztése, élelmiszergazdasági alkalmazásának bővítése. Analitikai és toxikológiai szempontból is fontos lehet az élelmiszerek mikroelem-összetételének (pl. toxikus nehézfémek) vizsgálata, amire pl. az INAA multielemes technika kiválóan alkalmas.

- Termikus (pl. DSC módszer alkalmazása hődegradáció és hődenaturáció vizsgálatára) és elektrometriai (pl. dielektrometria nedvességtartalom meghatározására, oszcillometria összetétel mérésére) vizsgálati módszerek fejlesztése, élelmiszervizsgálati és élelmiszertechnológiai alkalmazásának elősegítése.
- Mágneses vizsgálati technikák, korszerű mérési eljárások kidolgozása, illetve alkalmazásra egyrészt összetétel-mérésre, másrészt minősítésre. Így pl. NMR eljárás élelmiszerek zsír- és olajtartalmának meghatározására, mint gyors, objektív minősítő eljárás, vagy pl. ESR technika alkalmazása élelmiszerek, takarmányok besugárzottságának megítélésére.
- Speciális esetekben szükségesek lehetnek radiometriai mérések is. Azaz a természetes és mesterséges eredetű radioaktivitás meghatározása az élelmiszerekben, kis aktivitások megbízható mérése, nuklidspecifikus mérés technikák kialakítása, az élelmiszercső radioaktivitását befolyásoló tényezők elemzése, predikciós modellek kidolgozása, transzfer faktorok és diszkriminációs tényezők vizsgálata, az élelmiszertechnológiai folyamatoknak a radioaktivitás módosulására gyakorolt hatásának vizsgálata, dekontaminációs módszerek tanulmányozása, sőt az emberi szervezetet érő, az élelmiszerek radioaktivitásából származó sugárterhelés számítása is feladatként jelentkezhet.
- A mikrobiológiai minősítést is segíthetik egyes fizikai mérési technikák, pl. a gyors mikrobiológiai vizsgálatokat tekintve nem elhanyagolható a konduktometria, a fluoreszcencia, a luminometria alkalmazása. Bizonyos spektroszkópiai (NIR technika) módszerek és bioszenzorok ilyen irányú alkalmazására is folynak kutatások.

Végezetül megemlítjük, hogy a fizikai elveken (szárítás, hűtés, fagyasztás, szűrés stb.) alapuló, korszerű élelmiszeripari technológiák fejlesztése, ezen belül kiemelten a mikrohullámú melegítés, pasztörözés, sterilizálás, az ohmikus hőközlés, a az ionizáló és nem ionizáló sugárzás, a pulzáló technikák, az elektromos és mágneses erőterek, a nagynyomású technikák, a nanoszűrés és fordított ozmózis élelmiszeripari alkalmazása sem függetleníthető az élelmiszerfizika tudományterületének fejlődésétől. S talán nem tévedünk abban sem, hogy az un. nanotechnológia (s ezen belül ennek élelmiszeripari alkalmazása) fejlődése is szorosan kapcsolódik a fizikához.



# Irodalom

- Farkas J., Mohácsiné Farkas Cs. (2008): Analitikai technikák az élelmiszerek mikrobás szennyezettségének gyors vizsgálatára. *Élelmiszervizsg. Közl., különszám, 54*, 101-113
- Figura, L.O., Teixeira, A. A.(2007)): *Food Physics. Physical properties, measurements and applications.* Springer Verlag, p. 550
- Ötles, S. (ed.) (2005): *Methods of analysis of food components and additives.* CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL, p. 437
- Sárossy G., Gergely Sz., Salgó A. (2003): A standardizáció lehetőségei és előnyei a közeli infravörös spektroszkópia alkalmazásában. *Élelmiszervizsg. Közl.*, 49(3), 147-157
- Sebestyén R. (1993): A környezeti radioaktív szennyezettség alakulása Győr-Sopron megyében. *Élelmiszervizsg. Közl.*, 39(2), 122-132
- Sipos P., Tóth Á., Pongráczné Barancsi Á., Győri Z. (2007): A búzaliszt reológiai vizsgálata különböző módszerekkel. *Élelmiszervizsg. Közl.* 53(3), 145-155
- Szabó S.A., Lőrinczy D. (2004): Az élelmiszerfizika fejlődési irányai. Beszámoló a Pécsen rendezett, VI. Nemzetközi Élelmiszerfizikai Konferenciáról. *Élelmiszeri Ipar*, 58(8), 246-248
- Szabo, A.S., Laszlo, P., Simon J.(2006): The growing importance of aspects of food safety and food physics in the industrial food production. *J. Food Physics*, 6-8

## **Az élelmiszerfizikai vizsgálatok jelentősége az élelmiszerek minőségében**

### **Összefoglalás**

A cikk rámutat az élelmiszerfizika néhány olyan területére, amelyek jól alkalmazhatók az élelmiszerminőségben. Ezek a következők: roncsolásmentes, optikai, akusztikai és bioelektromos mérés technikák, reometriai eljárások, magfizikai módszerek, termikus és elektrometriai mérés technikák, mágneses vizsgálati módszerek, radiometriai és mikrobiológiai jellegű vizsgálatok.

## **Importance of food physics investigations in the qualification of food**

### **Abstract**

The article deals with some topics of food physics, which can be applied in qualification of food. These fields are the following: nondestructive, optical, acoustical and bioelectrical techniques, rheometrical methods, nuclear techniques, thermal and electrometrical methods, radiometrical and microbiological investigations.

# Arzén élelmiszerekben

Szerleticsné Túri Mária<sup>1</sup>, Ácsné Kovacsics Loréna<sup>2</sup>,  
Szeitzné Szabó Mária<sup>1</sup> és Búza László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal

<sup>2</sup>Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Élelmiszer- és  
Takarmánybiztonsági Igazgatóság

Érkezett: 2009. július 31.

Az arzén a bioszférában elterjedt elem. Jelen van a talajban, vízben, növényekben, élelmiszerekben stb. A különböző arzénvegyületek (szervetlen és szerves formák, As(III) és As(V)) tulajdonságai, toxicitása eltérő, a rendkívül mérgezőtől a gyakorlatilag ártalmatlanig, illetve kis mennyiségben roboráló hatásig változik. A halak húsában található arzénbetain, arzénkolin például nem mérgező. A szervetlen arzénvegyületek egyébként a legmérgezőbbek. Szervetlen vegyületek az arzén tri- és pentoxid, arzéntriklorid, arzenitek és arzenátok stb.; szerves vegyületek a metilezett arzénsav és arzénessav, arzénbetain, arzénkolin, arzécukrok, arzénfoszfolipidek stb.

Az arzénvegyületek természetes forrásai: a kőzetek mállása, vulkánkitörések, tüzek, természetes vizek, de az emberi tevékenység (bányászat, kohászat, üveggyártás, növényvédelem, erőművek, ipar, fosszilis tüzelőanyagok égése stb.) következtében is kerültek arzénvegyületek a környezetbe. Arzénvegyületeket használnak/használtak fel a fakonzerválásnál, a növényvédelemben, a gyógyszergyártás, félvezetők, ötvözetek előállításánál, pirotechnikai célra, a bőrcserzéshez (szórtelenítés), speciális optikai üvegek és alacsony olvadáspontú üvegek gyártása során és integrált áramköröknél.

Az emberi arzénexpozíció forrásai a levegő, a víz, az élelmiszer, a dohányfüst és a munkahely.

Az élelmiszerekben lévő arzén környezeti eredetű. Az eddig rendelkezésre álló adatok szerint az élelmiszerek arzéntartalma függ az élelmiszer típusától, a termesztési körülményektől: talaj, víz, geokémiai aktivitás és arzén-pesticidok használata, valamint a feldolgozási technikától.

Az Európai Unióban 2004-ben a tagországok - tudományos együttműködési projekt keretében – felmérést végeztek az arzén étrendi bevitelének becslésére. A tanulmány szerint a halak és más tengeri

élelmiszerek jelentik az arzén bevitel fő forrását az átlagos felnőtt népesség számára (SCOOP, 2004). A bevitel becslését főként az élelmiszerek összes arzéntartalmára vonatkozó adatok alapján végezték. A különböző szerves és szervetlen arzénvegyületek előfordulási szintjeire, ezek arányaira az arzén speciációs analitikai eredmények széles körűen nem álltak rendelkezésre.

Az arzén az emésztőcsatornából jól felszívódik. Fő raktározó szövetei: a máj, a csont, a bőr, a szaruképletek. Általános sejtmérég, a szulfhidrid-csoportok megkötése révén az enzimek működését bénítja.

Az utóbbi időben több publikáció hívta fel a figyelmet egyes élelmiszerek pl. Hijiki algák, rizs és rizs alapú - kisgyermekek számára készült - termékek szervetlen arzéntartalmára. A rizsekben – a rizs eredetétől és fajtájától függően – az összes arzén 50-64%-a szervetlen arzén (Mehary és mts-i, 2008; Jorhem et al, 2008).

## **Az Európai Unió szabályozása**

Az élelmiszerekben előforduló kémiai szennyezőanyagok határértékeit a 1881/2006/EK rendelet tartalmazza. Arzénra jelenleg nincs harmonizált EK határérték előírás. Nemzeti szinten, néhány tagországban megállapítottak maximálisan megengedhető arzén szinteket különböző élelmiszerekre. Ezen nemzeti ML (maximum level) előírásokat a tagországok korábban megküldték a Bizottságnak. Az ML szintek a különböző országokban – az élelmiszertől/ élelmiszer csoporttól függően 0,01 – 5 mg/kg, illetve 0,1 – 10 mg/l között változnak.

Ivóvizekben (emberi fogyasztásra szánt vizekben) az arzén szintre a 98/83/EK tanácsi irányelvben (EC, 1998) az előírás 10 mg/l. Természetes ásványvizekre vonatkozóan ugyanez a ML érték (10 mg/l) található a 2003/40/EK bizottsági irányelvben (EC, 2003).

Takarmányok összes arzéntartalma a 2002/32/EK Európa Parlamenti és Tanácsi Irányelv (EC, 2002) szerint változó lehet (2 – 40 mg/kg), a különböző, speciális takarmány összetevők (hal, alga, stb.) esetén. A szervetlen arzéntartalomra az elvárás szigorúbb (<2 mg/kg).

Az élelmiszer adalékanyagok tisztaságára vonatkozó előírások között az összes arzén-szint általában 3 mg/kg (96/77/EK bizottsági irányelv).

Arzénvegyület tartalmú növényvédő szereket már nem használnak. A 396/2005/EK rendelet szerint a „default” ML 0,01 mg/kg.

A Codex Alimentarius számos élelmiszer/élelmiszer-alapanyag arzéntartalmára javasol határértéket, pl. különböző étolajokra, zsírokra az ML 0,1 mg/kg, étkezési sóra 0,5 mg/kg.

## **Kockázat becslések**

Az IARC (Nemzetközi Rákkutató Ügynökség) 1987-ben a szervesetlen arzént az I. csoportba sorolta (karcinogén emberre).

A JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) megerősítette a szervesetlen arzénra vonatkozóan a 0,015 mg/ttkg/hét tolerálható heti bevitt a PTWI-t (WHO, 1989).

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) 2005. januárban véleményt adott ki az arzénról takarmányokban (EFSA, 2005).

## **Az étrendi arzén bevitel forrásai**

Az összes arzén étrendi bevitelének fő forrásai a halak és más, tengerből származó élelmiszerek (tenger gyümölcsei). A halakban és halászati termékekben az arzén zömmel (gyakran több mint 90%-ban) a kevésbé toxikus szerves formában (főként arzenobetain és arzenokolin formájában) van jelen. A különböző tengeri és édesvízi halak arzéntartalma eltérő. Az arzén-szintek több mint tízszer magasabbak lehetnek tengeri halakban, mint más vizekből származó halakban. Egy 9 EU tagországot érintő felmérés eredménye alapján a halak, és más tengeri élelmiszerek fogyasztása jelenti az étrendi arzén-bevitel több mint 50%-át (SANCO [92] 2003-1).

További fontos szervesetlen arzénforrások: rizs, alga (elsősorban a hijiki algák), ivóvíz. A rizs szerepe az étrendi arzén-bevitelben főként ott számottevő, ahol a rizs alapélelmiszer, így fogyasztása jelentős. Figyelembe kell venni továbbá a rizs alapú bébiételeket, kisgyermek számára készült rizs tartalmú élelmiszereket, rizsből készült süteményeket stb.

A különböző étrend-kiegészítő készítmények, gabonafélék, gyökérzöldségek, gombák, teák arzéntartalma is számításba veendő.

## **RASFF bejelentések**

Az utóbbi 3 évben (2006. január 1. és 2008. október 1. közötti időszakban) összesen 24 (minden évben 8-8) bejelentés érkezett az EU

gyorsriasztási rendszerébe – az élelmiszerek és ivóvizek magas arzéntartalmával kapcsolatban. Legtöbbjük algákra, étrend-kiegészítőkre, ásványvizekre vonatkozott. Két – Indiából, illetve Kínából származó – teában is mérték magas (1,2 – 1827 mg/kg közötti) arzéntartalmat. Hat étrend-kiegészítő készítmény arzéntartalma volt kifogásolható. A készítmények Hollandiából, Kínából, Indiából, illetve Belgiumból is származtak, a mért arzén-szintek 1,6 – 59 mg/kg között változtak. Friss és szárított algák, tengeri moszatok magas arzéntartalmára (1,4- 62 mg/kg) a RASFF bejelentések harmada (24-ből 8 bejelentés) hívta fel a figyelmet. Az alga-termékek Kínából, az Amerikai Egyesült Államokból, illetve Japánból is érkeztek az Európai Unióba. Öt ásványvíz és két ivóvíz arzéntartalma haladta meg a vonatkozó határértéket. A Franciaországból, Olaszországból, Litvániából és Örményországból származó ásványvizek arzéntartalma 0,019- 0,304 mg/l között, a Szaud-Arábiából származó ivóvizek arzéntartalma 0,025 mg/l volt.

## **Analitikai módszerek**

Az arzén élelmiszerekben történő meghatározására alkalmas módszerek közül az alábbi két CEN módszerre hívjuk fel a figyelmet:

- EN 14322 (2004): Arzén meghatározás tengeri élelmiszerekben grafit kályhás atomabszorciós spektrofotometriával, mikrohullámú feltárást követően
- EN 15517 (2008) tervezet: Nyomelemek meghatározása – szervesetlen arzén meghatározás algákban (HGAAS)

Az Európai Bizottság mandátuma további CEN módszerekre is szól:

- Pb, Cd, összes As és Hg meghatározás élelmiszerekben (beleértve a bébiételeket is) ICP-MS eljárással (2010.12.30-ig)
- Szervesetlen arzén meghatározás a tenger gyümölcseiben (beleértve az algákat is) (2011.12. 31-ig)

## **EU stratégia (arzén élelmiszerekben)**

Az élelmiszerekben megengedhető arzén szintekre vonatkozó szabályozás – kockázatbecslés alapján – indokolt és sürgős. Ehhez további információk, adatok (analitikai módszerek, előfordulási szintek, érintett élelmiszer mátrixok stb.) gyűjtése szükséges a különböző élelmiszerekben előforduló toxikus szervesetlen arzén és a kevésbé toxikus

szerves arzén formák arányairól. Amíg a fenti adatok teljes köre rendelkezésre nem áll, a Bizottság a munkát két lépésben tervezi végezni. Az első lépés egy rövid távú stratégia, melynek során feladat a jelenleg már rendelkezésre álló, élelmiszerek összes és szervesetlen arzéntartalmára vonatkozó adatok összegyűjtése, az EFSA felkérése a koordinálásra és a kockázatbecslés elvégzésére (különös tekintettel a toxikológiai értékelésre és az expozícióbecslésekre); döntés arról, hogy lehet-e és célszerű-e összes arzén határértéket előírni bizonyos élelmiszerekre. A második lépés egy hosszú távú stratégia: Az egyes élelmiszerekben lévő szerves/szervesetlen arzénarányokra vonatkozó adatok birtokában az EFSA felkérése pontosabb expozícióbecslésre, és ennek alapján a szabályozás felülvizsgálata, esetleg szervesetlen arzén határértékek előírása.

## **Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) adatgyűjtése**

Az arzén szintek felmérésére élelmiszerekben az EFSA adatgyűjtést végzett. A 2008. július 16-án kiadott, részletes tartalmi és formai követelményeket tartalmazó dokumentumban (EFSA/DATEX/2008/012) az adatközlést 2008. november 14-ig kérték a tagországoztól az elmúlt 5 évre vonatkozóan.

2009. július 1-ig további – főként a különböző arzén speciestek (szervesetlen arzenit, arzenát és egyéb szervesetlen arzénvegyületek; szerves vegyületek: arzenbetain, arzenkolin, metil-, dimetil-, trimetilarsén és más szerves arzénvegyületek) szintjeire, előfordulási arányaira vonatkozó vizsgálati eredményeket kér és vár az EFSA pontosabb kockázatértékelés végzéséhez. Magyarországon ehhez megfelelő arzén speciációs módszerek alkalmazása, a jártasság megszerzésére, a mérési eredmények összegyűjtése szükséges.

## **Élelmiszerek arzéntartalma – hazai mérési eredmények és értékelésük**

Az EFSA hazai partnerintézményeként a Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal szervezésében hazánk aktívan közreműködött mind az EK stratégia véleményezésében, mind az adatgyűjtésben. Magyarország összesen 3396 mérési eredményt küldött az EFSA adatbázisába. Az arzéntartalom adatokat a Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ,

Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóságától (MG SZHK - ÉTbI) kapta. Az adatok élelmiszerek összes arzéntartalmára vonatkoztak, külön szerves, illetve szervetlen arzén meghatározását nem végezték el. A minták arzéntartalmának meghatározására száraz hamvasztást követően hidrid generációs atomabszorpciós spektrofotometriás módszerrel (HG-AAS) került sor. A módszer kimutatási határa (LOD) 0,001 mg/kg, a mennyiségi meghatározás határa (LOQ) 0,003 mg/kg volt.

A méréseket 2003 – 2008. október 31. között végezték, évente változó számban (1. táblázat).

**1. táblázat: Az arzén mérések száma évenként és értékelési tartományonként**

|                       | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | összes |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|--------|
| < 0,001 mg/kg         | 9    | 29   | 16   | 82   | 15   | 8    | 159    |
| 0,001 – ≤ 0,003 mg/kg | 112  | 344  | 208  | 226  | 141  | 90   | 1121   |
| ≤ 0,003 mg/kg         | 469  | 521  | 501  | 329  | 158  | 138  | 2116   |
| Összes                | 590  | 894  | 725  | 637  | 314  | 236  | 3396   |

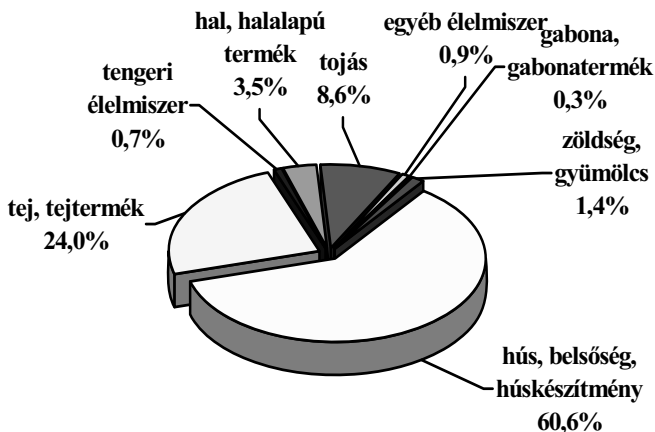
A vizsgált termékek zöme állati eredetű élelmiszer (hús, máj, tej, tejtermék stb.) volt. A mintákat legnagyobb részben (93,7%-ban) az élelmiszerelőállítás során, jóval kisebb arányban (5,7%-ban) az import-export ellenőrzés keretében vették. A mezőgazdasági termelés során, illetve a kiskereskedelemben vett minták aránya 0,5%, illetve 0,1% volt.

A vizsgált élelmiszerek termékcsoportonkénti megoszlását az 1. ábra szemlélteti. A legtöbb arzéntartalom-meghatározás húsokból, húskészítményekből, belsőségekből történt. Nagy számban vizsgáltak tej-, tejtermék és tojás mintákat is.

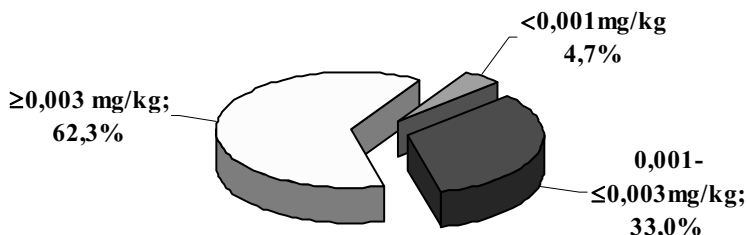
Az összesen vizsgált élelmiszerek 4,7%-ában (3396-ból 159-ban) egyáltalán nem volt arzéntartalom kimutatható (<0,001 mg/kg). A minták 33%-ában csak nagyon alacsony szinten ( $0,001 \leq 0,003$  mg/kg) detektáltak arzént. A rendelkezésre álló eredmények szerint (2. ábra) a vizsgált termékek 62,3%-ában (3396-ból 2116-ban) volt az arzéntartalom jól mérhető (minimum 0,003 mg/kg, maximum 8,82 mg/kg).

A mért arzén-koncentrációk átlagos értékei a tenger gyümölcseiben és halakban a legmagasabbak (3. ábra). Kagylókban az összes arzéntartalom átlagosan 1,307 mg/kg, lábasfejűekben 4,953 mg/kg, rákokban 0,996 mg/kg, egyéb tengeri élelmiszerekben 0,817 mg/kg. A legmagasabb arzén-szintet Görögországból származó polipban mérték (8,82 mg/kg). A vizsgált halak és halkészítmények (114 adat), illetve hal

alapú összetett élelmiszerek (5 adat) összes arzéntartalma átlagosan 1,374, illetve 0,567 mg/kg volt.



**1. ábra: A vizsgált élelmiszerek termékcsoportonkénti megoszlása 2003-2008 között**



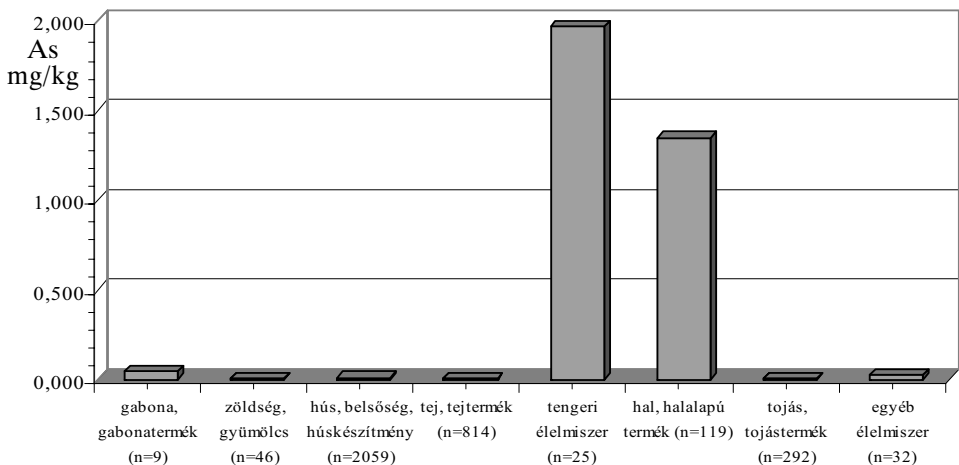
**2. ábra: A mérések számának megoszlása eredményávok szerint 2003-2008 között**

A többi termékcsoport arzéntartalmát tekintve, a gabonák és gabonatermékek közül (összesen 9 minta), a rizsek (3 minta) arzéntartalma jelentős. A rizs képes a környezetben előforduló arzén akkumulálására, ez lehet az oka, hogy a növényi élelmiszerek közül rizsben mérték a legmagasabb arzéntartalmat (0,148 mg/kg-ot.)

Az élelmiszerek származási helyét tekintve a vizsgált termékek nagyrészt hazai eredetűek voltak, 3396-ból 3207 élelmiszermintánál (94,4%) származási országgként Magyarországot adták meg. A külföldről származó minták részaránya 5,6% (3396-ból 189) volt. A külföldi termékek legnagyobb számban Thaiföldről (56), Németországból (48),



Lengyelországból (14), Horvátországból (12) érkeztek, de kisebb (1-7 közötti) számban az élelmiszerek származási helye további 10 európai ország (pl. Románia, Cseh Köztársaság, Ausztria), illetve 9 tengerentúli ország volt (pl. Kína, Indonézia, Korea, Új-Zéland, Argentína).



n = a vizsgált minták száma

### 3. ábra: Arzéntartalom élelmiszerekben

A különböző - hazai és külföldről származó - élelmiszerek arzéntartalmát (átlag, a legkisebb és a legnagyobb mért értékek) a termékcsopontonként vizsgált minták számával együtt a 2. táblázat foglalja össze. A hazai, illetve a külföldről származó minták eltérő termékcsoportokat képviseltek és a mért arzénkoncentrációk nagy eltéréseket mutatnak.

A vizsgált külföldi származású élelmiszerek elsősorban halak, halkészítmények, tengeri élelmiszerek, tejtermékek és húsok voltak. A tenger gyümölcsei tartalmazták a legtöbb arzént (átlag 2,050 mg/kg-ot), ezek közül is a lábasfejűek (polipok) arzéntartalma volt a legmagasabb (átlag 4,953 mg/kg). A halakban, halkészítményekben (107 minta) mért átlagos arzéntartalom 1,461 mg/kg volt, ami lényegesen magasabb, mint a hazai származású halak, halkészítmények mintáiban mért összes arzén szint (12 mintában, átlag 0,262 mg/kg).

A hazai eredetű termékek között a húsok, belseőségek, húskészítmények teszik ki az összesen vizsgált minták közel kétharmadát. Jelentős számú mérési eredmény áll még rendelkezésre tej és tejtermékek (773), tojások (288) arzéntartalmára vonatkozóan. A mért arzénkoncentrációk viszonylag alacsonyak.

## 2. táblázat: Élelmiszerek arzéntartalma

| Termék csoportok             | Hazai eredetű |       |       |       | Külföldről származó |       |       |       |
|------------------------------|---------------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|
|                              | minták száma  | átlag | max   | min   | minták száma        | átlag | max   | min   |
| Gabona és gabona termék      | 9             | 0,046 | 0,148 | <LOQ  | 0                   | -     | -     | -     |
| Zöldség, gyümölcs            | 46            | 0,006 | 0,085 | <LOD  | 0                   | -     | -     | -     |
| Hús, belsőség, húskészítmény | 2049          | 0,007 | 0,536 | <LOD  | 10                  | 0,616 | 3,090 | 0,003 |
| Tej, tejtermék               | 773           | 0,005 | 0,350 | <LOD  | 41                  | 0,004 | 0,018 | <LOD  |
| Tengeri élelmiszer           | 0             | -     | -     | -     | 24                  | 2,050 | 8,820 | 0,006 |
| Hal, halalapú termék         | 12            | 0,262 | 1,500 | 0,007 | 107                 | 1,461 | 5,170 | 0,021 |
| Tojás                        | 288           | 0,005 | 0,182 | <LOD  | 4                   | 0,008 | 0,016 | 0,003 |
| Egyéb élelmiszer             | 29            | 0,023 | 0,272 | <LOQ  | 3                   | 0,023 | 0,034 | 0,014 |
| Összesen számolva            | 3207          | 0,007 | 1,500 | <LOD  | 189                 | 1,122 | 8,810 | <LOD  |

LOD=0,001 mg/kg, LOQ=0,003 mg/kg

Az egyéb élelmiszerek (29 minta) csoportjában cukor, üdítőital, kakaópor, élelmiszer adalékanyag stb. minták eredményei kerültek.

Hazánkban Békés és Csongrád megyében az artézi vizek arzéntartalma számos esetben meghaladja a megengedhető értéket. 201/2001 (X.25.) sz. Kormányrendelet 10§ (5) pontja, az élelmiszer-előállító üzemek ivóvizének 10 mg/l feletti arzéntartalma esetében nem teszi lehetővé a határérték túllépés alóli felmentést.

Ennek ellenére az ehető állati szövetek, a tej, tojás arzéntartalma jóval a hazai határérték (17/1999. (VI.16.) EüM rendelet) alatt található.

## Köszönetnyilvánítás

A szerzők hálással köszönik a vizsgálatok végzésében, az adatszolgáltatásban és a feldolgozásban résztvevő munkatársaik értékes, segítő közreműködését.

## Irodalom

- EC (1998): Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water for human consumption. OJ L, 330, 5. 12., 32-54
- EC (2002): Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. OJ L, 140, 30. 5., 10
- EC (2003): Commission directive 2003/40/EC of 16 May 2003 on natural mineral water. OJ L, 126, 22. 5, 34

- EFSA (2005): Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the commission related to arsenic as undesirable substance in animal feed. The EFSA Journal, 180, 1-35  
[http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1178620762850.html](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620762850.html)
- Jorhem, L. et al., (2008): Elements in rice from the Swedish market: 1. Cadmium, lead and arsenic (total and inorganic). Food Additives and Contaminants, 25(3), 284-292
- Meharg, A. A. et al., (2008): Inorganic arsenic levels in baby rice are of concern. Environmental Pollution, 152, 746-749
- SANCO/92/2003-1
- SCOOP (2004): Report of task 3.2.11: „Assessment of the dietary exposure to arsenic, cadmium, lead and mercury of the population of the EU Member States”  
[http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop\\_3-2-11\\_heavy\\_metals\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop_3-2-11_heavy_metals_report_en.pdf)
- WHO, (1989): Evaluation of certain food additives and contaminants. Arsenic, Technical Report Series, 776, 27

## **Arzén élelmiszerekben**

### **Összefoglalás**

Az arzén - különböző vegyületek (As(III) és As(V), szerves és szervetlen) formájában - jelen van a környezetben és az élelmiszerekben. A különféle molekulaszervezetű és oxidációs fokú arzénvegyületek kémiai és toxikológiai jellemzői eltérőek. Az élelmiszerekben és vízben előforduló legtoxikusabb arzénforma a 3 és 5 vegyértékű szervetlen arzén.

Az Európai Unióban jelenleg nincs határérték élelmiszerek arzéntartalmára. Korábbi felmérések alapján az étrendi arzén bevitel fő forrásai a tengeri élelmiszerek, beleértve a tengeri moszatokat, halakat, kagylókat, rákokat. Az édesvízi halakban az arzén koncentráció kisebb, mint a tengeri halakban. A szárazföldi környezetben termelt állati és növényi eredetű élelmiszerekben az arzén-szintek általában alacsonyabbak. A rizsek, gombák arzéntartalma érdemel még külön figyelmet.

Az EU arzén-stratégiát alakított ki, melynek keretében – a Bizottság kérésére – az EFSA 2008 második felében, a tagországok adatainak összegyűjtésével felmérést végzett az élelmiszerekben előforduló arzén szintekről. A felmérés 2009-ben tovább folytatódik az egyes terményekben, illetve termékekben jelenlévő szerves és szervetlen arzén arányára vonatkozó adatgyűjtéssel. Az eredmények alapján az EFSA bevitel és kockázatbecslést készít.

Magyarország - élelmiszerek összes arzéntartamára vonatkozó – 3396 hazai mérési eredmény összegyűjtésével, értékelésével és EFSA adatbázisba küldésével vett részt a munkában. A hazai adatok értékelése megerősíti a korábbi európai felmérések eredményeit. A Magyarországon vizsgált termékek közül a tenger gyümölcsei, a halak és halkészítmények és a rizs arzéntartalma jelentősebb, ezen élelmiszerekben érdemes tovább vizsgálni, szétválasztani a szerves és szervetlen kötésű arzént.

## **Arsenic in Foodstuffs**

### **Abstract**

Arsenic is present in several forms (As(III) and As(V), organic and inorganic) in the environment and foodstuffs. Arsenic compounds of different molecular structure and oxidation state have different chemical and toxicological properties. Inorganic forms of arsenic having valence states 3 and 5 are the most toxic forms occurring in food and water.

Currently there is no regulatory limit value for the arsenic content of foodstuffs in the European Union. According to former surveys, the main sources for dietary intake of arsenic are marine foods, including marine algae, fish, shellfish and crabs. Fish in fresh water contain lower amounts of arsenic than those in sea-water. Foods produced of terrestrial animals and plants have in general lower levels of arsenic. In addition, levels in rice and mushrooms need to be mentioned.

The EU has developed a strategy for arsenic, in which, upon Commision's request, a survey was made of the arsenic content of several foodstuffs, summarising the data collected from the member states in the second half of 2008. The survey proceeds in 2009, with the collection of data for the ratio of organic and inorganic arsenic found in several produce and products. The EFSA is going to assess intake and risks using these results.

Hungary has taken part in this work by collecting, assessing and submitting a total number of 3396 data (of total arsenic content of foodstuffs) to the EFSA database. Results of Hungarian data evaluation confirm those of former European surveys. Marine foods, fish and fish products and rice are those products analysed in Hungary, which are specifically worthy of further examining including the determination of organic and inorganic arsenic contents and ratios.

# Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum Budapesten

A Nemzetközi Élelmiszer és Agrárgazdasági Szövetség, azaz IAMA XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforumára és Tudományos Szimpóziumára 2009. június 20-23. között Budapesten, első alkalommal a közép-európai térségben. A konferencia helyszínéül a kiváló feltételeket biztosító Európa Congress Center (II. ker. Budakeszi út) szolgált. A rendkívül sikeres rendezvénysorozat magyar szervezője az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottsága (EOQ MNB) volt, az FVM támogatásával.

Az IAMA az agrár- és élelmiszergazdaság magas szintű gazdasági vezetőinek, tudósainak és kormányzati döntéshozóinak szakmai együttműködésén alapuló világszervezete. A 2009. évi Világforum Budapesten való megrendezésével az volt az IAMA célja, hogy tevékenységét a közép-európai országokra is kiterjessze, illetve tovább bővítse Kelet- és Délkelet-Európa, valamint az ázsiai országok felé. A kiválasztott vezértéma „Globális kihívások – Lokális válaszok” ennek teljes mértékben megfelelt, mivel ezáltal jelentős számú résztvevő jelentkezett be ezekből a régiókból. A témakörhöz kapcsolódó FAO Workshop is megrendezésre került, amelyen az agrárgazdaság és élelmiszeripar Közép- és Kelet-Európában bekövetkezett fejlődése került bemutatásra és megvitatásra.

A rendezvénysorozatra jelentkezettek száma összességében **meghaladta a 420 főt 52 országból**; így több mint 100 amerikai, közel 100 nyugat-európai, mintegy 120 közép- és kelet-európai (köztük 80 magyar), illetve közép-ázsiai, valamint a világ többi részéről hozzávetőleges még 100 szakember volt résztvevője a minden szempontból kimagasló sikerrel zárult rangos eseménynek, amelyen összesen mintegy 280 előadás hangzott el.

# A Világforum és a kapcsolódó rendezvények bemutatása

## Hivatalos megnyitó:

A Világforum résztvevőit 2009. június 22-én reggel a Kormány nevében Dr. Molnár Csaba, a Miniszterelnöki Hivatalt vezető miniszter, nemzeti főszponzorként Dr. Csányi Sándor elnök- vezérigazgató (OTP Bank Nyrt.), Dr. Vajda László FVM főosztályvezető, mint az IAMA elnöke és Dr. Jerry Siebert, a Berkeley Egyetem professzora (USA), az IAMA ügyvezető alelnöke köszöntötte.

I. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum a következő 8 kiemelt témakörrel foglalkozott:

- 1) Globális kihívások és lokális válaszok:  
Trendek az élelmiszer- és agrárgazdaságban
- 2) A közép-európai országok válaszai a globális kihívásokra
- 3) A kereskedelem befolyásoló szerepe az egész élelmiszerláncra
- 4) Regionális termékek a globális arénában
- 5) A kormányzati politika befolyása az élelmiszer- és agrárgazdaságra
- 6) Élelmiszer termékek az egészség és a jó közérzet növeléséhez:  
Globális és lokális fejlesztések
- 7) A 4F (Food: Élelmiszer; Fibre: Rost; Fuel: Bioüzemanyag és Feed: Takarmány) közötti feszültségek
- 8) Globális gazdasági krízis és a stratégiai fejlesztési lehetőségek az agrár-gazdaságban

II. Tudományos Szimpózium témái a következők voltak:

- 1) Élelmiszerlánc-menedzsment
- 2) Agrárgazdasági stratégiák
- 3) Fogyasztói orientáció és marketing
- 4) Élelmiszerminőség és -biztonság
- 5) Bio-üzemanyagok

A szimpózium bevezető előadását Ernesto Gallo, a Hondurasi Zamora Egyetem professzora tartotta "Az agribusiness fő irányai" címmel, rámutatva a globális méretekben tapasztalható élelmiszerbőség és a világ sok országában jelentkező élelmiszerhiány együttes fennállására. A jövőbeli kibontakozás egyik útját az előadó az aquakultúra fejlesztésében jelölte meg.

A Tudományos Szimpózium programján további **110 előadás és 16 poszter** szerepelt a fenti témakörökhöz kapcsolódóan.

A szimpóziumot egy ún. **Összekötő (Híd) Szekció (Bridge Session)** zárta 5 előadással, amelyen az agrárközgazdászok 20 évvel ezelőtti, jelenlegi és 20 év múlva várható képzésének összehasonlító elemzése szerepelt. Az előadások között szerepelt a magyar agrárközgazdász-képzés bemutatása is.

III. A következő „Speciális Szekció” ülésekre került még sor a rendezvénysorozat keretén belül

- 1) Világvárosok és a mezőgazdaság („Metropolitan Agriculture”)
- 2) Fenntarthatóság az élelmiszerláncban – Globális Jelentési Kezdeményezés
- 3) Bio-üzemanyagok
- 4) Élelmiszer-dinamika és -innováció
- 5) A következő „Zöld Forradalom”
- 6) A magyar bor és pálinka piaci lehetőségei
- 7) Piacorientált stratégiák Albánia agrárgazdaságának feltámasztásához

IV. Esettanulmány Konferencia is része volt a rendezvénysorozatnak

Ezen a rendezvényen 21 esettanulmány bemutatására került sor a Harvard Business School közreműködésével, amelyek között 3 magyar esettanulmány is sikeresen szerepelt.

V. Esettanulmány-vetélkedő egyetemi hallgatók csapatai között

Összesen 9 egyetemi csapat (3 magyar, 3 USA, továbbá 1-1 ausztrál, kanadai és holland) nevezett be. Az elődöntőben a csapatok a

szegedi Bánffi hagyományos és különleges védjeggyel ellátott szikvízkészítő családi vállalkozás esetpéldáját kapták megoldandó feladatul. A magyar csapatok közül a Szegedi Tudományegyetem csapata jutott eredeti és innovatív javaslataival a másnapi döntőbe. A döntőben a „Zöld Gondoskodó Amszterdam” című, a nagyvárosok és a mezőgazdaság többcélú kapcsolatrendszerét vizsgáló projekt továbbfejlesztésére kellett javaslatokat kidolgozniuk. Kiváló teljesítményével – legjobb európai csapatként – a szegedi egyetem a 3. helyen végzett a rutinos Santa Clara Egyetem (USA) és Guelph-i Egyetem (Kanada) mögött, maguk mögé utasítva a döntőben a Purdue Egyetem (USA) csapatát.

A Világforum záróülését követően Vajda László, az IAMA elnöki tisztét átadta Paul Jaspernek (USA), aki a résztvevőket meghívta a 2010. évi jubileumi XX. Világforumra Bostonba (USA).

A hazai szponzorok részére – közel 100 m<sup>2</sup>-es területen – színvonalas szakmai kiállítási lehetőséget biztosítottunk a plenáris előadóterem előterében. kiváló borait mutatta be.

A Miniszteri Nyitófogadás – koncerttel és díjkiosztással egybekötve – 2009. június 21-én este a Magyar Mezőgazdasági Múzeumban, a Vajdahunyadvárban volt, amelyen Gőgös Zoltán, az FVM államtitkára köszöntötte a megjelenteket.

Az Elnöki Bankettre (magyaros vacsora lovasbemutatóval és népi tánccal) a Lázár tanyán, a Gödöllő melletti Domonyvölgyben került sor.

A külföldi résztvevők közül többen a rendezvénysorozat befejezése után 1-2 napos, sokszínű fakultatív szakmai kirándulásokon ismerkedhettek meg Magyarországgal szépségeivel, agrárgazdaságának jellegzetességeivel (Budapesti városnézés parlamenti látogatással, Eger-Tokaj bortúra, Dunakanyar).

További információk: <http://www.eoq.hu/iama>

*Dr. Molnár Pál*



# Hírek a külföldi élelmiszer-minőségszabályozás eseményeiről

## **88/08 Finnország: Nincs elegendő organikus fehérjetakarmány**

A kedvezőtlen őszi betakarítási körülmények és az import késése miatt Finnországban átmeneti hiány mutatkozik a fehérjetartalmú biotakarmányok területén. A Finn Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EVIRA) úgy rendelkezett, hogy az organikus fehérje hiányában 2008. november–december hónap folyamán a mezőgazdasági eredetű szárazanyag legfeljebb 5%-áig hagyományos fehérjetakarmány is felhasználható a kérődző állatok etetésére a biotermelés gyakorlatában, feltéve, ha a termelő hitelesen igazolni tudja, hogy valóban nem állt rendelkezésére biotakarmány. Ez az előírás azonban nem vonatkozik a sertések és a baromfiak takarmányozására, mivel e tekintetben más szabályok a mérvadók átmeneti időszakban. (World Food Regulation Review, 2008. november, 8. oldal)

## **89/08 EU: Új biotermék szabályozás**

A Bizottság 2008. szeptember 5-én elfogadta a 889/2008. (EC) számú rendeletet, amely részletesen szabályozza a biotermelésről és annak kontrolljáról, valamint a biotermékek jelöléséről szóló 834/2007. (EC) számú Tanácsi Rendelet végrehajtását. Az új rendelet egyértelműen meghatározza a biotermelés célját és alapelveit, figyelembe véve a helyi feltételeket és fejlettségi szinteket is: mindezek alapján a termelők szabadon dönthetnek afelől, hogy kívánják-e használni az EU organikus logóját vagy sem. Az utóbbi esetben szigorúbb szabályok vonatkoznak a jelölésre és a reklámállításokra. A genetikailag módosított összetevőket tartalmazó élelmiszerek nem tekinthetők bioterméknek, legfeljebb csak akkor, ha a véletlen szennyeződésként bekerült GMO mennyisége nem haladja meg a 0,9%-ot. Az új előírások az egyszerűsítést és a jobb átláthatóságot szolgálják. (World Food Regulation Review, 2008. november, 6. oldal)

## **90/08 EU: Integrált szemlélet az állategészségügyben**

Az élelmiszerláncon keresztül sok állatbetegség és egyéb fertőzés a fogyasztókra nézve is veszélyes lehet (pl. Salmonella, brucellózis vagy BSE). Az olyan állatbetegségek, mint a kéknyelvűség szintén komoly társadalmi, gazdasági és környezeti konzekvenciákkal járhatnak. Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) mélységesen elkötelezett az állategészségügyi és az állatjóléti helyzet javítása iránt a kockázatmenedzsment számára nyújtott tudományos szaktanácsadás és technikai segítség révén. Az integrált megközelítés jegyében az EFSA most megfogalmazta a további legfontosabb célokat: 1.) Az információáramlás

meggyorsítása érdekében le kell rövidíteni a tudományos szakvélemény kidolgozására fordított időt. 2.) A tudományos együttműködés erősítése és koordinálása más illetékes szervezetekkel, így többek között a nemzeti hatóságokkal. 3.) A közösségi vészhelyzetekre való felkészülés. (World Food Regulation Review, 2008. november, 6–7. oldal)

### **91/08 Egyesült Királyság: Kismamák koffein fogyasztása**

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) a legújabb egyetemi kutatások eredményeire támaszkodva 2008. november 3-án új tájékoztatást adott ki a terhes nők napi koffein fogyasztásáról. Eszerint nem tanácsos napi 200 mg koffeinnél többet fogyasztani (korábban ez az ajánlás 300 mg/nap volt), ami durván két csésze kávénak felel meg. Azt sem szabad azonban elfelejteni, hogy koffein sok más termékben is található, így a teában, a csokoládében, üdítőitalokban és egyes gyógyszerekben is. Ha a terhes anya túl sok koffeint fogyaszt, csökkenhet a baba születési súlya, ami később bizonyos egészségügyi kockázatokkal járhat együtt, de előfordulhat spontán vetélés is. (World Food Regulation Review, 2008. november, 11. oldal)

### **92/08 Egyesült Királyság: A származási hely feltüntetése**

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) átdolgozott irányelveket adott ki az ipar és az ellenőrző hatóságok részére a származási ország feltüntetéséről, ami tovább javítja a fogyasztók információ ellátását. Előtérbe kerül a jelölési gyakorlat konzisztenssége az egész iparban – beleértve a kiskereskedőket és az étkeztetőket is –, mindenek előtt a félrevezető jelölések kiküszöbölése által. Az irányelvek ugyancsak megkönnyítik a hatóságok dolgát az ilyen félrevezető címkék azonosítását illetően. Az első rész közérthető formában ismerteti az élelmiszerek jelölésére vonatkozó jogszabályi követelményeket; a második rész a félrevezető információk elkerülésének lehetőségeivel foglalkozik, a harmadik rész pedig tanácsokat ad a legjobb gyakorlat alkalmazásához. Példákat is közöl arra vonatkozóan, hogyan lehet a legegyszerűbben feltüntetni az élelmiszerek származási helyét. Az irányelvek az önkéntes legjobb gyakorlatot reprezentálják a brit vállalkozók számára. (World Food Regulation Review, 2008. november, 12. oldal)

### **93/08 USA: Zöldég-gyümölcs adatbázis**

A Mezőgazdasági Minisztérium Állat- és Növényegészségügyi Ellenőrző Szolgálat (APHIS) 2008. október 29-én mindenki számára hozzáférhetővé tette a zöldség- és gyümölcsfélék import követelményeit tartalmazó új FAVIR adatbázist. A látogatók rákereshetnek engedélyezett zöldség- és gyümölcsfélére terméknév vagy származási ország szerint, gyorsan és könnyen meghatározva az Egyesült Államokba való behozataluk általános

követelményeit. Az adatbázis riasztást is ad, ha bármelyik termék vagy ország vonatkozásában valamely kártevő veszélye lép fel. Az új adatbázis egyszerűsíti a jogi szabályozást, mivel a 2007. júliusi ún. Q56 rendelkezés alá eső termékekre nem kell előzetesen kidolgozni speciális importszabályozást. (World Food Regulation Review, 2008. november, 12. oldal)

#### **94/08 USA: Tananyag az élelmiszerek védelmére**

Más szervezetekkel együttműködve az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) 2008. október 10-én egy teljes oktatási csomagot adott ki az élelmiszerek védelmével kapcsolatos ismeretek elmélyítésére elsősorban az élelmiszeriparban dolgozóknál. Az előzményt az ún. ALERT Program kiadása jelentette 2006. nyarán, ami már a megelőzésre, illetve az élelmiszerek szennyeződésének csökkentésére helyezte a hangsúlyt a következők szerint: 1.) Annak biztosítása, hogy az alapanyagok biztonságos forrásból származnak; 2.) A termékek biztonsági paramétereinek figyelemmel kísérése és erről rendszeres jelentések megírása; 3.) Fenyegetés vagy gyanús viselkedés felmerülése esetén az illetékes hatóság értesítése. A mostani FIRST programcsomag szintén ezeket a célokat tűzi maga elé, kiegészítve bizonyos mérőszámokkal is a kockázatok csökkentésének elősegítésére. Maga a FIRST betűszó is jelzi a kockázatmegelőzés legfontosabb mozzanatait: 1.) Kövesd (FOLLOW) a vállalati élelmiszer védelmi tervben és előírásban foglaltakat; 2.) Ellenőrizd (INSPECT) saját munkaterületet és annak környezetét; 3.) Ismerj fel (RECOGNIZE) minden rendellenességet; 4.) Óvjál meg (SECURE) minden alapanyagot, összetevőt és készterméket; 5.) Jelezd (TELL) a vezetést felé, ha bármilyen szokatlan vagy gyanúsat észlelsz. (World Food Regulation Review, 2008. november, 13. oldal)

#### **95/08 Újabb TSE kockázatbecslés**

Az EFSA Biológiai Kockázatok Panelje (BIOHAZ) felmérést készített a juh- és kecsketej fogyasztással kapcsolatos TSE (Átvihető Szivacsos Agysorvadás) kitértegről. A Panel arra a megállapításra jutott, hogy a klasszikus scrapie által érintett állományoktól, illetve – kisebb mértékben – az átlagos juh- és kecskenyájaktól származó tej és az abból készített tejtermékek (tekintettel arra, hogy mindig lehetnek jelen klinikai tüneteket egyáltalán nem mutató fertőzött állatok) hordozhatnak bizonyos kauzális kitérteget a TSE vonatkozásában. Mivel azonban arra nincs semmilyen bizonyíték, hogy a klasszikus scrapie – amellet, hogy a genetikailag fogékony báránnyokra tejjel valóban átvihető – bármilyen veszélyt jelentene az emberekre nézve, ennek a megállapításnak inkább állategészségügyi vonzatai vannak. A klinikailag egészséges kérődzőktől nyert tej azonban semmilyen kockázati tényezőt sem jelent a TSE szempontjából. (World Food Regulation Review, 2008. november, 16. oldal)

## **96/08 Németország: A nanotechnológia a fogyasztói egészségvédelem középpontjában**

A Szövetségi Kockázatbecslési Intézet (BfR) megrendezte Berlinben a hatodik Fogyasztóvédelmi Fórumot, ahol ilyen kérdések merültek fel: Milyen élelmiszerekben alkalmaznak nanorészecskéket és hogyan kerülhetnek azokkal kapcsolatba a fogyasztók? Hogyan lehet felmérni az esetleges egészségügyi kockázatot? Milyen információt igényelnek a fogyasztók a nanotechnológiával kapcsolatban? Mind a 200 résztvevő egyetértett abban, hogy kiterjedt kutatómunkára van szükség, de még ez előtt meg kell alkotni a nanotechnológia egységes definícióját. A kockázatbecslést azonban minden egyes esetben külön-külön kell elvégezni. A felmérések tanúsága szerint a fogyasztók elvárják, hogy a nanotechnológia egyszerűbbé tegye mindennapi életüket, de itt elsősorban a tisztítószerekre és a funkcionális textíliákra gondolnak. Sokkal szkeptikusabbak azonban az élelmiszerek vonatkozásában, bár e téren Németországban még nem alkalmazták a nanorészecskéket. A jövőben viszont elképzelhető a nanotechnológia hasznosítása az „intelligens” csomagolóanyagoknál, amelyek jelzik például a tárolási hőmérséklet vagy az eltarthatósági idő túllépését. Ebben a vonatkozásban mindenek előtt tisztázásra szorul a lehetséges migráció és feldúsulás kérdése. Nem ismeretes még az sem, hogy képesek-e a nanorészecskék áthatolni az emésztőrendszer falán és bekerülni a véráramba vagy más szervekbe. Az viszont már tudott, hogy a légzőkészüléken keresztül a nanorészecskék behatolnak a tüdő mélyebb szöveteibe is. Nem beszélhetünk tehát egységes megközelítésről: az élelmiszerbiztonság kihívása újfajta szakértelmet és vizsgálati módszereket követel meg. (World Food Regulation Review, 2008. december, 9–10. oldal)

## **97/08 EU: Újraszabályozzák a peszticid hatóanyagok megengedett szintjét**

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) a jelenleginél alacsonyabb maximális maradvány szintek (MRLs) megállapítására tesz javaslatot jónéhány, a peszticidekben alkalmazott hatóanyag esetében, amelyek az Európai Bizottság megítélése szerint kockázatot jelenthetnek az emberi egészség szempontjából. Az EFSA által végzett kockázatbecslés alapján fogják a kockázatkezelők meghatározni az alacsonyabb értékeket. Kockázatbecslésre kerül sor olyan vegyi anyagok tekintetében is, ahol eddig nem állt rendelkezésre elegendő adat. Az Európai Unióban nem engedélyezett, ám az importált termékeken – vagy azok belsejében – előforduló hatóanyagok vonatkozásában az EFSA javasolja: az MRL az a lehető legalacsonyabb érték legyen, amelyet a közösségi gyakorlatnak megfelelő rutin monitoring még éppen mérni képes. (World Food Regulation Review, 2008. december, 5. oldal)

## **98/08 EU: Lényeges változások az organikus szektorban**

A biotermesztés európai szabályozásának módosításai különösen érzékenyen érinthetik a nagykereskedőket és a raktározó szervezeteket; 2009. január 1-től ugyanis a jelenlegihez képest fontos változásokat hozó új előírások lépnek életbe az organikus élelmiszerek előállítására, feldolgozására és tárolására vonatkozóan. Némi aggodalomra adhat okot, hogy számos termelőt és feldolgozó vállalatot felkészületlenül érnek ezek a változások, mivel nem előzte meg azokat széles körű eszmecsere. Maga a szabályozás három részre osztható: 1.) a 834/2007. számú Tanácsi Rendelet meghatározza a biogazdálkodás alapelveit és megteremti a végrehajtás jogi kereteit; 2.) a 889/2008. számú Bizottsági Rendelet tartalmazza a végrehajtás szabályait; 3.) vannak ezen kívül még nem véglegesített és ezért számmal sem rendelkező, kidolgozás alatt álló import előírások. Az új szabályozás kiváltja majd a 2092/91. számú Organikus Rendeletet. Várhatóan 2010. július 31-én bevezetésre kerül a bioélelmiszerek csomagolásán alkalmazható EU Organikus Logo is. (World Food Regulation Review, 2008. december, 4–5. oldal)

## **99/08 Egyesült Királyság: Harc a csalások ellen**

Sok gondot okoznak az élelmiszerhamisítások, amikor – jogtalan anyagi előny megszerzése érdekében – szándékosan megtévesztik a fogyasztókat. Ide tartozik az egészségre nézve potenciálisan káros élelmiszerek forgalomba hozatala, illetve a vásárló félretájékoztatása az adott termék jellegét vagy származását illetően. Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) most egy speciális „forró drótot” hozott létre, hogy információt gyűjtsön az ismert, illetve a csak feltételezett csalásokról és hamisításokról az élelmiszerek forgalmazása területén. A bejelentéseket egy rendszeresen ellenőrzött telefonos üzenetrögzítőn keresztül lehet megtenni. A kapott információ alapján az FSA segítséget nyújt az illetékes helyi hatóságoknak a csalás felderítéséhez. A bejelentéseket természetesen a lehető legbizalmasabban kezelik. (World Food Regulation Review, 2008. december, 14. oldal)

## **100/08 Egyesült Királyság: Élelmiszerszínezékek önkéntes korlátozása**

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) feljegyzést terjesztett elő hat mesterséges élelmiszer adaléknak a gyermekek magatartására gyakorolt hatásáról. Ezzel sikerült elérnie, hogy a brit kormány – egyetértve az FSA javaslatával – önkéntes tilalmat vezessen be a következő adalékanyagokra: tartrazin, E104 krinolinsárga, E110 narancssárga FCF, E122 azorubin (karmazsin), E124 neukokcin, E129 alluravörös. Az önkéntes tilalom célja, hogy a gyártók 2009. végéig teljesen kiküszöböljék ezeket a színezékeket. Jelenleg egyébként az egész Európai Unióban felülvizsgálat alatt állnak az

élelmiszeradalékok, miközben javasolják a vonatkozó törvénykezés korszerűsítését is. Várható, hogy a jövőben – 2010. közepén – a fenti színezékeket tartalmazó élelmiszerek címkéjén a következő információt tüntetik fel: „Fogyasztása káros hatással lehet a gyerekek viselkedésére és figyelmére”. (World Food Regulation Review, 2008. december, 14–15. oldal)

### **101/08 USA: Jelentős előrehaladás az élelmiszerellátás védelme terén**

Az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) jelentést adott ki az egy évvel korábban született Élelmiszervédelmi Terv végrehajtásáról, melynek célja a hazai és az importált élelmiszerek megóvása a szándékos és a véletlen szennyezésektől. Maga a terv stratégiákat vázol fel az élelmiszerek által okozott betegségek megelőzése, a beavatkozás és a megfelelő válasz tekintetében, figyelembe véve az élelmiszerek egész életciklusát és megkövetelve az élelmiszerbiztonsági szempontok beépítését az élelmiszer ellátási lánc valamennyi fázisába. A prevenció jegyében az FDA többek között megfigyelő pontokat épít ki öt olyan térségben (Európa, India, Kína, Közel-Kelet és Latin Amerika), amely jelentős mennyiségben exportál élelmiszert az Egyesült Államokba. Új önértékelési eszközcsoportot is kidolgoztak az ipar számára a szándékos élelmiszerszennyezések kockázatának minimalizálására – ugyanebből a célból tanfolyamokat is indítottak. Az FDA erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy a nyomkövethetőség segítségével átfogó és jól koordinált választ adhasson minden élelmiszer okozta megbetegedésre. (World Food Regulation Review, 2008. december, 15–16. oldal)

### **102/08 USA: Kockázatbecslés az élelmiszerek melamin tartalmára**

Az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) 2008. október 3-án időközi biztonsági és kockázatbecslési jelentést adott ki a humán élelmiszerekben található melaminról és az ahhoz hasonló analóg vegyületekről (pl. cianursav). A jelentés megállapítja: a polimer formájú melamint elsősorban a műanyagiparban használják, de készítenek belőle olyan papírtálcákat is, amelyek közvetlen kapcsolatba kerülhetnek az élelmiszerekkel. A triklór melamin felhasználása az élelmiszer feldolgozó eszközök és berendezések tisztítására ugyancsak jóváhagyott, kivéve a tejes kannákat és a tejiparban alkalmazott berendezéseket. Az FDA becslése szerint az említett engedélyezett alkalmazásokból származó akkumuláció az élelmiszerekben nem éri el a 15  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (0,015 ppm) értéket, bár az egyes élelmiszerek ennél több melamint is tartalmazhatnak. A még tolerálható napi bevitelt (TDI) a jelenlegi ismeretek alapján 0,63 mg/testsúly kg/nap értékben határozták meg. Az időközi jelentés megállapítása szerint ha a melamin és az analóg

vegyületek szintje az élelmiszerekben 2,5 ppm alatt marad, nem kell számolni egészségügyi problémákkal. Kivételt képeznek a bébitápszerek, amelyekre a rendelkezésre álló információ alapján nem lehet a fentihez hasonló maximális értéket megállapítani, ugyanis a csecsemők érzékenysége meghaladja a felnőttekét. (World Food Regulation Review, 2008. december, 17. oldal)

### **103/08 Új baktériumfajokat azonosítottak nyerstejben**

Számos országban nem engedélyezik a nyerstej fogyasztását, mivel az veszélyes mikrobákat és különféle szennyeződések is tartalmazhat. Legutóbb a tudósok olyan újfajta baktériumokat fedeztek fel, amelyek alacsony hőmérsékleten is képesek növekedni, a nyerstej megromlását okozva akár hűtött viszonyok között is. Mindez arra utal, hogy a nyerstej mikrobiológiai populációja sokkal összetettebb, mint eddig gondolták. Sok olyan baktériumfaj él a nyerstejben, amit eddig még nem is sikerült azonosítani. A most izraeli kutatók által felfedezett *Chryseobacterium oranimense* például hűtött körülmények mellett is olyan enzimeket választ ki, amelyekről megromlik a tej. Az újonnan kifejlesztett technológiák ugyan képesek igen alacsonyra leszorítani a baktériumszámot a pasztörözött tejben, de a hidegtűrő baktériumok által termelt hőstabil enzimek komoly veszélyt jelenthetnek a tej minőségére. (World Food Regulation Review, 2008. december, 25. oldal)

### **104/08 Minőségbiztosítási rendszerek az élelmiszeripari kisvállalatoknál**

A minőségbiztosítási rendszerek bevezetése a globális élelmiszerpiac korában erősíti a vállalatok pozícióját és hozzájárul versenyképességük javításához is. Karipidis P. et al. megvizsgálták a különböző ágazatokban (élelmiszer-, illetve nem élelmiszertermelés, gyártás, szolgáltatás) működő vállalatok minőségbiztosítási rendszereivel kapcsolatos eddigi megállapításokat, azok előnyeit és hátrányait, valamint a korlátozó tényezőket, különös tekintettel a kisebb élelmiszervállalkozókra [Food Control 2009, 20(2), 93–98]. Így lehetővé vált azon fontosabb belső és külső tényezők azonosítása, amelyek befolyást gyakorolhatnak a kisvállalatok vezetőire a rendszer megvalósítására irányuló döntéseik meghozatalakor. A szerzők számos menedzsment, marketing és politikai szempont figyelembe vételét javasolják a bevezetendő minőségbiztosítási rendszerrel kompetens üzleti környezet megvalósításához. (World Food Regulation Review, 2008. december, 30. oldal)

## **1/09 Ausztrália: Alacsony szinten az élelmiszerszínezékek fogyasztása**

Az Ausztrál–Új-zélandi Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSANZ) egy felmérésre hivatkozva annak a véleményének adott hangot, hogy az ausztrál gyerekek meglehetősen kevés élelmiszerszínezéket fogyasztanak, összehasonlítva például az Egyesült Királysággal. Ez a rendkívül pozitív eredmény azt jelzi, hogy a színezékek tekintetében a gyártók messze nem használják ki a maximális felső határérték adta lehetőségeket, így nem jelentkezik kockázat a fogyasztók számára. A vizsgálat minden, a felmérésbe bevont korosztálynál úgy találta, hogy az összes szintetikus élelmiszer színezéknek való étrendi kitettség még az Elfogadható Napi Bevitel 10%-át sem éri el. (World Food Regulation Review, 2009. január, 3–4. oldal)

## **2/09 EU: Alacsonyabb és versenyképesebb európai élelmiszerárak**

Az Európai Bizottság kinyilvánította azt a törekvését, hogy a fogyasztói árak csökkentése érdekében mindent megtesz az élelmiszerellátó lánc jobb funkcionálásának biztosítására. A Bizottság véleménye szerint a 2008. év elején tapasztalt rekord szintű élelmiszerárak ugyan jelentősen csökkentek, de a mezőgazdasági árak középtávú hullámzásáért felelős, legtöbbször a háttérben meghúzódó okok (pl. jogszabályi megkötések, elégtelen verseny, spekuláció) máig sem tűntek el teljesen, ezért foglalkozni kell azokkal. A jelenlegi gazdasági válság közepette rendkívüli szükség van olyan pozitív üzenetekre, miszerint a Bizottság elkötelezi magát a rugalmas, optimálisan funkcionáló piac mellett. Ez nem csak versenyképesebb és torzítatlan fogyasztói árakat eredményez, hanem védi a vásárlóerőt és hozzájárul a munkahelyteremtéshez is. Mindezek érdekében a Bizottság javasolja a következőket: 1.) Az élelmiszerellátó lánc versenyképességének elősegítése egyszerre mind javítja a világpiaci ár által okozott sokk elviselhetőségét és kiegyenlítését. 2.) Az Európai Verseny Hálózat ösztönzi az egészséges verseny kialakulását EU és nemzeti szinten egyaránt, miközben harcot hirdet a káros gyakorlatok és más jelenségek ellen. 3.) A piacra lépés lehetőségét korlátozó jogszabályok felülvizsgálata és esetleges módosítása, szem előtt tartva azonban a környezeti és a társadalmi célokat. 4.) Az árak európai szintű állandó figyelése (monitoring). 5.) Az árupiacok gyors, a termelőket és a fogyasztókat egyaránt hátrányosan érintő változékonyságának csökkentése. (World Food Regulation Review, 2009. január, 5. oldal)

## **3/09 EU: Lényegesen egyszerűsödik az adalékok szabályozása**

A Nemzetközi Élelmiszer- és Táplálkozáspolitikai Tanácsadó Szolgálat (EAS) bejelentette: az EU nemrég, 2008. november 18-án elfogadott csomagterve az élelmiszerjavító anyagokról igyekszik egyszerűbbé és érthetőbbé tenni az adalékanyagok (beleértve a színezékek, valamint az



édesítő és ízesítő szerek), illetve az enzimek szabályozásának kereteit. Mindettől azt remélik, hogy az említett ételkészítési anyagok gyártói számára jelentősen csökken a felhasználási engedélyek megszerzésének ideje. Az új csomag az összes meglévő jogszabályt mindössze négy új előírással helyettesíti: ezek közül egy vonatkozik az adalékanyagokra, beleértve a színezékeket és az édesítőszereket is; egy az enzimekre (ezek 2010. januárjától lépnek életbe), egy az ízesítőszerre (2011. januártól hatályos), egy pedig a közös engedélyezési eljárásra, ami már a publikálást követő 20. naptól alkalmazható. (World Food Regulation Review, 2009. január, 7. oldal)

#### **4/09 Egyesült Királyság: Korlátozni kell az egészségtelen termékek reklámját**

„Az ételkészítési vállalkozások a nyitva hagyott jogszabályi kiskapukon és a hamis egészségügyi állításokon keresztül félrevezetik a szülőket, hogy az egészségre kedvezőtlen ételkészítési anyagokkal árasztják el a gyerekeket”, mondja a Brit Szív Alapítvány. Ebből a szempontból a magas zsír-, cukor- és só-tartalmú ételkészítési anyagok számításra kerülnek az egészségre kedvezőtlennek. A jelentés szerint a vállalatok gyakran a termékek minőségével kapcsolatos, erősen megválogatott állításokat tesznek, hogy ezáltal tereljék el a figyelmet a valódi tápértékekről. Az évekig tartó konzultáció sorozat eredményeként törvényi úton kívánják korlátozni a 16 évnél fiatalabb gyerekek számára készült reklámokat, hogy csökkentsék ezáltal az egészségre kedvezőtlen ételkészítési anyagok csábítását. A szülők megtévesztését elkerülendő korlátozni kell ugyanakkor a reklámok tartalmát is. Az egészségre kedvezőtlennek számító termékek reklámjait tilos lesz sugározni a kimondottan gyermekek számára készített programok alatt vagy azok szünetében. Tilos lesz a megtévesztő, emocionális képek vagy reklámok alkalmazása is. (World Food Regulation Review, 2009. január, 13–14. oldal)

#### **5/09 Egyesült Királyság: A származási hely feltüntetése**

Hilary Benn környezeti miniszter felhívta a szupermarketek és az ételkészítési vállalkozások figyelmét arra, hogy lássák el vásárlóikat egyértelmű információval az ételkészítési anyagok származási helyét illetően. Egy konferencián beszélve sürgette az embereket, hogy minél több brit ételkészítési anyagot vásároljanak és fogyasszanak, amellyel óvják a környezetet, mivel az létfontosságú az ételkészítési anyagok előállításának szempontjából. Hallatlan dolognak nevezte, hogy például egy dán sertéshúsból Nagy-Britanniában előállított pástétom az EU vonatkozó rendelkezései szerint brit terméknek jelölhető. A miniszter tárgyalásokat kíván folytatni az ipar képviselőivel a származási ország jelölésének önkéntes bevezetéséről. Mindenképpen fontosnak tartja a lehető legtöbb hazai mezőgazdasági termék előállítását, mivel ahhoz minden feltétel

– beleértve a keresletet is – adott, amellel a minőség és az élelmiszerbiztonság prioritásnak számít Nagy-Britanniában. (World Food Regulation Review, 2009. január, 14–15. oldal)

### **6/09 USA: Szankciók állatgyógyszerek törvényellenes felhasználása miatt**

Az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) 2009. január 2-án bejelentette, hogy Új-Mexikó államban két tejgazdaságot eltiltott az állatgyógyászati szerek jogellenes használatától, illetve az így kezelt állatoktól származó élelmiszerek forgalmazásától. A hatóság ugyanis a szövetségi vizsgálat útján megállapította, hogy a két érintett gazdaság által vágóhídra küldött 12 állat illegális szermaradványokat tartalmazott, amelyek használata kimondottan tilos a tejelő teheneknél, illetve nem megengedett mértékben alkalmazták az engedélyezett szereket sem. Hasonló visszaéléseket mutattak ki a 2–30 napos korban vágásra kerülő borjaknál is. Ezek a szermaradványok az arra különösen érzékeny személyeknél allergiás reakciót válthatnak ki, de hozzájárulhatnak a baktériumok antibiotikum rezisztenciájának kialakulásához is. (World Food Regulation Review, 2009. január, 17. oldal)

### **7/09 USA: Online adatbázis állatorvosoknak**

Az USA Mezőgazdasági Minisztériumának Állat- és Növényegészségügyi Ellenőrző Szolgálat (APHIS) kialakított egy Állatorvosi Eszköztárat az Országos Állat Azonosítási Rendszer (NAIS) kapcsán. Maguk az állatorvosok dolgozták ki az online Eszköztárat, ami gyors hozzáférést biztosít a NAIS programmal kapcsolatos információkhoz és forrásokhoz. Ezen kívül más hasznos tanácsokkal is szolgál az akkreditált állatorvosok számára, így például konkrét tényeket, sőt még beszélgetést kezdő tippetet is tartalmaz, hozzásegítve az állatorvosokat ahhoz, hogy megfelelő tájékoztatást adjanak klienseiknek a NAIS lényegéről, illetve az állatbetegségek nyomon követhetőségéről. Mindez azért rendkívül fontos, mert az amerikai állattenyésztő farmerek általában feltétlenül megbíznak saját állatorvosuk tudásában. (World Food Regulation Review, 2009. január, 18. oldal)

### **8/09 Növekszik az E. coli antibiotikum rezisztenciája**

A mikrobaölő szerek elleni rezisztencia kutatásával foglalkozó európai szervezet (EARSS) 2007. évi jelentése szörnyű képet fest: kontinens szerte szembeötlő mértékben növekszik ugyanis a veszedelmes fertőzéseket okozó Escherichia coli rezisztenciája az általánosan használt antibiotikumokkal szemben. A felmérésben résztvevő kórházak 2007-ben első ízben jelentették, hogy a legtöbb E. coli elvesztette a közönségesen alkalmazott antibiotikumokkal szembeni természetes fogékonyságát, illetve a rezisztenssé vált baktériumok egyre inkább kiszorítják az eredeti, még fogékony

törzseket. Ugyanakkor a methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA) esetében jelentős javulás következett be: a kilenc évvel ezelőtti felmérésbe bevont 31 ország közül nyolcnál a rezisztencia arány javuló tendenciát mutat, ami arra enged következtetni, hogy a nemzeti szinten foganatosított hathatós beavatkozás meghozza gyümölcsét. (World Food Regulation Review, 2009. január, 24. oldal)

### **9/09 A probiotikumok meghosszabbítják az életet**

Már mintegy száz évre nyúlik vissza a bélflóra egészségre gyakorolt hatása iránti érdeklődés, de a kontrollált klinikai kísérletek csak a 20. század végén kezdődtek. A probiotikus laktobacillusok szájon keresztül történő adagolása enyhíti, sőt meg is előzi az ekcémát. Hasonló hatást fejtenek ki a fruktóz és glükóz oligoszacharidokból álló prebiotikumok is, amelyek elősegítik a szervezetben a lakto- és a bifidobaktériumok elszaporodását. A nem patogén *Escherichia coli* megvédi a méhmagzatot a fertőzésektől; sőt, ezek a gyerekek még húszéves korukban is kevésbé szenvednek az allergiától. A bélflórában az évek előre haladásával bekövetkező változások megfordítása mintegy megfiatalítja az immunrendszert és megelőzi a bélrák kialakulását, ezáltal hozzájárul az életkor meghosszabbításához. (World Food Regulation Review, 2009. január, 31. oldal)

### **10/09 Ausztrália/Új-Zéland: Vélemények egy osztrák tanulmányról**

Az osztrák kormány részletes tanulmányt készített a folyamatosan GM kukoricát tartalmazó takarmánnyal etetett egerekben kiváltott hosszútávú hatásokról. A kísérlet végeztével az osztrák tudósok úgy találták, hogy a GM diétán tartott egerek harmadik és negyedik nemzedékénél kisebb hatás mutatkozik a termékenységet illetően. Az Ausztrál-Új-zélandi Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSANZ) kutatói alaposan megvizsgálva a jelentést annak a véleményüknek adtak hangot, hogy az alkalmazott kísérleti módszerek és az eredmények értékelése tekintetében egyaránt számos hiányosság található. A téves matematikai műveleteknek tudható be az a következtetés, hogy statisztikailag szignifikáns különbség mutatkozik a GM kukoricán tartott egerek és a kontroll csoport termékenysége között. A FSANZ tudósai arra a megállapításra jutottak, hogy a kapott eredmények nem támasztanak alá semmilyen biológiailag szignifikáns különbséget az egerek szaporodása és élettartamának hossza között tekintet nélkül arra, hogy melyik csoportba tartoztak. Hasonló megállapításra jutott az EFSA is. (World Food Regulation Review, 2009. február, 3-4. oldal)

### **11/09 Finnország: Baromfi botulizmus**

2009-ben immár másodszer egy nyugat-finnországi farmon a szárnyas állományt megfertőzte a botulinum neurotoxin. Akárcsak az előző

alkalommal, most is C típusú botulizmust detektáltak. Először megpróbálkoztak a fertőzött állomány gyógyszeres kezelésével, majd miután ez nem használt, állatvédelmi szempontból elpusztították a fertőzött egyedeket, testüket pedig elszállították megsemmisítésre. A Clostridium botulinum baktérium általában csak szórványosan üti fel a fejét a baromfi állományokban, a megjelenés közvetlen oka nem ismert. A C típusú neurotoxin emberre nem ártalmas. A spórák általában a talajban, a vízben és az egészséges baromfiak bélrendszerében találhatóak: oxigénhiányos környezetben és megfelelő hőmérsékleten neurotoxint termelő vegetatív baktérium fejlődik ki belőlük. Az állatok többnyire a szennyezett takarmány elfogyasztásával fertőződnek, de egymást nem fertőzik - így a betegség nem terjed át egyik farmról a másikra. (World Food Regulation Review, 2009. február, 28. oldal)

### **12/09 EU: Felülvizsgálat alatt a takarmányok A vitamin tartalma**

Az 1831/2003/EC számú rendelet engedélyezi az A vitamin takarmány kiegészítőként való alkalmazását. Ennek kapcsán a Bizottság felkérte az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatalt (EFSA), hogy készítse becslést a fogyasztók A vitamin beviteléről és vizsgálja felül azokat az Egyesült Királyságban és Franciaországban nyilvánosságot látott tudományos bizonyítékokat, melyek szerint lehetséges az összefüggés a magas A vitamin fogyasztás, illetve az idősebb emberek csontrendszeri megbetegedései (osteoporózis, csonttörés) között. A takarmányban adagolt A vitamin ugyanis visszamarad az állati eredetű élelmiszerekben, fokozva az emberek napi bevitelét. Az EFSA illetékes panelje megállapította, hogy a lakosságnak csak egy töredékét fenyegeti az A vitamin túlzott fogyasztásának veszélye (jelenleg napi 3000 µg a megállapított biztonságos felső limit). A látást és a normális növekedést elősegítő A vitaminból legtöbbet tartalmaznak a májételek és a tejtermékek, míg a tojásban és a húsfélékben csak jóval kevesebb található. A tudósok szerint ugyan nem mutatható ki matematikai korreláció az A vitamin fogyasztás és a csontbetegségek között - amelyek kialakulását számos egyéb táplálkozási tényező is befolyásolja -, mégis javasolják a napi bevitel 1500 µg-ra csökkentését elsősorban a kritikus korbba lépő hölgyek számára. (World Food Regulation Review, 2009. február, 5-6. oldal)

### **13/09 EU: Zoonózis riport**

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA), valamint az Európai Betegség Megelőzési és Kontroll Központ (ECDC) közösen publikálta a 2007. évi Közösségi Zoonózis Jelentést, amely az állatokról az emberekre átvihető fertőző betegségek előfordulását elemzi. Bár az egyes tagállamokra vonatkozó adatok erős szóródást mutatnak, a zoonózisok listáját az Európai

Unióban még mindig a *Campylobacter* vezeti; ugyanakkor - immár negyedik éve - csökken az emberi *Salmonella* fertőzések száma, míg a listeriózis gyakorlatilag ugyanazon a helyen stagnál. A *Campylobacter* még némi emelkedést is mutat, mert 2007-ben a fertőzések száma 14.2%-al nőtt. Ez a hasmenést, görcsöket és lázat okozó baktérium főleg baromfihúsban fordul elő: a minták 26%-a fertőzöttnek bizonyult. Megtalálható még sertés- és baromfihúsban is. (World Food Regulation Review, 2009. február, 7-8. oldal)

#### **14/09 Egyesült Királyság: Orvosi kampány a szeszes italok kiegészítő jelölése mellett**

Az orvosok egyre nagyobb nyomást gyakorolnak a kormányra, hogy alkossa meg a jogi háttérét az alkoholos italok speciális jelölésének, feltüntetve a címkén a tartalmazott fogyasztási egységek számát is. A statisztikai felmérések ugyanis arra engednek következtetni, hogy a felnőtt lakosság több mint egyharmada legalább hetente egyszer túllépi az alkoholfogyasztásra ajánlott korlátokat. Egy másik törvényjavaslat szerint minden szeszes italt el kellene látni a következő felirattal: „KORMÁNYZATI FIGYELMEZTETÉS: ne fogyasszon alkoholt, ha gyermeket vár vagy ha teherbe kíván esni”. A törvényjavaslat szerint ennek elmulasztása akár bűncselekménynek is számíthatna. A térfogat szerinti alkoholos erősség jelöléséről szóló 87/250/EEC számú Bizottsági Irányelv különbséget tesz a pálinkafélék, a bor és az egyéb szeszes italok (pl. sör és almabor) jelölése között. (World Food Regulation Review, 2009. február, 10-11. oldal)

#### **15/09 Egyesült Királyság: Húsbaromfi jóléti intézkedések**

Jane Kennedy mezőgazdasági miniszter 2009. januárban három hónapos konzultációra bocsátotta a húshasznosítású baromfiak jólétére vonatkozó első európai átfogó szabályozás tervezetét. Ezek az előírások komplex szempontból közelítik meg a szárnyasok jólétének problémáját, beleértve a vágáskori monitoringot is. Az európai szabályozás minden, az állatjóléért és az élelmiszerbiztonságért felelős szervezetre és személyre kiterjed, beleértve azokat a termelőket is, akik nem vesznek részt semmilyen önkéntes állatjóléti programban. Ezentúl figyelni kell az ammónia és a széndioxid, a hőmérséklet, a páratartalom és az állománysűrűség új felső korlátjának betartására, valamint a gondozó személyzet továbbképzésére is. A vonatkozó EU rendeletek várhatóan 2010. júniusában lépnek életbe és hatályuk kiterjed minden, 500 szárnyas jószágnál nagyobb állományra; nem vonatkoznak ugyanakkor a húscsirke tenyészállományokra, a keltetőkre, illetve az extenzív és az organikus körülmények között tartott baromfira. (World Food Regulation Review, 2009. február, 12. oldal)

## **16/09 USA: Az állatok genetikai manipulációinak szabályozása**

Az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) 2009. január 15-én végső formájában adta ki az ipar számára a genetikailag módosított állatok szabályozásával kapcsolatos útmutatót, amely összhangban van a Szövetségi Élelmiszer, Gyógyszer és Kozmetikum Törvény új állatgyógyászati előírásaival. Az útmutató egyértelműen leszögezi az FDA felügyeleti és szabályozási jogosultságát az öröklődő rekombináns DNS-t tartalmazó, genetikailag módosított állatokkal kapcsolatos területen, amellet ajánlásokat is tartalmaz az ilyen állatok előállítására a jogkövető magatartás biztosítására. A géntekeletet általában azért hajtják végre, hogy új, öröklődő tulajdonságokat vigyenek be egy állati szervezetbe. Ez a kérdés rendkívül foglalkoztatja a szakmai közvéleményt, mivel a 60 napos véleményezési idő alatt az FDA mintegy 28 ezer írásos észrevételt kapott. A géntekeletkezés kapcsán a tudósoknak bizonyítaniuk kell, hogy az új konstrukció és az abból eredő termékek biztonságosak magára az állatra, illetve az élelmiszer fogyasztóinak egészségére nézve is. A genetikai mérnököknek és a termelőknek amellet figyelembe kell venniük a környezetvédelmi szempontokat. (World Food Regulation Review, 2009. február, 17. oldal)

## **17/09 USA: Javaslatok az állat azonosítási rendszer korszerűsítésére**

Az USA Mezőgazdasági Minisztériumának Állat- és Növényegészségügyi Ellenőrző Szolgálat (APHIS) - a nyomon követhetőség javítása céljából - javasolja a háziállatok jelölésére vonatkozó szabályozás módosítását. A javaslat magában foglalja többek között a hivatalos számozási rendszerek egységesítését az állategészségügyi programok és az Országos Állat Azonosítási Rendszer (NAIS) között. E szerint az előírások véglegesítésekor vagy azután született minden állat azonosító számának - beleértve a krotáliákat is - 840-el kell kezdődnie, mivel ez az Egyesült Államok országkódja. A már korábban számozott állatokat azonban nem kell új krotáliával ellátni, ugyanakkor nem alkalmazható a 840-es előtag az idegen országokban született állatok jelölésére. Továbbra is érvényben maradnak azonban más, jelenleg hivatalosan engedélyezett azonosítási számok is, mint például az egyes tenyészetek és hasznosítási irányok jelölésén alapuló számozási rendszerek. Az új előírások elfogadása után itt is várható némi változás: az egyes államok postai rövidítése helyett ugyanis egy hétjegyű alfanumerikus kódot alkalmaznának a tenyészetekben. Változásra lehet számítani az USA címer krotálián való alkalmazásával kapcsolatban is. (World Food Regulation Review, 2009. február, 16-17. oldal)

# Könyvismertetések

## **Infrared Spectroscopy for Food Quality Analysis and Control**

Infravörös spektroszkópia az élelmiszer minőségügyi elemzésben és kontrollban, Szerkesztette: Da-Wen Sun, Ír Nemzeti Egyetem, Earlsfort Terrace, Dublin

Ez a nemzetközi szakmai panel és akadémikusok által közösen írott könyv kritikus, mértékadó és könnyen érthető információt nyújt az élelmiszeripar területén kutató-fejlesztő, illetve operatív munkát végző mérnökök és technológusok számára az infravörös spektroszkópiáról. A könyv ugyanakkor alapvető referencia forrásként szolgál az egyetemi hallgatók és a kutatóintézetek munkatársai számára is. Az infravörös (IR) spektroszkópia az elektromágneses spektrum infravörös részével foglalkozik: méri az infravörös sugárzásnak kitett minták által elnyelt különböző IR frekvenciákat. Manapság az infravörös spektroszkópia az élelmiszeriparban leggyakrabban alkalmazott spektroszkópiai eljárások közé tartozik. Az infravörös spektroszkópia szoftveres és hardveres eszköztárának gyors fejlődésével az alkalmazás ma már az élelmiszerkutatás számos területére kiterjed. Erőteljes, gyors és roncsolásmentes lehetőséget biztosít az élelmiszer minőségügyi elemzés és kontroll elvégzéséhez. Az új kiadvány éppen ezt a gyors technológiai fejlődést mutatja be. A mű két részre oszlik: az első rész ismerteti az alapelveket és az eszközöket, beleértve az elméleti alapokat, az adatkezelési eljárásokat, valamint az infravörös spektroszkópia eszköztárát. A második rész pedig bemutatja az infravörös spektroszkópia konkrét alkalmazási lehetőségeit különféle élelmiszerek (hús és hústermékek, halak és halkészítmények stb.) minőségügyi elemzésére és kontrolljára.

Keménykötés, 448 oldal, kiadás időpontja: 2008. december  
Ára: 57,99 GBP, 83,95 EUR, illetve 115 USD

## **Emerging Technologies for Food Processing**

Új élelmiszer feldolgozási technológiák

Írta: Da-Wen Sun, Ír Nemzeti Egyetem, Earlsfort Terrace, Dublin

A mű áttekintést nyújt az élelmiszer feldolgozást érintő innovációkról, hangsúlyosan kezeli korunk élelmiszeriparának húsbavágó kérdéseit, előre vetítve a jövő kutatás-fejlesztési trendjeit. A hat részre osztott, 27 fejezetet tartalmazó kötet többek között olyan témákkal foglalkozik, mint a hőalapú feldolgozáson kívüli egyéb módszerek legújabb eredményei, a hőfeldolgozás alternatív technológiái és stratégiái (pl. magas nyomás, pulzáló elektromos térerő stb.), az élelmiszerek fagyasztásával kapcsolatos legújabb fejlemények, a kéméletesen kezelt élelmiszerek módosított légterű csomagolása, továbbá a gyümölcsök, a zöldségek, a gyümölcslevek és a fagyasztott készételek kéméletes feldolgozása terén elért legújabb eredmények.

Keménykötés, 792 oldal, kiadás időpontja: 2005. július  
Ára: 110 GBP; 165 EUR, illetve 190 USD

## **Thermal Food Processing: New Technologies and Quality Issues**

Élelmiszerek feldolgozása hő segítségével: új technológiák és minőségügyi kérdések

Írta: Da-Wen Sun, Ír Nemzeti Egyetem, Earlsfort Terrace, Dublin

A mű alapvető és átfogó referenciát nyújt az élelmiszerek hőfeldolgozásával kapcsolatos modellekről, technológiákról, továbbá az élelmiszerbiztonsági és a minőségi kérdésekről. Alapvető fontosságú adatokat és egyenleteket tartalmaz a modellezés során alkalmazott hőtani és fizikai sajátosságokról, a determinisztikus modellek szimulációjáról, valamint az innovatív, mesterséges idegi hálózatokat felhasználó modellekről. Ismerteti az egyre újabb és újabb élenjáró technológiákat és kutatási eredményeket, amelyek lehetővé teszik a magas minőségi és biztonsági színvonal fenntartását. A szerző itt bizonyos hő által feldolgozott élelmiszer csoportokra (hús-, baromfi- és halászati termékek, zöldség- és gyümölcskonzervek, tejtermékek) koncentrálnak. A könyv harmadik és utolsó részében leírt innovatív eljárások magukban foglalják többek között az elektromos ellenálláson alapuló hevítést, a rádiófrekvencia energiáját, az infravörös sugarak alkalmazását, a nyomás és a pH hőfeldolgozással való kombinálását, illetve a hőkezelési folyamatok értékelésénél és kontrolljánál használt idő-hőmérséklet integrátorokat.

664 oldal, kiadás időpontja: 2005. december

Ára: 209,95 USD

## **Modern Techniques for Food Authentication**

Az élelmiszer hitelesítés modern technikái

Írta: Da-Wen Sun, Ír Nemzeti Egyetem, Earlsfort Terrace, Dublin

Keménykötés, 720 oldal, kiadás időpontja: 2008. június

Ára: 95 GBP; 133 EUR, illetve 160 USD

## **Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation**

Az élelmiszerminőség értékelésének jövő számítógépes technológiája

Írta: Da-Wen Sun, Ír Nemzeti Egyetem, Earlsfort Terrace, Dublin

Keménykötés, 624 oldal, kiadás időpontja: 2007. október

Ára: 80 GBP; 116 EUR, illetve 139 USD

## **Computational Fluid Dynamics in Food Processing**

Numerikus áramlástan az élelmiszer feldolgozásban

Írta: Da-Wen Sun, Ír Nemzeti Egyetem, Earlsfort Terrace, Dublin

Keménykötés, 760 oldal, kiadás időpontja: 2007. május

Ára: 199,95 USD

## **Handbook of Frozen Food Processing and Packaging**

A fagyasztott élelmiszerek feldolgozásának és csomagolásának kézikönyve

Írta: Da-Wen Sun, Ír Nemzeti Egyetem, Earlsfort Terrace, Dublin

Keménykötés, 760 oldal, kiadás időpontja: 2005. november

Ára: 209,95 USD



# Útmutató szerzők részére

Az „Élelmiszervizsgálati közlemények” szakfolyóiratban publikálásra szánt kéziratokat a következő követelmények figyelembevételével kérjük Dr. Molnár Pál főszerkesztő e-mail címére – info@eq.hu – elektronikusan beküldeni.

Microsoft Word 97 – 2003 „.doc” formátumú fájl, lehetőleg 6 és 12 oldal közötti terjedelem az alábbi formában:

- A4 oldal, 2,5 cm-es margókkal,
- 12-es Times New Roman betűkészlet,
- bekezdés: sorköz pontosan 20 pont, előtte 12 pont, utána 0 pont, első sor 0,5 cm.

Cím (lehetőleg rövid, de rövidítést ne tartalmazzon)

Szerző(k) teljes neve

Szerző(k) munka-, illetve kutatóhelye(i)

A kézirat lehetőleg a „Bevezetés, Anyagok, Módszerek, Eredmények, Következtetések, Irodalom, Összefoglaló” tagolást kövesse.

Az ábrák és táblázatok szöveg közé helyezhetők, de számozásukat és címüket meg kell adni. Cím a táblázat előtt, az ábra után. Az ábrákat mindig külön kép fájlban is meg kell küldeni (jpg, tif), illetve az MsExcel alatt készítettéknél az eredeti xls állományt.

Az irodalmi hivatkozásokat a szövegben kerek zárójelbe közt az első szerző nevével és évszámmal (Farkas, 1998) lehet megadni.

Az idézett irodalmak felsorolását az „Irodalom” fejezetben, ábécé sorrendben a következők szerint kell megadni:

Hazai szerző(k) nevének megadása, pl.: Spanyol P., Lásztity R.

Külföldi szerző(k) illetve forrás esetén, pl.: Hansen, K., Velisek, J.

Folyóirat esetén: Szerző(k) neve (kerek zárójelben évszám): Közlemény címe. Folyóirat neve **kötetszám** (füzetszám), oldalszám tól-ig

Könyv esetén: Szerző(k) neve (kerek zárójelben évszám): Fejezet címe. Könyv címe. Kiadó neve, helye, oldalszám tól-ig

Egyéb kiadványok esetén: Szerző(k) neve (kerek zárójelben évszám): Közlemény címe. Kiadvány címe. Kiadó (Konferencia) neve (címe), helye, oldalszám tól-ig

Jogszály esetén: Jogszály száma, címe. Kiadó szervezet neve

Web hivatkozás esetén: WEB (olvasáskori évszám) link megadása

A kb. 200 szóból álló rövid összefoglalót – a dolgozat címének megadásával – magyar és angol nyelven, az elért eredmények tömör leírásával az „Irodalom” fejezetet követően kell elhelyezni.

A rövidítéseket az első alkalmazáskor a szövegben kérjük feloldani (lábjegyzet kerülendő).

# KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYNAPTÁR

| Megnevezés   | Időpont / helyszín   | Elérhetőség  |
|--|--|--|
| From Functional Foods to Nutraceuticals – The First International Advanced School in Nutraceuticals and Nutrigenomic Science | 2009. szeptember 21-<br>október 2.<br>Novara, Olaszország    | www.pharm.unipmn.it/<br>nutrisci2009<br>nutrisci2009@pharm.<br>unipmn.it |
| 5 <sup>th</sup> International Fresenius Conference: Pesticide Residues in Food   | 2009. szeptember 28-29.<br>Frankfurt am Main/<br>Németország | akademie-<br>fresenius.de/1918   |
| Global food and agricultural systems in 2050   | 2009. október 9.<br>Montpellier/Franciao.                    | colloque-agrimonde@<br>paris.inra.fr                                     |
| Flour- Bread '09<br>5 <sup>th</sup> International/7 <sup>th</sup> National Congress of Cereal Technologists                  | 2009. október 21-23.<br>Opátia/Horváthország                 | www.ptfos.hr/brasno-<br>kruh/  |
| 2 <sup>nd</sup> International Fresenius Conference Novel Food  | 2009. november 4-5.<br>Köln/Németország                      | usvschumann@akademie-<br>fresenius.de                                    |
| 4 <sup>th</sup> International Symposium on Recent Advances in Food Analysis  | 2009. november 4-6.<br>Prága/Cseh Köztársaság                | www.rafa2009.eu  |
| 2009 EFFoST Conference<br>New Challenges in Food<br>Preservation: Processing - Safety - Sustainability                       | 2009. november 11-13.<br>Budapest/Magyarország               | www.effostconference.<br>com   |
| Food ingredients Europe 2009   | 2009. november 17-19.<br>Frankfurt/Németország               | fieurope.ingredientsnet<br>work.com                                      |
| International Fresenius Conference Food Improvement Agents - Flavourings, Food Additives and Enzymes                         | 2009. december 2-3.<br>Mainz/Németország                     | mstratmann@akademie-<br>fresenius.de                                     |
| Final TRACE Conference<br>How to trace the origin of food?   | 2009. december 2-3.<br>Brüsszel, Belgium                     | www.trace.eu.org/je/<br>belgium  |

Az **Élelmiszervizsgálati Közlemények** tartalomjegyzékeit és az aktualizált teljes Rendezvénynaptárát 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**

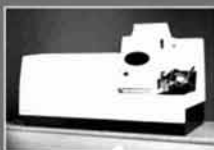
Compositional analyzers: Vitamins, Amino Acids, Carbohydrates, Functional Ingredients, Beverages, Edible Oils

Find the solution for your application at [waters.com/food](http://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 elemvizsgáló
- Kapilláris elektroforézis
- FIA készülékek, ionkromatográfia



### **Egyéb laborműszerek:**

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

