

# **ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK**

**Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság**

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

**Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen  
Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit**

## **Tartalomból:**

Hármész HMF tartalmának változása hőkezelés hatására és a tárolás során

Konyhasók káliumtartalmának vizsgálata

Elektronikus orr – az élelmiszervizsgálat sok célra használható új eszköze

Nemzetközi tanulmány a sófogyasztás jellemzőiről és csökkentésének gátjairól

Stratégiai partnerségi találkozó a VM-ben

*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
Győri Zoltán	Szeitzné Szabó Mária
Lásztity Radomir	Szigeti Tamás

*Az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottság  
és a Nemzeti Élelmiszerlánc-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:*

Coca Cola HBC Magyarország Kft.	Magyar Cukor Zrt.
Douwe Egberts Hungary Zrt.	UNIVER PRODUKT Zrt.
GALLICOOP Pulykafeldolgozó Zrt.	WESSLING Hungary Zrt.
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék	

Szerkesztőség: 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b.  
Kiadja az EOQ MNB, 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b.  
Készült a Possum Lap- és Könyvkiadó gondozásában, Felelős vezető: Várnagy László  
Megjelenik 700 példányban. Előfizetési díj egy évre: 1600 Ft és postázási  
költségek + ÁFA. Az előfizetési díj 168 oldal árát tartalmazza.

**Index: 26212**

---

Minden jog fenntartva!

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

---

**EMKZÁH 31/1-64**  
**HU ISSN 0422-9576**

# Élelmiszervizsgálati Közlemények

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

---

## TARTALOM

Csóka Mariann, Tolnay Pál és Szabó S. András: Hársmez HMF tartalmának változása hőkezelés hatására és a tárolás során ....	157
Andrási Dávid, Mátyás Berényi András és Kovács Béla: Konyhasók káliumtartalmának vizsgálata .....	163
Farkas Valér és Dalmadi István: Elektronikus orr – az élelmiszervizsgálat sok célra használható új eszköze .....	171
Biró György: Nemzetközi tanulmány a sófogyasztás jellemzőiről és csökkentésének gátjairól .....	184
Stratégiai partnerségi találkozó a VM-ben (Várkonyi Gábor) .....	191
Élelmiszerbiztonsági Szemelvények .....	194
Hírek a külföldi élelmiszer-minőségszabályozás eseményeiről .....	200
2013. évi tartalomjegyzék .....	217
Nemzetközi rendezvénynaptár .....	218

# CONTENTS

Csóka, M., Tolnay, P. and Szabó, S. A.: Change of HMF Content of Linden-Honey as a Function of Heat Treatment and Storage .....	157
Andrási, D., Mátyás, B. A. and Kovács, B.: Determination of Potassium Content in Table Salts .....	163
Farkas, V. and Dalmadi, I.: Electronic Nose – a new Multi- Purpose Tool for Food Investigation .....	171
Biró, Gy.: International Study on the Characteristics of Salt Consumption and on the Obstacles of its Reduction .....	184
Meeting of the Strategic Partners of Ministry of Rural Development (Várkonyi, G.) .....	191

# INHALT

Csóka, M., Tolnay, P. und Szabó, S. A.: Änderung des HMF- Gehalts im Lindenblütenhonig durch die Wärmebehandlung und während der Lagerung .....	157
Andrási, D., Mátyás, B. A. und Kovács, B.: Untersuchung des Kaliumgehalts von Kochsalzprodukten .....	163
Farkas, V. und Dalmadi, I.: Die elektronische Nase – Ein neues Vielweckinstrument der Lebensmittel- untersuchung .....	171
Biró, Gy.: Internationale Studie über Merkmale des Salzverbrauchs und über Hemmnisse seiner Senkung .....	184
Treffen der strategischen Partner im Ministerium für Ländliche Entwicklung (Várkonyi, G.) .....	191

# Hársméz HMF tartalmának változása hőkezelés hatására és a tárolás során

*Csóka Mariann, Tolnay Pál és Szabó S. András*

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszerkémiai és  
Táplálkozástudományi Tanszék

Érkezett: 2013. augusztus 23.

A hársméz jellegzetes illatú, tükrös, világos borostyán színű, édes, különlegesen zamatos mézünk. Ennek ellenére fogyasztása – valószínűleg enyhén kesernyés utóíze miatt – nem olyan elterjedt, mint az akácmézé. Hazánkban egyébként a Dunántúlon, elsősorban Somogy és Baranya megyében vannak a legnagyobb összefüggő hárs területek.

A virágmézek kb. 70-80%-át egyszerű cukrok (glükóz és fruktóz) alkotják, a szárazanyag-tartalomban akár 95% is lehet a monoszacharidok aránya. A szénhidrátok a méz savas közegében melegítés hatására nagyon könnyen bomlásnak indulnak, miközben fokozatosan növekvő mennyiségű HMF (hidroxi-metil-furfurol) keletkezik. E vegyületet gyakran használják a mézben végbemenő káros folyamatok jelzésére, mivel nagy mennyiségben való jelenléte a termékben túlzott melegítésre, helytelen vagy hosszú ideig tartó tárolásra utalhat, és esetleg értékesítésre alkalmatlanná teheti azt. A méz hosszú állásakor lassan és kisebb, hevítésekor gyorsan és nagyobb mennyiségű HMF keletkezik a cukrok bomlása és karamellizálódása, illetve a Maillard reakció során. Többek között a HMF „felelős” a melegített méz színének sötétedéséért, valamint illatának és ízének megváltozásáért is. A frissen pergetett mézben nem mutatható ki ez a vegyület, és a nyers mézben is csupán csekély mennyiségben található. A méz hosszabb ideig szabadban, napon történő tárolása, valamint szakszerűtlen felmelegítése viszont elősegítik a HMF termelődését. A mézben az enzimaktivitás és a HMF mennyisége mindig fordítottan arányos: alacsony enzimaktivitás magas HMF tartalommal jár együtt. A különböző mézek HMF tartalma széleskörűen tanulmányozott minőségi jellemző (Kim et al., 1992; Khalil et al., 2010; Zappalà et al., 2005; Teixidó et al., 2011; Chernetsova et al., 2012; Kowalski, 2013). Vizsgálatára alapvetően három módszer használatos: két spektrofotometriás (a Winkler- és a White-féle), valamint egy kromatográfiás (HPLC) eljárás.

A méz feldolgozása során a melegítés általában két módon történik: légkeveréses kamrában 45-50 °C-on vagy forró vízbe merítéssel (Fallico, 2004). A mézeket általában a kristályosodás késleltetése, illetve esetlegesen egyes mikroorganizmusok elpusztítása céljából vetik alá hőkezelésnek (Tosi et al., 2002). Bár a mézek esetében a magas cukortartalomtól adódó kis vízkivétel miatt nem nagyon tudnak fejlődni a mikroorganizmusok a mézben, de a magasabb víztartalmú mézek érzékenyek lehetnek az ozmofil élesztők által okozott fermentációra (Belitz, 2009).

A HMF keletkezését a mézben számos tényező befolyásolja: a hőmérséklet, a hőkezelés időtartama, a tárolási körülmények, a fém tárolóedények használata, valamint a méz kémiai jellemzői (pH, összes savtartalom, ásványi anyag tartalom), ez utóbbiak döntően a növényi eredettel vannak összefüggésben. A mézek HMF tartalmát illetően a Magyar Élelmiszerkönyv három kategóriát különböztet meg, 15 (kis enzimetartalmú mézek), 40 (általános) és 80 mg/kg-os (trópusi eredetű mézek) határértékekkel.

A Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszerkémiai és Táplálkozástudományi Tanszékén hosszú évek óta folynak különböző virágmézek fizikai és kémiai tulajdonságainak vizsgálatával kapcsolatos kutatások (Amtmann et al., 2003, 2008, 2010; Korány et al., 2005; Nemes et al., 2009). Bár a kutatómunka elsősorban a mézek illó komponenseinek feltérképezésére irányul, számos vizsgálatot végeztünk a feldolgozás során a termékben végbemenő változások nyomon követése céljából is, így pl. egyes fizikai paraméterek (színjellemzők) változását vizsgálva a hőkezelés és tárolás során (Csóka et al., 2013). Jelen dolgozatunkban a hársméz HMF-tartalmának vizsgálatával kapcsolatos eredményeinkről számolunk be.

## **Anyag és módszer**

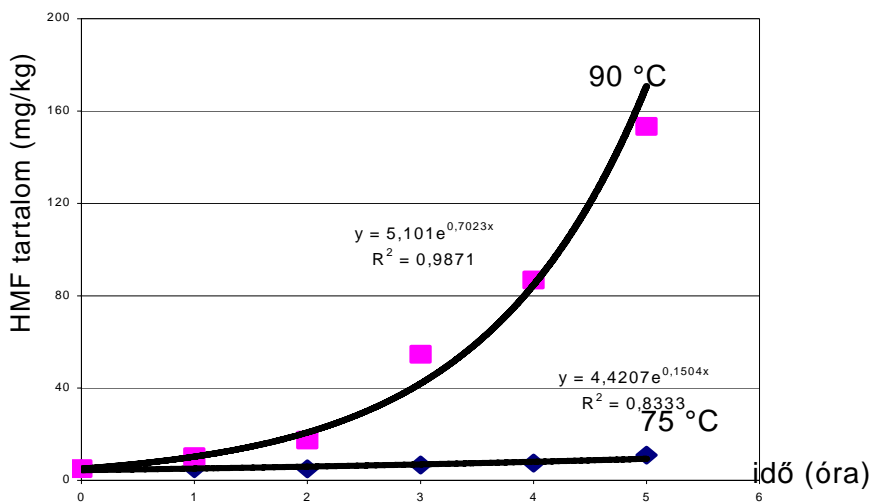
Vizsgálati mintáink kereskedelmi forgalomból származó hársmézek voltak. A HMF tartalom meghatározását a MSZ 6943/5-1989 előírása alapján végeztük, White-féle módszerrel. A módszer elve, hogy a derített mézoldat UV-abszorbanciáját olyan vakoldattal szemben mérjük, amelyben a HMF-molekula 284 nm-en abszorpciós maximummal rendelkező kromofor csoportját hidrogén-szulfittal elroncsoltuk. A korrigált abszorbanciából számítjuk a minta HMF-tartalmát. A méz megfelelő előkészítése – oldása, Carrez-oldatokkal

történő derítése és szűrése – után adott térfogatához desztillált vizet illetve nátrium-hidrogén-szulfid oldatot adtunk, majd meghatároztuk az oldatok abszorbanciáját 284 és 336 nm-en a nátrium-hidrogén-szulfidot tartalmazó vakoldattal szemben.

A hőkezelés és a tárolás HMF-tartalomra kifejtett hatásának vizsgálatához a mézet 75 és 90 °C-os hőterhelésnek tettük ki eltérő időtartamokig (1-5 óra), a kontrol mintát pedig 10 és 30 °C-on tároltuk 90 napig. A vizsgálatokat az utóbbi esetben 30 naponként végeztük el.

## Vizsgálati eredmények és értékelésük

A hársz méz HMF tartalma a kísérlet kezdetén alacsony volt (5,07 mg/kg), mennyisége a hőkezelés időtartamának növekedésével párhuzamosan nőtt: 75 °C-on 5 óra elteltével kb. 2-szeresére (10,93 mg/kg), míg 90 °C esetén a kiindulási érték több, mint 30-szorosára (153,37 mg/kg). A kezelési idő és a HMF tartalom közötti kapcsolat mindkét esetben exponenciális jellegű, bár az alacsonyabb hőmérséklet esetén kevésbé látványos az összefüggés (1. ábra).

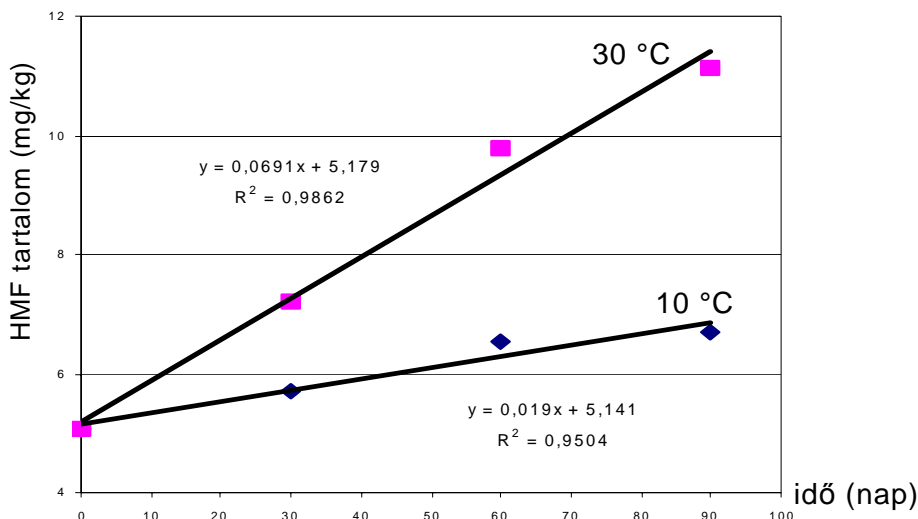


**1. ábra: A méz HMF tartalmának változása 75 és 90 °C-os hőkezelés hatására**

Míg 75 °C-on még viszonylag hosszú (5 órás) hőkezelés után is jóval a határérték alatt maradt a HMF-tartalom, addig 90 °C-on már 3 órás kezelés hatására is annyira megnő a méz HMF tartalma is, hogy mennyisége a termékben túllépi a Magyar Élelmiszerkönyv által

meghatározott 40 mg/kg-os küszöbértéket, vagyis a méz értékesítésre alkalmatlanná válik.

A tárolási körülmények is eltérő módon befolyásolták a HMF tartalom változását. A 30 °C-os tárolási hőmérséklet hatására a HMF tartalom a kiindulási érték több mint 2-szeresére emelkedett (11,12 mg/kg), köszönhetően a bomlási folyamatok felgyorsulásának. A 10 °C-os hőmérséklet nem volt jelentős hatással a HMF tartalomra, mivel alacsony hőmérsékleten a szénhidrát bomlás lelassul. Ugyanakkor ebben az esetben is felfedezhető némi emelkedés (6,70 mg/kg). A 2. ábrán látható egyenesek meredekségéből kitűnik, hogy 30 °C-on közel négyszeres mennyiségű HMF képződik, mint 10 °C-on, amely eredmény igen jól illeszkedik ahhoz a reakciókinetikában általánosan elfogadott nézethez, amely 10 °C-onként a kémiai reakciók sebességének duplázódását írja le.



**2. ábra: A méz HMF tartalmának változása 10 és 30 °C-on történő tárolás során**

Az eredmények rávilágítanak arra, hogy még alacsony, 10 °C-os hőmérsékleten is növekszik a HMF tartalom a mézben végbemenő különböző kémiai átalakulások eredményeképpen. Ezen változások ellenére a méz HMF-tartalma még 30 °C-on 90 napig történő tárolás után sem közelítette meg a vonatkozó határértéket.

Bár a tárolási vizsgálat során a hőmérséklet különbség nagyobb volt (20 °C), mint az eltérés a hőkezelési vizsgálat (15 °C) során, a HMF



tartalom változás mégsem volt nagy mértékű. A jelenség oka nyilvánvalóan az, hogy a méz jóval érzékenyebb a magasabb hőmérsékleteken végbemenő változásokra.

## Irodalom

- Amtmann, M., Kardos-Neumann, Á., Kasper-Szél, Zs., Takáts, A. (2003): A Comparative Analysis of Hungarian Robinia and Milkweed Honeys Based on Their Chemical and Physical Characteristics. *Acta Alimentaria*, (4), 395-403
- Amtmann, M., Szabó, S.A., Korány, K. (2008): Application of floral scent analysis in the verification of honey authenticity. *J. Food Physics*, **21**, 7-9
- Amtmann M., Csóka M., Nemes K., Korány K. (2010): Az aranyvessző virág (*Solidago canadensis* L.) és méz illatkapcsolata. *Élelmiszervizsg. Közl.*, **56** (2), 96-101
- H.D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle (2009): *Food Chemistry*, Springer Verlag
- Chernetsova, E.S., Morlock, G.E. (2012): Assessing the capabilities of direct analysis in real time mass spectrometry for 5-hydroxymethylfurfural quantitation in honey, *Int. J. Mass Spectr.* **314**, 22-32
- Csóka M., Tolnay P., Szabó S.A. (2013): Hármész színjellemzőinek változása hőkezelés hatására és a tárolás során. *Élelmiszervizsg. Közl.*, közlés alatt
- Fallico, B., Zappalà, M., Arena, E., Verzera, A. (2004): Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys, *Food Chem*, **85**, 305-313
- Khalil, M.I., Sulaiman, S.A., Gan, S.H. (2010): High 5-hydroxymethylfurfural concentrations are found in Malaysian honey samples stored for more than one year, *Food Chem Tox*, **48**, 2388-2392
- Kim, H-J., Richardson, M. (1992): Determination of 5-hydroxymethylfurfural by ion-exclusion chromatography with UV detection, *J. Chrom*, **593**, 153-156
- Korány K., Csóka M., Amtmann M.: A levendula és a levendulaméz közötti kémiai összefüggés, "Lippay János - Ormos Imre - Vas Károly" Tudományos Ülésszak, 2005. október 19-20, Budapest
- Kowalski, S. (2013): Changes of antioxidant activity and formation of 5-hydroxymethylfurfural in honey during thermal and microwave processing, *Food Chem*, **141**, 1378-1382, 2013
- Magyar Élelmiszerkönyv (Codex Alimentarius Hungaricus) 1-3-2001/110 számú előírása a mézről
- Nemes K., Csóka M., Mednyánszky Zs., Amtmann M. (2009): Csonthéjas (mandula, sárgabarack, őszibarack) és akácmézek illatszerkezetének GC-MS leírása, "Lippay János - Ormos Imre - Vas Károly" Tudományos Ülésszak, 2009. október 28-30, Budapest
- Teixidó, E., Núñez, O., Santos, F.J., Galceran, M.T. (2011): 5-Hydroxymethylfurfural content in foodstuffs determined by micellar electrokinetic chromatography, *Food Chem*, **126**, 1902-1908

Tosi, E., Ciappini, M., Ré, E., Lucero, H. (2002): Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content, *Food Chem*, **77**, 71-74

Zappalà, M., Fallico, B., Arena, E., Verzera, A. (2005): Methods for the determination of HMF in honey: a comparison, *Food Control*, **16**, 273-277

## **Hársméz HMF tartalmának változása hőkezelés hatására és a tárolás során**

### **Összefoglalás**

A méz minőségét a helytelen tárolás és a túlzott hőkezelés is kedvezőtlenül befolyásolhatja. Ezekre a nem megfelelő feldolgozási körülményekre utalhat a méz magas HMF tartalma is, mely vegyület egyszerű cukrok bomlása során keletkezik és a szín, valamint az aroma megváltozását is okozhatja. A hársméz HMF tartalmának alakulását spektrofotometriás módszerrel követtük nyomon eltérő feldolgozási és tárolási hőmérsékleteket alkalmazva. A vizsgálatok során egyedül a magas hőmérsékletű (90 °C-os) kezelés növelte meg annyira a méz HMF tartalmát, hogy az meghaladta a rendeletben előírt 40 mg/kg határértéket.

## **Change of HMF Content of Linden-Honey as a Function of Heat Treatment and Storage**

### **Abstract**

The quality of honey may be unfavourably influenced by improper storage and overheating, as well. High HMF content can be considered as one of the signs of the inadequate processing conditions. This compound is the degradation product of sugars and might cause the alteration of colour and flavour in the honey. The development of HMF content in linden honey was followed by spectrophotometric method, applying different processing and storage temperatures. Only treatment at high temperature (90 °C) increased the HMF content to such an extent that exceeded the limit (40 mg/kg) value.

# Konyhasók káliumtartalmának vizsgálata

*Andrási Dávid, Mátyás Berény András és Kovács Béla*

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet

Érkezett: 2013. március 31.

Napjainkban az egészségtudatos táplálkozás, a makro- és mikronutriensek megfelelő bevitele kiemelt fontosságú a fogyasztók körében. Ennek az újfajta szemléletnek gyakran olyan „szakértői” is akadnak, akik lejárató kampányokkal próbálják egy-egy élelmiszer leendő, vagy már meglévő fogyasztói körét lebeszélni annak megvásárlásától, illetve fogyasztásától. Ezek a híresztelések elsősorban a világhálón jelennek meg, illetve terjednek el.

Néhány éve különböző internetes fórumokon, weboldalakon indult útjára és máig fellelhető az a híresztelés, miszerint a kereskedelmi forgalomban kapható étkezési konyhasó NaCl tartalmát KCl-al helyettesítik:

- „A Magyarországon forgalomban lévő sók legtöbbször kálium-klorid tartalma 20% és 60% közötti” (WEB1).
- „A kereskedelemben kapható sók egy része ismeretlen mennyiségű kálisót tartalmaz, pedig ez nagyon veszélyes” (WEB2).

A hamisításról szóló kampány sikerességét bizonyítja, hogy 2011. február 11-én az Országos Tisztai Főgyógyyszerész megtiltotta a NaCl gyógyszerárakban történő „nem gyógyászati célú forgalmazását”, mivel megemelkedett a gyógyszerkönyvi minőségű NaCl értékesítése. A nátrium- és kálium-klorid egészségre gyakorolt hatása körüli félreértéseket és tévhiteket pedig a „Valóban „egészségesebb” a patikai só? – Tények, tévhitek és ellentmondások a nátrium-kloriddal kapcsolatban” címmel megjelent cikkben tisztázza a gyógyszerész testület (Takács és mtsai, 2011).

A konyhasó minőségéről rendelkező Codex Alimentarius (Codex Standard for Food Grade Salt), amelyhez az MSZ-01-10007:1982/1M:1985 is igazodik, minimum 97%-os NaCl tartalmat ír

elő szárazanyagra kifejezve, a káliumtartalomra külön nem tér ki (WEB3).

A közelmúltban végzett vizsgálat során 6 minta – nem nátriumszegény – konyhasó káliumtartalmát kevesebbnek találták, mint 1 g/kg, azaz 0,1 (m/m)% – ami kálium-kloridra vonatkoztatva közel 0,2 (m/m)% (Takács és mtsai, 2011).

Hasonlóan alacsony káliumtartalmat mutattak az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet kereskedelmi forgalomból származó élelmiszerek sótartalmának felmérése során kapott eredményei: 0,028 g K/100 g értéket mértek a két vizsgált – nem nátriumszegény – só esetén (0,053 g KCl / 100 g konyhasó) (WEB4).

Alapvetően az „asztali” minőségű konyhasók esetében tételezhető fel a nátrium-klorid mellett egyéb alkotók nagyobb mennyiségű jelenléte. Az újrakristályosított vagy vákuum-kristályosított sók esetén a magasabb NaCl-tisztaság elvárható, ahogy arról Qadir és mts.-ai is beszámolnak, ugyanis az újrakristályosítást követően a nyers-só kezdeti káliumtartalma 1,6%-ról 0,002%-ra csökkent (Qadir, 2005). A Serra cég (Serra Salt Engineers, Spanyolország) sótisztító technológiája saját vizsgálatuk alapján a nyers-só átlagos 0,05%-os káliumtartalmát (0,1% KCl) 0,02%-ra (0,04% KCl) csökkenti (WEB5).

Az eddig publikált vizsgálati eredmények alátámasztása és kiterjesztése érdekében Intézetünkben nagyobb számú (23 minta) kereskedelmi forgalomból származó konyhasó káliumtartalmát vizsgáltuk. A minták döntő többsége jódozott konyhasó volt, mivel a megfelelő jódpótlás érdekében ezek használata javasolt, másrészt a jódozásra használt jodid vagy jodát általában káliumsóként kerül felhasználásra. Megjegyzendő, hogy a javasolt 20-40 mg/kg jódtartalom eléréséhez szükséges kálium-jodid vagy kálium-jodát mennyiség legfeljebb 0,001% káliumtartalom növekedést jelent (0,002% KCl-ban) (WEB6). A jódozott sók vizsgálatával továbbá – a vizsgált minták jódtartalmának meghatározásával és abból a hozzáadott kálium mennyiséget levonva – megbecsülhető a jódozás előtti káliumtartalom is.

## Anyagok és módszerek

Összesen 23 csomag különféle konyhasó káliumtartalmát vizsgáltuk, ebből egy-egy csomag két termék ismételése volt. A mintákat hazai üzletek, üzletláncok polcairól szereztük be, melyek között 18 konyhasó jódozott; a maradék öt nem volt jóddal dúsítva. A csomagolásokon feltüntetett adatok alapján a minták között 7 darab tengeri, a fennmaradó 16 csomag pedig bányászott só, tisztítottságukat tekintve pedig 9 darab vákuumtisztított, a többi étkezési só más eljárással tisztított („finomított”, „újrakristályosított”). A vizsgált minták jellemzőit az 1. táblázatban tüntettük fel a termékcsomagolások adatai alapján. A SÓ L1 és SÓ L2 két olyan konyhasó minta volt, amely a kálium-kloridos hamisítás híre következtében érkezett az Intézetükbe egy magánszemélytől.

Jódozott konyhasók esetén a kálium-jodiddal vagy kálium-jodáttal bevitt kálium mennyiségét a minták jodometriás titrálással meghatározott jódtartalma alapján korrigáltuk. A vizsgálat alá vont minták közül kilenc tartalmazott E536, azaz kálium-hexaciano-ferrát vegyületet csomósodásgátló anyagként. A ferrocianidokra vonatkozó Codex Alimentarius előírás (Codex General Standard for Food Additives) 14 mg/kg-os határértéke miatt korrekciót már nem végeztünk erre a vegyületre, mivel a káliumtartalomban ez a mennyiség csak 1,5 mg/kg-os növekedést jelenthet (WEB7).

A kálium mennyiségét Carl Zeiss AAS5 típusú atomabszorpciós készülékkel határoztuk meg emissziós üzemmódban, a készülék beállításokat a 2. táblázat tartalmazza. A vizsgálatához három ismételésben 1 (m/v)%-os konyhasó-oldatokat készítettünk, oldás előtt a sókat szárítószekrényben 4 órán át 120 °C hőmérsékleten szárítottuk. A kalibrálósort 5000 mg dm<sup>-3</sup> K-törzsoldatból hígítottuk mérés előtt, melyet KIO<sub>3</sub>-ból készítettük (Spectrum 3D, Magyarország). A kalibrálósor oldataihoz ionizációs pufferként nátrium-kloridot (Spectrum 3D, Magyarország) használtunk 1 (m/v)%-os koncentrációban, a minták esetén a mintamátrix (NaCl) szolgált ionizációs pufferként. Oldatkészítéshez és hígításhoz 18,2 MΩcm ellenállású ionmentes vizet használtunk (Merck-Millipore Corp., USA).

**1. táblázat: A vizsgálati minták jellemzői a jelölési adatok alapján**

Kód	Termék név	Finomság és származás	Gyártó és forgalmazó	Összetétel
<b>Tengeri sók</b>				
<i>jódozott</i>				
SÓ 1	Perla	újrakristályosított, Görögország	Perla Greek Ltd., Engelan Hellas	E536, KI, E500
SÓ 2	Cis	finomított, Olaszország	Compagnia Italiana, Latinum Zrt.	-
SÓ 7	Tassi termék	EU	Compex-Só Kft.	KIO3, E536
SÓ 14	Niké	asztali só, Görögország	Kalas S A, Epimpex Kft.	E536, KI
SÓ 15	Horváth Rozi	-	Salinen Bp. Kft. (forg.)	KI
SÓ 22	Kalas	Görögország	Kalas S A, Epimpex Kft.	E536, KI
<i>nem jódozott</i>				
SÓ 3	Compex	-	Compex-Só Kft., Compex-Só Kft.	-
<b>Bányászott sók</b>				
<i>jódozott</i>				
SÓ 8	Castello	vákuumsó	Lidl Mo. Bt. (forg.)	KIO3, E536
SÓ 10	Bad Ischler	EU	Salinen Austria, Salinen Bp. Kft.	KI, KCl, KF, CaCO3, E535, kovasav
SÓ 11/1	Bad Ischler	vákuumsó, EU	Salinen Austria, Salinen Bp. Kft.	KI
SÓ 11/2	Bad Ischler Só	vákuumsó, EU	Salinen Austria, Salinen Bp. Kft.	KI
SÓ 12	Horváth Rozi	asztali, Ukrajna	Salinen Bp. Kft.	KI
SÓ 13	Aro Asztali Só	asztali	Start Nonprofit Kft., Metro Kereskedelmi Kft.	E536
SÓ 20/1	Vákuum Jódozott	vákuumsó	Solinvest Kft. (forg.)	KIO3, E536
SÓ 20/2	Vákuum Jódozott	vákuumsó	Solinvest Kft. (forg.)	KIO3, E536
SÓ 21	Nyírség só	finomított	Nyírség-só	KI
SÓ 23	Fluorral dúsított	vákuumsó	Compex-Só Kft. (forg.)	KIO3
SÓ 24	CBA Só	vákuumsó	Salinen Bp. Kft. (forg.)	KI
SÓ 25	Compex Só	vákuumsó	Compex-Só Kft. (forg.)	KIO3
<i>nem jódozott</i>				
SÓ H	Himalaya Kristálysó	-	BiOrganik Kft. (forg.)	-
SÓ L1	-	vákuumsó	-	-
SÓ L2	-	újrakristályosított	-	-
SÓ 6	Asztali só	asztali, EU	Solinwest 2000 (forg.)	E536

**2. táblázat: Az atomabszorpciós spektrométer beállításai**

Láng	levegő-acetilén
Hullámhossz [nm]	766,5
Sávszélesség [nm]	0,8
Integrációs idő [s]	5
Integrációk száma	3
Égőfej magasság [mm] (manuálisan)	7
Kalibráció	Nem lineáris

## Eredmények és értékelésük

A legmagasabb káliumtartalmat a SÓ 10 esetén tapasztaltuk, amely annak tulajdonítható, hogy kálium-kloridot, illetve kálium-fluoridot adtak a sóhoz, ezzel 0,62%-os káliumtartalmat kapva (1,18% KCl-ban). A SÓ 11 és SÓ 24 minták esetén a káliumtartalom 1000 mg/kg feletti. Az összes többi só esetében a kálium koncentrációja 1000 mg/kg alatti, ami egyezést mutat Takács és mtsai (2011) által végzett vizsgálatokkal.

A tengeri sók (14-723 mg/kg) és bányászott sók (17-920 mg/kg) káliumtartalma között nem tapasztalható különbség, mindkét só-típusnál jelentős ingadozás volt tapasztalható. Hasonló ingadozás jellemző az „asztali” (18-433 mg/kg) és „vákuum” (33-592 mg/kg) sókra. Az egyes mért értékeket a 3. táblázat tartalmazza, mg K kg<sup>-1</sup> és külön kálium és kálium-klorid tömegszázalékban kifejezve. Jódzott sók esetén feltüntettük a jódtartalom-mérés alapján korrigált értékeket is. A két ismétlésben vizsgált 11-es és 24-es sorszámú sók különböző csomagolásiban mért káliumtartalom közel azonos volt.

Az eredmények szerint egyértelmű – a SÓ 10-től eltekintve – hogy egyik vizsgált konyhasó sem tartalmazott számottevő káliumot; kálium-kloridban kifejezve a legmagasabb érték 0,217%, ami alatta marad a Codex Alimentarius által még elfogadható 3%-os határértéknek.

Vizsgálatunk alapján, az interneten keringő híresztelés, miszerint a hazai forgalomban kapható étkezési sók nátrium-klorid tartalmát kálium-kloriddal helyettesítik teljesen alaptalannak bizonyult. Mindazonáltal azonban az is megjegyzendő, hogy a nátriumszegény

diétát tartók számára forgalomba hozott nátriumszegény étkezési sók valóban kálium-kloridot tartalmaznak NaCl helyett, viszont ez a termékek kiszérésén jelölve van. Sajnos úgy tűnik az emberek tájékozatlanságnak köszönhetően a nátriumszegény étkezési sók megjelenése adhatott alapot a „rémhír” kialakulásának és terjedésének is.

**3. táblázat A vizsgált konyhasók káliumtartalma  
(\* K[Fe(CN)<sub>6</sub>]-ot tartalmazott)**

Név	Átlag ± szórás (n=3)[mg/kg]	Korrigált [mg/kg]	K%	KCl%
SÓ 1*	36,6±0,6	30,7	0,004	0,007
SÓ 2	225±3	-	0,022	0,034
SÓ 3	38,6±7,2	-	0,004	0,007
SÓ 6*	126±2	-	0,013	0,024
SÓ 7*	26,2±3,0	24,8	0,003	0,005
SÓ 8*	132±6	127	0,013	0,025
SÓ 10	6165±613	6161	0,616	1,176
SÓ 11/1	1070±36	1066	0,107	0,204
SÓ 11/2	920±43	916	0,092	0,175
SÓ 12	17,6±1,9	17,2	0,002	0,003
SÓ 13*	433±100	-	0,043	0,083
SÓ 14*	351±14	337	0,035	0,067
SÓ 15	13,7±1,3	10,0	0,001	0,003
SÓ 20/1*	234±3	219	0,023	0,045
SÓ 20/2*	217±2	207	0,022	0,041
SÓ 21	19,2±1,6	18,8	0,002	0,004
SÓ 22*	723±18	713	0,072	0,138
SÓ 23	592±16	583	0,059	0,113
SÓ 24	1140±29	1133	0,114	0,217
SÓ 25	33±1,4	31,1	0,003	0,006
SÓ/H	775±16	-	0,078	0,148
SÓ L/1	335±22	-	0,034	0,064
SÓ L/2	765±41	-	0,077	0,146



# Irodalom

- Takács G., Fittler A., Botz L. (2011): Valóban „egészségesebb” a patikai só? – Tények, tévhitek és ellentmondások a nátrium-kloriddal kapcsolatban. *Gyógyszerészet* **55**, 392-397
- Qadir, H., Farrukh, M. A., Aurangzaib, M. (2005): Production of table salt from Kohat rock salt. *Journal of Applied Sciences* **5** (1), 12-14. ISSN 1607-8926
- WEB1 (2012. 03. 10.) <http://www.zoldhaz.info/k%C3%A1lium-n%C3%A1trium-klorid>
- WEB2 (2012. 03. 10.) <http://www.tisztaso.hu/>
- WEB3 (2012. 03. 10.) [http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/3/CXS\\_150e.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/3/CXS_150e.pdf), Codex Standard for Food Grade Salt, CODEX STAN 150-1985
- WEB4 (2012. 03. 10.) <http://www.oeti.hu/download/soadatok.pdf>, Kereskedelmi forgalomból származó élelmiszerek sótartalma.
- WEB5 (2012. 03. 10.) <http://www.serraprocess.com/wp-content/uploads/2013/01/Purification-of-salt-for-chemical-and-human-consumption.pdf>
- WEB6 (2012. 03.10.) [http://whqlibdoc.who.int/hq/1996/WHO\\_NUT\\_96.13.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1996/WHO_NUT_96.13.pdf), Recommended iodine levels in salt and guidelines for monitoring their adequacy and effectiveness. (1996). Joint WHO/UNICEF/ICCIDD consultation, Genova
- WEB7 (2013.03.11.) [http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/docs/CXS\\_192e.pdf](http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/docs/CXS_192e.pdf), Codex General Standard for Food Additives, CODEX STAN 192-1995

## Konyhasók káliumtartalmának vizsgálata

### Összefoglalás

Az egészségtudatos táplálkozás szemléletének terjedésével az élelmiszereket alkotó komponensek szerepe és fontossága a fogyasztók számára is köztudottabbá válik. A rendelkezésre álló információk alapján sok esetben félreértelmezések is előfordulnak, melyeknek legjobb terjesztő közege a világháló. Néhány éve egy olyan híresztelés terjedt el a hazai weboldalakon, miszerint a kereskedelmi forgalomban kapható konyhasók nátrium-klorid tartalma kálium-kloriddal helyettesített.

Vizsgálataink során 23 csomag – nem nátriumszegény – konyhasó káliumtartalmát határoztuk meg. Eredményeink alapján a káliumtartalom általában 1 g/kg alatti, ami alól három csomag só volt kivétel: az egyik KCl-al és KF-al dúsított (káliumtartalma  $6,17 \pm 0,61$  g/kg). A

másik két esetben a káliumtartalom kevéssel haladta meg az 1 g/kg értéket. A 23 minta káliumtartalma 13,7-6165 mg/kg között változott, ami kálium-kloridra vonatkoztatva 0,003-0,616% közötti tartományt jelent.

Következtetésképpen elmondható, hogy az általunk vizsgált konyhasók esetén a KCl-al történő NaCl helyettesítés híre alaptalan, ez csak nátriumszegény étrendet tartók számára gyártott nátriumszegény sók esetén fordulhat elő, ami jelölve van.

## **Determination of Potassium Content in Table Salts**

### **Abstract**

In the last decades increased interest has been evolved from the point of consumers about food macro- and micro-nutrients. This increased attention sometimes results drawbacks since misbeliefs rises by some enthusiastic but unqualified people's misunderstanding. These misbeliefs are usually propagated via internet. A few years ago a rumor had spread on different websites that commercial table salts contain more or less (20-60%) potassium-chloride behalf sodium chloride.

Our aim was to clarify that error. For this purpose twenty-three commercial available table salts were analyzed for potassium by an atomic absorption spectrometer (Carl Zeiss AAS5, Analytik Jena, Németország) in emission mode. Only in one sample could we measure higher potassium concentration ( $6.17 \pm 0.61$  g/kg), but it can be explained by the fact that in that case it was fortified with KCl and KF. Two more salts had potassium level more than 1 g/kg; all the other examined table salt had less potassium than 1 g/kg. From the results it could be concluded that there is no difference between sea salts and mined salts or between "table" and "vacuum" grade salts in point of potassium; within a single category potassium concentrations varied broadly.

In conclusion potassium levels ranged between 0,003-0,616% expressed in potassium chloride, which is far from the mentioned 20-60%, so the concerns about adulteration of table salt, namely sodium chloride with potassium chloride is unnecessary.

# Elektronikus orr – az élelmiszervizsgálat sok célra használható új eszköze

*Farkas Valér és Dalmadi István*

Budapesti Corvinus Egyetem, Hűtő- és Állatitermék Technológiai Tanszék

Érkezett: 2013. május 27.

Bizonyos anyagok, így élelmiszereink összetételének, tulajdonságainak ismerete is különleges szereppel bír mindennapjainkban. Jóllehet, élelmi anyagaink minősége nagymértékben összefügg tápérték, állomány – és nem utolsósorban – mikrobiális állapotbeli tényezőkkel, valójában mégis az aroma és külső megjelenés azok, amely tulajdonságokat a fogyasztó sok esetben talán a legfontosabbnak vél. Az élelmiszerek gőzterében (headspace) gáz halmazállapotban felgyülemelő illékony szerves összetevők ráadásul olyan jellegzetes vegyületek, melyek megfelelő mérési módszerek alkalmazása mellett megannyi értékes információval szolgálhatnak a különféle termékek sajátosságait illetően.

Az illatok, ízek, textúra és más, hasonló jellemzők vizsgálatára ugyan még ma is a humán érzékszervi bírálat jelenti az egyik legalkalmasabb és legelterjedtebben használt módszert, a komplikált mintaelőkészítés és magas ráfordítás-igény folytán egyre jelentősebb igény mutatkozik modern, gyors és költséghatékony módszerek kifejlesztése iránt (Di Natale et al., 2002).

Annak dacára, hogy az emberi orr bizonyos illatmolekulákat a vegyület vagy mátrix összetételétől függően akár 1 ppb-nél kisebb koncentráció esetén képes érzékelni (Belitz & Grosch, 1999), a humán érzékszervek bizonyos hiányosságai – így például a fáradékonyság és szubjektivitás – az elmúlt években számos mesterséges “érzékszerv” kifejlesztését ösztökélték. Ezek ugyan természetes érzékszerveink helyettesítésére nem minden esetben képesek, azok kiegészítésére viszont annál inkább felhasználhatók.

E folyamat eredményeként jöhetett létre többek között az elektronikus orr (electronic nose; a továbbiakban gyakran csak EN) is, amely kedvező módon az élelmiszerek objektív tulajdonságairól szolgál információval, egyszerűségével és gyorsaságával azonban hosszú távon a hagyományos mérési eljárásokat több szempontból is háttérbe szoríthatja.

Az elektronikus orrok nagy érzékenysége, roncsolás- és vegyszermentes működése, alacsony üzemeltetési költsége, a klasszikus módszerekhez viszonyított minimális mintaelőkészítési- és helyigénye mind-mind olyan tényezők, melyek kutatók tömegeit sarkallják a mai napig újabb és újabb alkalmazási területek felderítésére.

## **Történeti áttekintés, elméleti alapok**

Az elektronikus orr koncepciója valójában csak az 1980-as évektől kezdve szerepel szakirodalmi forrásokban. Az EN szagok besorolására alkalmas koncepcióját eredetileg Persaud és Dodd mutatta be 1982-ben, a piacon pedig a '90-es évek elején jelentek az első ilyen jellegű eszközök (Korel & Balaban, 2009). Úttörők között tartjuk számon például a francia Alpha M.O.S. Fox Intelligent Nose elnevezésű készülékét (1993), a brit Neotronics Scientific e-Nose 4000-ret és az Aromascan cég Aromascanner berendezését (1994), valamint a Bloodhound Sensors Limited és HKR Sensorsystem szerkezeteit (1995) (Craven et al., 1996; Needham, 2004). A hazai élelmiszerkutatásban az elektronikus orr az 1990-es évek vége felé jelent meg, amikor is a méréstechnikában rejlő lehetőségekről Kaffka Károly és Farkas József elsőként beszámolt (Kaffka & Farkas, 1999).

Gyakorlati szempontból a legfontosabb talán az, hogy míg az emberi orr a különféle illatösszetevőket voltaképpen egy elegyként kezeli a komponensek elkülönítése helyett, az elektronikus orrot szenzorok sora építi fel, amelyek képesek a megfelelő minta-felismerés alapján egyszerű és összetett szagokat is azonosítani.

A szilárdtest gázszenzorok (solid state gas sensors) körülbelül 20 évvel ezelőtti első, érzékelősor formájában történő felhasználása óta az elektronikus orrok számos fejlődési fázison mentek keresztül, a klasszikus analitikai megközelítés, azaz az "egy szenzor – egy meghatározandó komponens" elv kezdetben még cáfolhatatlan elképzelésnek tűnt kutatói körökben. A folyamatos előrehaladás eredményeként viszont csupán az elmúlt néhány évben több száz, akár ezer szakcikk látott napvilágot e téma kapcsán, melyek többsége ugyan főként az élelmiszeripart érinti, de jó néhány mezőgazdasági, környezeti és orvosi témával kapcsolatos publikáció is akad.

Az EN elnevezését az emlősök szaglőrendszerével való hasonlósága miatt kapta, és alapját egy olyan kémiai érzékelősor (chemosensor array) képezi, amelynek különböző érzékelői nagy érzékenységet, viszont kis specifitást mutatnak az egyes egyedi molekulákra, illékony komponensekre. A különféle vegyületekre és összetevőkre a szenzorok

eltérő jelválaszokat adnak, tulajdonképpen a gázkeverék „digitális ujjlenyomatát” (digital fingerprint) hozzák létre, amely azután többváltozós matematikai-statisztikai eljárások – főkomponens-analízis, kanonikus diszkriminancia-analízis, klaszter-analízis, parciális legkisebb négyzetek módszere stb. – révén válik elemezhetővé (Di Natale et al., 2001; Dalmadi et al., 2007; Korel & Balaban, 2009; Zhang et al., 2012).

A Persaud és Dodd (1982) által eredetileg felállított alapmodell lényege, hogy a különféle illatmolekulák eltérő receptor sejtekhez kötődnek, amelyek együttesen egy olyan elektromos jelsorozatot eredményeznek, amit végül a szaglóhólyag (olfactory bulb) és az olfaktorikus neuronok közvetítésével agyunk szagéretté alakít. Gardner és Bartlett (1994) később már az elektronikus orrot egy olyan összetett rendszerként definiálja, amely elektromos kemoszenzorok sorozatából, illetve egy alakfelismerésre képes adatfeldolgozó rendszerből (humán területre átvetítve a neuronok és az agy kapcsolatából) áll.

## **Felépítés, működés, követelmények**

Az elektronikus orr alapjában véve három fő részre tagolható: a mintavevő egységre (szenzorok sora), a jelfeldolgozó egységre, illetve az egyszerű vagy összetett szagok azonosításához szükséges megfelelő minta-felismerő algoritmusra (Korel & Balaban, 2009). Az elektronikus orral történő vizsgálat során nem az egyedi összetevők szelektív elemzése, hanem az éppen elvégzett mérés jelválaszának és a korábban mért minták eltárolt jelválaszának összehasonlítása megy végbe. Mindenképpen kiemelendő azonban, hogy a tradicionális analitikai módszerekkel ellentétben az EN technológia egyáltalán nem szolgál információval az analizálni kívánt termék jellegét, természetét illetően, csupán összehasonlító vizsgálat végezhető segítségével. Egy adott szenzoron kapott jelválasz értéke a referenciagázhoz képest, azok sorrendje, illetve értékeik különbsége együttesen alakítják ki a vizsgált anyagra jellemző “mintázatot”, amely így egy egyedi vonásként az adott illat identifikálására használható.

Az EN legfontosabb eleme a kémiai érzékelősor, melynek egyedi érzékelői az előzőek értelmében igen nagy érzékenyséűek, de kis specifitásúak az egyedi molekulákra. A szenzorok működése lényegében a molekulák katalitikus reakciói során létrejövő feltöltődési folyamatokon alapul, a magas hőmérséklet következtében a felszínen végbemenő jelenségek megváltoztatják az érzékelő elektromos ellenállását, bizonyos esetekben dielektromos állandóját vagy éppen hőmérsékletét (Göpel, 1995). A szenzorokkal kapcsolatos alapvető

követelmény, hogy specifikusak semmiképpen se legyenek egy adott molekulára, ugyanakkor a szerves szagmolekulák – többnyire illékony, kis molekulatömegű (30-300 Da), poláros, gyakran hidrofób szerves molekulák – formájára és szerkezetére mégis érzékenyen reagáljanak (Gardner & Bartlett, 1994; Craven et al., 1996).

Fontos továbbá, hogy az érzékelők megfelelő nagyságú jelet adjanak a felületükön kis koncentrációban adszorbeált szagmolekulák esetén is, ráadásul ezt kis időállandóval tegyék. Utóbbi a gyakorlatban azt az időintervallumot jelöli, mialatt egységnyi koncentrációváltozás hatására a szenzor jele eléri a végső kimenő jel (output) egy előre meghatározott hányadát. Bár ideális esetben ez néhány másodperc, alkalmanként akár perceket is jelenthet (Dalmadi, 2009). Mindezeket túl releváns tényező a regenerálódási idő rövideje (Ghasemi et al., 2009), amely voltaképpen az egységnyi időtartamon belül lefuttatható mérési ciklusok számát befolyásolja. Ekkor az érzékelő eredeti állapotának visszanyerése a cél, vagyis a légtérből a felületre rakódott anyagok deszorbeálása.

Elengedhetetlen, hogy a szenzorok érzékenyen reagáljanak az analit megfelelő koncentráció tartományában, rendelkezzenek megfelelő dinamikával – azaz ne mutassanak telítődést a meghatározási tartományon belül –, valamint jelválaszuk reprodukálható legyen. Mindenképpen számolni kell azzal, hogy az évek folyamán a szenzorok érzékenysége valamelyest változik (drift), illetve, hogy bizonyos anyagok akár irreverzibilisen is kötődhetnek a felületen, ezzel az érzékenységet nagymértékben csökkentve, szélsőséges esetben pedig akár megszüntetve (Mielle, 1996; Baldwin et al., 2011).

Valójában csak másodlagosan, de az érzékelők előállítási költségének és fizikai méretének számbavétele is fontos. Természetesen alapvető követelménynek tekinthető, hogy az elektronikus orr szenzorai olyan jelsorozatot állítsanak elő, amely a különböző minták esetében láthatóan különbözik. Az egyéni szenzorok semmi esetben sem adhatnak túl specifikus választ, hanem a vegyületek széles spektrumán kell használhatónak lenniük.

## Szenzortípusok

Az elektronikus orrokban fellelhető érzékelő anyagokat minőségük szerint három nagy csoportba szokás sorolni: 1. szeretlen kristályos vagy poli-kristályos anyagok (félvezetők, fémoxidok, zeolit adszorbensek

és fém katalizátorok); 2. szerves anyagok és polimerek; 3. biológiai anyagok (fehérjék, enzimek, antitestek).

Az első csoportot, azaz a szervesen kristályos, polikristályos anyagok körét általában nagy robusztusság jellemzi, ráadásul magas hőmérsékleten is használhatóak, valójában katalizátorként szerepelnek irreverzibilis szenzorokban vagy kémiai reaktív szenzorokban. A szerves anyagok köre kémiai könnyen átalakítható, ezért igen különböző tulajdonságokkal rendelkezhetnek, főként szobahőmérsékleten, reverzibilis szenzorokban találhatóak meg (Dickinson et al., 1998). A harmadik csoportosulást jelentő biológiai anyagok nagy szelektivitással rendelkeznek ugyan, viszont nehezen stabilizálhatóak, ezért nem alkalmasak elektronikus orrok érzékelőinek kialakítására (Dalmadi, 2009). A szervesen kristályos érzékelők körébe tartozó szenzorok igen sokfélék. Lehetnek félvezető fémoxidok vagy MOS szenzorok (Metal Oxide Semiconductor Sensors); a félvezető fémoxid tranzisztorok, másképpen MOSFET érzékelők (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistors); szerves polimer-vezetők vagy CP (Conducting Organic Polymers) szenzorok; illetve piezo-elektromos kristályok, QMB (Quartz Microbalance) érzékelők.

Az élelmiszervizsgálati célokra kifejlesztett elektronikus orrokban leggyakrabban MOS és MOSFET szenzorokat alkalmaznak. Felismerték ugyanis, hogy a félvezető fémoxidok az illatmolekulák felületi adszorpciója révén képesek megváltoztatni valamely fizikai jellemzőjüket, mely a korábban már említetteknek megfelelően ellenállásukat, dielektromos állandójukat vagy éppen hőmérsékletüket jelenti (Göpel, 1995). E megfigyelések eredményeit továbbfejlesztve vált lehetővé végül a gázokban kis koncentrációban jelen lévő illatmolekulák detektálása. Megállapították, hogy az érzékelők érzékenységi spektruma befolyásolható a rétegvastagság és a szemcseszerkezet változtatásával, valamint a kristályszerkezet különböző fémekkel történő szennyezésével. Éppen ennek révén alakulhatott ki a kémiai érzékelősor szenzorainak fontos tulajdonságaként emlegetett kereszt-szelektivitás (cross-selectivity), azaz az érzékelősor többi elemével részleges átfedést mutató érzékenységi tartomány is (Schaller et al., 1998; Dickinson et al., 1998).

A MOS szenzor szerkezetét egy kerámiacső alkotja, amely egy platina fűtőszál (heater coil) tartalmaz. A kerámiacső felületére viszik fel az ón-dioxidot és katalitikus fémszennyeződések, az illatmolekulák érzékelésekor a félvezető ellenállása pedig megváltozik, amely változást

elektromos jellé alakítják. Az ellenállás-változás tulajdonképpen az ón-dioxid részecskék felületén lezajló égési reakció eredménye, amely hatással van a félvezető vezetőképességére.

A MOS szenzorok további két típusra oszthatók fel: lehetnek “n”-típusúak, illetve “p”-típusúak. Előbbi anyaga leggyakrabban cink-oxid, vas (III)-oxid, titán-dioxid vagy ón-dioxid (Iwanaga et al., 1984), amelyek a félvezetők jelválasz-karakterisztikájának megváltoztatását szolgálják. A fénoxid vastagsága ezekben az esetekben kb. 10-300  $\mu\text{m}$  között változik, ez a fajta szenzor tulajdonságánál fogva pedig főképpen az oxidáló hatású vegyületekre érzékeny. A “p”-típusú szenzor kobalt-oxidból vagy nikkel-oxidból áll, és inkább a redukáló hatású vegyületekre specifikus.

A fénoxid érzékelők igen érzékenyek és magas hőmérsékleten alkalmazhatók, ebből kifolyólag viszont sok energiát használnak fel. Viszonylag lassan áll vissza eredeti állapotuk, emiatt a tisztán csak ilyen szenzorokkal történő sorozatmérések időigényesek. Körülbelül 300-500  $^{\circ}\text{C}$  között működnek, hogy a vízzel való interferenciát elkerüljék, valamint hogy a jelválasz és regenerálódási idő gyors legyen (Haugen & Kvaal, 1998; Korel & Balaban, 2009; Bhattacharyya et al., 2010). Szerencsére a mai szenzorok többsége már éppen ezen elvárás figyelembevételével akár 100 ms időintervallumon belül képes reagálni (Dickinson et al., 1998).

A MOSFET érzékelők hasonlóak a MOS szenzorokhoz, de esetükben a kimeneti jel a feszültség-változásból származik, amit az illékony vegyületek katalitikus felszínen végbemenő reakciói eredményeznek. Ezeket az érzékelőket három réteg alkotja: egy félvezető szilícium réteg, egy szilícium-dioxid szigetelő, valamint egy fém katalizátor, amely leggyakrabban palládium, platina, irídium vagy ródiium. A fém katalizátor voltaképpen kapuelektrodként funkcionál a tranzisztorban. Abban az esetben, ha egy poláris vegyület lép kölcsönhatásba a kapuelektroddal, az elektromos tér és ennek következtében az átfolyó áram is módosul, míg az áram fenntartásához szükséges feszültség-változás, mint a szenzor válaszjele, rögzíthető.

A MOSFET szenzorok a MOS szenzorokhoz képest alacsony, 100-200  $^{\circ}\text{C}$  közötti hőmérsékleten működnek (Ólafsdottir, 2003). A MOS érzékelők előnyeiket megtartva e szenzortípusnak úgyszintén kiváló az érzékenysége, jól tűri a magas nedvességtartalmat, viszonylag lassan öregszik, ráadásul alacsony költséggel állítható elő. Jóllehet, gyúlékony anyagok (pl.



alkohol) jelenlétére azonban érzékeny, illetve kevésbé hatékony a kén- és nitrogén alapú vegyületek detektálásában (Hong et al., 1996; Dalmadi, 2009 ).

A „field-effect transistor”-ként (FET) emlegetett érzékelők nagyon hasonlóak a félvezető fénoxid szenzorokhoz, a fém kapu itt viszont katalizátorként működik. A szenzorok elektromos viselkedése tehát a félvezető felületi potenciálját szabályozza, ami azt jelenti, hogy a szenzor minden olyan gázt érzékel, ami megváltoztatja a félvezető felületi potenciálját.

Az akusztikus gáz szenzorok (Acoustic Wave Gas Sensors) működése azon alapul, hogy detektálják a felületükön adszorbeált molekulák tömegváltozásának hatását egy piezoelektromos kvarckristály segítségével. Ezen szenzoroknak jelenleg két típusa létezik: a tömbi akusztikus hullám érzékelésén alapuló úgynevezett „Bulk Acoustic Wave Sensor” (BAW) vagy „Quartz Microbalance” (QMB) típus, illetve az akusztikus felületi hullámok észlelését végző „Surface Acoustic Wave Sensor” (SAW) típus (Craven et al., 1996; Dickinson et al., 1998; Haugen & Kvaal, 1998). A kvarckristály érzékelők többnyire a nagyobb molekulák (pl. szénhidrogének, aromás vegyületek) detektálására alkalmasak és gyorsan visszaáll eredeti állapotuk, de közel sem olyan érzékenyek, mint a fénoxid szenzorok (Korel & Balaban, 2009).

A elektronikus orrokban fellelhető szenzorok tulajdonságait összegezve elmondható, hogy a MOS és MOSFET érzékelők robusztusabbak, azaz a hőmérséklet és pH terén bekövetkezett változások, illetve nedvesség jelenléte kevésbé befolyásolja működésüket. Érzékenységük legtöbbször 0,1-100 ppm tartományban változik (Gardner & Bartlett, 1994). Mindezen kedvező tulajdonságaik ellenére a szerves polimer vezetők (CP) és SAW szenzorok mégis érzékenyebbnek tűnnek, hogy ppb mennyiségben is kimutassanak különböző illékony komponenseket (Craven et al., 1996). A hétköznapi életben előforduló elektronikus orr rendszerek éppen ennek folytán általában több szenzortípust alkalmaznak ugyanazon berendezésben, ezzel is hasonulva a humán érzékelésben szereplő különböző olfaktorikus receptorokhoz.

## **Gyakorlati tapasztalatok az élelmiszeriparban**

Az elektronikus orr felhasználási területei az elmúlt évtizedek során rendkívüli mértékben bővültek. A EN-al kapcsolatos kutatások és gyakorlati alkalmazások fő bázisát adó élelmiszeripar mellett

mezőgazdasági, orvostudományi, gyógyszeripari, környezetvédelmi, hadászati, légiközlekedési, tűzvédelmi és kozmetikai ipari körökben is számos innovatív példa lelhető fel (Sahgal, 2008; Wilson & Baietto, 2009).

Az élelmiszeripari szektorban kezdetben például igen nagy érdeklődést váltott ki toxinogén penészgombák illékony anyagcseretermékeinek kimutatása gabonafélékből (Magan, 1993; Tognon et al., 2005; Farkas & Dalmadi, 2009). Később különféle húskeverékek összetétel és frissesség alapján történő elkülönítésére, azok illékony frakcióinak meghatározására is számos kísérlet történt (Turhan et al., 1998; Siegmund & Pfannhauser, 1999).

Idővel zöldségek, gyümölcsök és olajok esetében ugyancsak alkalmazni kezdték a módszert. Maul és munkatársai (2000) például vezetőképes polimer szenzorokkal felszerelt elektronikus orrot használtak paradicsomok érettségi állapotának vizsgálatára, Llobet és szerzőtársai (1999) banánokkal kísérleteztek, míg Brezmes (2001) és Saevels (2003) almákkal végzett tesztek. Brezmes igen jó eredményre jutott többek között a keménységi fok, pH és keményítő-index becslése területén. Gómez (2006a és 2006b) paradicsommal végzett kísérletei mellett mandarinok illékony komponenseit is vizsgálta különböző érettségi stádiumokban (érett, fél-érett, érett, túlérlett), amelyhez egy 10 eltérő MOS szenzorral felszerelt készüléket használt.

Stella (2000), Guadarrama (2001) és kollégáik a szűz olívaolajok minőségi besorolásánál (extraszűz, szűz, lampante) használt hagyományos, lassú és költséges módszerek kiváltására tettek kísérletet. A mérések váratlan sikerrel jártak, a különböző olajok minőségi kategorizálása, földrajzi származás alapján történő elkülönítése felkerült az EN-el eredményesen végezhető vizsgálatok listájára.

A 2000-es évek elején ismételten nagyszámú hús- és tejtermékekkel összefüggő tanulmány került nyilvánosságra. Boothe & Arnold (2002), Panigrahi és munkatársai (2006), Horváth és kollégái (2007) példának okáért mind felhasználták az elektronikus orrot állatitermékek frissességének, tárolás alatt bekövetkező változásainak nyomonkövetésére. Labreche és csoportja (2005) időközben tej polcontarthatósági idejét határozta meg adott tárolási kísérlet során, melyhez egy fénoxid szenzorokat tartalmazó elektronikus orrot használtak.

Tognon és kutatótársai (2005) lisztek mikotoxinos szennyezettségét, Zhang és munkatársai (2005) fűszerkeverékek azonosítását,

összetételének vizsgálatát végezték EN segítségével, ahol is a készülékek mindkét esetben kiváló teljesítményt nyújtottak. Lebrun és csapata (2008) mangó optimális szüretidejének becslését oldotta meg sikerrel egy elektronikus orr igénybevételével; Zhang (2012) pedig e technikát alkalmasnak találta őszibarackok minőségjellemzőinek nyomonkövetésére is.

Viszonylag friss kutatások között említhető Liu és kollégái (2012) kísérlete, ahol szeszesitalok kategorizálására tudták felhasználni az EN koncepcióját annak ellenére, hogy az alkohollal – éppen a szenzorokon való tartós kötődése révén – egyébként csak igen nehezen kivitelezhetőek a mérések. Egy másik kutatócsoport teaminták csoportbasorolását végezve jutott nemrégiben biztató eredményre elektronikus orr és elektronikus nyelv kombinált alkalmazásával (Banerjee et al., 2012).

## **Következtetések**

Az elektronikus orrnak gyors, pontos és egyszerű mérés technikaként napjainkban meglehetősen fontos szerep jut az élet megannyi területén. Alkalmazásával az élelmiszerelőállítás és -forgalmazás területén becsülhető például a polcontarthatósági idő, kimutathatók a romlásra utaló aromaanyagok, lehetővé válik minőségi osztályok kialakítása, előrejelezhető a szüretidő, és még sorolhatnánk.

Bizonyos élelmiszerek speciális paramétereinek vizsgálati módja, a megfelelő elektronikus orr és szenzorok használata, a helyes adatelemzési technika és környezeti paraméterek megválasztása mind-mind olyan tényezők, amelyeket a mérések tervezésénél figyelembe kell venni. E pillanatban a szenzorok érzékenysége még gátat szab ugyan a különleges illékony komponensek érzékelésének, azonban új, pontos, reprodukálható jelválaszú, és nem utolsósorban megfizethető árú érzékelők előállításával lehetővé válhat a módszer még szélesebb körben való elterjedése.

Napjainkban főként amerikai, japán és európai cégek foglalkoznak elektronikus orrok gyártásával. Közéjük tartozik a Cyrano Science (USA), a Neotronic Scientific Inc. (USA), a Lennartz Electronic (Németország), az Alpha M.O.S. (Franciaország) és a svéd Nordic Sensor Technologies, illetve S-SENCE (Ólafsdottir, 2003). Ezenkívül számos felsőoktatási intézményben folyik új típusú készülékek és szenzorok kifejlesztése. E kutatások célja elsősorban hibrid-, bio- és nano-érzékelők létrehozása, a készülékek méretcsökkentésének

előmozdítása, valamint a környezeti paraméterek érzékelőkre gyakorolt hatásának minimalizálása (Bhattacharyya et al., 2010).

## Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 azonosító számú “Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg.

## Irodalom

- Baldwin, E.A., Bai, J., Plotto, A., Dea, S. (2011): Electronic Noses and Tongues: Applications for the Food and Pharmaceutical Industries. *Sensors*, **11**, 4744-4766
- Banerjee, R.R., Tudu, B., Shaw, L., Jana, A., Bhattacharyya, N., Bandhopadhyay, R. (2012): Instrumental testing of tea by combining the responses of electronic nose and tongue. *Journal of Food Engineering*, **110** (3), 356-363
- Belitz, H.D., Grosch, W., Schieberle, P. (1999): *Food Chemistry*. 4th revised and extended Edition, Springer, 340-344
- Bhattacharyya, N., Bandhopadhyay, R. (2010): Electronic Nose and Electronic Tongue. In: *Nondestructive Evaluation of Food Quality – Theory and Practice* (Jha, S.N. ed.), Springer, 73-100
- Boothe, D.D.H., Arnold, J.W. (2002): Electronic nose analysis of volatile compounds from poultry meat samples, fresh and after refrigerated storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **82** (3), 315-322
- Brezmes, J., Llobet, E., Vilanova, X., Orts, J., Saiz, G., Correig, X. (2001): Correlation between electronic nose signals and fruit quality indicators on shelf-life measurements with pink lady apples. *Sensors and Actuators B*, **80** (1), 41-50
- Craven, M.A., Gardner, J.W., Bartlett, P.N. (1996): Electronic noses – development and future prospects. *Trends in Analytical Chemistry*, **15** (9), 486-493.
- Dalmadi I. (2009): Hőkezeléssel és nagy hidrosztatikus nyomással pasztőrözött bogyógyümölcs-pürék minőség-jellemzőinek alakulása a tárolási hőmérséklet függvényében. PhD disszertáció, Budapest, 32-40
- Dalmadi I., Seregély Zs., Farkas J., Kaffka K. (2007): Néhány többváltozós kemometriai módszer alkalmazása műszeres analitikai vizsgálatok értékelésére. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, **53** (4), 222-238
- Di Natale, C., Macagnano, A., Martinelli, E., Paolesse, R., Proietti, E., D'Amico, A. (2001): The evaluation of quality of post-harvest oranges and apples by means of an electronic nose. *Sensors and Actuators B*, **78** (1), 26-31
- Di Natale, C., Zude-Sasseb, M., Macagnano, A., Paolesse, R., Herold, B. (2002): Outer product analysis of electronic nose and visible spectra: application to the measurement of peach fruit characteristics. *Analytica Chimica Acta*, **459** (1), 107-117

- Dickinson, T.A., White, J., Kauer, J.S., Walt, D.R. (1998): Current trends in 'artificial-nose' technology, *Trends in Biotechnology*, **16** (6), 250-258
- Farkas J., Dalmadi I. (2009): Near Infrared and Fluorescence Spectroscopic Methods and Electronic Nose Technology for Monitoring Foods. *Progress in Agricultural Engineering Sciences 5*, Akadémiai Kiadó, 15-23
- Gardner, J.W., Bartlett, P.N. (1994): A brief history of electronic noses. *Sensors and Actuators B*, 18-19, 211-220
- Ghasemi, V.M., Mohtasebi, S.S., Siadat, M., Balasubramanian, S. (2009): Meat Quality Assessment by Electronic Nose (Machine Olfaction Technology). *Sensors*, **9**, 6058-6083
- Gómez, A.H., Hu, G., Wang, J., Pereira, A.G. (2006a): Evaluation of tomato maturity by electronic nose. *Computers and Electronics in Agriculture*, **54** (1), 44-52
- Gómez, A.H., Wang, J., Hu, G., Pereira, A.G. (2006b): Electronic nose technique potential monitoring mandarin maturity. *Sensors and Actuators B*, **113** (1), 347-353
- Göpel, W. (1995): Supramolecular and polymeric structures for gas sensors. *Sensors and Actuators B*, **24** (1-3), 17-32
- Guadarrama, A., Rodríguez-Méndez, M.L., Sanz, C., Ríos, J.L., Saja, J.A. (2001): Electronic nose based on conducting polymers for the quality control of olive oil aroma – Discrimination of quality, variety of olive and geographic origin. *Analytica Chimica Acta*, **432** (2), 283-292
- Haugen, J.E., Kvaal, K. (1998): Electronic Nose and Artificial Neural Network. *Meat Science*, **49** (1), 273-286
- Hong, H.K., Shin, H.W., Yun, D.H., Kim, S.R., Kwon, C.H., Lee, K., Moriizumi, T. (1996): E-nose system with micro-gas sensor array. *Sensors and Actuators B*, **36** (1-3), 338-341
- Horváth K., Seregély Zs., Dalmadi I., Andrassy É., Farkas J. (2007): Estimation of bacteriological spoilage of pork cutlets by electronic nose. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, **54** (2), 179-194
- Iwanaga, S., Sato, N., Isegami, A., Isogai, T., Noro, T., Arima, H. (1984): Gas detection and method for detecting gas. United States Patent 4457161.
- Kaffka K., Farkas J. (1999): A gázérzékelő sor – az elektronikus orr. *Magyar Kémikusok Lapja*, **54**, 323-333
- Korel, F., Balaban, M.Ö. (2009): Electronic Nose Technology in Food Analysis. In: *Handbook of Food Analysis Instruments* (Ötleş, S. ed.), CRC Press, Boca Raton, 365-374
- Labreche, S., Bazzo, S., Cade, S., Chanie, E. (2005): Shelf life determination by electronic nose: Application to milk. *Sensors and Actuators B*, **106** (1), 199-206
- Lebrun, M., Plotto, A., Goodner, K., Ducamp, M-N., Baldwin, E. (2008): Discrimination of mango fruit maturity by volatiles using the electronic nose and gas chromatography. *Postharvest Biology and Technology*, **48** (1), 122-131

- Liu, M., Han, X., Tu, K., Pan, L., Tu, J., Tang, L., Liu, P., Zhan, G., Zhong, Q., Xiong, Z. (2012): Application of electronic nose in Chinese spirits quality control and flavour assessment. *Food Control*, **26** (2), 564-570
- Llobet, E., Hines, E.L., Gardner, J.W., Franco, S. (1999): Non-destructive banana ripeness determination using a neural network-based electronic nose. *Measurement Science and Technology*, **10**, 538-548
- Magan, N. (1993): Early detection of fungi in stored grain. *International Biodeterioration and Biodegradation*, **32** (1-3), 145-160
- Maul, F., Sargent, S.A., Sims, C.A., Baldwin, E.A., Balaban, M.Ö., Huber, D.J. (2000): Tomato Flavor and Aroma Quality as Affected by Storage Temperature. *Journal of Food Science*, **65** (7), 1228-1237
- Mielle, P. (1996): Managing dynamic thermal exchanges in commercial semiconducting gas sensors. *Sensors and Actuators B*, **34** (1-3), 533-538
- Needham, R. (2004): Early detection and differentiation of microbial spoilage of bread using electronic nose technology. PhD thesis, Cranfield University, 16-29
- Ólafsdóttir, G. (2003): Rapid olfaction arrays for determining fish quality. In: *Rapid and on-line instrumentation for food quality assurance* (Tothill, I.E. ed.), 339-360
- Panigrahi, S., Balasubramanian, S., Gu, H., Logue, C., Marchello, M. (2006): Neural-network-integrated electronic nose system for identification of spoiled beef. *LWT – Food Science and Technology*, **39** (2), 135-145
- Persaud, K.C., Dodd, G.H., (1982): Analysis of discrimination mechanisms in the mammalian olfactory system using a model nose. *Nature*, **299**, 352-355
- Saevens, S., Lammertyn, J., Berna, A.Z., Veraverbeke, E.A., Di Natale, C., Nicolai, B.M. (2003): Electronic nose as a non-destructive tool to evaluate the optimal harvest date of apples. *Postharvest Biology and Technology*, **30** (1), 3-14
- Sahgal, N. (2008): Microbial and non-microbial volatile fingerprints: potential clinical applications of electronic nose for early diagnoses and detection of diseases. PhD thesis, Cranfield University, 156-159
- Schaller, E., Bosset, J.O., Escher, F. (1998): Electronic noses and their application to food. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, **31** (4), 305-316
- Siegmund, B., Pfannhauser, W. (1999): Changes of the volatile fraction of cooked chicken meat during chill storage: Results obtained by the electronic nose in comparison to GC-MS and GC olfactometry. *Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und -Forschung A*, **208**, 336-341
- Stella, R., Barisci, J.N., Serra, G., Wallace, G.G., De Rossi, D. (2000): Characterisation of olive oil by an electronic nose based on conducting polymer sensors. *Sensors and Actuators B*, **63** (1-2), 1-9
- Tognon, G., Campagnoli, A., Pinotti, L., Dell'Orto, V., Cheli, F. (2005): Implementation of the electronic nose for the identification of mycotoxins in durum wheat (*Triticum durum*). *Veterinary Research Communications*, **29** (2), 391-393

- Turhan, M., Balaban, M.Ö., Turhan, K.N., Luzuriaga, D.A., (1998): Potential use of electronic nose technique for detection of meat adulteration: Separation of pork-beef mixtures. *Fleischwirtschaft International*, **6**, 26-28
- Wilson, A.D., Baietto, M. (2009): Applications and Advances in Electronic-Nose Technologies. *Sensors*, **9**, 5099-5148
- Zhang, H., Balaban, M.Ö., Principe, J.C., Portier, K. (2005): Quantification of spice mixture compositions by electronic nose: Part I. Experimental design and data analysis using neural networks. *Journal of Food Science*, **70** (4), 253-258
- Zhang, H., Wang, J., Ye, S., Chang, M. (2012): Application of Electronic Nose and Statistical Analysis to Predict Quality Indices of Peach. *Food and Bioprocess Technology*, **5**, 65-72

## **Elektronikus orr – az élelmiszervizsgálat sok célra használható új eszköze**

### **Összefoglalás**

Napjainkban az élelmiszer-analitika területén egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek az egyszerű minta-előkészítést igénylő, gyors és roncsolásmentes vizsgálati módszerek. Az illékony komponensek mérése ilyen módon az ún. elektronikus orral valósítható meg. Jelen cikk bemutatja az elektronikus orr működési elvét, a mérés technika fejlődésének mérföldköveit és az alkalmazhatósági területeit.

## **Electronic nose – a new multi-purpose tool for food investigation**

### **Abstract**

Nowadays rapid, non-destructive measurement techniques that require simple sample preparation are more and more popular in food analysis. Detection of volatile compounds can be performed this way by the so called electronic nose. This paper introduces the principle of operation of electronic nose, milestones in the development of the measurement technique and its fields of application.

# Nemzetközi tanulmány a sófogyasztás jellemzőiről és csökkentésének gátjairól

*Biró György*

Érkezett: 2013. október 12.

2012 tavaszán az International Union of Nutritional Sciences és az Unilever cég kezdeményezésére átfogó vizsgálat indult a sófogyasztást jellemző tényezők és a fogyasztás csökkentési útjainak feltárására, értékelésére. A programba Európában Ausztria, Németország, Magyarország; Amerikában az Egyesült Államok, Brazília; Ázsiában India, Kína; Afrikában a Dél-afrikai Köztársaság kapcsolódott be. A kutatást összefoglaló közlemény a közelmúltban jelent meg\*. A következőkben erre a cikkre alapozva ismertetjük az eredményeket, különös tekintettel a magyarországi adatokra.

Számos kutatásban bizonyították, hogy a táplálékkal bevitt só mennyisége a magas vérnyomás kockázati tényezője, és a sófogyasztás mérséklésével csökkenthető a magas vérnyomáshoz kapcsolódó kórképek gyakorisága. Ezért dolgozták ki az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szakértői 2012-ben ajánlásukat, amely felnőtteknél napi 5 g sót javasol. Azonban ezt a szintet a legtöbb fejlett és fejlődő országban túllépik. Éppen ezért világméretű kérdés a kevesebb só fogyasztása a szív- és érrendszeri betegségek nagy csoportjának megelőzésére. Egyes helyeken, alkalmas intervencióval, már érték el ebben a vonatkozásban sikereket, azonban a helyzet globális beavatkozást igényel.

Tudományos alapokon nyugvó, célzott közbeavatkozások lehetnek tartós hatásúak. Ezért kell megismerni a népesség magatartását, a sófogyasztással összefüggő álláspontját, a helyes irányba történő befolyásolás akadályait és kapaszkodási pontjait. Mindezt azoknak a kulturális és egyéb különbségeknek figyelembevételével kell értékelni, amelyek a Föld különböző pontjain élő emberek között fennáll. Ez a vizsgálat éppen a közös nevező, az alapvető sóscökkentési stratégia elemeinek megismerését tekintette feladatának. A tanulmány egyedi,

---

\*Newson KS, Elmadfa I, Biró Gy et al.: Barriers for progress in salt reduction in the general population. An international study. *Appetite*, 2013;71:22-31. DOI: 10.1016/j.appet.2013.07.003 (open-access)



mert kombinálja a sófogyasztási információt a fogyasztói megközelítéssel: a sóhoz kapcsolódó attitűddel, a só és az egészség/betegség összefüggésének megítélésében, a változtatás igényével vagy elutasításával, az elvárt információ-forrásokkal.

Az adatfelvételhez a kialakított nemzetközi panel országonként 1000 (Ausztria és Németország 500-500 fő) 18-65 év közötti személyt választott ki. Ez a csoport reprezentálta az adott ország lakosságát kor és nem szerint. A vizsgálatba bevontak a felkérés elfogadásáról írásban nyilatkoztak, és közreműködésükért csekély ellenszolgáltatásban részesültek. 2012. április és május hó folyamán online kérdőívet töltöttek ki, amely mintegy 15 percet igényelt. A hibás vagy hiányosan kitöltött adatlapok elkerülésére a program azonnal jelezést adott. A résztvevőknek természetesen rendelkezniük kellett e-mail címmel, számítógépes jártassággal és normál (illetve normálra korrigált) látással, senkinek nem lehetett súlyosabb szív- és érrendszeri betegsége, szélütése, vesebetegsége vagy rosszindulatú daganata, és nem követhetett valamilyen előírt diétát. Összesen 8833 olyan személyt hívtak meg, akik megfeleltek ezeknek a kritériumoknak. Közülük végül 6987 személy töltötte ki a kérdőívet, ami 78,8%-os részvételi arányt jelent. Átlagos életkoruk 39,7 év volt, az országok közötti jelentős különbség nélkül. A nők aránya 50% volt.

Az adatfelvétel 7 főkérdést foglalt magában, amelyek a következők:

1. **Szocio-demográfiai témakör.** Családi állapot, dohányzás, diagnosztizált magas vérnyomás vagy jódiány, az egészségi állapot önértékelése hasonló korúakhoz viszonyítva.
2. **Sófogyasztás.** A napi sófogyasztás önmegítélése (kevés/elegendő/ sok); számított sófogyasztás fél-quantitativ ételmszer-fogyasztási kérdőívvel, amelyet ezen vizsgálat céljára fejlesztettek ki a só mennyiségének mérésére. Ebben egyrészt 12 olyan ételmszer-csoport fogyasztási gyakoriságára vonatkoztak a kérdések, amelyek sótartalma általában nagy (pl. szósók, sznekkek, húskészítmények, sajtok, kenyér, instant levesek, pácolt zöldségek stb.), másrészt választ vártak a házi ételkészítés során, illetve az elkészített ételhez az asztalnál felhasznált só mennyiségére. Megbecsülték a házon kívüli, vendéglői vagy utcai árusításából származó ételek sótartalmát is, és végül összegezték a különböző forrásokból kapott eredményeket.
3. **A felismert sóforrások.** A kérdés arra vonatkozott, hogy a kérdezett személy milyen táplálékokat tekint leginkább nagy sótartalmúnak,

melyek a főbb források. Az itt kapott véleményeket egybevetették a 2. kérdésben kapott válasz mennyiségi adataival.

4. **Az érdekeltség a sófogyasztás mérséklésében.** Szándékozik-e kevesebb sót fogyasztani, milyen intenciói vannak a kérdezett személynek ilyen vonatkozásban.
5. **Milyen mennyiségű só napi fogyasztását tartja megfelelőnek?** Megsózza-e ételét ízelet nélkül, mi a véleménye a sófogyasztás egészségi kapcsolatáról (pl. magas vérnyomás), egészségesnek tartja-e a sófogyasztás csökkentését?
6. **Felelősség a sófogyasztás csökkentéséért.** Kiket, illetve milyen szervezeteket tart kompetensnek a kevesebb sófogyasztás érdekében (nemzetközi, kormányzati szervezetek, ételkészítők, kereskedelem, vendéglátás, barátok, család, önmaga).
7. **Honnan vár alkalmas, megbízható kommunikációt az előző kérdésekre?** Barátok, család; ételkészítők, csomagolók, címkézők; kormányzat, egészségügy, ételkészítő-kereskedelem, vendéglátás, továbbá televízió, magazinok, újságok, online webhelyek, egyéb vagy sehonnan.

Az adatok statisztikai feldolgozását PASW/SPSS 18.0 verzióval végezték, az eltérések szignifikanciáját Chi-négyzet vagy ANOVA teszttel számították ki  $p < 0,05$  határral.

A vizsgált csoportok alapvető jellemzőinek átlagát és a magyarországi sajátosságokat az 1. táblázat mutatja be.

A só mennyiségének becslésére szolgáló ételkészítő-fogyasztás gyakorisági kérdőívek átlagosan 9,7 g sót jeleztek naponta, az átfogott tartomány 7-13 g/nap volt. A vizsgált személyeket három csoportra osztották. Az alacsony fogyasztású csoportban átlagosan 4, illetve 3-5 g sót vittek be táplálékukkal, a közepes harmadban 8, illetve 6-12 grammot, míg az erősen sózó, felső harmadban 17, illetve 12-24 grammot. Ha azonban ezeket az adatokat összehasonlították azzal, hogy saját megítélésük szerint kevés, elegendő vagy sok sót fogyasztanak-e, kiderül, hogy a magyarországi vizsgálatnál mindhárom tertilisben mintegy 5-8% azoknak az aránya, akik úgy ítélték meg, hogy kevés sót fogyasztanak. Az alsótól a felső harmad felé haladva 8, 12, 21% tartotta soknak a só mennyiségét, míg a többiek kielégítőnek fogadták el, hozzávetőlegesen 74%-ban még a felső harmadnál is.

**1. táblázat: A vizsgált csoportok néhány jellemzője**

Jellemző	Átlag	Magyarország
Egyedül élő	21%	27%
Egészségi állapot (önmegítélés*)	2,1±0,8	2,3±0,8
Nem dohányzott	55%	44%
Dohányzik	24%	29%
Volt dohányos	21%	27%
Magasság, cm	171±13	172±10
Súly, kg	74±19	77±17
Testtömegindex	25±7	26±6
Magas vérnyomás	18%	26%
Jódhány	3%	3%

\* 1 = nagyon jó, 7 = nagyon rossz

A vezető sóforrások, ugyancsak az ételmyszer-fogyasztási kérdőívekben kapott válaszok alapján, főként a sőt tartalmazó ételmyszer-csoportokból származnak. A források megoszlását a 2. táblázat szemlélteti.

**2. táblázat: Sóforrások a táplálékban az összes sófogyasztás százalékában**

Sóforrás	Átlag	Magyarország
<i>Otthon fogyasztott táplálék</i>		
Sótartalmú ételmyszer-csoportok	51±23	56±24
Sózás az asztalnál	7±14	5±11
Sózás az ételkészítésnél	23±23	23±19
<i>Házon kívüli étkezések</i>		
Vendéglő/elvitelre szánt ételek/utcai árusítás	17±15	15±18

Jelentős eltérés volt a vizsgált országok között a sófogyasztás tervezett vagy már megvalósult szükségességének egyéni kezdeményezésében. Valamennyi ország átlagában a megkérdezettek 34%-a érdektelenségét nyilvánította a csökkentéssel szemben, ezzel szemben 13% több, mint 6 hónapja mérsékelt sómennyiséget fogyaszt. 26% 6 hónapon belül kezdte el a sócsökkentést, és ezt fenn kívánja tartani; a többiek 1 vagy 6 hónapon belül szándékoznak erre az útra lépni. Magyarországon az érdektelenek aránya kissé meghaladja a 40%-ot, de körülbelül ugyanennyi a kevesebb sőt félve vagy ennél hosszabb idő óta fogyasztó is.

Különösen érdekesek a sóhoz kapcsolódó ismeretek és a mérsékléshez fűződő megfontolások, amelyekről a 3. táblázat nyújt áttekintést

**3. táblázat. A sófogyasztás csökkentésének magatartási jellemzői**

Jellemző tényező	Átlag	Magyarország
<b><i>Az ajánlások ismerete</i></b>		
<i>A jelenlegi ajánlás ismerete</i>		
Nem ismeri	55%	60%
Helytelen válasz	32%	31%
Helyes válasz (5 vagy 6 g)	12%	9%
<b><i>Tetszés szerinti sózás</i></b>		
<i>Ízlelés nélküli sózás</i>		
Szokásosan vagy gyakran	22%	18%
Időnként	19%	13%
Ritkán vagy soha	58%	69%
<b><i>A sóhoz kapcsolódó képzetek</i></b>		
<i>A só az ételben*</i>		
Emeli a vérnyomást	5,1±1,8	4,8±1,9
Fokozza a szomjúságot	5,1±1,7	5,1±1,9
Növeli a víz visszatartását	4,5±1,9	4,2±2,0
Segít a jód bevitelében	4,3±1,7	4,3±1,7
Pótolja az izzadási veszteséget	4,2±1,8	4,4±1,7
Javítja az eltarthatóságot	4,0±1,8	4,1±1,8
Súlygyarapodást okoz	3,9±1,9	3,4±1,9
Testgyakorlásnál fontos	3,7±1,8	3,8±1,8
Fokozza az étvágyat	3,4±1,8	2,9±1,7
<b><i>Sócsökkentési attitűd</i></b>		
<i>A sófogyasztás csökkentése</i>		
Egészségtelen (1)→Egészséges (7)	5,6±1,5	5,5±1,5
Nem fontos (1)→Nagyon fontos (7)	5,3±1,6	5,0±1,7

\* 1 = egyáltalán nem ért egyet; 7 = teljesen egyetért

A sócsökkentésért a válaszadók főként saját magukat teszik felelőssé: a hetes skálán ezt 5,9-re értékelték. Az élelmiszer-előállítók 5, a

vendéglátás és étkeztetés 4,7, az élelmiszer-kereskedelem 4,2, a barátok, családtagok 4,1, a kormányzat 3,5, a nemzetközi szervezetek 3,3 pontot kaptak. Az országok közötti különbség ennél a kérdésnél minimális, ezért csak az összesített átlagos pontszámokat közölték.

Az eredményes intervenció lényegi feltétele, hogy az elérni kívánt célról szóló információk a célcsoport által elfogadott forrásból származzanak, az erre vonatkozó preferenciákat a 4. táblázat foglalja össze.

**4. táblázat. A sócsökkentés kommunikációs forrásai**

Jellemző tényező	Átlag	Magyarország
<i>Mit hallana szívesen a sóról és ennek egészségi hatásairól?</i>		
A só kedvezőtlen hatásának okai	58%	44%
Melyek az étrendben a fő sóforrások	59%	49%
Hogyan lehet mérsékelni az étrend sótartalmát	54%	43%
Hogyan lehet kevesebb sóval főzni	52%	44%
Most mennyi sót fogyasztunk	49%	50%
Egyik opciót sem választja	14%	15%
<i>Milyen forrásból hallana szívesen a sóról és ennek egészségi hatásairól?</i>		
Egészségügyi személyek: orvos, dietetikus	35%	34%
Élelmiszer-csomagolás, címke	33%	32%
Élelmiszer-előállítók	11%	10%
Kormányzati szervezetek	8%	3%
Élelmiszer-kereskedelem (pl. szupermarket)	6%	7%
Barátok, család	7%	6%
Főszakácsok	4%	6%
Vendéglők	3%	1%
<i>Milyen médiumból hallana szívesen a sóról és ennek egészségi hatásairól?</i>		
Televízió	41%	28%
Online szociális weboldalak, blogok, viták	18%	32%
Újságok	14%	12%
Folyóiratok	9%	8%
Egyéb	7%	8%
Egyik sem	7%	11%

# Nemzetközi tanulmány a sófogyasztás jellemzőiről és csökkentésének gátjairól

## Összefoglalás

A tanulmány betekintést ad a sófogyasztás csökkentésével összefüggő magatartási és tudati jellemzőkbe nemzetközi szinten. A földrészek és országok között vannak hasonlóságok, de vannak jelentős különbségek is. Az eredmények azt sugallják, hogy egy átfogó, országoktól független stratégiát ki lehet dolgozni, de az általános alapelveket mindig az adott feltételekhez, körülményekhez kell adaptálni. Így például eléggé gyakori a csökkentéssel szembeni érdektelenség. Tehát általánosan szükséges az érdeklődés felkeltése. Azonban az intervenció során figyelembe kell venni, hogy az adott ország lakosságának többsége a változás milyen fokán áll, és ennek megfelelően a tényleges ismeretekre, a tájékozottság bővítésére, vagy a motiváció erősítésére van-e szükség. Kétségtelen, hogy a javasolt sófogyasztásról valamennyi, a vizsgálatba bevont országban hiányosak az ismeretek. Ez felhívja a figyelmet az ajánlás és a sóforrások széleskörű ismertetésére, valamint az ilyen irányú nevelő/felvilágosító tevékenységre. A kérdezettek túlnyomó részaránya elismeri saját felelősségét, ezt erősítve meg lehet mutatni azokat a lehetőségeket, amelyek a sófogyasztás csökkentéséhez vezetnek. A tanulmány megteremtette az intervencióhoz szükséges kiindulási alapokat.

## Stratégiai partnerségi találkozó a VM-ben

A Vidékfejlesztési Minisztérium 2013. október 3-án egész napos rendezvényt tartott a stratégiai (többnyire érdekképviseleti szervek) és az állami társadalmi érdekeket képviselő együttműködő partnerek megszólítására, tapasztalatcserére és a kommunikáció előmozdítására. Mint Tóth Katalin helyettes államtitkár asszony köszöntőjében elmondotta: az első partneri megállapodásokat még 2012 őszén írták alá, majd 2013 tavaszán sikerült bővíteni a kört. A szerződések megkötését – mint ötletgazda – a Parlamenti és Társadalmi Kapcsolatok Főosztálya koordinálja. Elsősorban a vállalati körben keresnek olyan partnereket, akikkel jól együtt lehet működni és akik érdemben képesek beleszólni a jogszabályalkotás folyamatába is. Az EOQ MNB képviselői a VM hivatalos stratégiai partnereként vettek részt a rendezvényen.

Dr. Szabó Balázs főosztályvezető a partnerségi találkozót olyan hagyományteremtő rendezvényként írta le, amelyet a jövőben évente kétszer kívánnak megszervezni a civil társadalom véleményének megismerésére (visszacsatolás), elsősorban a jogszabályok és az együttműködési tapasztalatok vonatkozásában. Az egyesülési jogról, a közhasznú jogállásról, valamint a civil szervezetek működéséről és támogatásáról szóló 2011. évi CLXXV. törvény (új Civiltörvény) értelmében a minisztériumok lehetőséget kaptak stratégiai megállapodások megkötésére azokkal a partnerekkel, akiknek a véleménye különösen fontos lehet a jogalkotás szempontjából. Élve ezzel a lehetőséggel, a VM továbbra is számít főleg azon gazdálkodó szervek partnerségére, amelyek kiváló magyar alapanyagokból kiváló magyar élelmiszereket állítanak elő és munkahelyeket teremtenek. A VM jelenleg a minisztériumok közül a legnagyobb számú, 28 stratégiai és 27 partnerségi megállapodással rendelkezik. A partnerség folyamatosan bővül: számos új megállapodást írtak alá a 2013 szeptemberi OMÉK alkalmából.

A rendezvény moderátorának szerepét Dr. Torda Márta főosztályvezető-helyettes (Parlamentari és Társadalmi Kapcsolatok Főosztálya) töltötte be.

A találkozón a Vidékfejlesztési Minisztérium részéről a következő előadások hangzottak el:

- Gyaraky Zoltán főosztályvezető, Élelmiszer-feldolgozási Főosztály: Kormányzati stratégia és együttműködés az élelmiszeripar megújulásáért
- Deák Ferenc főosztályvezető-helyettes, Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály: Az élelmiszerlánc aktualitásai
- Mihálffy Szilvia főosztályvezető-helyettes, Erdészeti, Halászati és Vadászati Főosztály: Az Erdészeti, Halászati és Vadászati Főosztály stratégiai partnerei
- Tarpatoki Tamás főosztályvezető, Agrárpiaci Főosztály: EU-s források és együttműködési lehetőségek
- Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid főigazgató, Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet (NAKVI): Vidékfejlesztés lehetősége a 2014-20. évi Vidékfejlesztési Programban

Az előadók emlékeztettek arra, hogy az élelmiszeripart a kormány 2012-ben stratégiai ágazattá nyilvánította, ennek ellenére az ágazat ma gyakorlatilag mélypontra van: ha nem tud megújulni, magával ránthatja a mezőgazdaságot is, ami Magyarország számára katasztrófa lenne. Az Élelmiszeripar 2013. évi Kormányzati Stratégiája – a versenyképesség helyreállítása és a piaci pozíció megőrzése mellett – a termékpálya szintű gazdálkodás, más szóval a vertikális és a horizontális integráció megerősítését tűzte ki célul. Hatékonyság, Innováció, Szakmaiság – HISZünk benne!

A partnerség a gyakorlatban a jogszabályok és az EU-s rendeletek előzetes és utólagos véleményezése mellett kiterjed a szakmai fórumok és a kiállítások megszervezésére is. Alapja – a bizalom és a nyitottság mellett – a hatékony érdekérvényesítés és a civil



szervezetek felelősségvállalása. A vidék mai kihívásaira adott hosszútávú stratégiai célkitűzések között – az Európa 2020 keretében megfogalmazva – szerepel a mezőgazdaság versenyképességének helyreállítása, a fenntartható természeti erőforrás-gazdálkodás, valamint a kiegyensúlyozott területi fejlődés. Nagy hangsúlyt kap a tudásátadás és az innováció. Az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA) keretében hét évre 3,44 millió euró érkezik Magyarországra, mint kevésbé fejlett régióba.

A kormány 2013. október 2-i ülésén elfogadta a 2013-2022 évekre szóló Élelmiszerlánc-biztonsági Stratégiát, ami biztosítja, hogy az élelmiszerek mindenkor egészségesek, kiváló minőségűek és biztonságosak legyenek.

A 2014 utáni rendeletervezetek olyan területi koordinációs intézményekre látszanak lehetőséget teremteni (pl. Integrated Territorial Investment, ITI vagy Community-led Local Development, CLLD), amelyek révén lehetőség nyílik az erősebb területi (place-based) koordinációra. Újra létre kell hozni a LEADER csoportokat is, mivel a LEADER rendszer jó kiinduló pont lehet a helyi akciócsoportok megalakulásához. Azt az alapelvet nem lehet megkerülni, hogy a döntésnek mindig az adott helyszínen kell megszületnie! Mint integrált város- és területfejlesztési eszköz, az ITI és a CLLD képes biztosítani a helyi döntést a források felhasználásánál. Nem egészen tisztázott még a megújuló energiák képviselete, illetve a klíma- és környezetvédelmi célok, valamint az innováció beépítése a versenyképességet növelő vidékfejlesztési célok közé.

*Várkonyi Gábor*

# Élelmiszerbiztonsági Szemelvények

www.nebih.gov.hu 2013. évi 04. - 07. szám\*

## Nehézfémek előfordulása az élelmiszerekben és az ivóvízben

A nehézfémek természetes alkotóelemei a földkéregnek, sőt néhányuk az emberi szervezetben is fontos szerepet tölt be. Ilyenek például a cink, a vas, a mangán és a réz. Bizonyos nehézfémek, pl. az ólom, a kadmium, a higany súlyosan károsíthatják egészségünket. A környezetünkbe juttatott nehézfémek akkumulálódhatnak a növények és az állatok bizonyos szerveiben, és ezáltal a mi szervezetünkbe is bejuthatnak. Az ivóvízbe kerülő ólom forrása lehet a régi épületek vízvezetékeinek ólom kioldódása. A zöldségek, gombák, a haszonállatok belsősegei magas kadmium tartalmúak lehetnek, míg a szerves kötésben lévő higany leggyakoribb forrásai a halak és a kagylók. Szervetlen higany gyümölcsökben, zöldségekben és gombákban is előfordulhat. Az arzén is akkumulálódhat a táplálékláncban, kagylókban, rákokban és halakban. Az Európai Közösségben az élelmiszerek maximális nehézfém-tartalma szigorúan ellenőrzött és szabályozott, különösen a csecsemőknek és gyermekeknek szánt élelmiszerek esetében.

## Gyermek közétkeztetés vizsgálati (rész)eredmények

Továbbra is folyamatosan végzik a közétkeztetésben - elsősorban óvodai és iskolai tálalókonyhákban - kiszolgált készételek érzékszervi vizsgálatát a NÉBIH szakemberei. Az eredmények, értékelések a Hivatal honlapján rendszeresen frissítésre kerülnek, a lakosság folyamatos tájékoztatást kap. Azokon a helyeken, ahol nem megfelelő vagy átlag alatti értékelést kaptak a készételek, a későbbiekben ismételt mintavételezésre kerül sor. A vizsgálatok célja nem a készételek beltartalmi értékelése, vagy az étlapok összeállításának ellenőrzése, hanem figyelemfelhívás a közétkeztetésben kiszolgált készételek érzékszervi (külső megjelenés, állomány, illat, íz) tulajdonságaira, hiszen a gyermekek ezen tulajdonságok alapján ítélik meg az eléjük kerülő ebédet. Fontos hangsúlyozni, hogy a NÉBIH január óta tartó vizsgálata nem a közétkeztető cégek ellen irányul, de közösen kell megtalálni és megszüntetni azokat az okokat, amelyek miatt a gyerekek nem fogyasztják el szívesen a menzai ebédet. A tapasztalat azt mutatja, hogy a szülők örömmel fogadták a NÉBIH kezdeményezését. A honlapon megjelent első eredmények óta számos megkeresés, bejelentés érkezett az ország több pontjáról. A NÉBIH célja továbbra is az, hogy a rendelkezésre álló lehetőségekkel hozzájáruljon a gyermek közétkeztetés helyzetének javításához.

\* Az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerbiztonsági Kockázatértékelési Igazgatósága (NÉBIH-ÉKI) hozzájárulása alapján kivonatolva néhány aktuális hírt tesz közzé a NÉBIH-ÉKI Hírlevelek anyagából, melyek a honlapon teljes terjedelmükben olvashatók.

## **Aktív és intelligens csomagolóanyag**

Egy új, jelenleg zajló EU projekt (SusFoFlex: Smart and Sustainable Food Packaging Utilizing Flexible Printed Intelligence) célja, hogy intelligens élelmiszer-csomagolásokat hozzanak létre, amelyek javítják a termék tulajdonságait, illetve több információhoz juthatnak a fogyasztók a termék minőségével kapcsolatban. A tervezet egyik célja, hogy biológiailag lebomló csomagolóanyagot hozzanak létre ökológiai agrár-élelmiszeripari melléktermékekből vagy olyan hagyományos csomagolóanyagokból, mint a polipropilén (PP) vagy a polietilén (PE). A tulajdonságok javítására jelenleg természetes adalékanyagokat, töltő- és nanoanyagokat (természetes antioxidáns kivonat, cellulózalapú bio-nanoösszetevők, nanoszilikátok és ehető nanolaminált bevonatokat vizsgálnak. A projekt koordinátora az Finnországi Oulu Egyetem 14 kutatóintézetrel 8 különböző országból, köztük Magyarországgal. A céltermékek kezdetben a friss zöldségek és gyümölcsök csomagolóanyagai voltak, amelyeket a jövőben hús- és halárak csomagolóanyagaival egészítenének ki. A 3 éves európai projekt célja az újszerű, fenntartható és intelligens élelmiszer-csomagolási megoldás elérése.

### **Fogyasztók hozzáállása a nyers húsok kezeléséhez**

Elvégeztek egy felmérést az angol élelmiszerbiztonsági hivatal (FSA) - nyers baromfi *Campylobacter* szintjének csökkentésére irányuló – munkájának részeként. Ennek során szerte az Egyesült Királyságban több mint 2000 ember fejtette ki nézeteit a nyers baromfi- és marhahús – vágóhídon történő – négy lehetséges fertőtlenítési kezeléseiről: gyors lehűtés; forró vizes vagy gőzös; tejsavas; ózonnal történő kezelés. Megállapították, hogy a fogyasztók legelfogadhatóbbnak az első kettőt találták, míg kezdetben a tejsavas és az ózonnal történő kezeléseket kevésbé voltak elfogadhatóak. Azonban, amikor a fogyasztók további információt kaptak a tejsavas kezeléssel, annak elfogadhatósága jelentősen nőtt. Ezeket az eredményeket figyelembe veszi majd a kormány és az ipar közös *Campylobacter* munkacsoportja, mely a kórokozó csökkentésére irányuló új beavatkozások kifejlesztésén dolgozik.

### **Ír szeminárium a sócsökkentő program 10 éves előrehaladásáról**

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hivatal (FSAI) sócsökkentő programjának hosszú távú célja volt, hogy 2012-re lecsökkentsék az átlagos ír lakosság sóbevitelét, napi 10 g-ról 6 g-ra. Bár ez a hosszú távú cél még nem valósult meg, mára egy tipikus ír bevásárlókosár már sokkal kevesebb sót tartalmaz, mint 10 évvel ezelőtt. Az ír élelmiszerbiztonsági hatóság – partnereivel együtt – tartott egy fél napos ingyenes szemináriumot, ahol megvitatták a jelenlegi helyzetet, az elmúlt 10 évben elért eredményeket, valamint az elkövetkező 10 évben kialakítandó szemléletmódot a sócsökkentés véghezviteléhez. A szeminárium 2013. május 28-án került megrendezésre Dublinban.

## **DEHP lágyító – Főként élelmiszerekkel kerül a szervezetbe**

A Szövetségi Kockázat-értékelési Intézet (BfR) és az UBA (Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal) közös vizsgálata az bizonyítja, hogy a műanyagok lágyításához egyik leggyakrabban használt vegyület, a DEHP (di-(2-etilhexil)-ftalát) bevitelének fő forrásai az élelmiszerek. A DEHP a feldolgozás és a csomagolóanyagokkal való érintkezés révén kerülhet az élelmiszerekbe. A vegyületet – amely károsíthatja a szaporító szervrendszert és fejlődési rendellenességeket okozhat – környezeti mintákban és humán vizeletben is kimutatták. A lakosság átlagos ftalátbevetele alacsonynak mondható, nem éri el a tolerálható napi beviteli értéket (50 mikrogram/kg). A kisgyermekesek azonban nagyobb kockázatnak lehetnek kitéve, mivel nem csak az étellel, hanem porral, valamint a szájukba vett tárgyakkal is érintkezésbe kerülhetnek ezekkel a vegyületekkel. Az Európai Unióban 2007 óta szigorítják a ftalátok felhasználási lehetőségeit. A tanulmány ajánlásai szerint a DEHP bevitel csökkenthető, ha több frissen készített étellel fogyasztunk és kevesebb előrecsomagolt készletet vásárolunk. A kisgyermekes családok esetében javasolt a padló és szőnyegek gyakori tisztítása és fontos, hogy a gyermekek csak olyan tárgyakat vegyenek a szájukba, amelyek ebből a szempontból nem kockázatosak.

### **Helyi étellel-állítások**

A Kanadai Étellel-felügyeleti Hatóságtól (CFIA) kezdeményezésére modernizálják az étellel-jelölés megközelítését. A szervezet a fogyasztóktól, ipartól és más érintettektől származó információk alapján áttekinti az étellel-jelölési jogszabályokat, útmutatókat és eljárásokat, így az állításokat (pl. a „helyi” kifejezés használatát). Az átmeneti időben a CFIA átmeneti politikát vezet be, mely szerint a „helyi”:

- abban a tartományban vagy területen termelt étellel, ahol értékesítésre kerül, vagy
- tartományi határokon túl értékesítésre kerülő étellel, a származási tartománytól/területtől legfeljebb 50 km távolságra.

A „helyi” és más állítások önként alkalmazhatók Kanadában, de az ipar ösztönzik, hogy jelzőkkel lássák el terméküket, így pl. a város megnevezését tüntessék fel a fogyasztók kiegészítő tájékoztatása végett.

### **Ochratoxin A előfordulása németországi anyatejben**

Bár a csecsemők számára a legelőnyösebb táplálékot az anyatej jelenti, a tejbe bekerülhetnek az anya által elfogyasztott szennyezőanyagok. Az Ochratoxin A (OTA) nevű mikotoxin egy gyakori étellel-szennyező, amely

kimutatottan rákkeltő és vesekárosító anyag, amely részben anyatejbe választódik ki. Német kutatók a mikotoxin előfordulását vizsgálták anyatejben, abból a célból, hogy a németországi csecsemők Ochratoxin A bevitelét megbecsüljék. A vizsgált 90 anyától származó tejminták felében volt kimutatható mennyiségben OTA. A kutatók kiszámították a csecsemők anyatejből származó OTA bevitelét, és összehasonlították az újabban megállapított tolerálható napi beviteli értékkel (TDI=3 ng/ testtömeg kg/nap). A vizsgálatok azt mutatták, hogy bár a németországi csecsemők Ochratoxin A bevitelére más országokéhoz képest alacsony, az esetek 29%-ában ez meghaladta a TDI értéket. A kutatók ezért felhívják a figyelmet arra, hogy ahhoz, hogy a szoptató anyák bevitelét minimalizáljuk, szükség van az élelmiszerek Ochratoxin A szennyezettségének csökkentésére.

### **A készítmények öt százalékában találtak lóhúst**

Nyilvánosságra hozta az Európai Bizottság a lóhúsbotrány nyomán indult tagállami mintavételek és tesztek összesített eredményeit. A 27 tagállam hatóságai által megvizsgált marhahúskészítmények kevesebb, mint 5 százalékában találták meg a lovak DNS-ét, az élelmiszerláncba kerülő, vizsgált lóhús 0,5 százalékában mutatták ki az egészségre nagyobb mennyiségben ártalmas fenilbutazon – általában a versenylovaknál használt gyulladásgátló – jelenlétét. Tonio Borg, egészségügyi- és fogyasztóvédelmi biztos szerint a vizsgálatok megerősítették, hogy a lóhúsbotrány élelmiszercsalási és nem élelmiszerbiztonsági kérdés. Elmondta, hogy a testület a következő hónapokban javaslatokat terjeszt majd elő az élelmiszerlánc ellenőrzésének megerősítésére és az élelmiszer-címkézésrel összefüggő csalások szigorúbb szankcionálására.

### **Szigorúbb élelmiszer-ellenőrzést akar Brüsszel**

Nagyobb büntetések kiszabását, európai uniós élelmiszerbiztonsági ellenőrzéseket, és előre be nem jelentett vizsgálatokat tenne lehetővé annak a nagyszabású jogszabályi csomagnak a tervezete, amelyet legutóbbi ülésén fogadott el az Európai Bizottság. A testület alapjaiban szervezné át az élelmiszerláncot, valamint az állat- és növényegészségüggyel kapcsolatos uniós jogot, jelentős hatásköröket elvonva a tagállamoktól. Nem elsősorban az átláthatóbb jogi rendszert teremtené meg, hanem lényegesen szigorítaná a biztonsági ellenőrzések rendszerét, növelné a kiszabható büntetések mértékét, csökkentené a vállalkozókra nehezedő adminisztratív terheket és könnyítené a kereskedelmi és marketinglehetőségeket. A javaslat jobban koncentrálna majd az EU-n kívüli országokból származó növényekre és ezek nyomán követhetőségére a belső piacon.

## **Az Európai Bizottság szorgalmazza a földrajzi árujelzéseket**

Az Európai Bizottság világszinten sürgetné az oltalom alatt álló földrajzi árujelzések növekvő használatát, ezzel segítve többek között az afrikai, karibi és csendes-óceáni térség államainak élelmiszerkereskedelmét, miközben ösztönözné a fenntartható termelési eljárásokat. Ez a rendszer széles körben elterjedt Európában, 2010 végéig 2768 bejegyzett termékkel, többek között pezsgőkkel, sajtokkal, sonkákkal. Európa az olyan termékek földrajzi árujelzését is elismeri, amelyek harmadik országból származnak, ameddig a földrajzi jelzés védettnek számít a termék származási országában. Ilyenek például a Mexikói Tequila (Mexican Tequila) vagy a jamaikai Blue Mountain kávé (Blue Mountain coffee).

## **Hatályba lépett az európai élelmiszer adalékanyag lista**

2013. június 1-én hatályba lépett az engedélyezett élelmiszer adalékanyagok EU-s listája, amellyel az erre vonatkozó, előző európai irányelveket egy rendelet váltja föl. Az európai lista - amely tájékoztatja az élelmiszeripari vállalkozásokat, hogy mely adalékanyagok, milyen mennyiségben és milyen céllal használhatóak az adott élelmiszerben - figyelembe veszi az EFSA a témával kapcsolatos 5 éves tudományos tanácsadó munkáját, és néhány adalékanyagot teljesen kivon a forgalomból. Az új lista tovább erősíti a fogyasztók védelmét, továbbá a gyártók számára is tisztábbá, egyértelműbbé válik, hogy mit szabad használniuk az élelmiszer-előállítás során.

## **Összefoglaló jelentés a zoonózis kórokozó és indikátor baktériumok antimikrobiális rezisztenciájáról emberben, állatban és élelmiszerben 2011-ben**

26 EU tagállam jelentett zoonózis kórokozó és indikátor baktériumokra vonatkozó antimikrobiális rezisztencia adatokat, amelyeket az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) és az Európai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ (ECDC) közösen értékelt. A jelentés tartalmazza a humán, állati és élelmiszer eredetű zoonotikus *Salmonella* és *Campylobacter* törzsek rezisztenciájára vonatkozó eredményeket, valamint állatból és élelmiszerből származó indikátor *Escherichia coli* és *Enterococcus* törzsekre vonatkozó antimikrobiális rezisztencia eredményeket. A jelentés szerint methicillin rezisztensnek bizonyultak az állatokból és élelmiszerből származó *Staphylococcus aureus* törzsek. A rezisztencia gyakori jelenség, bár az egyes tagállamok jelentései között egyenlőtlenségek mutatkoznak. A humán eredetű *Salmonella* törzsek ampicillinnel, tetraciklinekkel és szulfonamidokkal szembeni rezisztenciája magas volt, míg a harmadik generációs

cephalosporinok és fluoroquinolonokkal szembeni rezisztencia alacsony maradt. A szárnyasból, sertésből és szarvasmarhából és azok húsból származó *Salmonella* és az indikátor *Escherichia coli* baktériumok ampicillinnel, tetracyclinnel és szulfonamidokkal szemben szintén gyakran bizonyultak rezisztensnek, míg a harmadik generációs cephalosporinokkal szembeni rezisztencia alacsonynak mondható. A pulykából és más szárnyasokból, valamint a broiler húsból származó *Salmonella* törzsek (fluoro)quinolonokkal szembeni rezisztenciája a középestől a magas mértékig terjedt. A humán eredetű *Campylobacter* ampicillinnel, ciprofloxaccinnal, nalidixsawal és tetracyclinnel szemben mutatott magas rezisztenciát, míg erythromycinnel szemben a rezisztencia mértéke alacsonytól közepesig volt mondható. A szárnyasokból, broiler húsból, sertésből és szarvasmarhából származó *Campylobacter* törzsek ciprofloxaccinnal, nalidixsawal és tetracyclinnel szemben nagymértékű rezisztenciát mutattak, míg erythromycinnel és gentamicinnel szemben alacsonyabb rezisztencia volt megfigyelhető. Az indikátor enterococcus törzsek tetracyclinnel és erythromycinnel szemben gyakran mutattak rezisztenciát.

### **Az EFSA jelentése néhány fogyasztásra kész élelmiszer *Listeria* tartalmáról**

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) - az egész EU-ra kiterjedő alapfelmérése alapján készült - napokban megjelent *Listeria monocytogenes*-ről szóló elemzésének első része értékes betekintést nyújt abba, hogy a baktérium milyen mértékben van jelen bizonyos azonnal fogyasztható élelmiszerben (pl. halban, felvágottakban és puha sajtokban). A jogszabályban megállapított határértéket a vizsgált minták csupán kis része lépte túl; tekintettel azonban arra, hogy ezek az élelmiszerek elég népszerűek (gyakran és szívesen fogyasztottak) és tekintettel a *Listeria* fertőzés (liszteriózis) súlyos humán-egészségügyi következményeire indokolt, hogy a baktérium élelmiszerben való lehetséges előfordulását mindig megkülönböztetett figyelem kísérje. Liszteriózis ugyan ritkán fordul elő, azonban súlyos megbetegedéseket okozhat, amely kórházi kezeléssel vagy akár halállal is végződhet. Az EU-ban 2011-ben 1470 liszteriózis esetet jelentettek, melyek 12,7%-a halállal végződött. Az EFSA jelentés szerint a szupermarketekből és egyéb üzletekből összegyűjtött halminták 10,3%-a, húsminták (felvágottak) 2,1%-a, a sajtmintáknak pedig 0,5%-a tartalmazott *Listeria monocytogenes*-X. Az EU-s határértéket viszont (100 baktérium sejt/gramm) a halminták csupán 1,7%-a, a húsminták 0,4%-a, a sajtmintáknak pedig mindössze 0,06%-a lépte túl.

# Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről

## 75/12 Ausztrália/Új-Zéland: Zöldségfélék besugárzásának engedélyezése

Az élelmiszerek besugárzását gyakran alternatív megoldásként alkalmazzák a kémiai jellegű kezelések kiváltására, különösen akkor, ha a korábban engedélyezett vegyszereket nem szabad többé használni. Az Ausztrál-Új-zélandi Élelmiszerszabványosítási Hivatal (FSANZ) által áttekintett tudományos adatok egyértelműen bizonyítják a paradicsom és a paprika besugárzásának teljesen biztonságos voltát, amellet az eljárás karantén célokra is kiválóan alkalmazható. Az új-zélandi Frisstermék Importőrök Szövetsége és egy Queensland-i minisztérium azzal a kéréssel fordult a FSANZ-hoz, hogy a belföldi és a nemzetközi kereskedelem elősegítésére engedélyezze a paradicsom és a paprika besugárzását a zöldségfélék felületén élő kártevők elpusztítása céljából. A kérvénnyel kapcsolatban a FSANZ további tudományos szakvéleményeket vár. (World Food Regulation Review, 2012 október, 3. oldal)

## 76/12 EU: A belső elválasztású rendszer zavaró tényezői

Az emberi belső elválasztású rendszer olyan hormontermelő mirigyekből tevődik össze, amelyek szekrétaik segítségével számos módon befolyásolják szervezetünk élettani működését. A belső elválasztású rendszert megzavaró vegyi anyagok viszont káros hatással lehetnek a hormonháztartásra, különösen az érzékeny és könnyen sebezhető embereknél (méhmagzat, csecsemők, továbbá a kritikus fejlődési stádiumban levő gyerekek). Ezért a Bizottság felkérte az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóságot (EFSA), hogy készítsen tudományos szakvéleményt az élelmiszerláncban esetleg megjelenő, a belső elválasztású mirigyek működését károsító vagy megzavaró anyagok lehetséges humán egészségügyi és környezeti kockázatáról. A konzisztencia biztosítása érdekében az EFSA Tudományos Bizottsága mellett számos más európai szervezet is részt vesz a munkában, amely mindenek előtt három kulcsfontosságú kérdésre keresi a választ: 1.) Mely tudományos kritériumok segítségével azonosíthatók a hormonrendszert megzavaró jelenségek? 2.) Mely kritériumok teszik lehetővé a belső elválasztású mirigyeket megzavaró anyagok esetleges káros hatásainak megkülönböztetését az emberi testfunkciók, illetve az ökoszisztéma normális szabályozásától (például az emberek és az állatok testhőmérsékletének változásai, vagy a fotoszintetikus aktivitás megváltozása a növényeknél)? 3.) A toxicitás mérésére jelenleg rendelkezésünkre álló módszerek vajon alkalmasak-e a belső elválasztású rendszerre nézve aktív anyagok hatásainak kimutatására? A tervek szerint az EFSA Tudományos



## **77/12 EU: A jóváhagyott ízesítőszeres pozitív listája**

Ízesítőszereset már régóta használnak az élelmiszerek és az italok ízének, illatának pozitív irányú befolyásolására. Az ilyen adalékanyagok biztonságának és alkalmazásuk átláthatóságának fokozása érdekében az Európai Bizottság 2012. október 1-én elfogadta az alábbi két új jogszabályt:

1. A Bizottság 872/2012/EU végrehajtási rendelete (2012. október 1.) az aromaanyagoknak a 2232/96/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletben előírt listája elfogadásáról, a listának az 1334/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet I. mellékletébe való beillesztéséről, valamint az 1565/2000/EK bizottsági rendelet és az 1999/217/EK bizottsági határozat hatályon kívül helyezéséről
2. A Bizottság 873/2012/EU rendelete (2012. október 1.) az aromáknak és alapanyagoknak az 1334/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet I. mellékletében meghatározott uniós listájára vonatkozó átmeneti intézkedésekről

Az első rendelet törvénybe foglalja több mint 2100 engedélyezett ízesítőszer jegyzékét, melynek hatálya az egész Európai Unióra kiterjed. A rendelet 2013. április 22-én lép életbe és egy 18 hónapos átmeneti időszak után minden, a listán nem szereplő ízesítőszer használata tilos lesz. A 2012. október 22-én életbe lépő második rendelet átmeneti intézkedéseket fogalmaz meg a nem élelmiszer alapú ízesítőszeresekkel kapcsolatban. (World Food Regulation Review, 2012 október, 7-8. oldal)

## **78/12 Hollandia: A nanotechnológia várható kihatásai**

Az utóbbi években egyre több termék tartalmaz nanoanyagokat, bár még mindig nem rendelkezünk elegendő ismerettel azok potenciális kockázatairól a humán egészség és a környezet szempontjából. A kockázatbecslés terén nagy előrelépést tett az Európai Bizottság 2011-ben, amikor ajánlásokat adott ki a nanoanyagok definíciójáról. Eszerint az az anyag tekinthető nanoanyagnak, ahol az alkotó részecskének legalább 50%-a az 1-100 nm mérettartományba esik. A holland Nemzeti Közegészségügyi és Környezeti Intézet (RIVM) ezt a definíciót megfelelő alapnak tekinti a jövőbeli szabályozáshoz, ugyanakkor még nyitva marad néhány kérdés: 1.) Megfelelőek-e a jelenlegi mérési technikák a nanoanyagok szempontjából? Melyik lehet a legjobb eljárás? 2.) A termék életciklusának mely szakaszában kell a nanoanyagokat megvizsgálni tekintetben, hogy megfelelnek-e a fenti definíció kritériumainak? Mivel a részecskék nagysága a termelés és a felhasználás során változik, valószínűleg nem elég csak egyetlen egyszer meghatározni azok méretét. 3.) A jelenleg elfogadott pragmatikus definíció

nem rendelkezik szilárd tudományos alapokkal és nem mond semmit az egészségügyi és a környezeti kockázatokról; ezért a jövőben vizsgálni kell a részecskék mérete és azok hatásai közötti összefüggéseket is. (World Food Regulation Review, 2012 október, 11-12. oldal)

### **79/12 Egyesült Királyság: Norovírus kutatás**

A humán fertőző bélbetegségeket okozó, elsősorban norovírusok egyik emberről a másokra történő átvitelében az élelmiszerek nagy szerepet játszanak. Az Egyesült Királyságban – becslések szerint – több mint 457 ezer ilyen megbetegedés történt a 2010. évben. A norovírus fertőzések átvitelében az élelmiszerlánc mellett a közvetlen emberi kapcsolatok is jelentősek, de ezen a téren még meglehetősen hiányos ismeretekkel rendelkezünk. Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) 2012. október 1-én kutatási pályázatot hirdetett annak kiderítésére, hogy a szennyezett élelmiszerek fogyasztása pontosan milyen arányban járul hozzá az Egyesült Királyság területén fellépő norovírus fertőzések kialakulásához. Választ keresnek arra a kérdésre is, hogy az egyes élelmiszer termékek, illetve maguk az élelmezési ágazatban és a közéletben dolgozó személyek milyen arányban járulnak hozzá a fertőzések terjedéséhez. (World Food Regulation Review, 2012 október, 14-15. oldal)

### **80/12 Egyesült Királyság: Hatósági ellenőrzések**

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) Igazgatósága 2012. szeptember 12-i ülésén megvitatta a húsipar hatósági ellenőrzésének jövőbeli főbb irányvonalait és a szolgáltatásért való fizetés módját. Aláhúzták az együttműködés fontosságát az Európai Bizottsággal a hatósági ellenőrzések reformjának előkészítésében egy új, tisztességes és még inkább a kockázatok felmérésén alapuló rendszer kialakítására. Az Igazgatóság a következő alapelveket fogadta el: 1.) Mindenképpen a fogyasztók védelme marad a legfőbb prioritás. 2.) Szorosabb együttműködés valamennyi partnerrel. 3.) Alternatív módszerek keresése és a költségek csökkentésére való törekvés. 4.) A hatósági szolgáltatások hatékonyságának külső, harmadik fél általi felülvizsgálata, lehetőség szerint az Országos Auditálási Hivatal bevonásával. 5.) Párbeszéd folytatása a kormányzervekkel és minden érdekelt féllel a finanszírozás kérdéseiről. (World Food Regulation Review, 2012 október, 13-14. oldal)

### **81/12 Egyesült Államok: Rizstermékek arzéntartalmának vizsgálata**

Mivel a közvélemény részéről bizonyos aggodalom tapasztalható az élelmiszerek arzéntartalma vonatkozásában, az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) 2012 végéig összesen 1200 db piaci minta begyűjtését

és alapos vizsgálatát tervezi rizsből és különféle rizstermékekből. Az első, hozzávetőlegesen 200 db mintát már megvizsgálták és nyilvánosságra is hozták az első adatokat. Eszerint a vizsgált rizstermék mintákban 3,5-6,7 mikrogramm szervesen oldható arzént találtak egy-egy szokásos adagra vetítve. Az FDA kiegyensúlyozott étrend fogyasztását javasolja az embereknek, főleg gabonafélékből. (World Food Regulation Review, 2012 október, 15. oldal)

### **82/12 Egyesült Államok: Új kezdeményezések a baktérium rezisztencia leküzdésére**

Az elmúlt évtizedekben hanyatlásnak indult az új antibakteriális gyógyszerek kutatása és kifejlesztése; ez oda vezetett, hogy a rendelkezésre álló szerek gyakori és sokszor kellő körülmények nélküli használata világszerte csökkentette ezen készítmények hatékonyságát. A kórházi fertőzéseket okozó baktériumok több mint 70%-a például legalább egy típusú, általánosan alkalmazott antibakteriális szerre már rezisztens, ami komoly aggodalomra ad okot az egész világon. Az Egyesült Államok területén 2002-ben csaknem kétfélmillió ember szenvedett el valamilyen kórházi fertőzést, amiből mintegy 99 ezer halállal végződött. A probléma kezelésére az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) 2012. szeptember 24-én bejelentette egy új belső munkacsoport megalakítását azzal a feladattal, hogy támogassa az új antibakteriális gyógyszerek kifejlesztését. (World Food Regulation Review, 2012 október, 25-26. oldal)

### **83/12 Metilalkohol mérgezés**

Az Európai Bizottság hivatalosan tájékoztatta az Ír Élelmiszer-biztonsági Hatóságot (FSAI), hogy a Cseh Köztársaságban előfordult súlyos metanol mérgezések miatt a cseh hatóságok betiltották minden, 20% vagy annál magasabb alkoholtartalmú szeszes ital értékesítését és forgalmazását. Az országban eddig 19 személy vesztette életét metilalkohol mérgezés következtében és további 36 embert kórházban ápolnak az illegálisan előállított folyadék elfogyasztása miatt. (World Food Regulation Review, 2012 október, 24-25. oldal)

### **84/12 Kína: Korszerűsítésre vár az egészséges élelmiszerek szabályozása**

Az Étrendi és Élelmiszer Kiegészítők Nemzetközi Szövetsége (IADSA) – szoros együttműködésben a Kínai Állami Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztrációval (SFDA) – 2012. szeptember 24-én Pekingben konferenciát szervezett az egészséges élelmiszerek szabályozása terén mutatkozó jelenlegi kínai irányzatokról. A legfontosabb témát az étrendi kiegészítők kínai notifikációs rendszerének kiépítése, illetve az erre szolgáló lehetséges mechanizmusok meghatározása képezte. Globális témák is szóba kerültek,

úgy mint a termékek piacon való elhelyezésének általános szabályai, továbbá az egészséges élelmiszerek notifikációs rendszerével kapcsolatban eddig szerzett világméretű tapasztalatok. Mivel a mostani regisztrációs rendszer Kínában meglehetősen hosszadalmas és költséges, széleskörű igény mutatkozik annak megreformálására. (World Food Regulation Review, 2012 november, 4-5. oldal)

### **85/12 Dánia: Ambiciózus állatjóléti és állategészségügyi terv**

A dán parlament 2012. november 2-án ratifikált egy egyezményt, amely új, szigorú szabályokat fogalmaz meg egyrészt az antimikrobiális szerek használatáról a termelő állatokban, másrészt pedig az állatjólétről a farmokon és a szállítás során. Az új szabályok meghozatalával egyidőben több forrást is juttatnak az ellenőrzések számára. Ez az egyezmény kiterjeszti a korábbi, hasonló témájú megállapodások tartalmát az állatjólétről és az antimikrobiális szerek túlzott használatának visszafogásáról. A mostani szigorúbb szabályozás része az „Egységes Egészségügyi Szemléletnek”, ahol szorosan összekapcsolódik a humán és az állategészségügy. Biztosítani kell ezentúl az állatok egyedi kezelését, szemben a korábbi gyakorlattal, amikor az egész állomány megkapott bizonyos gyógyszereket. Mette Gjerskov dán élelmiszerügyi, mezőgazdasági és halászati miniszter szerint az antimikrobiális szerek használatának ilyen korlátozása jelentős lépés az embereket is veszélyeztető rezisztencia leküzdése terén. Az állatjóléti rendelkezések betartásának az eddigieknél szigorúbb ellenőrzését az egész dán társadalom támogatja. (World Food Regulation Review, 2012 november, 5. oldal)

### **86/12 EU: A növényi eredetű étrendkiegészítők minőségi útmutatója**

Az Európai Botanikai Fórum (EBF) megjelentette „A növényi eredetű étrendkiegészítők minőségi útmutatója” című kiadványt. A 120 oldalas könyv egyrészt az étrendi kiegészítők általános minőségügyi követelményeire épít, másrészt speciális elvárásokat fogalmaz meg a növényi eredetű élelmiszerek és étrendi kiegészítők előállítói számára. A kiadvány célja a legjobb gyakorlatok elősegítése nem csak a gyártásban, hanem az ilyen jellegű anyagok egész előállítási lánc mentén, beleértve azok minőség szabályozását, csomagolását, elosztását és tárolását is. Foglalkozik továbbá a kiadvány a minőségmenedzsment, a HACCP, az élelmiszerbiztonság, a továbbképzés, a folyamatfejlesztés, a termék visszahívás és a laboratóriumi önellenőrzés kérdéseivel. Tartalmazza mindezen túlmenően az EU kötelező előírásait, valamint a legjobb gyakorlat példáira alapozott ajánlott követelményeket. (World Food Regulation Review, 2012 november, 6. oldal)

## **87/12 Írország: Allergén jelölés a közétkeztetésben**

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hatóság (FSAI) 2012. október 22-én nyilvánosságra hozott egy jelentést, miszerint számos közétkeztetési létesítmény (büfé, gyorsétterem, szálloda, kórházak, egyetemek stb.) önkéntes alapon tájékoztatást nyújt készítményei allergén tartalmáról. A vizsgálat azt is feltárta, hogy a konyhák még nem fordítanak kellő figyelmet a keresztszennyeződések elkerülésére. Számos helyen a munkatársak sincsenek kellő tudással felvértezve az allergénekről, amelyek pedig még nyomokban előfordulva is súlyos megbetegedést, sőt halált okozhatnak.

A vizsgálat eredményei szerint a közétkeztetők jelenleg általában háromféle allergén jelölést alkalmaznak vagy az étlapon, vagy a pultokon az élelmiszerek közvetlen közelében: 1.) „..... mentes”, pl. tejmentes, gluténmentes; 2.) „allergéneket (pl. dióféléket) tartalmaz”; 3.) elővigyázatossági jelölés, pl. „dióféléket tartalmazhat”. A közétkeztetők általában heti 1-5 alkalommal kapnak kérdést vagy észrevételt a fogyasztóiktól az élelmiszer allergénekkal, legtöbbször a gluténnal kapcsolatban. A megkérdezettek egyike sem ismerte mind a 14 meghatározott allergént (gluténtartalmú gabonafélék, rákfélék, tojás, hal, szója, tej, zeller és gumós zeller, mustár, szezám, kéndioxid és szulfidok, földi mogyoró, diófélék, puhatestűek, csillagfürt), amelyet – tekintettel a vonatkozó EU előírásokra – 2014 decemberétől kötelezően jelölniük kell. A FSAI úgy határozott, hogy a helyzet javítása érdekében útmutatót ad ki a közétkeztetés számára a legjobb gyakorlatokról, ugyanis 2014 decemberétől minden közétkeztetési intézmény számára kötelező lesz az élelmiszer allergének feltüntetése és jelölése az összes készítményen. (World Food Regulation Review, 2012 november, 9-10. oldal)

## **88/12 Egyesült Királyság: Földrajzi védelmet kapott a Newmarket kolbász**

A lóversenyeiről híres történelmi angol város, Newmarket látogatói nem csupán a derbik kedvéért jártak ide, hanem rendkívül élvezték a helyi kolbászféléket is. Ezek készítése egészen az 1880-as évekig nyúlik vissza és maga Viktória királynő is olyannyira szerette, hogy külön védjegyben garantálta annak minőségét. Bár ez a királyi garancia napjainkig érvényes, a Newmarket kolbászfélék most – éppen az ötvenedik brit élelmiszerként – védett földrajzi jelölésben (PGI) részesültek. David Heath élelmiszerügyi és mezőgazdasági miniszter büszkén állapította meg, hogy a kolbász eredeti receptje generációk hosszú során keresztül is változatlan maradt, jól példázva a brit élelmiszerek magas minőségi színvonalát, ami kedvező pozíciót biztosít a nemzetközi piacokon. A védett élelmiszerek éves forgalma megközelítően 1 milliárd font bevételt hoz. (World Food Regulation Review, 2012 november, 10-11. oldal)

## **89/12 Egyesült Királyság: Jelentés a radioaktivitásról**

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) – más intézményekkel együttműködve – 2012. október 17-én kiadta szokásos éves jelentését az emberek mesterséges radioaktivitásnak való kitettségéről, megállapítva a következőket: 1.) 2011-ben a sugárzásnak való teljes kitettség messze az EU által meghatározott küszöbérték (1 millisievert) alatt maradt; 2.) A Fukushima-i nukleáris katasztrófa a brit élelmiszerlánc vonatkozásában nem ad okot semmiféle biztonsági aggodalomra; 3.) A csernobili balesetet követően a juhágazatban bevezetett korlátozásokat – egy széleskörű tudományos vizsgálat és társadalmi konzultáció után – 2012-ben feloldották. A monitoring program során az EFSA az élelmiszerlánc különböző pontjain méri a radioaktivitás szintjét, különös figyelmet fordítva azokra az emberekre, akik a nukleáris létesítmények közelében élnek és az ott előállított termékeket fogyasztják. (World Food Regulation Review, 2012 november, 11-12. oldal)

## **90/12 Egyesült Államok: Megtévesztő egészségügyi állítások**

A Szövetségi Élelmiszer, Drog és Kozmetikum Törvény alapján drognak (gyógyszernek) minősül az a termék, amelyet betegségek diagnosztizálására, gyógyítására, enyhítésére, kezelésére vagy megelőzésére kívánnak felhasználni. Egy Oregon állambeli vállalat megsértette ezt a törvényt, mivel a honlapján gyógynövényekként és étrendi kiegészítőként tüntetett fel olyan termékeket, amelyek gyógyszernek minősülnek, továbbá az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) nem hagyta jóvá a velük kapcsolatban használt, súlyos betegségek (szürkehályog, vírus- és baktériumfertőzések, rák) enyhítésére vagy gyógyítására vonatkozó állításokat. Erre utalnak a készítmények fantázianevei is. A területileg illetékes bíróság megerősítette a törvényszegés tényét és eltiltotta a vállalatot a nem engedélyezett és megtévesztő módon reklámozott készítmények forgalmazásától mindaddig, amíg egy szakértő felül nem vizsgálja az egészségügyi jellegű állításokat és az FDA hivatalosan nem engedélyezi a további forgalmazást. (World Food Regulation Review, 2012 november, 12-13. oldal)

## **91/12 Egyesült Államok: Még mindig baj van az élelmiszer-biztonsággal**

Az amerikaiak sokat szenvednek a nem biztonságos élelmiszerektől – állapítja meg a Közérdek Kutató Csoportok Szövetsége, elemezve a 2011 januártól 2012 szeptemberéig előfordult élelmiszer visszahívásokról kiadott hivatalos információt. A vizsgált időszakban csak az élelmiszer visszahívások kapcsán 1753 megbetegedés és 37 haláleset következett be olyan általánosan ismert kórokozóktól, mint a Listeria vagy a Salmonella. Az élelmiszer visszahívásokkal összefüggésben 227 millió dollár gazdasági és egészségügyi

költség merült fel. Az Élelmiszer-biztonság Modernizációs Törvényt (FSMA) Obama elnök 2011 januárjában látta el aláírásával, amely új eszközöket és új jogosultságokat biztosít az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) számára a fogyasztóvédelemhez. (World Food Regulation Review, 2012 november, 13. oldal)

### **92/12 Ausztrália: Nyers mandula és szalmonellózis**

Összefüggés állhat fenn a nyers mandula fogyasztása és a gyomor-bélhurutban megnyilvánuló Salmonella fertőzés között: az utóbbi hónapokban két ízben is sor került a járvánnyal kapcsolatos termék visszahívásokra. Eddig már hat államban és régióban regisztráltak összesen 27 olyan szalmonellózis esetet, amely kapcsolatban állhat a visszahívott mandula termékekkel. A fogyasztóknak tehát érdemes ellenőrizniük nyers mandula készleteiket és ha azok márkája megegyezik a visszahívottakkal, megsemmisíteni vagy visszaküldeni azokat a vásárlás helyére. Nem veszélyes azonban a pirított és az előfőzött mandula, a reszelt mandula, továbbá a mandulát tartalmazó feldolgozott termékek fogyasztása. A betegség tünetei (hasmenés, láz, hasi görcsök) a szennyezett élelmiszer elfogyasztása után 12-72 órával jelentkeznek, de az esetek többségében 4-7 napon belül bekövetkezik a gyógyulás. (World Food Regulation Review, 2012 november, 27. oldal)

### **93/12 Ausztrália-Új-Zéland: Egészségügyi állítások a címkén**

A 2013. év elején új élelmiszer jelölési rendelkezések lépnek életbe a Tasmán térségben az egészségügyi és a táplálkozásra vonatkozó állítások tekintetében. Legfontosabb szabály, hogy csak kellően robusztus bizonyítékokkal, tudományos alapon alátámasztott állítások jelenhetnek meg a termékeken, többnyire azok elülső csomagolásán. Az új szabályok – azon kívül, hogy növelik a fogyasztók bizalmát – kedvező környezetet jelentenek az egészséges élelmiszerek innovatív kifejlesztéséhez. Az illetékes új-zélandi minisztérium egy Tanácsadó Munkacsoportot hozott létre, amely az élelmiszer vállalkozások számára kidolgozta az önkéntes alkalmazás alapelveit. (World Food Regulation Review, 2012 december, 3. oldal)

### **94/12 Kanada: Kutatás jelöletlen allergének után**

A Kanadai Élelmiszer-ellenőrző Hatóság (CFIA) 2012. december 6-án kiadott jelentése szerint a megvizsgált minták több mint 95%-a nem tartalmazott kimutatható mennyiségben jelöletlen allergéneket vagy glutént. A hatóság összesen 250 mintát vizsgált meg, amelyek között volt: grillezéshez használt ún. barbecue-szósz (BBQ), salátaöntetek és meleg mártások, fűszeres pácok, továbbá édes, savanyú és mártogató szószok. Az allergének

közül – a gluténon kívül – vizsgálták a szója, a tej, a tojás, a földimogyoró, a mandula és a szezám jelenlétét. A megvizsgált 250 minta közül mindössze 11 tartalmazott egy vagy több jelöletlen allergént a következő megoszlás szerint: 5 minta tejfehérjét, 4 glutént, 1-1 minta pedig mogyorót és tojást. Egyetlen esetben kellett riasztást elrendelni, mert a termék egészségügyi kockázatot jelentett az érzékeny fogyasztók számára. (World Food Regulation Review, 2012 december, 4. oldal)

### **95/12 EU: Tíz éves az EFSA**

Megalakulásának tizedik évfordulóján az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (EFSA) több mint 600 vezető szakember részvételével magas színvonalú tudományos konferenciát rendezett 2012. november 7-én és 8-án. A tudományos-technikai fejlődés, illetve a gyorsan változó jogszabályi környezet egyre jobban feszegeti a jelenleg alkalmazott kockázatbecslési gyakorlat és megközelítés határait, amint azt a plenáris ülés vezérszónokai jelezték. A bevezető után a szakemberek nekigyürköztek a részletek megvitatásának és a következő témákat tűzték az egyes szekciók napirendjére: 1.) Új irányzatok a veszélyforrások meghatározása és jellemzése terén; 2.) Célrányosság és hatásosság az élelmiszerek és a takarmányok alkalmazásában; 3.) A környezetre gyakorolt hatás; 4.) Az étrendi kitettség felmérése nemzetközi szinten, adatok; 5.) Kockázatbecslés, különös tekintettel a kémiai anyagokra. (World Food Regulation Review, 2012 december, 5-7. oldal)

### **96/12 EU: Egységes adatgyűjtési módszerek a kitettség vizsgálatokhoz**

Nehéz megbecsülni a különböző európai országokban élő fogyasztók kitettségét az élelmiszerek által tartalmazott, potenciálisan veszélyes anyagokkal szemben. Nem léteznek ugyanis egységesített, szabványos eljárások az adatgyűjtésre vonatkozóan, ami lehetővé tenné az összehasonlító kockázatbecslés alkalmazását. Ezen a helyzeten próbál változtatni a Német Szövetségi Kockázatbecslési Intézet (BfR), amikor egy interdiszciplináris európai projekt keretében – 25 partnerrel együttműködve – harmonizált adatgyűjtési és trendelemzési eljárásokat fejleszt ki. Tanulmányozni kívánják azt a kérdést is, hogy milyen évszakos és regionális különbségek mutatkoznak az élelmiszerek szennyezőanyag-tartalmában. A teljes étrendi kitettség vizsgálatához olyan adatokra van szükség, amelyek kiterjednek a feldolgozás során keletkező szennyeződések (pl. akrilamid), valamint az élelmiszer adalékok koncentrációjának vizsgálatára is. (World Food Regulation Review, 2012 december, 8-9. oldal)



## **97/12 Egyesült Királyság: Allergének jelölése ömlesztett élelmiszerekben**

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) kutatási projektet kezdeményez annak tisztázására, milyen allergén információk vannak jelenleg feltüntetve az ömlesztett, nem előre csomagolt vagy étteremben felszolgált élelmiszerekkel kapcsolatban. A projekt keretében több mint 1700 telefonos interjút terveznek lebonyolítani olyan üzleti és szolgáltató intézményekkel, amelyek ilyen jellegű élelmiszereket forgalmaznak. 2014 decemberében lép ugyanis életbe az EU új rendelete a fogyasztók számára nyújtandó információról, amely többek között 14 allergén vonatkozásában kiterjeszti a tájékoztatási követelményt az ilyen élelmiszerekre nézve. A kutatómunka igyekszik ahhoz is hozzásegíteni az élelmiszer-vállalkozásokat, hogy minél eredményesebben alkalmazkodhassanak az új elvárásokhoz. (World Food Regulation Review, 2012 december, 16. oldal)

## **98/12 Egyesült Királyság: Kockázatbecslés és döntéshozatal**

Az európai nemzeti élelmiszer ügynökségek vezetői összeállítottak egy jelentést, amely megvizsgálja annak lehetőségét, hogyan lehet biztosítani az élelmiszerbiztonsági döntések alapjául szolgáló kockázatbecslési eljárások következetes és átlátható alkalmazását. A legfontosabb megállapítás, hogy az EU döntések és határozatok egyértelműségének biztosításához ugyanazt az átláthatóságot és szigorot kell alkalmazni a kockázatbecslésre és a kockázatmenedzsmentre egyaránt. A dokumentum legfontosabb ajánlása azt tartalmazza, hogy az illetékes nemzeti ügynökségek és hivatalok osszák meg egymással tapasztalataikat a kockázatmenedzsment kereteivel kapcsolatos fejlesztési és alkalmazási elképzeléseiket illetően. Az EU-szintű keretek kialakításában a nemzeti ügynökségek dolgozzanak együtt az Európai Bizottsággal. Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) üdvözli a jelentés megállapításait és hangsúlyozza, hogy a döntéshozatal ugyan minden esetben a tudományos alapokra helyezett kockázatbecslésre támaszkodik, de a döntéshozóknak egyéb társadalmi-gazdasági szempontokat is figyelembe kell venniük. (World Food Regulation Review, 2012 december, 17. oldal)

## **99/12 Egyesült Államok: A baromfi hússok biztonsága érdekében**

A Mezőgazdasági Minisztérium Élelmiszer-biztonsági és Ellenőrző Szolgálat (FSIS) 2012. december 5-én új fogyasztóvédelmi intézkedéseket jelentett be a baromfi húss termelés biztonságosabbá tétele érdekében. A csirke-, pulyka- és más baromfi húst előállító vállalatok a bejelentést követő 90 napon belül kötelesek felülvizsgálni HACCP rendszereiket, különös tekintettel a *Salmonella* és a *Campylobacter* eredetű megbetegedések megelőzésére. A FSIS a jövőben kiterjeszti ilyen irányú ellenőrző tevékenységét, többek között a laboratóriumi vizsgálat céljából vett minták

nagyságának 25-ről 325 grammra növelésével. A vizsgálatok eredményeit új élelmiszerbiztonsági szabványok kidolgozásához használják fel. (World Food Regulation Review, 2012 december, 18. oldal)

### **100/12 Egyesült Államok: Naprakész kutatási lista**

A Mezőgazdasági Minisztérium (USDA) Élelmiszer-biztonsági és Ellenőrző Szolgálat (FSIS) 2012. december 6-án bejelentette: korszerűsítik a kutatási prioritások jegyzékét, hogy lépést tartsanak a húsok és a baromfihúsok, valamint a tojástermékek területén fellépő újabb és újabb közegészségügyi kihívásokkal. Ezt a jegyzéket a belső panelviták, illetve a külső kutatóintézetektől és más érdekelt felektől kapott visszajelzések alapján állították össze először 2011 végén. Jelenleg folyik többek között egy ötéves kutatási program, melynek keretében 10 egyetem és 14 vezető kutató vesz részt a Shiga-toxint termelő *E. coli* tanulmányozásában. Az USDA Agrárkutató Szolgálat vizsgálata kezdeményezett azon tényezők meghatározására, amelyek a nyers pulykában lehetővé teszik a *Salmonella* törzsek által generált humán betegségek kialakulását. A projekt költségvetése 25 millió dollár, amelyet az USDA Nemzeti Élelmiszer és Mezőgazdasági Intézete biztosít. Más projektek finanszírozásába akadémiai és magán forrásokat is bevonnak. (World Food Regulation Review, 2012 december, 22. oldal)

### **101/12 Németország: Kőolaj származékok a csokoládéban**

7 mg/kg aromás szénhidrogén szennyezést találtak egyes adventi csokoládé figurákban. Bár eddig még nem folytattak alapos kutatásokat, nem zárható ki, hogy az aromás szénhidrogének rákkeltő hatásúak lehetnek. A Német Szövetségi Kockázatbecslési Intézet (BfR) már 2009-ben felhívta a figyelmet arra, hogy az élelmiszerek ásványolaj származékokkal szennyeződhetnek az újrafeldolgozás során előállított kartondobozoktól. A 7 mg/kg érték azt jelenti, hogy egy-egy csokoládéfigurában maximum 0,022 mg szénhidrogén szennyezés fordulhat elő, ami rendkívül alacsony többletet tételez fel az élelmiszerek „szokásos” ásványolaj szennyezettségén és az aromás szénhidrogének ebből származó napi bevitelén túlmenően, amit az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (EFSA) becslése is megerősít. (World Food Regulation Review, 2012 december, 26. oldal)

### **1/13 Kanada: Bővülnek a biotermékek exportlehetőségei**

A két ország termelési és tanúsítási rendszereinek alapos elemzését követően létrejött Kanadai – Svájci Organikus Ekvivalencia Megállapodás lehetővé teszi a tanúsított biotermékek forgalmának megkönnyítését a két ország között anélkül, hogy további tanúsításokra lenne szükség, csökkentve ezáltal

a költségeket és a bürokráciát. A kanadai biotermékek előállítói számára kibővülnek az exportlehetőségek és előnyösebb pozícióba jutnak az alpesi országban, a biotermékek vásárlói pedig nagyobb választékot találnak a piacokon. A biotermékekről szóló kanadai rendeletek 2009. június 30-án léptek hatályba. (World Food Regulation Review, 2013 január, 4. oldal)

### **2/13 EU: A becsülnél alacsonyabb kitétség a karamell színezékeknek**

Az ún. karamell színezékeket (E150a: natúr színanyag, E150b: szulfitos színanyag, E150c: ammóniás színanyag és E150d: ammónium-szulfitos színanyag) hozzáadva különféle élelmiszerekhez, azok mélybarna színárnyalatot nyernek. Alkalmazzák őket ízesített italokban, cukrászsüteményekben, levesekben, fűszerkeverékekben és szeszes italokban (sör, almabor, whisky) is. Kémiaileg a szénhidrátok (cukrok) gondosan ellenőrzött hőkezelésével előállított vegyületek komplex keverékének tekinthetők. 2011-ben az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (EFSA) illetékes panelje alaposan megvizsgálta a karamell színezékek biztonságát, majd – figyelembe véve azok hasonló kémiai sajátosságait és felhasználási körét – 300 mg/testsúly kg/nap csoportos ADI (elfogadható napi beviteli) értéket állapított meg rájuk, de ezen belül az E150c színezékre szigorúbb, 100 mg/testsúly kg/nap ADI értéket határozott meg. A tudományos szakvélemény akkori megállapítása szerint a széleskörű élelmiszeri alkalmazás következtében előfordulhat az ajánlott ADI értékeknél nagyobb kitétség is. A legújabb fogyasztási adatok alapján az EFSA 2012-ben arra a megállapításra jutott, hogy a tényleges kitétség a legtöbb esetben alatta marad az 1 évvel korábban becsült értékeknek. Az E150c színezéknél viszont előfordulhat, hogy a kisgyermek és a felnőttek kitétsége meghaladja a vonatkozó ADI értéket, különösen, ha sok péksüteményt, illetve alkoholos italt fogyasztanak. (World Food Regulation Review, 2013 január, 4-5. oldal)

### **3/13 EU: Étkezési zsírok és olajok tengeri szállítása**

Az étkezési zsírokat és olajokat világszerte nagy tömegben szállítják közúton, vasúton és hajón (beleértve a tengerhajózást is). Erre az utóbbi célra csak azok a tankhajók alkalmasak, ahol a zsírok és olajok megelőző szállítmányait olyan anyagok képezték, amelyek szerepelnek egy EU elfogadási listán. Ha azonban ezek vagy más előszállítmányok bármilyen szennyeződést okozhatnak, akkor élelmiszerbiztonsági szempontból értékelni kell azokat. Az említett EU listán különböző ipari és mezőgazdasági felhasználási célú anyagok találhatók, mint például ivóvíz, zsírsavak, melasz, egyéb zsírok és olajok, élelmiszer adalékok, extrakciós oldószeres és műtrágyák. Nem teljesítik viszont a szigorú kritériumokat olyan anyagok (pl. a borseprő vagy egyes viaszfélék), amelyekről nem áll rendelkezésre elegendő információ a

lehetséges szennyeződésekkel kapcsolatban, illetve a zsírokkal és olajokkal való potenciális reakcióikról. Nem előnyös ebből a szempontból a magas olvadáspont és a vízben való oldhatatlanság sem, mivel ezek a tulajdonságok hátrányosan befolyásolhatják a tankok tisztításának hatékonyságát. Az Európai Bizottságtól 2010-ben érkezett felkérés alapján az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (EFSA) illetékes panelje – a legújabb, nemzetközileg elfogadott kritériumok alapján – megkezdte az étkezési zsírok és olajok elfogadható előszállítmányait tartalmazó EU lista felülvizsgálatát. Összesen 64-féle anyagot vagy anyagcsoportot vizsgáltak meg és azok többségét elfogadható előszállítmánynak minősítették. (World Food Regulation Review, 2013 január, 5. oldal)

#### **4/13 Egyesült Királyság: Jelentés a kockázat alapú döntéshozatalról**

Az Európai Unióban működő nemzeti élelmiszerhatóságok – köztük a brit Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) – vezetői 2012. december 4-i, ciprusi ülésükön közös jelentést fogadtak el arról, miképpen biztosítható, hogy a kockázatkezelési eljárásokat következetesen és átláthatóan használják fel az élelmiszerbiztonsággal kapcsolatos döntések meghozatala során. A legfontosabb megállapítás így hangzik: a kockázatmenedzsment alkalmazásakor ugyanolyan átláthatóságra és szigorra van szükség, mint amilyen a kockázatbecslés során már napjainkban is tapasztalható, mert csak így lehet megfelelően egyértelmű alapokra helyezni a döntéshozatalt. A legfontosabb ajánlások közé tartozik, hogy a nemzeti hatóságok osszák meg egymással a kockázatmenedzsment kereteinek kifejlesztésére és használatára vonatkozó tapasztalataikat, illetve az EU-szintű keretek kidolgozásánál működjenek együtt az Európai Bizottsággal. Az ajánlások gyakorlatba való átültetéséhez a munkacsoport most akciótervet készít. (World Food Regulation Review, 2013 január, 11-12. oldal)

#### **5/13 Egyesült Királyság: Élelmiszerek radiológiai figyelésére**

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) immár negyedszázada rendszeresen folytat éves monitoring programokat az élelmiszerek radioaktivitásának ellenőrzésére. Bár e hosszú időszak alatt egyetlen egy élelmiszerbiztonsági kockázatot sem azonosítottak, az FSA most felülvizsgálni készül az eddigi gyakorlatot, amihez minden érdekelt fél véleményének előterjesztését kéri 2013. március 6-ig. A jövővel kapcsolatban olyan lehetőség is felmerült, hogy teljesen befejezik a rendszeres ellenőrzéseket; az FSA azonban inkább a folytatást ajánlja egy még arányosabb program alapján, amely a tudományos kockázatelemzésre épül. A fogyasztói biztonság fenntartásának érdekében tovább folytatnák a

monitorozást a nukleáris létesítmények közelében, ugyanakkor – összhangban az ország nemzetközi kötelezettségeivel – jelentősen csökkentenék a háttér-sugárzás figyelését. (World Food Regulation Review, 2013 január, 12. oldal)

### **6/13 Egyesült Államok: Állatszállítmányok hatékonyabb nyomonkövetése**

A Mezőgazdasági Minisztérium (USDA) 2012. december 20-án bejelentette, hogy – figyelembe véve a társadalmi vita eredményeit is – véglegesíti az élőállatok államközi mozgatásának általános szabályait az Egyesült Államokon belül, a nyomonkövethetőség javítása és az állatbetegségek elleni hatékonyabb védekezés jegyében. A szabályozás ugyanakkor meglehetősen rugalmas is, hiszen a megadott kereteken belül az egyes államok sajátos nyomonkövetési rendszereket dolgozhatnak ki az egyes állatfajok és fajták vonatkozásában. A felbukkanó állatbetegségekre való minél gyorsabb reagálás érdekében az élőállat szállítmányoknak hivatalos azonosítással kell rendelkezniük, de az államközi állatorvosi ellenőrzési bizonyítvány mellett – a rugalmasság érdekében – más dokumentumok (pl. tulajdonosi vagy szállítói nyilatkozat, illetve márkajelzés) is elfogadhatók minden korú és típusú szarvasmarhára. Mentességet élveznek a hivatalos azonosíthatóság követelménye alól a keltetőállomásról elszállított naposcsibék, valamint a 18 hónapnál fiatalabb hízómarhák, mivel ez utóbbiakra később kerülnek megállapításra a speciális nyomonkövethetőségi követelmények. (World Food Regulation Review, 2013 január, 12-13. oldal)

### **7/13 Egyesült Államok: A borjúhús közegészségügyi feltételeinek javítása**

Az Élelmiszer-biztonsági és Ellenőrző Szolgálat (FSIS) vizsgálatai kimutatták, hogy a borjúhús, illetve az abból készült darabolt termékek magasabb arányban tartalmaznak Shiga toxint termelő *E. coli* baktériumot, mint más szarvasmarha termékek. A FSIS felkérte az USA hús- és baromfihús felügyelettel foglalkozó Országos Tanácsadó Testületét (NACMPI), hogy dolgozzon ki új stratégiát a borjúhús termelőkkel folytatott kommunikáció javítására, amellett erősítse meg az ellenőrzés rendszerét és a FSIS előírásokat minősítse át közegészségügyi rendelkezésekké. A probléma megvitatására a NACMPI 2013 januárjában kétnapos nyilvános konferenciát tartott. (World Food Regulation Review, 2013 január, 13. oldal)

### **8/13 Új-Zéland és az USA kölcsönösen elismeri egymás élelmiszerbiztonsági rendszereit**

Új-Zéland lett a világ első országa, amely az Egyesült Államok Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztrációjával (FDA) megállapodást írt alá az élelmiszerbiztonsági rendszerek kölcsönös elismeréséről. A Washingtonban

megkötött egyezmény szerint mindkét ország érintett rendszerei azonos szintű élelmiszerbiztonsági garanciát nyújtanak, javítva az export lehetőségeket és biztosítva a nemzetközi fogyasztói bizalom növekedését. A most aláírt egyezmény kiterjed minden, az FDA által szabályozott élelmiszerre és állati takarmányra; ezekből Új-Zéland évente 1,5 milliárd dollár értékben vásárol az Egyesült Államoktól. A megállapodás aláírása jelentősen csökkenti a két ország közötti áruforgalomra nehezedő adminisztratív terheket. (World Food Regulation Review, 2013 január, 20. oldal)

### **9/13 Finnország: Szigorodó állatvédelem**

Az állatok elpusztításának alapelve változatlanul az, hogy a jószágot kímélni kell a szükségtelen stressztől, fájdalomtól és szenvedéstől. A Finnországban 2013. január 1-től életbe lépett új szabályozás megköveteli a haszonállatok leölésének az eddigieknél részletesebb megtervezését és ellenőrzését a létesítményen belül, miközben a régi jogszabálynál több módszert is engedélyez annak végrehajtására. Pontosabban leírja ugyanakkor azokat a speciális követelményeket, amelyeket az egyes állatfajok egyedének leölésekor teljesíteni kell. Szigorodnak a vágóhidakon alkalmazott ellenőrző eljárások, így minden vágási vonalra külön kontroll módszert szükséges kialakítani. Az állatoknak a vágást megelőző tömeges kiselejtezése csak hatósági felügyelet mellett mehet végbe az ok pontos megjelölése, továbbá akcióterv és jelentés készítése mellett. (World Food Regulation Review, 2013 január, 6-7. oldal)

### **10/13 Dánia: Környezetbarát növénytermesztés**

A dán növénytermesztés már eddig is sikertörténetnek számított, de nincs megállás: ha sikerül még robusztusabb, a gombabetegségeknek és a kártevőknek még inkább ellenálló növényfajtákat előállítani, akkor tovább csökkenthető a peszticidek felhasználása. A „fenntartható intenzív gazdálkodás” lehetővé teszi a magas terméshozamok elérését a káros környezeti hatások növekedése nélkül, ami egész Európában nagy gondot okoz. A dán Élelmiszerügyi, Mezőgazdasági és Halászati Minisztérium legújabb jelentése 14 ajánlást tartalmaz arról, hogyan lehet a kártevők egyidejű kordában tartása mellett további magas szintekre emelni a növényi hozamokat. A kormány meggyőződése szerint az ajánlások betartásával a dán farmerek a következő két évtizedben felére csökkenthetik a peszticidek felhasználását, megvalósítva ezáltal a növekvő termelékenység és a zöld gazdálkodás összhangját. (World Food Regulation Review, 2013 február, 4. oldal)

### **11/13 EU: Élelmiszer enzimek**

Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (EFSA) 2013. január 17-én egynapos technikai értekezletet tartott az élelmiszer enzimek előállításában

és azok biztonsági értékelésében érdekelt szervezetek képviselői számára. A 33 résztvevő alaposan megvitatta azokat az adminisztratív és tudományos-technikai kérdéseket, amelyek összefüggésbe hozhatók az élelmiszer enzimek engedélyezését célzó előterjesztések megfelelő elkészítésével, illetve az enzimek küszöbön álló értékelésével és kockázatbecslésével. Mivel eddig mindössze 4 pályázat érkezett, az EFSA arra ösztönözte a résztvevőket, hogy lehetőség szerint tegyenek koncentrált erőfeszítéseket a folyamat felgyorsítására, hogy elkerüljék a határidők esetleges csúszását. (World Food Regulation Review, 2013 február, 8. oldal)

### **12/13 EU: Beindulnak a marhahús szállítások Japán és az EU között**

A BSE járvány következtében Japán még 2001-ben megtiltotta az Európai Unióból származó marhahús behozatalát. Az eltelt több mint egy évtized során az EU jelentős sikereket ért el a betegség leküzdése terén, ezért a japán hatóságok – egy alapos vizsgálatot követően – 2013. február 1-én elismerték, hogy „a tudományos bizonyítékok fényében az európai marhahús biztonságos”. Ugyanakkor a szakértői vélemények alapján az Európai Bizottság is javaslatot tett a japán marhahús behozatalának engedélyezésére, illetve egy monitoring program jóváhagyására Japánban az élő szarvasmarhák és azok termékei maradványanyag-tartalmának megfigyelése céljából. A korábbi korlátozások feloldása lehetővé teszi olyan régóta keresett termékek behozatalát Európába, mint például a „Kobe” marhahús. A kétoldalú piaci kapcsolatok megnyitása nagy jelentőséggel bír abból a szempontból is, hogy Japán és az Európai Unió tárgyalásokat folytat egymással egy szabadkereskedelmi egyezmény tető alá hozásáról. (World Food Regulation Review, 2013 február, 9-10. oldal)

### **13/13 Egyesült Királyság: A címke nem mindig fedí a valóságot**

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) tudomására jutott, hogy számos, Anglia és Wales börtöneiben felszolgált és Halal élelmiszerként (az iszlám étrendi előírásoknak megfelelő élelmiszerek összefoglaló neve) felcímkézett húspástétomban sertés DNS-t mutattak ki. A helyi hatóságok tovább folytatják a nyomozást a szennyezés keletkezéséről és annak lehetséges elterjedtségéről. Az FSA tűrhetetlennek nevezte a helyzetet, mivel az emberek jogosan várják el a korrekt információ feltüntetését a címkén. 2013. február 4-ére sürgősen összehívták a legnagyobb kiskereskedelmi és ellátói hálózatok vezetőinek konferenciáját az élelmiszerlánc egyes szereplői kötelességeinek újragondolásáról. Az FSA – együttműködve a helyi hatóságokkal – azt is vizsgálja, hogy helyénvalók lehetnek-e a jogi szankciók. (World Food Regulation Review, 2013 február, 15. oldal)

## **A „PATHWAY-27” pályázat a bioaktív anyagok emberi egészségre és jólétre gyakorolt hatásait kutatja az emberi genomtól az élelmiszeripari pályáig**

Minden évben az európai országok milliókat költenek az olyan betegségek kezelésére, mint a metabolikus szindróma, a szívbetegségek vagy a diabétesz. Azonban különböző diéták alkalmazásával befolyásolhatóak ezeknek a betegségeknek a rizikófaktorai, beleértve a vérnyomást, a vérsír-szintet vagy a vércukorszintet. Mindez indokolja olyan ízletes élelmiszerek előállítását, amelyeknek tudományosan bizonyított egészségjavító hatása van. Ilyen élelmiszerek kifejlesztését tűzte ki célul az EU által a hetedik keretprogramban támogatott PATHWAY-271 pályázat ([www.pathway27.eu](http://www.pathway27.eu)).



A „PATHWAY-27” projekt az egyes bioaktív anyagok élelmiszer komponensként való alkalmazását vizsgálja, melyek jelentős pozitív hatással bírnak az emberek egészségére és jólétére. A pályázat három minta hatóanyagot (dokozahexaénsav - DHA, béta-glükán - BG, és antocianin - AC) és három minta élelmiszermátrixot (tej, sütőipari és tojás termékek) vizsgál annak érdekében, hogy széles körben alkalmazható következtetéseket állapítson meg.

A projekt célja magas hozzáadott értékű élelmiszer készítmények fejlesztése és étrendi ajánlások kidolgozása a fogyasztók számára, valamint a kiválasztott bioaktív hatóanyagok lehetséges előnyeinek és hatásmechanizmusainak jobb megértése.

Az élelmiszerek integrált részeként használt bioaktív anyagok hozzáférhetőségéről és működéséről való széleskörű tudásbázis alapján különböző útmutatók és Jó Gyakorlati leírások készülnek az ipar számára, melyek az egészségre vonatkozó állításokat alátámasztó új termékek kidolgozására vonatkoznak majd. Ezzel a pályázat a KKV-k (kis és középvállalkozások) versenyképességének és innovációs lehetőségeinek növelését kívánja segíteni. Ezen kívül támogatja az egészségre és táplálkozási problémákra vonatkozó állítások eredményesebb jogszabályi kivitelezését és alkalmazását.

Egy magyar élelmiszer technológiai intézet, a Campden BRI Magyarország Nonprofit Kft., az élelmiszerlánc szereplőinek igényeit ismerő és képviselő partnerként a projekten belül a létrejött tudás átadásával, az eredmények minél szélesebb körű ismertetésével és az iparral, illetve a törvényhozókkal való folyamatos kapcsolattartással foglalkozó munkacsoportot irányítja.

A projektben való részvétel és az elnyert támogatás jelentősen hozzájárul Magyarországnak és a közép-magyarországi régió innovációs lehetőségeinek fejlesztéséhez.

További információért kérjük, keresse: Dr. Sebők András

Tel.: +36 1 4331470, [a.sebok@campdenkht.com](mailto:a.sebok@campdenkht.com), <http://campden.hu/>



# 2013. évi tartalomjegyzék

Ambrus Árpád, Zentai Andrea és Gál Veronika: Ötven éve alapították a Codex Alimentarius Bizottságot .....	(1-2) 5
Andrási Dávid, Mátyás Berény András és Kovács Béla: Konyhasók káliumtartalmának vizsgálata .....	(4) 163
Antal Tamás és Kerekes Benedek: Szárított alma összehasonlító érzékszervi vizsgálata .....	(1-2) 28
Biró György: Nemzetközi tanulmány a sófogyasztás jellemzőiről és csökkentésének gátjairól .....	(4) 184
Csóka Mariann, Tolnay Pál és Szabó S. András: Hársmez HMF tartalmának változása hőkezelés hatására és a tárolás során .....	(4) 157
Dorogházi Enikő: Beszámoló: „A termék megfelelőség ellenőrzése – A mintavétel és az analitikai vizsgálati eredmények megbízhatósága” szakmai megbeszélésről.....	(1-2) 75
Farkas József: Bél mikrobiotánk táplálkozás-tudományi és élelmiszer-vizsgálati jelentősége .....	(3) 89
Farkas Valér és Dalmadi István: Elektronikus orr – az élelmiszervizsgálat sok célra használható új eszköze .....	(4) 171
Gere Attila, Losó Viktor, Radványi Dalma, Juhász Réka, Kókai Zoltán és Sipos László: Csemegekukorica-fajták komplex értékelése .....	(3) 120
Gere Attila, Szabó Dániel, Franku Tamás, Györey Annamária, Kókai Zoltán, Sipos László: Panelcheck szoftver statisztikai lehetőségei az érzékszervi bírálócsoport teljesítményének monitorozásában ..	(1-2) 15
Pallóné Kísérdi Imola és Várkonyi Gábor: Beszámoló „Az új jelölési rendelet és a gyártmánylapok gyakorlati alkalmazása” témájú továbbképző rendezvényről .....	(1-2) 63
Rácz Georgina és Gyenge Balázs: Az észlelt egészségügyi kockázatok és hasznosság változása az idő és a fenntarthatóság trendjének függvényében .....	(1-2) 49
Soós Áron, Andrási Dávid, Kovács Béla: Belső sztenderdek alkalmazhatósága élelmiszerek induktív csatolású plazma tömegspektrometriás mikroelem-tartalmának vizsgálatában .....	(3) 106
Szabó S. András: Mikroelemek esszencialitása és az élelmiszervizsgálat .....	(3) 95
Tolnay Pál, Szabó S. András és Ágyai Szabó Gábor: CHIO CHIPS termékek vizsgálata .....	(1-2) 43
Várkonyi Gábor: Stratégiai partnerségi találkozó a VM-ben .....	(4) 191

# NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYNAPTÁR

Megnevezés	Időpont / helyszín	Elérhetőség
12 <sup>th</sup> International Fresenius Conference "Food Safety and Dietary Risk Assessment"	2014. március 5 - 6. Mainz/Németország	www.akademie-fresenius.com/2185
Food Structure and Functionality Forum (FSFF)	2014. március 30 - április 2. Amsterdam/Hollandia	www.foodstructuresymposium.com
9 <sup>th</sup> International Fresenius Conference "Contaminants and Residues in Food"	2014. április 7. – 8. Mainz/Németország	akoterba@akademie-fresenius.de
Food Integrity & Traceability Conference	2014. április 8. – 10. Belfast/Észak-Írország	www.qub.ac.uk/asset2014
AOAC Symposium on Chemical & Microbiological Challenges in Food Safety	2014. május 5. – 7. Istanbul/Törökország	www.aoaceurope-istanbul2014.org
2 <sup>nd</sup> International Congress on Food Technology	2014. május 5. – 7. Kuşadası/Törökország	www.intfoodtechno2014.org
International Fresenius Conference "Nanotechnology in Food"	2014. május 19 - 20. Mainz/Németország	www.akademie-fresenius.com/2165
3 <sup>rd</sup> International ISEKI Food Conference	2014. május 21. – 23. Athén/Görögország	www.isekiconferences.com/athens2014
8 <sup>th</sup> International Conference on Water in Food	2014. május 25. – 27. Timisoara/Románia	www.eurofoodwater.eu/efw2014/
13 <sup>th</sup> International Congress on Pesticide Chemistry	2014. augusztus 10 - 14. San Francisco/USA	www.iupac2014.org
IUFoST 17 <sup>th</sup> World Congress of Food Science & Technology	2014. augusztus 17 - 21. Montreal/Kanada	www.iufost2014.org
EuroSense2014: 6 <sup>th</sup> European Conference on Sensory and Consumer Research	2014. szeptember 7-10. Copenhagen/Dánia	www.eurosense.elsevier.com
5 <sup>th</sup> Worldwide Distilled Spirits Conference	2014. szeptember 8-11. Glasgow/Anglia	www.wdsc2014.org

Az **Élelmiszervizsgáló Közlemények** tartalomjegyzékeit és 1993-tól az összes szám teljes tartalmát mindig megtalálja honlapján a következő internet címen:

**<http://eoq.hu/evik>**



## What happens in laboratories becomes part of our lives.

The development of new, ground-breaking medicines that make us healthier. Quality control for the food we eat, the beverages we drink and the water we depend on. Solutions for the safety of plastics, polymers and synthetics that become the clothes we wear, the toys our children play with. Early detection and treatment of diseases. Higher standards for a cleaner environment. It all begins with the analytical technologies from Waters—and the science of what's possible. [To discover what's possible in your world, visit waters.com.](http://waters.com)

**Waters**  
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

Pharmaceutical & Life Sciences | Food | Environmental | Clinical | Chemical Materials

# Egy drámaian más ICP-MS

A **Thermo Scientific iCAP Q ICP-MS** analitikai teljesítményben és az egyszerű kezelhetőségben drámaian különbözik a korábbi készülékektől. Az új Q Cell flatapal technológia a jelenleg elérhető legjobb kimutatási határokat biztosítja a teljes analizis idő akár 50%-os csökkenése mellett. A néhány kattintással elérhető automatizált beállítások segítségével gyorsan fejleszthet megbízható mérési módszereket, anélkül hogy az ICP-MS technika szakértője lenne. Az egyszerű karbantartás és a rendkívül kompakt méretek költséghatékony üzemeltetést biztosítanak.

## nyomelem analízisre

• [thermoscientific.com/dramatic](http://thermoscientific.com/dramatic)



**ICE 3000 AA család**

Innovatív dizájn, automatikus váltás a láng és grafitkemence üzemmódok között



**iCAP 7000 ICP-OES család**

Az elérhető legnagyobb teljesítményű ICP-OES megbízható rutin multielemes analízisre



**iCAP Q ICP-MS**

Kiemelkedő teljesítményre, termelékenységre és egyszerű használatra tervezve

Kizárólagos képviselő:

**UNICAM Magyarország Kft.**, 1144 Budapest, Kőszeg utca 27.

Telefon: +36 1 221 5536 • Fax: +36 1 221 5543

E-mail: [unicam@unicam.hu](mailto:unicam@unicam.hu) • Web: [www.unicam.hu](http://www.unicam.hu)

20 éves

**UNICAM**  
Magyarország Kft.