

# ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

Journal of Food Investigations  
Food Quality – Food Safety

Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen  
Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit

## Tartalomból:

Élelmiszeranalitika – múlt, jelen, jövő

A klímaváltozás lehetséges hatásai az  
élelmiszer-biztonságra

Nitrát- és nitrit-vegyületek jelentősége az  
élelmiszerekben

A globális élelmiszerrendszerek új irányzatai:  
Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világfórum  
Bostonban

*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 Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal szakfolyóirata*

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

*Chemical Abstract Service (USA)*

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

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

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

CERBONA Zrt.

SARA LEE Hungary Zrt.

Coca Cola Magyarország Szolgáltató Kft. UNIVER PRODUKT Zrt.

GALLICOOP Pulykafeldolgozó Zrt. WESSLING Hungary Kft.

Magyar Cukor Zrt.

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék

Szerkesztőség: 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b.

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

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

Megjelenik 800 példányban. Előfizetési díj egy évre: 1600 Ft és postázási  
költségek + ÁFA. Az előfizetési díj 256 oldal árát tartalmazza.

**Index: 26212**

---

Minden jog fenntartva!

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

---

**EMKZÁH 31/1-64**

**HU ISSN 0422-9576**

# Élelmiszervizsgálati Közlemények

## Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

---

### TARTALOM

Lásztity Radomir: Élelmiszeralitika – múlt, jelen, jövő .....	209
Farkas József és Beczner Judit: A klímaváltozás lehetséges hatásai az élelmiszer-biztonságra .....	219
Szigeti Tamás János: Nitrát- és nitrit-vegyületek jelentősége az élelmiszerekben .....	231
Panyor Ágota: A globális élelmiszerrendszerek új irányzatai: Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum Bostonban .....	247
Aktuális agrárpolitikai kérdések: állattenyésztésünk helyzete és kilátásai (Várkonyi Gábor) .....	251
Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről .....	255
2010. évi tartalomjegyzék .....	266
Útmutató szerzők részére .....	268
Megrendelő lap .....	269
Nemzetközi rendezvénytájtár .....	270

# CONTENTS

Lásztity, R.: Food Analysis – Past, Present, Future .....	209
Farkas, J. and Beczner, J.: Potential Effects of Climate Change on the Food Safety .....	219
Szigeti, T. J.: Nitrate and Nitrite Compounds in Several Food Products .....	231
Panyor, Á.: New Directions of the Global Food Systems - World Forum of the International Food and Agribusiness Management Association in Boston .....	247

# INHALT

Lásztity, R.: Lebensmittelanalytik - Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft .....	209
Farkas, J. und Beczner, J.: Mögliche Einflüsse des Klimawechsels auf die Lebensmittelsicherheit .....	219
Szigeti, T. J.: Die Bedeutung von Nitrat- und Nitritverbindungen in Lebensmitteln .....	231
Panyor, Á.: Neue Richtungen von globalen Lebensmittelsystemen - Weltforum der Internationalen Lebensmittel- und Agrarwirtschaft in Boston .....	247

# Élelmiszeranalitika – múlt, jelen, jövő

*Lásztity Radomir*

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Alkalmazott Biotechnológiai és Élelmiszertudományi Tanszék

Érkezett: 2010. október 11.

Nemrégem olvastam egy (USA) összeállítást, amelyben élelmiszeranalitikust (food analyst) kereső álláshirdetések voltak. A hirdetések általában meg is fogalmazták a felveendő munkatárs feladatait is és a legtöbb esetben a szakmai végzettséget, tapasztalatot. Élelmiszergyártók, kereskedők, szállodák, éttermek, élelmiszervizsgáló (ellenőrző) laboratóriumok, ritkábban oktatási intézmények, mezőgazdasági kísérleti intézetek, biológiai kutatási intézmények voltak a hirdetőik. A szorosan vett élelmiszervizsgálói feladatok mellett gyakori volt egy-egy „marketing” feladat. Pl. fogyasztói szokások, preferenciák felmérése az adatok statisztikai elemzése. Több ízben a műszerek karbantartása is szerepelt. Ami a szakmai felkészültséget illeti a skála szintén igen széles, és a mi besorolásunk szerinti rutinos (továbbképzett) technikustól a posztgraduális képzésben tanult szakemberig terjed.

Ez a nem is teljes felsorolás rávilágít arra, hogy nehéz pontos és teljes választ adni arra a kérdésre, hogy mivel foglalkozik az **élelmiszeranalitika**. Az én válaszom (amelynek értelmében használom az élelmiszeranalitika fogalmat ebben az írásban): **azon módszerek összesége, amelyeket az élelmiszerek minőségének megállapítására felhasználunk.**

Utóbbi definíció szerint a módszerek sora hosszú és számos, speciálisan az élelmiszerekre vonatkozó eljárást tartalmaz. Mindjárt az elején találjuk az érzékszervi tulajdonságok elbírálását azzal a követelménnyel nehezítve, hogy negatív elbírálás esetén az élelmiszert ki kell vonni a forgalomból. Minőségi jellemző lehet – a kémiai összetételi adatokon túl - olyan fizikai tulajdonság mint a konzisztencia, rugalmasság stb. és nem utolsósorban a mikrobiológiai állapot (akár pozitív-probiotikum- akár negatív-patogén szennyező baktérium). Ha ezekhez hozzávesszük a növényi és állati eredetű élelmiszerek rendkívül bonyolult kémiai összetételét és a potenciális kontaminánsokat, érthető a módszerek sokasága, melyek alkalmazására szükség van az élelmiszeranalitikában.

Ezen írás keretében rövid történeti áttekintés után áttekintem a fejlődést befolyásoló legfontosabb tényezőket a várható fejlődési trendeket. Végül a szakemberképzés problémáit érintem.

## Történeti áttekintés

### Kezdetek

Élelmiszerek vizsgálatával, a mai értelemben vett fogyasztóvédelemhez hasonló célú tevékenységgel, már a legrégebbi ókori kultúráknál is találkozunk (1, 2) Általános igény a pontos tömeg (térfogat) mérés. A fő cél a rossz minőségű és hamisított élelmiszerek kimutatása és forgalmazásuk meggátlása. Egyiptomi, kínai, indiai görög, római, arab források tanúskodnak olyan előírásokról, módszerekről, amelyekkel a hamisított élelmiszer felismerhető. Az élelmiszer-hamisítás, a minőségromlás elleni küzdelem a mai napig az élelmiszervizsgálat egyik legfontosabb célja maradt.

A középkorban a központi hatalom mellett az iparosok és kereskedők céhei játszották a fő szerepet a kifogástalan élelmiszerek előállításában és a tisztességes kereskedelemben. Előírások, ajánlások készültek pl. a kenyér gyártásával kapcsolatban vagy a különböző vidékekről származó borok elegyítésének tilalmáról. Vágóhidak csak folyóvíz mellett létesülhettek, beteg állat vágása, húsának forgalmazása tiltva volt.

Természetesen abban az időben nem lehetett szó a mai értelemben vett élelmiszeranalitikáról, élelmiszerellenőrzésről. Érzékszervi vizsgálatok, szemmel látható idegen anyagok szennyezések észlelése, gyakorlati megfigyelések, tapasztalatok képezték az ellenőrző módszerek alapját. Érdekes példaként említhető, hogy például a tej kifogástalan minőségének ellenőrzésére a következő próbát javasolták: Egy csepp tejet helyezünk az ujj körmére. Ha a csepp kompakt éles határú marad az a kifogástalan minőség jele, a tej iható. Ha a csepp szétterül ellaposodik az a hamisítás, minőségromlás jele.

A kémia mint az élelmiszervizsgálat, élelmiszeranalitika eszköze még váratott magára egészen a 19. századig, az ipari forradalomig. Ez még akkor is igaz, ha ismert, hogy pl. Robert Boyle megalapozta a sűrűségmérés alkalmazását egyes hamisítások kimutatására.

## **Az ipari forradalom, a XIX. század**

Az ipari forradalom korszakában bekövetkezett gazdasági és társadalmi változások nagy hatással voltak az élelmiszertermelésre, feldolgozásra, elosztásra és az élelmiszerellenőrzés területére és ezeken belül az élelmiszeranalitikára. A városi lakosság létszámának gyors növekedése új körülményeket teremtett az élelmiszerek előállításában és feldolgozásában. A falusi, házi élelmiszergyártást felváltotta az ipari feldolgozás, a tömeges tárolás és kereskedelem. A városok zsúfoltsága, a szegénység, a rossz higiéniai viszonyok tömeges közegészségügyi problémákhoz vezetett. Utóbbiak gyakran függtek össze élelmiszerellátási, élelmiszerminőségi problémákkal. A városi lakosság mások által előállított, forgalmazott élelmiszert vásárolt, gyakori volt az élelmiszerhiány, ami kedvező feltételeket teremtett a hamisítóknak.

A felmerült problémák orvoslása érdekében, először Nyugat-Európában, sorra vezettek be törvényeket, amelyek minőségi követelményeket írtak elő az élelmiszerekkel kapcsolatban valamint szankciókat a hamisítókkal, illetve egyéb szabályokat be nem tartókkal szemben.

Az előbbieken leírt körülmények hatására forradalmi változások következtek be az élelmiszerellenőrzés rendszerében és módszereiben. Országos ellenőrző állomások (intézmények) alakultak. A kémia és később a mikrobiológia fejlődésével ezen tudományterületek módszerei bekerültek az élelmiszervizsgálatok közé. Kiemelhető az a felismerés, hogy a megfelelő szakemberek, élelmiszeranalitikusok közreműködése az intézmények hatékony működéséhez elengedhetetlen.

## **XX. század: nemzetközi harmonizáció (Élelmiszerbiztonság, funkcionális élelmiszerek)**

Az élelmiszerellenőrzés területén a múlt században bekövetkezett változások háttéréből három tényező emelhető ki

- Az élelmiszerek nemzetközi kereskedelmének nagymértékű bővülése, különösen a II. világháború után.
- Az élelmiszerbiztonság szerepének növekedése.
- A táplálkozás szerepének (újra) felfedezése az egészség megóvásában.

A megbízható nemzetközi élelmiszerkereskedelem egyik fontos feltétele volt a szabványok és más előírások és vizsgálati módszerek

nemzetközi harmonizálása. Ennek a felismerésnek köszönhetően egy sor nemzetközi szervezet – köztük a FAO/WHO, és az ISO (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) – dolgozott, illetve dolgozik ezzel a céllal (3).

A növényvédő szerek alkalmazása, az adalékanyagok bővülő használata, környezeti szennyezések, bakteriális és egyéb potenciális szennyezések kiemelt ellenőrzési szemponttá tették az egészségre káros anyagok kimutatását az élelmiszerekben.

A funkcionális élelmiszerek elnevezés alatt ismert élelmiszerek speciális összetételüknek köszönhetően egészségvédő, betegségmegelőző hatásúak. Ellenőrzésük új kihívás az élelmiszeralitikusok számára nem szólva a gombamódra szaporodó gyógyszerek nem minősülő étrend-kiegészítőkről. Mindezek az élelmiszerekre vonatkozó törvények és rendeletek átdolgozását igénylik az előzőekben említett új követelmények figyelembevételével.

## **Mi várható a XXI. században?**

### **A vizsgálandó élelmiszerösszetevők számának növekedése**

Ha kézbe vesszünk egy a XX. század első éveiben kiadott, élelmiszerösszetételi adatokat tartalmazó könyvet (4), akkor a legtöbb esetben kyszámú makro-összetevőre (víz-, fehérje-, nyerszsír- nyersrost- hamu-, N-mentes extrakt tartalom) vonatkozó adatot találunk. Alig néhány évtized alatt a meghatározandó (kimutatható) összetevők száma a sokszorosára nőtt, majd főleg a század második felében szinte exponenciálisan növekedett. A háttérben a kémia és kémiai módszerek fejlődése lehetővé tette az élelmiszerek összetételének egyre részletesebb megismerését, míg a táplálkozástudomány annak igényét, hogy a táplálkozás szempontjából fontos vegyületek meghatározására megfelelő módszerek álljanak rendelkezésre

A vitaminok felfedezése indította el a folyamatot, majd a fehérjék aminosav-összetétele, a lipidek zsírsav-összetétele ismeretének az igénye hatott ebben az irányban. Ezt követték többek között a mikroelemek, az aromaanyagok és egy sor biológiailag aktív mikro-komponens. Gyors ütemben nőtt az élelmiszerfeldolgozásban alkalmazott adalékanyagok (tartósítószer, színezékek, alternatív édesítőszer, állományjavítók stb.) sora. Elég ha megemlítem, hogy az Európai Unióban engedélyezett élelmiszer-adalékanyagok száma meghaladja az ötszázat.



A mezőgazdasági termelés „kemizálása”, a növekvő környezeti szennyeződés, az egészségre ártalmas szennyeződések biokémiájával kapcsolatos ismeretek bővülése újabb „csomaggal” növelte az analitikai igényeket. Növényvédőszer-, gyomirtószer- állattenyésztésben alkalmazott gyógyszer-maradványok, mikotoxinok stb. meghatározására kellett módszereket kidolgozni.

Arra a kérdésre, hogy az előzőekben leírt bővülés folytatódhat-e, a szerző válasza igenlő. Kétségtelen, hogy azok a törekvések, amelyek az adalékanyagok élelmiszeripari alkalmazását csökkenteni igyekeznek, sikeresek lehetnek. Ugyanakkor azonban az élelmiszerkémia és a táplálkozástán újabb megfigyelései az ellenkező irányban hatnak. Kérdéses, hogy mennyire csökkenthetők a környezeti ártalmak és milyen további új kontaminánsokkal kell esetleg számolni. De új kihívást jelentenek a funkcionális élelmiszerek és a gyógyszernek nem minősülő étrend-kiegészítők. A legnagyobb nyitott kérdések azonban két fogalomhoz, a nutrigenomikához és az élelmiszer-allergiához kapcsolódnak. Mindkettő a táplálkozás-egészség problémakörhöz tartozik, mindkettővel kapcsolatban vannak megválaszolatlan tudományos kérdések. Gyakorlati jelentőségük kétségtelen, pl. a táplálék-allergia jelentős népegészségügyi problémává vált (5), ami várhatóan egy sor analitikai problémát is fel fog vetni. Feltételezik, hogy a klímaváltozás is magával hozhat új analitikai feladatokat (6).

## **Módszerek, eszközök**

### **KÖNIG-től az ultramikroelemeket is meghatározó automatikus laboratóriumig**

Módszerekről beszélve mindig Cvet, az első kromatográfiás elválasztást megvalósító tudós jut eszembe, aki azt a véleményt fejtette ki, hogy a módszertan a kutatás kulcskérdése. Valójában teljesen igaz az az állítás, hogy az új tudományos felfedezések mögött mindig megtalálhatjuk az új módszert. Az élelmiszeranalitika vonatkozásában is megállapítható, hogy úgy tudott az új és újabb igényeknek eleget tenni, hogy képes volt átvenni vagy kidolgozni új módszereket. Egy ilyen dolgotatnak nem célja, és nem is alkalmas arra, hogy az élelmiszeranalitika eszköztárát akár vázlatosan áttekintse. Ugyanakkor meg lehet említeni olyan tényezőket, amelyek a módszerfejlesztés irányait befolyásolják és feltehetően a jövőben is irányítani fogják. Ezek közül a következőket emelem ki:

- Nagy elválasztó képességű, nagy szelektivitású eljárások

- Élelmiszerbiztonság
- Gyors (real time) módszerek
- Automatizálás

Mindenekelőtt a mikrokomponensek meghatározása igényel nagy elválasztóképességű és lehetőleg szelektív eljárásokat. A legújabb fejlesztések a bioanalitikai (enzimes, immunanalitikai, DNS- alapú) eljárások térhódítását jelzik. A mesterséges antitestek, az aptamerek (7, 8) szinte korlátlanul bővíthetik a meghatározható komponensek körét. A bioanalitikai módszerek nagyfokú szelektivitása és érzékenysége – társulva a detektálás új túlnyomórészt fizikai jelenségen alapuló és ultraérzékeny – módszereivel szinte hihetetlen kis koncentrációban előforduló összetevők kimutatását és meghatározását teszi lehetővé. Hogy a gyakorlatban milyen mértékben bővül az igény, az nagy mértékben az élelmiszerbiztonság problémakörével függ össze. Az élelmiszerfogyasztók figyelmé elsősorban az élelmiszergyártásban használt adalékanyagok és a környezeti szennyezés okozta kockázatok körére irányul. Míg az adalékanyagok alkalmazásának csökkentését célzó erőfeszítéseknek köszönhetően várhatóan ebben az irányban nem várható bővülés, addig a környezeti és egyéb kémiai eredetű szennyeződések területén ez nem zárható ki, nem is említve a mikrobiológiai fertőzések okozta gondokat. Legalábbis ezt mutatják olyan események mint a dioxin, a BSE, akrilamid, melamin, vagy az új patogének okozta élelmiszerbiztonsági problémák.

A gyors módszerek iránti igény a gyakorlatban merül fel, főleg a élelmiszer-alapanyagok (mezőgazdasági termények) átvételénél, valamint az üzemi és elosztási láncban végzett ellenőrzésnél. A cél a nem meg felelő minőségű termékek kiszűrése, még mielőtt azok a fogyasztóhoz kerülnének. Ezt segíti az EU-ban működő riasztólánc is, amelyik mindegyik tagország illetékes intézményeit tájékoztatja a biztonságot érintő kontaminált élelmiszerről.

Szerző több mint egy évtizedig volt elnöke a FAO/WHO az élelmiszerek nemzetközi szabványosítással foglalkozó (Food Standards Program) Mintavételi és Analitikai Bizottságának (Codex Alimentarius Committee on Methods of Analysis and Sampling = CACMAS). A fejlődő országok képviselői gyakran hiányolták az egyszerű, olcsó élelmiszervizsgálati módszereket, amelyek csökkenthetnék fogyasztóik kiszolgáltatottságát. Hogy az ilyen irányú törekvés mennyire lehet eredményes, azt legalábbis kétségesnek tartom. Hatékonyabb lehet az

ezeknek az országoknak nyújtott gazdasági és technikai segítség vizsgálati lehetőségeik bővítéséhez.

A mai technikai felkészültség mellett gyakorlatilag minden meghatározás **automatizálható, ha kell robotokkal is elvégezhető.** A mai élelmiszervizsgálati gyakorlatban az automatikus analízis ott terjedt el, ahol tömegesen kell egy-egy adott meghatározást végezni. További terjedését gazdasági, szervezési feltételek fogják megszabni.

## **Az élelmiszeralitika nemcsak kémiai összetevők meghatározása**

### **Az adatok megbízhatósága és az egészségügyi határértékek**

Az analitikai módszerek validálásának kialakult módszerei állnak az élelmiszeralitikusok rendelkezésére. Ami az élelmiszerminősítő számára a legnagyobb – és sok vonatkozásban megoldatlan probléma – az a mintavételből származó bizonytalanság mértéke. Utóbbi – főleg a mikrokomponensek esetében – sokszorosa lehet az egyéb okok miatt észlelt szórásnak. Különösen fontos ez a tény egyes határértékek megvonása, illetve értékelése, a kockázatbecslés szempontjából. Nem véletlen, hogy pl. A CACMAS legutóbbi budapesti ülésén is ezzel kapcsolatban volt a legtöbb vita.

Ha toxikus kontaminánsokról van szó az orvos (toxikológus) a legszívesebben zéró határértéket állapítana meg, amit az élelmiszer-gyártó és -forgalmazó viszont joggal tart teljesíthetetlen követelménynek. Végül is az elfogadott határértékek a reálisan biztosítható maximális biztonságot tükrözik. Megemlítem előbbiekkal kapcsolatban, hogy – bár elvileg nincsen abszolút biztonságos szint és a kontaminánsok bizonyos mértékű jelenléte nem küszöbölhető ki – egy határérték alatti jelenlétük élelmiszereinkben megengedett. Sajnos a médiákban gyakran fordul elő, hogy fogyasztóvédők vagy más nem szakmai egyesületek kisszámú (néha 2-3) minta bevizsgálása alapján mondanak ítéletet termékekről, sőt országokról, nem ismerve az értékelésnél figyelembe veendő bonyolult tényezőket és a reális kockázatot. Ezért fontos feladata a nem szakember fogyasztókkal (peres esetekben a szakértőnek az ügyvédekkel) folytatott kommunikáció, a közölt analitikai adatok értékelési feltételrendszeréről. Szerző számos esetben, mint szakértő bizonyosodott meg ezek fontosságáról.

## **Eredetiségvizsgálat**

Elsősorban a márkavédelem, ritkábban speciális kereskedelmi megfontolások, hozták felszínre azt a igényt, hogy megbízhatóan lehessen ellenőrizni a márkanévvel forgalomba hozott termék (pl. Hungarikum) eredetét, valóságát. Egy-egy ilyen feladat megoldása széles körű ismereteket igényel az adott termék speciális összetevőiről és természetesen a szóba jöhető módszerekről.

Hasonló jellegű feladat a GMO-t tartalmazó élelmiszerek kimutatása vagy egyes a minőségrontás bizonyításával kapcsolatos vizsgálat. Utóbbihoz tartozik pl. a kisebb értékű gyümölcs bekeverése a drágább (értékesebb) gyümölcskészítménybe, vagy olcsóbb halfajta felhasználása a különleges minőségű halpástétom gyártásánál.

## **Mikrobiológiai kontamináció**

Szerzőnek, mint az UNESCO égisze alatt készült enciklopédia (Encyclopedia of Life Supporting Systems = EOLSS) élelmiszerminősítéssel, szabványosítással, élelmiszerbiztonsággal foglalkozó kötete szerkesztőjének módja volt számos ország szakértőjének véleményét megismerni az élelmiszerek mikrobiológiai kontaminációjával kapcsolatban. Meglepő volt hallani, hogy egy sor tényező miatt, a mikrobiológiai kontamináció még a fejlett országokban is élelmiszerbiztonsági kockázatot jelent, sőt egyes vélemények szerint a legfontosabb élelmiszerbiztonsági probléma (8), amely indokoltá teszi a a mikrobiológiai állapot gyors ellenőrzésére szolgáló módszerek keresését (9).

## **Élelmiszeranalitikus, élelmiszerminősítő szakemberek képzése**

Történelmileg az állatfeldolgozással, állati termékekkel kapcsolatos közegészségügyi problémák az élelmiszerellenőrzésben az állatorvosnak (állatgyógyásznak) juttattak fő szerepet. A kémia fejlődése, az élelmiszerkémiai ismeretek bővülése a kémikusok, míg a táplálkozásban és mikrobiológia fejlődése az orvosok szerepét növelte. Ha ehhez hozzátesszük a műszer (módszer) fejlesztők segítségét az élelmiszerbiztonsági megítélés szempontjából szükséges statisztikai elemzést és kockázatelemzést, végül az élelmiszerjog és szabványok körét, akkor nem nehéz belátni az élelmiszeranalitika interdiszciplináris jellegét.

Németországban nem használják az élelmiszeranalitikus elnevezést. Az ilyen területen dolgozó szakember az „Élelmiszerkémikus” (Lebensmittelchemiker) aki a Német Élelmiszerkémikusok Egyesületének állásfoglalása szerint: „A fogyasztó- és környezetvédelem” (Experte für den Verbraucher- und Umweltschutz) szakembere. Nálunk is egyre gyakoribb az Élelmiszerminősítő- vagy Élelmiszerbiztonsági és -minőségi mérnök megnevezés.

Az Európai Kémikus Egyesületek Szövetségének Élelmiszerkémiai Bizottsága ajánlásokat dolgozott ki az élelmiszeranalitikára, élelmiszerminősítésre szakosodott hallgatók tantervére vonatkozóan, távolabbi célként jelölve az Európai Unión belüli harmonizációt. Viszonylag könnyen lehetett megállapodásra jutni a természettudományi alaptárgyak, az élelmiszerkémia és -analitika vonatkozásában. Vita tárgya az élelmiszertechnológiai ismeretek mélysége, a szükséges jogi, szervezési, kommunikációs ismeretek mértéke. Magyarországon először a Budapesti Műszaki Egyetemen indult speciális képzés Élelmiszerminősítő szakirány elnevezéssel az akkori Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék (mai nevén Alkalmazott Biotechnológiai és Élelmiszertudományi Tanszék) szervezésével, ma – többek között – a Corvinus Egyetemen (Élelmiszerbiztonsági és minősítő szakirány) Debrecenben (Élelmiszerbiztonsági és minőségi mérnöki szak), Szegeden (Minőségügyi rendszermenedzser), Kaposvárott folyik élelmiszeranalitikai képzés.

Kétségtelennek tartom, hogy legalábbis a hatósági élelmiszerellenőrzés egyre inkább különböző szakemberek teammunkájává válik. Nem vonatkozik ez a speciális vizsgálatra szakosodott vállalkozói laboratóriumokra, oktatási és egyéb intézményekre.

## Irodalom

- Lásztity R., Petro-Turza M., Földesi T. : History of the food quality standards. In: Food quality and standards, ed. by R.Lásztity, developed under auspices of the UNESCO, EOLSS Publisher, Oxford, UK (www.eolss.net), 2002.
- Fincke, H.: Geschichte der Lebensmittelchemie. In: Handbuch der Lebensmittelchemie, Bömer.A., Juckenack,A., Tillmans,J., eds., Springer Verlag, Berlin 1933, pp. 61-94.
- Lásztity R.: Food Quality and Standards. In: Our Fragile World-Challenges and Opportunities for Sustainable Development, Vol.2. UNESCO Paris, 2001, pp. 1569-1590.

- König, J.: *Chemie der menschlichen Nahrungs und Genussmittel. Band I-VIII.*, Springer Verlag, Berlin, 1910-1918.
- Barna, M., Pálfi, E., Horváth, Z.: A táplálékallergiás fogyasztók táplálkozási biztonsága közös ügy. *Élelmiszervizsgálati Közlemények* **55**(2), 83-104, 2009
- Farkas, J., Salgó, A.: Az élelmiszerbiztonság analitikai kérdései. Különös tekintettel a klímaváltozásra. *Élelmiszervizsgálati Közlemények* **56**, 73-80, 2010.
- He, C., Long, Y., Pan, J., Li, K., Liu, F.: Application of molecularly imprinted polymers to solid-phase extraction of analytes from real samples. *J. of Biochemical and Biophysical Methods*, **70**, 133-150, 2007.
- Bardóczy, V., Mészáros T.: Aptamerek-az antitestek lehetséges alternatívái. *Élelmiszervizsgálati Közlemények* **55**, 105-116, 2009.
- O'Brian, S.J.: Surveillance of foodborn disease in the United Kingdom. *New Food* **10**(4), 43-45, 2007.
- Garth Rand, A., Jianming, Ye, Brown, C.W., Letcher, W.S.: Optical biosensors for Food Pathogen Detection. *Food Technology*, **56**(3), 32-39, 2002.

## **Élelmiszeranalitika – múlt, jelen, jövő**

### **Összefoglalás**

Szerző, rövid történeti áttekintés után, elemzi az élelmiszeranalitika fejlődését befolyásoló tényezőket (élelmiszerbiztonság, egészséges táplálkozás, nutrigenomika, táplálékallergia) és a várható fejlődési irányokat. Kiemeli a bioanalitikai módszerek szerepének várható növekedését. Röviden érinti az élelmiszeranalitikus (élelmiszerminősítő) szakemberképzés kérdését.

## **Food Analysis – Past, Present, Future**

### **Abstract**

Following the short review of history of food control the main factors (food safety, nutrition and health, food allergy, nutrigenomic) influencing development of methods of food analysis and the trend in food control development are treated. Particularly the growing role of bioanalytical methods is stressed out. A short overview is given about education of specialist in this field.

# A klímaváltozás lehetséges hatásai az élelmiszer-biztonságra

Farkas József<sup>1,2</sup> és Beczner Judit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Központi Élelmiszer-tudományi Kutató Intézet

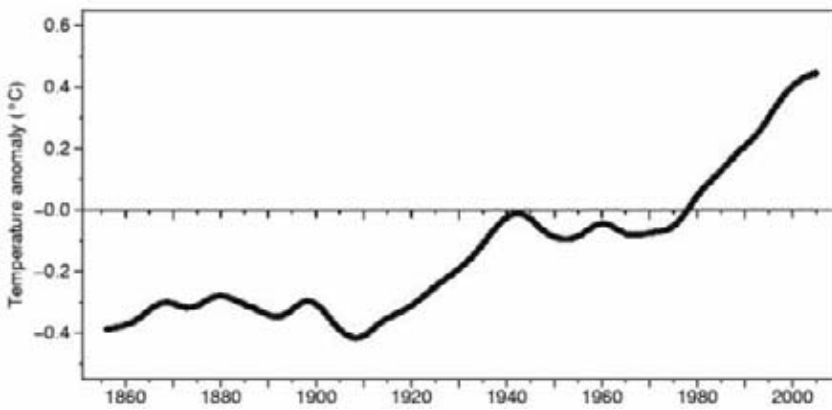
<sup>2</sup>Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszer-tudományi Kar

Érkezett: 2010. augusztus 23.

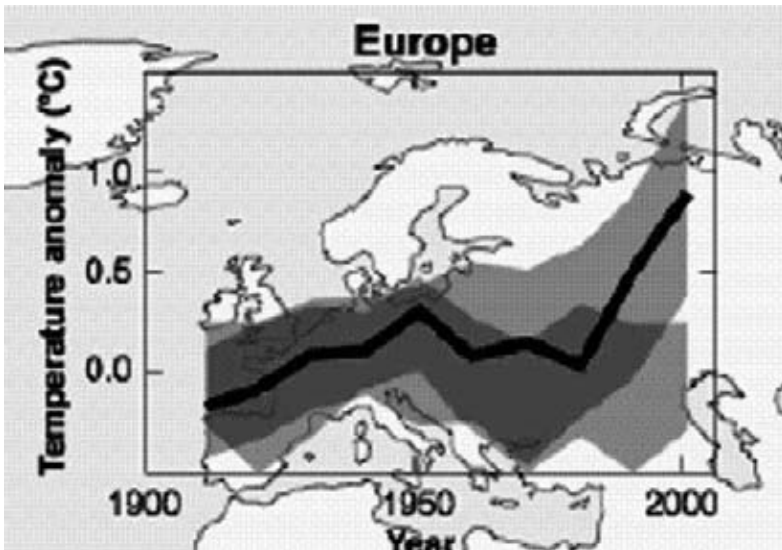
*„Jósolni nehéz, különösen a jövőt illetően”*

Az élelmiszer-ellátás alapjául szolgáló mezőgazdaság és az élelmiszerek fogyasztásra való alkalmassága/ártalmatlansága, az élelmiszer-biztonság, nagyon sokirányú kapcsolatban van az emberi társadalom minden más meghatározó tevékenységi területével és a környezettel. A környezetnek pedig kimagasló jelentőségű alkotóeleme az éghajlat. A XX. században összegyűlt megfigyelések alapján mértékadó szakmai-tudományos testületek megállapítása és következtetései szerint globális klímaváltozás (globális melegedés, az időjárási szélsőségek szaporodása) van folyamatban és e változások fokozódása várható a következő évtizedekben, ami a XXI. század egyik legnagyobb kihívása. Többek között ezek a megállapítások olvashatók az ENSz Kormányközi Éghajlatváltozási Szakértő Bizottsága (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) jelentéseiben. Ha vannak is viták a változások okait illetően, az IPCC 2007-ben közzétett jelentése (IPCC, 2007), összhangban a meteorológiai szervezetek adataival a melegedő éghajlatot és annak következményeit illetően, egyértelmű megállapításokat fogalmazott meg, amelyeknek a lényege például az 1. és a 2. ábrával szemléltethető.

Számunkra az különösen figyelemre méltó, hogy a Kárpát-Medence Európának e változásokra fokozottan érzékeny régiói közé tartozik. Ezt tette egyértelművé hazánkban is a Láng István akadémikus által vezetett VAHAVA (Változás – Hatás – Válaszadás) elnevezésű KvVM–MTA projekt, valamint az annak folytatásaként a Klímaváltozás – Környezet – Kockázat – Társadalom (Klíma KKT) című program keretében végzett munkálatok eredményei, továbbá a KvKM által kidolgozott, majd az Országgyűlés által 2008-ban elfogadott Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS).



**1. ábra: A globális felszíni hőmérséklet alakulása az 1961 és 1990 közötti évek átlagától való eltéréssel ábrázolva (WMO, 2005 nyomán)**



**2. ábra: Az Európára jellemző éves átlaghőmérsékletek változásának konfidencia (5-95%) intervallumai számos klímamoddellel végzett becslés alapján. A sötétebb sávok jelzik az antropogén hatásokat (főként a fosszilis energiahordozók „elégetésének” figyelembe vétele nélküli becslést) (IPCC, 2007 nyomán)**

Ezek széles körben történő megismertetését szolgálja az időközben elhunyt Harnos Zsolt akadémikus, a Klíma KKT program vezetője és munkatársai „Klímaváltozásról mindenkinek” című könyve (Harnos et al., 2008). Az e könyvben bemutatott és az Országos Meteorológiai Szolgálat kiadványaiban (pl. OMSz, 2008) lévő adatok világosan



illusztrálják, hogy Magyarországon a nyár a legjobban melegező évszak, a nyári hőhullámok gyakorisága/terjedelme növekszik, és a „szárazodás” (NÉS, 2008) mellett a növényekre súlyos stressz-hatást gyakorolnak az egyéb szaporodó időjárási extrémítások (felhőszakadások, áradások, belvizek kialakulása). Mindezek alapján az MTA Környezettudományi Elnöki Bizottságának (KÖTEB) az éghajlatváltozásról és az ezzel összefüggő hazai feladatokról írott állásfoglalása (MTA-KTEB, 2009), miszerint

„... fontos az éghajlatváltozás hatásainak számításba vétele az érintett ágazati fejlesztési programokban...”, és

„... kiemelkedő jelentőségű a hatásokra való felkészülés kapcsán is a klímatudatosság fejlesztése, mindenekelőtt az oktatás és a tájékoztatás eszközeivel...”, tehát kívánatos az élelmiszer-biztonságra gyakorolt hatások mérlegelése is.

A felmelegedés és a szélsőséges időjárási viszonyok növekvő gyakoriságának és terjedelmének várható hatásai ugyanis egyaránt kiterjednek az élelmiszergazdaság „pre-harvest” és „post-harvest” problémaköreire. Ilyenek egyebek között:

- korábban nem honos növények/gyomok megjelenése,
- fokozott rovarkártétel,
- új növényi (és állati) kórokozók megjelenése, a meglévő betegségek eltérő/megnövekvő intenzitása,
- növekvő peszticid- és állategészségügyi szerigény és -használat,
- a termények rövidebb tárolhatósága,
- a hűtlánc fenntartása nehezebb, költségesebb,
- fokozott mikrobás szennyezettség,

A zoonózisok fokozott kockázata (1 °C-os hőmérséklet-növekedés 2%-kal növeli a szalmonellózisok gyakoriságát (NÉS, 2008).

Mindezekből következik, hogy romolhat az élelmiszereink mikrobiológiai és kémiai biztonsága. Ilyen megfontolásból született az elmúlt években a FAO-nak egy konzultációs jelentése (FAO, 2008) és az Európai Unió Bizottságának egy „Fehér Könyve” (CEC, 2009). A jelen tanulmányban e problémakörből röviden a mikrobiológiai élelmiszer-biztonság bakteriológiai, valamint a kémiai élelmiszer-biztonság mikológiai vonatkozásait, s az ezekből levonható következtetések szerinti alkalmazkodási feladatokat kíséreljük meg áttekinteni, különös tekintettel az élelmiszer-tudományi kutatást érintő egyes kérdésekre.

## A klímaváltozás hatása a bakteriológiai élelmiszerbiztonságra

A fentiek szerint élelmiszereink mikrobás szennyeződésének és az „ételfertőzések” valószínűségének növekedésére kell számítanunk. A bakteriológiai élelmiszer-biztonság jelenlegi helyzetét jellemezhetjük az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) egyik 2009. évi kiadványában lévő ételfertőzések gyakoriságaival (1. táblázat).

### 1. táblázat: Az EU tagországok által 2007-ben jelentett, megerősített főbb zoonózis esetek összesítése (EFSA, 2009 nyomán)

Zoonózis	Esetszám
Kampilobakteriózis	200507
Szelmonellózis	151995
Yerziniózis	8792
<i>Escherichia coli</i> (VTEC)	2905
Liszteriózis	1554

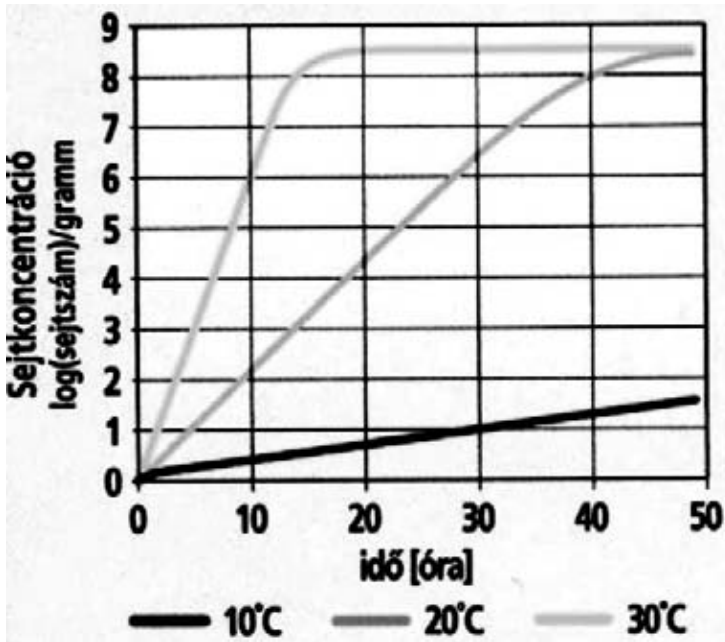
A mikrobiológiai ismeretanyagunk szerint a klímaváltozás szempontjából hazánkban még mindig a legjelentősebb, élelmiszerekkel közvetíthető zoonózis okozói a szalmonellák, ugyanakkor a *Campylobacter* sp. által kiváltott megbetegedések száma az EU országaiban már meghaladta a szalmonellák által kiváltott megbetegedések arányát, s a hazai felmérések szerint Magyarországon is erőteljesen növekszik a baromfiállományok kampilobakter szennyezettsége, és nő a humán megbetegedések száma is. A kevesebb, de lényegesen súlyosabb megbetegedést okozó, ubiquiter patogén baktérium, a *Listeria monocytogenes* is különösen nagy figyelmet érdemel.

A szalmonellák szaporodásának hőmérséklet-függését a Harnos és munkatársai által bemutatott ábrán (Harnos et al., 2008) szemléltetjük (3. ábra). Ugyanebből a forrásból származik a 4. ábra, ami a bejelentett magyarországi szalmonellózisok gyakoriságának és a heti átlaghőmérsékletek alakulásának a kapcsolatát mutatja (4. ábra).

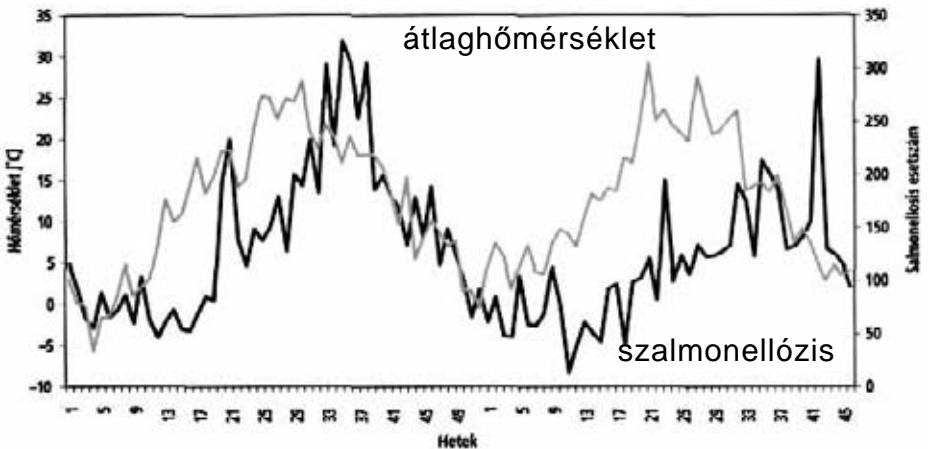
A 4. ábrával összhangban vannak korábbi brit (Bentham & Langford, 2001), ausztrál (Hall et al., 2002) és japán (Onozuka et al., 2010) közlések is. Ezek szerint a szalmonellózisok számának növekedése kisebb-nagyobb késéssel követi a környezeti hőmérséklet-változást.

A hidegtűrő, sótűrő és az élelmiszer feldolgozó üzemekben is megtelepedni képes és élelmiszer-szennyező forrást jelentő biofilmet képező *Listeria monocytogenes* szaporodásának hőmérséklet-függését

egy saját, korábbi vizsgálataink (Farkas et al., 1995) alapján készített táblázattal (2. táblázat) szemléltetjük.



3. ábra: Szalmonellák szaporodása hőmérséklet-függésének becslése a COMBASE nemzetközi adatbázis (Baranyi és Tamplin, 2003) szoftverjének segítségével (Harnos et al., 2008)



4. ábra: A bejelentett magyarországi megbetegedések gyakoriságának kapcsolata a heti ek alakulásával 2006-2007-ben (Harnos et al., 2008)

## 2. táblázat: Egy *Listeria monocytogenes* törzs tápoldatban végbemenő szaporodása sebességének hőmérséklet-függése (Farkas et al., 1994)

pH	3 °C	8 °C	20 °C	30 °C
7,1	27	1	1	1
5,6	-	8	2	1
5,3	-	27	2	1
5,1	-	44	3	2
4,9	-	-	-	3
4,7	-	-	-	8
4,6	-	-	-	17

Nyilvánvaló ezeknek a megállapításoknak az élelmezés-egészségügyi jelentősége.

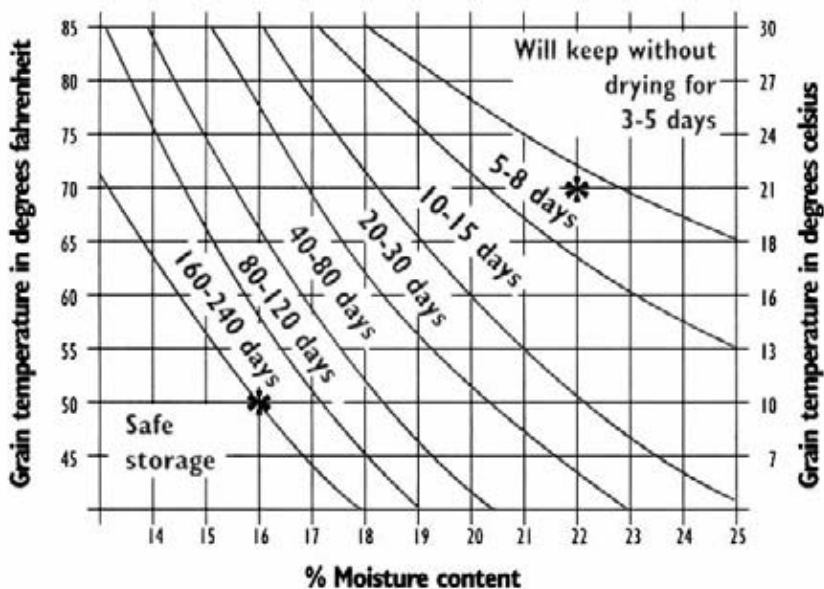
## A klímaváltozás hatása a mikológiai élelmiszer- és takarmány-biztonságra

Hazai mezőgazdaságunk és élelmiszer-fogyasztásunk szempontjából is kiemelkedően fontos a terményeink penészgombáknak, s közöttük a toxinogén fajoknak való kitettsége is.

A frissen aratott búza „penészmentes” tárolhatóságának időtartamát a termény hőmérséklete és nedvességtartalma függvényében az 5. ábra mutatja Ziggers (2009) nyomán.

Különbéféle termények kémiai biztonságának világszerte meghatározó jelentőségű problémája a sokféle toxinogén penészgomba okozta szennyeződés. Az ilyen penészgombák másodlagos anyagcsere-termékeiként képződő mikotoxinok élelmiszer- és takarmány-biztonsági jelentősége eléggé nem hangsúlyozható (Kovács, 1998). A fejlettebb országokra nem az igen ritkán előforduló akut mikotoxikózisok jellemzők, hanem az, hogy a globalizált élelmiszerkereskedelem révén a mindenütt előforduló csekély mértékű mikotoxin-szennyezők okozhatnak „hosszú távon” akkumulált hatásként különféle igen súlyos krónikus megbetegedéseket (Kovács, 2010). Ezért kell nagy figyelmet fordítanunk arra a tényre, hogy a „klíma-stresszelt” gazdanövények fokozottan érzékenyek a toxinogén penészgombák megtelepedésére és ezzel a mikotoxinok előfordulási lehetősége jelentősen megnő (Guo et al., 2008). A klímaváltozás következményei szempontjából a „post-harvest” toxinképzőként számon tartott fajokat tartjuk igen fontosnak

(Farkas és Beczner, 2009). Ilyenek az aflatoxinokat és az ochratoxin-A mikotoxint képzők. Ezek szaporodásának és toxin-termelésének meghatározó környezeti tényezői a hőmérséklet és a vízkiválasztás (egyensúlyi relatív páratartalom). Ezt szemléltetik Northolt és Bullerman (1982) vizsgálatai alapján az aflatoxint és ochratoxin-A-t képző néhány penészgomba szaporodásának és toxin-képzésének jellegzetes ökofiziológiai hőmérséklet- és vízkiválasztás-tartományai (6. ábra).



**5. ábra: Frissen aratott búza „penésztmentes” tárolhatósági időtartamai a termény nedvességtartalma és hőmérséklete függvényében (Ziggers, 2009)**

A Központi Élelmiszer-tudományi Kutató Intézet Mikrobiológiai Osztályán folyó vizsgálatok (Beczner et al, 2010) is arra mutatnak, hogy a penészgombáknak megfelelő táptalajon bekövetkező szaporodása az eredetileg baktériumok szaporodására leírt prediktív matematikai modellel (Baranyi & Roberts, 1994) jellemezhető (7. ábra).

A 6. és 7. ábrák jól előrejelzik, hogy egy-egy földrajzi környezetben, így hazánkban is, idővel változhat a toxinogén fajok kockázatának relatív jelentősége. Látható, hogy éghajlatunk „mediterránizálódása” következtében egyre jobban előtérbe kerülhetnek nálunk is a melegkedvelőbb *Aspergillus* fajok, míg a jelenleg elterjedt *Penicillium*-ok északabbra húzódnak várható.

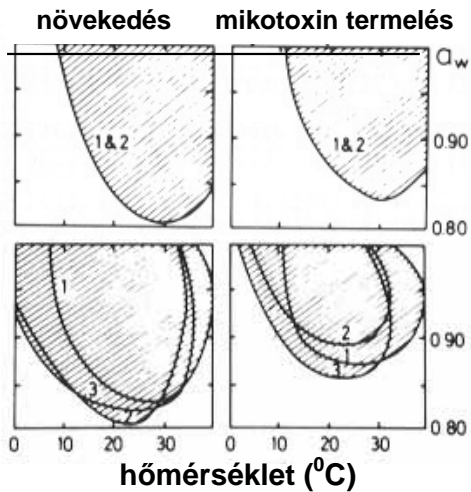
## MIKOTOXIN ÉS GOMBAFAJ

### AFLATOXIN B<sub>1</sub>

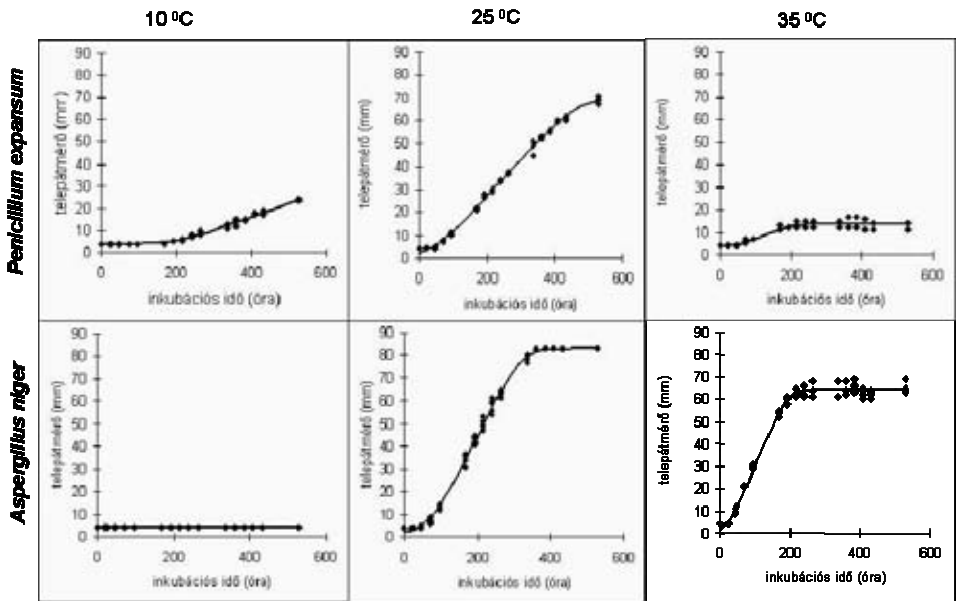
- 1 *Aspergillus flavus*
- 2 *Aspergillus parasiticus*

### OCHRATOXIN A

- 1 *Aspergillus ochraceus*
- 2 *Penicillium verrucosum* var. *cyclopium*
- 3 *Penicillium verrucosum* var. *verrucosum*



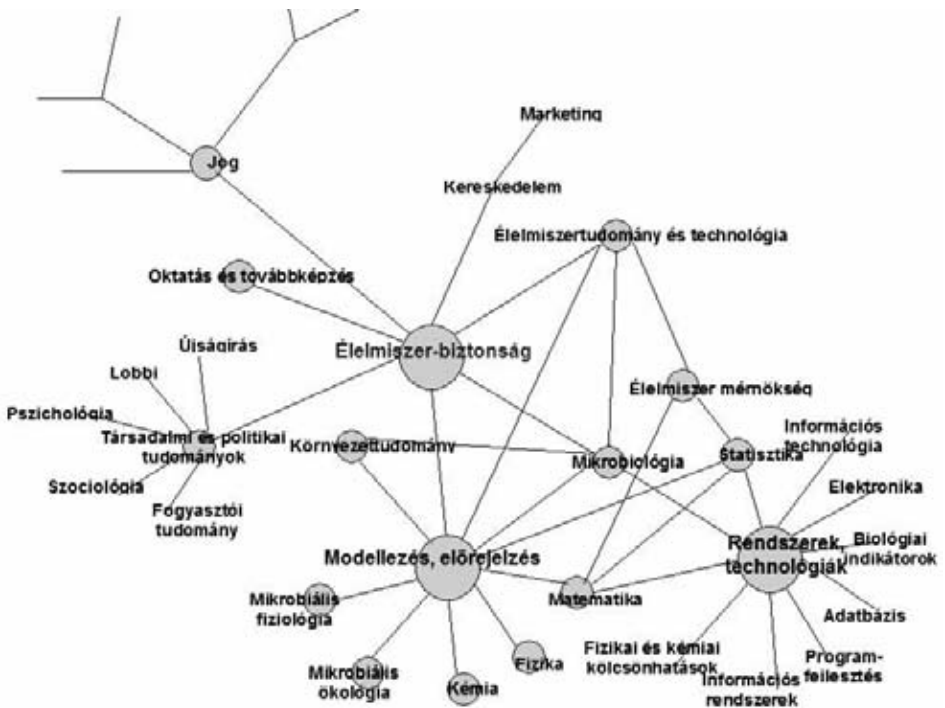
6. ábra: Néhány toxinogén penészgomba faj szaporodásának és toxinképzésének hőmérséklet- és vízaktivitás tartományai (Northolt és Bullerman, 1982 nyomán)



7. ábra: *Penicillium expansum* (A) és *Aspergillus niger* (B) penészgombák telepátmérőjének (mm) növekedése  $a_w=0.90$  vízaktivitású táptalajon az inkubáció hőmérséklete és időtartama függvényében. (A mérési adatokra a Baranyi féle dinamikus szaporodási modellt (Baranyi és Roberts, 1994) illetve (Beczner et al., nem publikált)

## Következtetések, javaslatok

Az élelmiszertermelés, -ellátás és az élelmiszerbiztonság bonyolult hálózatot jelentő rendszer részei (8. ábra, McMeekin & Ross, 2008). Ezért az ebben a rövid áttekintésben vázolt problémakör multidiszciplináris, integratív hálózat-kutatási szemléletben mérlegelendő. A bio-matematikai megközelítés és a modellezés, mind „pre-harvest”, mind „post-harvest” tekintetben fontos kockázat-előrejelzési, kockázat-becslési értékű. A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás is a preventív minőségbiztosítási szemléletre és az ún. „Jó Gyakorlatok”-ra (Good Agricultural, Manufacturing, Hygienic and Distribution Practices) alapozva, a veszély-elemzés és kritikus szabályozási pontok (HACCP) alapelvei szerinti kockázat-kezelés megvalósítását igényli.



8. ábra: Az élelmiszerbiztonság kapcsolati hálózata (McMeekin, 2008 nyomán)

# Irodalom

- Baranyi, J., Roberts, T. A. (1994): A dynamic approach to predicting bacterial growth in food. *Int. J. Food Microbiol.*, **23**, 277-294.
- Baranyi, J., Tamplin, K. (2003): Combase: a common database on microbial responses to food environments. *J. Food Protection*, **67**, 1840.
- Beczner J., Farkas J., Korbász M., Batáné Vidács I. (2010): A környezeti tényezők hatása a penészgombák szaporodására. (In preparation)
- Bentham, G., Langford, I. H. (2001): Environmental temperatures and the incidence of food poisoning in England and Wales. *Int. J. Biometeorology*, **45**, 22-26.
- CEC (2009): Adapting to climate change. Towards a European framework for action. White Paper. COM (2009) 147 final. Commission of the European Communities, Brussels.
- EFSA (2009): The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Agents in the European Union in 2007. *The EFSA Journal*, **223**, 1-215.
- Farkas J., Beczner J. (2009): A klímaváltozás és a globális felmelegedés várható hatása a mikológiai élelmiszer-biztonságra. „KLÍMA-21” Füzetek – Klímaváltozás-Hatások-Válaszok. 2009. **56.** szám, 3-17.
- Farkas, J., Andrassy, É., Mészáros, L., Bánáti, D. (1995): Growth of untreated and radiation damaged *Listeria* as affected by environmental factors. *Acta Microbiol. et Immunol. Hung.*, **42** (1), 19-28.
- Guo, B., Chen, Z-Y., Dewey Lee, R., Scully, B. T. (2008): Drought stress and preharvest aflatoxin contamination in agricultural commodity: genetics, genomics and proteomics. *J. Integrative Plant Biology*, **50**, 1281-1291.
- Hall, G. V., D'Souza, R. M., Kirk, M. D. (2002) Food-borne disease in the new millenium: out of the frying pand and into the fire? *Medical J. Australia*, **177**, 614-618.
- Harnos Zs., Gaál M., Hufnágel L. (szerk.) (2008): Klímaváltozásról mindenkinek. BCE Kertészettudományi Kar, Matematika és Informatika Tanszék, Budapest.
- IPCC (2007): Climate Change 2007. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report. <http://www.ipcc.ch>.
- Kovács F. (szerk.) (1998): Mikotoxikózisok a táplálékláncban. Stratégiai Kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest.
- Kovács M. (szerk.) (2010): Aktualitások a mikotoxin kutatásban. Agroinform Kiadó, Budapest.
- McMeekin, T. A. (2008): Predictive microbiology: an integral part of the food safety jigsaw. In: Conference „Future Challenges to Microbial Food Safety”, The Netherlands. Food and Consumer Product Safety Authority (VWA), Den Haag, and European Food Safety Authority (EFSA), Parma. Pp. 94-104.



- MTA-KTEB (2009): MTA-KTEB állásfoglalás az éghajlatváltozásról és az ezzel összefüggő hazai feladatokról. (Kézirat) Budapest, 2009. február 11.
- NÉS (2008): Globális klímaváltozás – Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest.
- Northolt, M. D., Bullerman, L. B. (1982): Prevention of mold growth and toxin production through control of environmental condition. *J. Food Protection*, **45**, 519-526.
- Onozuka, D., Hashizume, M., Hagihara, A. (2010): Effects of wheather variability on infectious gastroenteritis. *Epidemiol. Infect.*, **138**, 236-243.
- WMO (2005): A Meteorológiai Világszervezet állásfoglalása az éghajlat 2004. évi állapotáról. WMO-No.983. Hungarian Edition. World Meteorological Organization, Geneva.
- Ziggers, D. (2009): Fighting fungi in grain storage preserves cereal quality. *Feed Tech.*, 13/03/2009. pp. 14-16.

## **A klímaváltozás lehetséges hatásai az élelmiszerbiztonságra**

### **Összefoglalás**

Mértékadó információk jelzik, hogy globális klímaváltozás (globális melegedés és időjárási szélsőségek növekvő gyakorisága) van folyamatban, a Kárpát-medence pedig Európának e változásokra fokozottan érzékeny régiói közé tartozik. A változások kihatnak az élelmiszergazdaságnak mind a „pre-harvest”, mind a „post-harvest” tevékenységi területére. Az egyik lehetséges következmény, hogy romolhat az élelmiszereink mikrobiológiai és kémiai biztonsága. A jelen tanulmány rövid áttekintésben érinti a klímaváltozás lehetséges hatásait a bakteriológiai élelmiszerbiztonságra, különös tekintettel a szalmonellák és a *Listeria monocytogenes* szaporodásának hőmérséklet-függésére, továbbá a toxinogén penészgombák és mikotoxin képzésük környezeti tényezőktől való függésére. A Szerzők saját laboratóriumi vizsgálati eredményei előre vetítik annak a lehetőségét, hogy a hazai éghajlatváltozások következtében változhat a különféle toxinogén penészgomba-fajok egymáshoz viszonyított jelentősége: fokozottan előtérbe kerülhetnek olyan melegkedvelő *Aspergillus* fajok, amelyek

korábban a hazai termékek élelmiszer-biztonsági kockázatában kisebb szerepet játszottak, szemben az eddig inkább jelentős *Penicillium* fajokkal. A mikroba-szaporodást előre-jelző matematikai modellezések és a hálózat-kutatási megközelítésre alapozott, rendszer-szemléletű kockázatkezelés alkalmazása szükséges ahhoz, hogy a klímaváltozással kapcsolatos lehetséges scenáriók (forgatókönyvek) alapján a szükséges lépéseket meg tudjuk tenni az élelmiszerek mikrobiológiai biztonsága érdekében.

## **Potential Effects of Climate Change on the Safety of Foods**

### **Abstract**

It has been shown by reliable informations that we are living in the age of a global climate change (global warming and increasing frequency of wheather extremities), and the Karpatean Basin is one of the most vulnerable regions of Europe. The changes shall affect both the pre-harvest and the post harvest areas of food economy. One of the possible consequences might be the deterioration of microbiological and chemical safety of foods, with particular reference to the possible increase of zoonotic diseases caused by the more intensive growth of salmonellae and *Listeria monocytogenes* as a function of temperature, as well as an increased possibility of growth and mycotoxin production of toxigenic moulds as a function of changing environmental factors. On the basis of the Authors' own laboratory results, it is presumable that – due to the climate change in this region – also the relative importance of various toxigenic moulds might change, and genera of toxigenic moulds like *Aspergillus* may gain ground as compared to *Penicillium* being more important up to now. Assisting the adaptation to the climate change, application of predictive mathematical modelling of microbial growth and a system-like approach of the risk management are needed, relying on the application of the tools of network-science.

# Nitrát- és nitrit-vegyületek jelentősége az élelmiszerekben

*Szigeti Tamás János*

WESSLING Hungary Kft.

Érkezett: 2010. szeptember 30.

E dolgozatban arra keresem a választ, hogy a különböző forrásokból származó nitrit- és nitrát-vegyületek milyen élelmiszerbiztonsági kockázatot jelentenek élelmiszereinkbe kerülve. Egyúttal szeretnék a tárgyhoz kissé távolabbról tartozó néhány érdekességről ismeretterjesztő összefoglalót adni.

A nitrogén a földi élő szervezetek egyik legfontosabb alkotórésze az oxigén, a szén, a hidrogén és kén a mellett. A nitrogén bio-geokémiai körforgása során különböző oxidációfokú állapotban megy keresztül. A denitrifikációs folyamatok során a NAD/FAD rendszer közreműködésével nitrition, dinitrogén-oxid és elemi nitrogén keletkezhet. Az elemi nitrogén biológiai fixációja során alakulnak ki a talajok szerves nitrogén-vegyületei. Az ammonifikáció folyamatában ammónia keletkezik, amely oxidálódva nitritekké, majd nitrátokká alakul.

A talajok fizikai-kémiai állapota és a növénytermesztés során alkalmazott agrotechnológia, műtrágyázási szokások alapvetően meghatározhatják egy adott területen termesztett növények nitrogén-felvételét. A növényi eredetű élelmiszerek nitrit- és nitrittartalma ezért környezetvédelmi összefüggéseket is felvet.

A légkörben található nitrogén különböző fizikai és kémiai folyamatok révén különböző nitrogén-oxidokká alakul, majd a talajba jutva további kémiai reakciókban vesz részt: ammóniává, ammónium-ionná ionná redukálódik, illetve szerves anyagokhoz kötődik. A talajban lezajló átalakulások alapvetően a mikrobák tevékenysége révén mennek végbe. A talajon élő növények a nitrogén szervesen – nitrátok, nitritek – formájában veszik fel és építik be szervezetükbe, főként a növényi fehérjék felépítése révén.

A szervesen nitrogén-vegyületek élelmiszereinkbe alapvetően három úton kerülhetnek:

- természetes forrásból a növényvilágon keresztül – lásd az 1. ábrán;

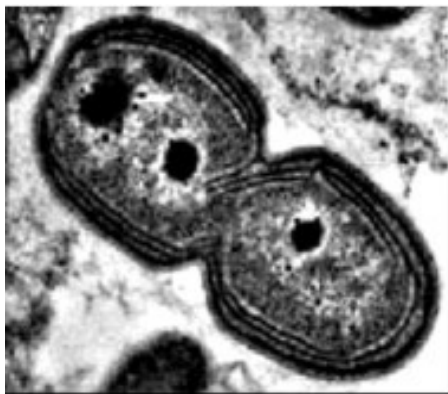
- mesterségesen, nitrogéntartalmú műtrágyák kijuttatása révén, szintén a növények közvetítésével;
- mesterségesen, élelmiszer-adalékok használata miatt, főként húsipari termékek és a különböző sajtok előállításánál;

## **A rossz higiéniai gyakorlat okozta mikrobiológiai veszély: kolbászmérgezés**

A kolbászmérgezést egy talajlakó baktérium, a *Clostridium botulini* okozza, ha az elfogyasztott élelmiszerekkel az ember tápcsatornájába kerül. Kifejezett veszélyt főként a töltelékes húsipari termékekben illetve egyes, növényi konzervekben jelenthet. A tartósított élelmiszerkészítményben a baktérium elszaporodását az okozhatja, hogy az alapanyag az esetlegesen nem megfelelő higiéniajú gyártástechnológia során föld eredetű anyagokkal szennyeződik és a hőkezelés során nem volt kielégítő a hőpenetráció. A baktérium patogén hatását az általa termelt idegméreg hatású botulinum toxinnak a tápcsatornából való felszívódása váltja ki. A baktérium mikroszkópos képét és a botulin toxin szerkezetét a 1. ábra mutatja be.

A botulizmust - a toxin által okozott állapotot - ilyenformán leggyakrabban a nem megfelelően tartósított élelmiszerek okozzák, amelyeket anaerob módon, tehát levegőtől elzárva tárolnak (hús- és gyümölcskonzervek, kolbászféleségek).

A botulinum toxin (más néven botox vagy BTX) a *Clostridium botulinum* anaerob baktérium által termelt exotoxin, amely az idegrendszerben az ingerület-áttevődést zavarja meg, és így súlyos zavarokat, a mozgatórendszerben görcsöket okoz, amely a légző izmok bénulása miatt gyorsan halálhoz vezet. E toxin a ma ismert egyik leghatásosabb mérgeanyag, csupán 30 pg/ttkg már halált okoz. Egy 80 kg tömegű felnőtt ember 0,0024 mg botulinum toxin felvétele hatására életveszélyes életveszélyes mérgezést szenvedhet.



**1. ábra: A *Clostridium botulini* baktérium mikroszkópos képe**

## A nitritek és nitrátok szerepe az húsparban

Az ember az elejtett, levágott állatok húsát ősidők óta elraktározta azért, hogy a nehezebb időkben, amikor nem lehet vadászni, illetve elfogy a friss étel, legyen elegendő asztalra való. Évszázadok óta ismert, hogy hús tovább eltartható, ha füst hatásának teszik ki, vagy szárítással, sózással csökkentik annak víztartalmát. Az utóbbi két eljárás valójában nem egyszerűen a víztartalmat, hanem a húsféleségekben a mikrobiológiai folyamatok számára rendelkezésre álló víz mennyiségét, vízakivitását csökkenti.

Ilyen eljárások alkalmazásával megoldódott a húsféleségek egész évre szóló biztosítása, a sonka, szalonna, később a kolbász mindennapos étellemmé válhattak. A hagyományos húskészítmények főként sertés- és marhahúsból származtak. Egyes források szerint az első „ősi” kolbászféleségeket a nomád népek készítették erősen sózott húsból. A sózásra utal a kolbász mai angol megnevezése is: sausage, amely feltehetően a latin salsus – sózott szóból ered. Az állatok bendőjébe töltött belsőségeket tűzön megfőzték. Innen származik a skótok nemzeti étele: a haggis. A görögök és a rómaiak tovább fejlesztették a kolbászkészítést, majd tőlük átvették a tudományt a németek, akik egyébként azt állítják, hogy ők készítették el az első kolbászt.

A pácolás a hústartósítás igen régi eljárása. A krónikák szerint a XIV. század közepén élt holland Beukels Mester volt a kiötlője. Lényege, hogy a korábbi, csupán sóval történő tartósítás helyett az alkalmazott konyhasót kevés nitráttal dúsítják. Illetve a korábbi időkben még nitráttal ( $\text{KNO}_3$ ), más néven salétromsóval. 1900 körül jöttek rá ugyanis, hogy a nitrát csupán nitráttá ( $\text{KNO}_2$ ) történő lebomlása után fejti ki antimikrobiális hatását. A nitrites, nitrátos pác-sók 1-2% nitrítés kb. 0,5% nitrát-tartalommal hatékony védelmet biztosítottak – főként – a kolbászféleségekben szaporodó anaerob baktrériumok – elsősorban – a hírhedt kolbászmérgezés kórokozója, a *Clostridium botulinum* ellen, mivel a pác-sók maguk sejtméregként is funkcionálnak. Toxikológiájukra a későbbiekben még visszatérünk.

Magát a kórokozót a régi időkben természetesen nem ismerték, hanem csak hatása volt tudott. Húspari készítményeink esetében a mai napig elkerülhetetlen a *Clostridium botulinum* elleni küzdelemben a nitrátos pácolás alkalmazása.

A hadjárat a kolbászmérgezés – szaknyelven – botulizmus ellen napjainkban is folyik.

## Pácolás a húsparban nitrit- és nitrát-tartalmú anyagokkal

Napjaink közgazdasági nehézségei a kiskereskedelmet életben tartó vásárlói réteget is próbára teszik. Ennek okán az évek során tapasztalható mértékhez képest érezhetőbbé vált a fogyasztók érzékenysége, így a kereslet nőtt is az olcsóbb élelmiszerek és egyéb árucikkek után.

Erősödött a kisebb színhústartalmú és, ezáltal kedvezőbb áru, de lehetőség szerint változatlanul tűnő érzékszervi minőségű hústermékek iránti piaci kereslet. A jelenség az ipar számára egyfajta új „fejlesztési” igény kényszerét váltotta ki. Sajnálatos, hogy az új „fejlesztések” nem ritkán a fogyasztó megtévesztését is szolgálják.

A vevő továbbra is várja kedvező érzékszervi minőségű termékeket, aminek biztosítása főként a megfelelő adalékanyagok alkalmazásával, illetve a csomagolás tetszetősebbé tételével oldható meg. E folyamat – bárhonnanis közelítjük meg – silányabb minőségű termékek előállítására ösztönzi az élelmiszeripart. Lássunk néhány kiragadott példát, milyen adalékanyag-csoportokat használnak a fogyasztók látens kielégítésére:

- húshelyettesítő fehérjekészítmények (pl. szójafehérje);
- színezékek (pl. Monascus, Strax);
- antioxidánsok (pl. Na-eritorbát);
- pácanyagok (Nitritek, nitrátok).

A húсарány csökkenése alapvetően jelentős érzékszervi (íz, állag, illat, szín) változással járna. Az olcsóbb felvágottfélék, sonka készítmények hűtőpultban történő hűtőpulti tárolása során elsőként a kedvezőtlen színváltozások jelentkeznek. Ezt hivatottak kiküszöbölni a különleges fényt kibocsátó áruházi fényforrások, és természetesen bizonyos adalékanyagok.

Közvetlenül a vágás után az oxigénben gazdag izomszövetekben ideiglenesen élénk piros színű oximioglobinnal keletkezik, amely a húspanban található redukáló enzimek lebomlásáig marad fenn. Miután megindul az oximioglobinnal methemoglobinná történő bomlása, az a hús barnulását, szürkülését okozza. Valamennyi húsféleséspan elkezdődik az izomszerkezet felbomlása és az izom vörös színanyagainak (mioglobinnal, hemoglobinnal) leépülése. A folyamat során nemcsak az érzékszervi tulajdonságok romlanak, hanem élelmiszerbiztonsági aggályok is felmerülnek. A bomló húspanban nem kívánatos mikrobiológiai átalakulások indulhatnak meg.

A nitrátok mikrobiológiai lebontásából származó nitritek erős oxidálószerke. Ezért a nitrátokat tartalmazó pác alkalmazása késlelteti az oximioglobinné bomlását, miközben a nitrátok nitritekké redukálódnak, így a nitrátos pácolás a húsipari termékek esetében előnyösen befolyásolja a készítmények optikai tulajdonságait. A pácolás alapanyaga a konyhasó (nátrium-klorid), amihez 1-2 % nátrium-, vagy kálium-nitrátot, vagy kb. 0,5 % nátrium-, kálium-nitritet kevernek. A pác-sóban a NaCl vízelvonó hatású, a nitrátok, nitritek pedig baktériumölő tulajdonsággal rendelkeznek.

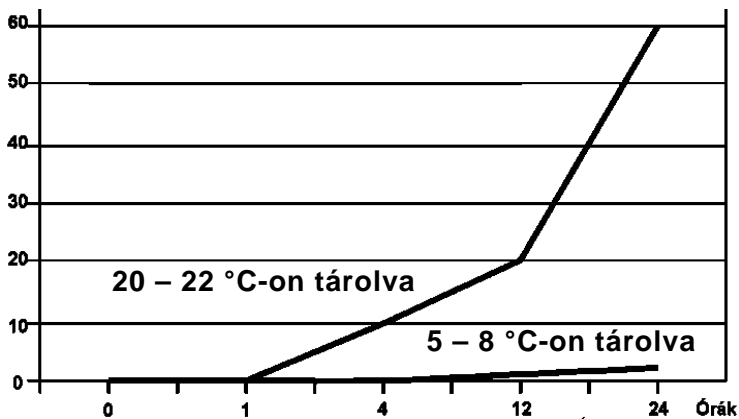
A húsipari termékekhez adagolható nitritek és nitrátok mennyiségét a Magyar Élelmiszerkönyv MÉ 1-2/95/2 számú előírása tartalmazza (4. kiadás 24. oldal). A hazai gyakorlatban megengedett értékek 50 és 300 mg/kg mennyiség közé esnek.

Előszörban a technológia során felhasználható nitrát és nitrit mennyiségét szabályozzák, néhány kiemelt termék kivételével. Egyelőre megoldatlan kérdés, ahol nincs hatóságilag szabályozott maradékhatárérték, ott milyen módon szankcionálhatóak az élelmiszerek ellenőrzésénél mért, a felhasználható mennyiségnél nagyobb arányú maradék-érték?

## **A nitrátok- és nitritek a növényi eredetű élelmiszerekben**

A növények nitrát-tartalma lényegében a talajból felvett szervesanyagokból származik. Amíg az ivóvizekbe kerülő nitrátok mikrobiológiai úton nitritekké redukálódhatnak, addig a növényekben előforduló, ún. nitróz-inhibitorok megakadályozzák e folyamatot. Ez azt jelenti, hogy a növényi élelmiszerek nitrát-tartalma változatlanul juthat be a belőlük készített élelmiszereket és/vagy takarmányokat elfogyasztó ember, vagy állatok tápcsatornájába. Ugyanakkor az egyes növényi készítmények nitrit-tartalma a tárolási körülményektől függően – főként magasabb hőmérséklet hatására – számottevően emelkedhet (2. ábra).

A 2. ábrán a Corvinus Egyetemen elvégzett kísérletek eredményei közül mutatunk be egyet. A diagram jól szemlélteti, hogy a sárgarépból készített répalé nitrát-tartalma milyen mértékben redukálódik nitritté akkor, ha a terméket szobahőmérsékleten tartják. A kísérlet eredménye bizonyítja, hogy mennyire fontos az élelmiszerek és alapanyagaik tárolási körülményeinek szigorú ellenőrzése. Amíg a hűtött tárolás során alig volt mérhető a kísérleti anyag nitrát-tartalmának növekedése, addig szobahőmérsékleten tartva a mintákat, 24 órán belül 60 mg/kg nitrit-koncentrációt mutattak ki a szerzők. Az 1. táblázat néhány zöldségféle nitrát-tartalmát mutatja be.



2. ábra: Répalé nitrít-tartalmának változása (mg/kg)

1. táblázat: Néhány zöldségféle nitrát-tartalma  
(Stégerné és munkatársai, 2007)

NO <sub>3</sub> mg/kg	Zöldségféle
0 – 200	Spárga, Burgonya, Kelbimbó, Zöldborsó, Paprika, Paradicsom
200 – 500	Vöröshagyma, Uborka, Brokkoli, Karfiol
500 – 1000	Sárgarépa, Kelkáposzta, Fejeskáposzta, Vöröskáposzta
1000 – 2000	Zeller, Petrezselyem, Karalábé
2000 – 2500	Salátafélék, Paraj, Cékla, Retek

A táblázat tanúsága szerint a salátafélék és a gyökérzöldségek tartalmazzák a legtöbb nitrátot. Ismét szembesülnünk kell azzal az ételbiztonsági – funkcionális étel ellentéttel, hogy az egyes, kifejezetten előnyös élettani hatásokat hordozó növényi termékek – mint pl. a cékla – egyúttal az egyik legnagyobb nitrát-forrásként is szerepel étrendünkben. Nehéz eldönteni, hogy példánkban a cékla rendszeres fogyasztása „egészséges” étkezési szokás-e, vagy annak éppen ellenkezője-e?

A növényi eredetű élelmiszerekben megengedhető nitrát-szinteket a 1881/2006 EK rendelet (az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékeinek meghatározásáról) mellékletének 1. szakasza alapján a 2. táblázatban foglaltuk össze. A rendelet csak paraj és salátafélékre tartalmaz előírásokat.



**2. táblázat: Az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékei<sup>(1)</sup>**

<b>Élelmiszerek<sup>(1)</sup></b>	<b>Felső határértékek (mg NO<sub>3</sub>/kg)</b>	
1.1. Friss paraj ( <i>Spinacia oleracea</i> ) <sup>(2)</sup>	Október 1. és március 31. között betakarított;	3 000
	Április 1. és szeptember 30. között betakarított;	2 500
1.2. Tartósított, mélyfagyasztott, vagy fagyasztott paraj		2 000
1.3. Friss fejes saláta ( <i>Lactuca sativa</i> L.) (melegházi és szabadföldi saláta), kivéve az 1.4. pontban felsorolt fejes salátát)	Október 1. és március 31. között betakarított melegházi fejes saláta;	4 500
	Szabadföldi fejes saláta;	4 000
	Április 1. és szeptember 30. között betakarított melegházi fejes saláta;	3 500
	Szabadföldi fejes saláta;	2 500
1.4. Fodros fejes saláta	Melegházi fejes saláta;	2 500
	Szabadföldi fejes saláta;	2 000
1.5. Csecsemők és kisgyermekek számára készült gabonaalapú élelmiszerek és bébiételek <sup>(3),(4)</sup>		200

<sup>(1)</sup> A gyümölcsök, zöldségek és gabonafélék tekintetében hivatkozás történik a legutóbb a 178/2006/EK rendelettel (HL L 29., 2006.2.2., 3. o.) módosított, a növényi és állati eredetű élelmiszerekben és takarmányokban, illetve azok felületén található megengedett növényvédőszer-maradékok határértékéről, valamint a 91/414/EGK tanácsi irányelv módosításáról szóló, 2005. február 23-i 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletben (HL L 70., 2005.3.16., 1. o.) meghatározott vonatkozó kategóriában felsorolt élelmiszerekre. Ez többek között azt jelenti, hogy a hajdina (*Fagopyrum* spp.) a „gabonafélék”, a hajdinából készült termékek pedig a „gabonakészítmények” közé tartoznak.

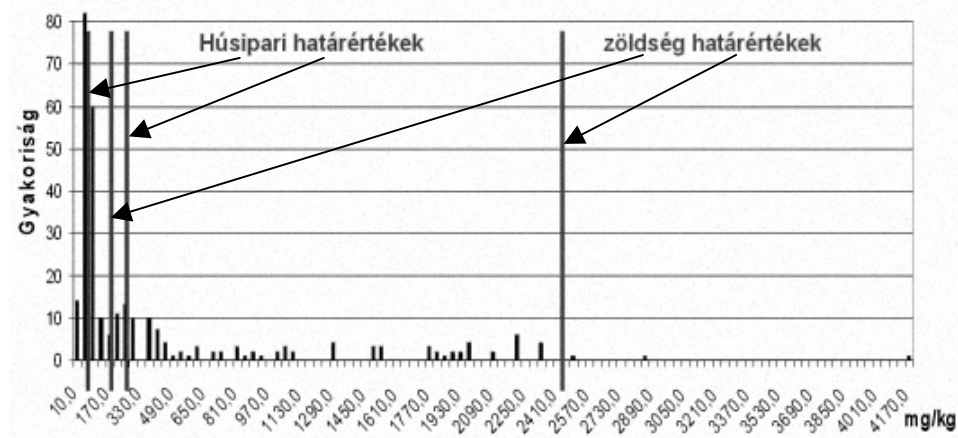
<sup>(2)</sup> A legmagasabb határértékek nem vonatkoznak a feldolgozásra szánt, a szántóföldről közvetlenül a feldolgozó üzembe ömlesztve szállított friss parajra.

<sup>(3)</sup> A legutóbb a 2003/13/EK irányelvvel (HL L 41., 2003.2.14., 33. o.) módosított, csecsemők és kisgyermekek számára készült feldolgozott gabonaalapú élelmiszerekről és bébiételekről szóló, 1996. február 16-i 96/5/EK bizottsági irányelvben (HL L 49., 1996.2.28., 17. o.) meghatározottak szerint e kategóriában felsorolt élelmiszerek.

<sup>(4)</sup> A felső határérték a fogyasztásra kész állapotban forgalmazott, vagy a gyártó utasításai szerint a fogyasztásra elkészített termékekre vonatkozik.

Az egyes tagállamokban az éghajlati körülmények miatt nehéz biztosítani, hogy friss fejes saláta és friss paraj vonatkozásában a felső határértékek túllépésére ne kerüljön sor. E tagállamok számára az EU Bizottsága átmeneti időszakra lehetővé teszi, hogy engedélyezzék a területükön termesztett és ottani fogyasztásra szánt olyan friss fejes saláta és friss paraj forgalomba hozatalát, amelynek nitrát-tartalma meghaladja a felső határértéket. Az olyan tagállamok területén működő fejessaláta- és parajtermelőknél, amelyek megadták a fent említett engedélyt, fokozatosan át kell alakítaniuk művelési módszereiket a nemzeti szinten ajánlott helyes mezőgazdasági gyakorlat alkalmazása útján.

A 3. ábrán a WESSLING Hungary Kft. Élelmiszerbiztonsági Üzletága Élelmiszeranalitikai Laboratóriumában 2007-ban HPLC technikával mért nitrát-értékek összefoglaló hisztogramját mutatom be. A hisztogramon a függőleges zöld vonalak a növényi, a függőleges piros vonalak pedig az állati eredetű élelmiszerekre vonatkozó határértékeket jelöli.



**3. ábra: Élelmiszerek nitrát-tartalmának összesített hisztogramja (WESSLING Hungary Kft., 2007.)**

A 3. ábra alapján elmondható, hogy a független szervezetként működő laboratóriumba vizsgálatra bevitt élelmiszerminták túlnyomó többsége az egyes élelmiszercsoportokra vonatkozó határértékek alatt volt, noha a vizsgált 469 db minta 76,9%-a tartalmazott kimutatható mennyiségű nitrátot. A minták között 107 db húspari és 362 db növényi alapú termék volt. A húspari termékeknél 14,9% esetében találtunk >300 mg/kg értéket. A növényi termékeknél 7,7% volt a >2000 mg/kg értéket adó eredmény.

## Méregtani összefüggések – endogén nitrózamin-képződés

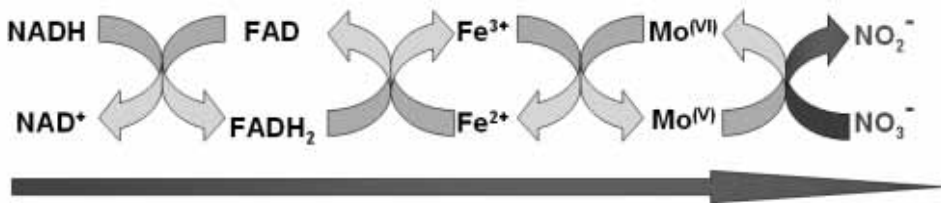
A nitrátok önmagukban nem jelentenének közvetlen veszélyforrást az emberre nézve. A növények növekedéséhez nélkülözhetetlen, fő nitrogénforrást jelentik, amelyek a növényi fehérje felépítésében, illetve a táplálékláncon keresztül az állati fehérjék szintézisében játszanak fontos szerepet.

A nitrátok szervezetre gyakorolt káros hatása a nitritté való lebontásából illetve elsősorban nitrózaminokká történő átalakításából származik, mely az ételek elkészítése, a bélrendszerben való emésztés, illetve a tárolás (nitrátban gazdag ételek, pl. spenót vagy répa, szobahőfokon) során megy végbe.

Égészséges ember tápcsatornájából a  $\text{NO}_3^-$  jelentős része kiürül, de a megmaradó mennyiségből keletkező nitritek révén előálló, 10% hemoglobin-vesztéség felnőttnél is methemoglobinémiát okozhat. Erre később még visszatérünk. Az endogén nitrózaminok keletkezésének feltételei már a szájban megvannak. A nyál baktériumai az ételek nitrát-tartalmát nitritté redukálják, majd a gyomor savas közegében lejátszódik az aminok nitrózó-vegyületekké való alakulása. A reakcióhoz szükséges aminok pedig szinte mindig kísérik a fehérjéket. A nitritek ugyanakkor rendkívül mérgező vegyületek. Az élő szervezetekben nitrózaminokká alakulva az örökítő anyag szerkezetét károsítják, ez az oka rákkeltő tulajdonságuknak, és annak is, hogy a pácolás a színmegtartáson túl, hatékony védelmet nyújt a húsféleségek megromlása ellen.

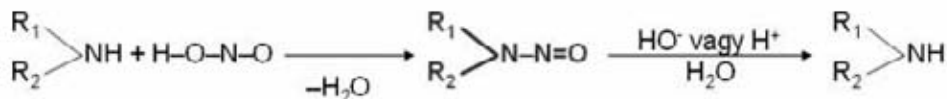
A nitritek heveny mérgezésnél – melegvérűek esetében – a mioglobinhoz, vagy hemoglobinhoz kötődve methemoglobinémiát okozva gátolják a vér oxigén-szállítását és az izomrendszer oxigén-ellátását. A methemoglobinémia úgy alakul ki, hogy a hemoglobin molekula porfirin-vázáshoz ligandumként illeszkedő két vegyértékű vas a nitrózaminok oxidáló hatására három vegyértékűvé válik és nem lesz képes az oxigénatom megkötésére. A három vegyértékű vasat tartalmazó szerkezetet nevezzük methemoglobinnak.

A nitrát redukciójának folyamatát a *Neurospora crassa*-ban tanulmányozták. A nitrátreduktáz enzimrendszerben a felvett elektron útja a FADH-tól (flavin-adenin- dinukleotid-hidrát) a végső, kb. 1000 dalton tömegű, molibdént tartalmazó kofaktorig tart. Ezt a folyamatot mutatja be az 4. ábra.



#### 4. ábra: A nitrát reduktáz rendszer sematikus ábrája és folyamatai

A szekunder-aminok (esetenként primer és tercier aminok is) a nitritekkel stabilis N-nitroso-származékot adnak (5. ábra):



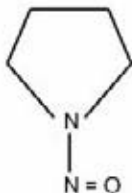
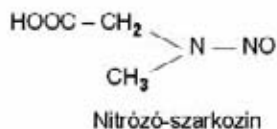
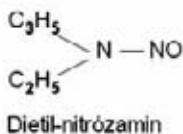
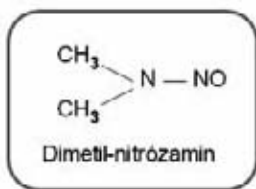
#### 5. ábra: Nitrózó-amonok kialakulása nitritek és aminok reakciójával

Az R1 és R2 csoportok helyén akár alifás, akár aromás csoportok is állhatnak. A képződött nitrozaminok híg savval vagy lúggal elbomlanak és visszanyerhető belőlük az eredeti szekunder amin.

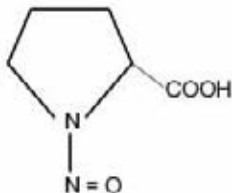
Nitrózamin prolinból is keletkezhet: a nitróz-prolin magas hőmérsékleten történő dekarboxileződésekor nitrózó-pirrolidin képződhet. Ez az oka annak, hogy a barbecue partikon nyílt tűzön (6. ábra) sültt húsfélésegekben várhatóan nagyobb mennyiségben keletkezhetnek nitrózó-aminok az égéstermékek által hordozott különböző káros anyagokon, pl. a poliaromás szénhidroghéneken kívül is. A 7. ábrán a nitrózamin csoportba tartozó vegyületek közül a hat leggyakoribb molekulát mutatjuk be. Közülük a kerettel kiemelt dimetil-nitrózamin tekinthető a legmérgezőbbnek.



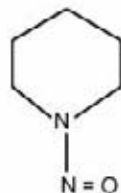
#### 6. ábra: Nitrózó-aminok a hús sütésekor is keletkezhetnek



Nitrózó-pirrolidin



Nitrózó-prolin



Nitrózó-piperidin

### 7. ábra: Néhány nitrózamin molekula szerkezete

A nitrózaminok erős mérgek, már kis koncentrációban is rákkeltőek. A Joint FAO/WHO Expert Committee On Food Additives (JECFA) a nitrózaminok toxicitását közvetve a nitrátok és nitritek mérgezőségén keresztül azok halálos dózisában adta meg:

$$\text{NO}_3^- = 0 - 3,7 \text{ mg/ttkg, halálos dózis: } 8 - 15 \text{ g}$$

$$\text{NO}_2^- = 0 - 0,07 \text{ mg/ttkg, halálos dózis: } 0,18 - 2,5 \text{ g}$$

Ezért célszerű az emberi szervezet exogén és endogén nitrózamin-terhelését – lehetőség szerint – alacsony szinten tartani.

### Az emberi szervezetbe kerülő nitrózaminok

A nitrózaminok bizonyos élelmiszereink átalakulási termékei közé is sorolhatóak, hiszen főként az élelmiszerek előállítása során keletkeznek valamilyen módon. Elsősorban a nitrát-nitrit sókkal kezelt, pácolt, füstölt és erőteljesen hőkezelt fehérjetartalmú élelmiszerekben várható nagyobb nitrózamin-koncentráció. A jelenléti arány  $\mu\text{g/kg}$  nagyságrendű is lehet. Antioxidánsok (pl. aszkorbinsav, tokoferolok, flavonoidok) jelenlétében kevesebb nitrózamin vegyület keletkezik. A 8. ábrán néhány, a nitrózaminok szempontjából exponált élelmiszercsoport képviselőjét mutatjuk be.

Az egyik legrégebbi élelmiszertartósítási módszer a füstölés, amely a paraszti háztartás szózáshoz kapcsolódó uralkodó eljárása.

Barabás Jenő és Szendrey Ákos a következőket írják: „Disznóölés után majdnem az egész húst és a tartós töltelékeket füstölik, az Alföld kivételével következetesen a szalonnát is. A marha-, a juhhús, a

szamárhús, a liba konzerválása nálunk ritka, füstölése a disznóhús módján történik. Tiszai kishalászkok saját maguknak olykor 5–6 kilós halakat is füstöltek. Parasztháztartásban gyakori volt a túró, de itt és a pásztoroknál egyaránt ritkább a sajt füstölése. A hús helye a hagyományos tüzelőberendezésű parasztházakban a füstjárta padlás, illetve a szabad kémény. Régebben mindenfelé használatosak voltak léckeretes, vesszőfonatos füstölthús-tartók, amelyek a húst a padláson a macskáktól védték”.



Pácolt sültt húsok



Füstölt sajtok



Füstölt halak



Füstgázos maláta/sör



N-dús dohány/cigaretta



Gabonapálinka: Whisky

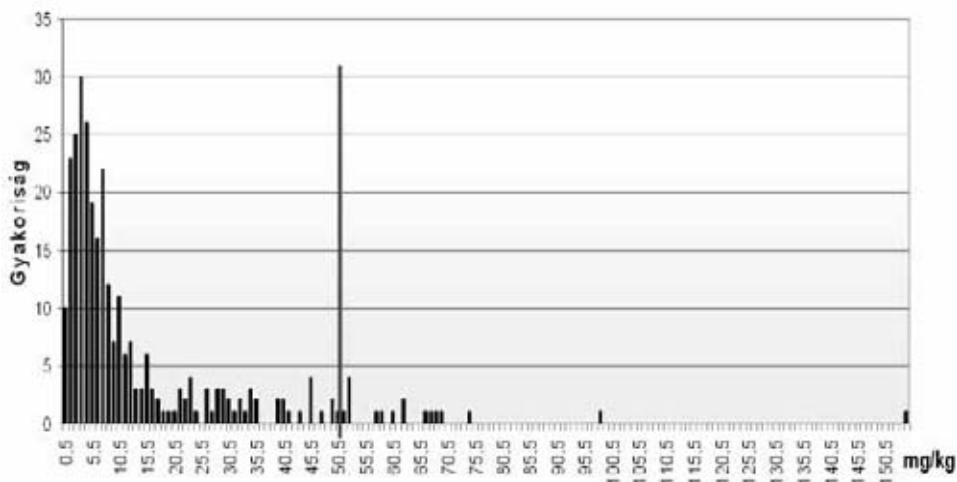
### 8. ábra: Exogén nitrózamin bevitelért felelőssé tehető élelmiszercsoportok

A fenti néprajzi idézetből is kitűnik, hogy eleink feltehetően nagy dózisokban tették ki szervezetüket a pácolásból és füstölésből származó káros vegyületeknek.

Napjainkban a helyzet valószínűleg ennél sokkal kedvezőbb. A 9. ábrán több száz élelmiszerminta eredményeit magában foglaló hisztogram formájában mutatom be. Az adatok a WESSLING Hungary kft. már említett laboratóriumának 2007-2008. évi eredményei.

A 9. ábrán a piros függőleges vonal a leggyakoribb, 50 mg/kg-os nitrit-határértéket jelöli. A függőleges bal oldalán álló valamennyi minta megfelelt a vonatkozó előírásoknak, ugyanakkor a minták 94,6%-ánál

volt mérhető valamilyen nitrát-koncentráció a mindenkori kimutatási határok felett. A kifogásolható tételek aránya: 8,7% volt.



**9. ábra: A WESSLING Hungary Kft. nitrit-mérési eredményeinek hisztogramja 2007/2008-ból**

### **Köszönetnyilvánítás:**

Köszönetemet fejezem ki a WESSLING Hungary Kft. Élelmiszerbiztonsági Üzletága Élelmiszervizsgáló Laboratóriuma munkatársainak a laboratóriumba érkező minták lelkiismeretes vizsgálatáért és a vizsgálati eredmények rendszerezéséért, valamint Dr. Sohár Pálnénak hasznos tanácsaiért és szakmai támogatásáért.

### **Hivatkozások:**

[http://www.hhrf.org/vasarnap/V9819/\\_020.htm](http://www.hhrf.org/vasarnap/V9819/_020.htm) (2009.10.20.) – pácolás, Beukels mester

[http://www.csapi.hu/parts/main.php?myPage=14&ID=540#Scene\\_1](http://www.csapi.hu/parts/main.php?myPage=14&ID=540#Scene_1) (2009.10.20) – pácolás, kolbász, sausage

Magyar Élelmiszerkönyv 1-2-95/2 számú előírás (4. kiadás) Az élelmiszerekben használható adalékanyagok, az édesítőszeres és a színezékek kivételével

Élelmiszerek egészségügyi biztonsága (4) -

<http://agrinet.gportal.hu/gindex.php?pg=173415&nid=41211> (2009.10.21) – nitróz inhibitorok

Stégerne Máté Mónika, Barta József, Horváth Dénesné, Ivanics Judit (2007):

Zöldségfélék nitrit-, nitrát tartalma és azok feldolgozás alatti változásai. A táplálkozástudomány iskolája. Interdiszciplináris Konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából. 2007. november 23. Budapest, Európa Kongresszusi Központ.

17/1999. (VI. 16.) EüM rendelet az élelmiszerek vegyi szennyezettségének megengedhető mértékéről

1881/2006 EK rendelet az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékeinek meghatározásáról.

P., A., Ketchum, D., D., Zeeb, and M., S., Owens: Regulation of the *Neurospora crassa* assimilatory nitrate reductase. *J Bacteriol.* 1977 September; 131(3): 884–890.

Gombkötő G., Sajgó M.: Nitrát-ammónia átalakulás: nitrifikálás és nitrátredukció. In: *Biokémia, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1985. pp. 333-334*

Szendrey Ákos: Füstölés a magyar néphitben (Ethnográfia, 1935.  
<http://mek.oszk.hu/02100/02115/html/2-533.html>)

Barabás Jenő: Adatok a népi húskonzerváláshoz. *Ethnográfia, LXX. 439–440. 1959*

Dr. Sohár Pálné személyes közlései

## **Nitrát- és nitrit-vegyületek jelentősége az élelmiszerekben**

### **Összefoglalás**

E dolgozatban néhány, fontosnak ítélt adatot foglaltam össze vázlatosan és ismeretet élelmiszereink nitrit- és nitrát-tartalmáról és azok toxikológiai jellemzőiről. A nitrát-redukció révén keletkező nitritek és a nitritek aminokkal lezajló reakciójából keletkező termékek – a nitrózaminok – élelmiszerbiztonsági jelentőségét is érintettük. Rámutattunk, hogy a jelenleg rendelkezésre álló szakirodalmi források szerint élelmiszerbiztonsági szempontból nem a nitrátok, hanem a belőlük a metabolizmus útján képződő, fentebb említett termékek az aggályosak.

Beszéltünk arról is, hogy az emberi szervezetbe nemcsak endogén, hanem exogén eredetű nitrózaminok is bejutnak, főként a füstöléssel kezelt élelmiszerek révén.

Bemutattam néhány, 2007-ből származó, az élelmiszereket előállító és forgalmazó szervezetek által önkéntesen elvégeztetett magán laboratóriumi vizsgálati eredményt is. A laboratóriumi eredmények tanúsága szerint a vizsgált különböző élelmiszercsoportnál a nitrátok kb. 76%, a nitritek közel 95%-ban voltak kimutathatóak. Az élelmiszerek típusa és a vonatkozó részletes rendeleti előírások alapján a kifogásolható minták aránya csak 7,7 és 15% között ingadozott. A nitrátokra vonatkozó vizsgálati eredmények átfogó értékelésénél, húsipari termékeknél itt önkényesen a >300, növényi élelmiszereknél a >2000 mg/kg mennyiségeket vettük alapul, ezért a fenti százalékos adatok csak tájékoztató jellegűeknek tekinthetők.



A rendelkezésre álló irodalmi források alapján becsülve jelenlegi táplálkozási szokásaink szerint a napi bevétel élelmiszerekkel 0,1 – 1,0  $\mu\text{g}$  nitrózamin, ami nem jelent közvetlen veszélyt, de nem árt csökkenteni a bevétel arányát:

- Húsfeldolgozásnál a nitrit- és nitrát-adagolást korlátozni kell, de a botulizmus veszélye miatt egyelőre nem hagyhatók el;
- Antioxidáns hatású adalékok használatával csökkenthető a nitrózaminok kártékony hatása (aszorbinsav, tokoferolok, kén-dioxid);
- A zöldségfélék nitrát-tartalmának mérséklése a műtrágyázás szabályozásával;

## **Nitrate and Nitrite Compounds in several Food Products**

### **Abstract**

The nitrogen in the atmosphere goes into the soil via several physical and chemical processes where take place different other chemical reactions.

The anorganic nitrogen compounds get into the foodstuffs basically via three ways:

1. From naturally sources, from the consumable plants;
2. Artificially, by the fertilisation with nitrogen-containing compounds, certainly transferring by the plants;
3. Artificially, using nitrogen containing, mainly by the meat industrial products and several cheeses;

It is well known for long time ago, if the meat is exposed by wood smoke, or it is salted, or dried decreasing its water content, the storage life of product could be elongated. The last two methods decrease not only the physical water content, but reduce the water activity available for the microbiological processes. Using these conservation methods, the bacon, and later the sausage become day-by-day foodstuffs. The English name of “sausage” means several salting technique from the Latin “salus – salted” word. Using the curing may be to keep down the dangerous bacteria *Clostridium botulinum* effectively, which is the causative agent of so called “sausage poisoning”.

The method of curing is an old treatment. The curing salt mixes containing 1-2% nitrite and 0,5% nitrate, have delivered effective protection – mainly in the case of sausages – against the anaerobic

bacteria, namely the *Clostridium botulini*, while the curing salt mixes themselves functioned as a cyto-poisoning agents.

The nitrites which are the microbiological metabolites of nitrates, are strong oxidative agents. So the usage of nitrate containing curing media delays the disintegration of oxy-haemoglobin, while the reduction of nitrates to nitrite. Accordingly the nitrate curing in the case of meat industrial products give an advantageous influence to the optical character of them. The basic material of the curing mix is the kitchen salt (sodium chloride), which is mixed with 1-2% sodium or potassium nitrate, or 0,5% sodium or potassium nitrite. In the curing salt mix the NaCl is the water distraction agent, the nitrates and nitrites have bacteria killing capability. The legal amount of these compounds, are limited as the predictions of Hungarian Codex Alimentarius (MÉ 1-2/95/2). In the Hungarian practice the legal limits are between the 50 and 300 mg/kg depending on the type of the product.

The nitrates itself do not mean as a danger source for the human. Their harmful effect comes from the metabolism to nitrites and to nitrosamines. These processes take place during the making of dishes, under storage, or at the digestion of the foods in the intestine system. The majority of the amount of  $\text{NO}_3^-$  depletes from the gut of healthy human, but the arising nitrite coming from the remaining part of nitrate compounds may cause approx 10% loss of haemoglobin causing methemoglobinemia. The figure 4th shows the reduction process of nitrates.

The secondary amines (sometimes the primer and tertiary amines too) with the nitrites gives stabile N-nitroso-derivative (Figure 5th). Between them the dimethyl-nitrosamine is considerable to the most poisoning compound.

The nitrosamines are strong poisons, they are carcinogens, already at less concentrations too. The lethal dose of nitrosamines by the data of Joint FAO/WHO Expert Committee On Food Additives (JECFA) in indirect way of nitrates and nitrites are the next:

$\text{NO}_3^- = 0 - 3,7 \text{ mg/bwkg}$ , lethal dose: 8 – 15 g/person

$\text{NO}_2^- = 0 - 0,07 \text{ mg/bwkg}$ , lethal dose: 0,18 – 2,5 g/person

Into the human organism may get into not only endogen but external origin nitrosamines too, mainly by the fumigated food stuffs. That is the reason why it is advised, to avoid the human organism from the loading of endogen and external nitrosamine, if it is possible. In the paper the nitrite and nitrate levels of several samples were illustrated analysed by the laboratories of WESSLING Hungary Ltd Budapest.

# A globális élelmiszerrendszerek új irányzatai

## Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum

### Bostonban

*Panyor Ágota*

Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar,  
Ökonómiai és Vidékfejlesztési Intézet

Érkezett: 2010. október 11.

A Nemzetközi Élelmiszer- és Agrárgazdasági Szövetség (IAMA) a XX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforumot és Tudományos Szimpóziumot 2010. június 19-22. között rendezte meg Bostonban.

Az IAMA az agrár –és élelmiszergazdaság magas szintű vezetőinek, tudósainak és kormányzati döntéshozóinak szakmai együttműködésen alapuló világszervezete. A 2010. évi konferencia vezértémája: „A globális élelmiszerrendszerek új irányzatai”. A rendezvénysorozathoz kapcsolódóan egy FAO Workshop is megrendezésre került.

A 4 napos nagyszabású IAMA rendezvény főbb szakmai eseményei:

- Agrárgazdasági Világforum
- Tudományos Szimpózium
- Esetkonferencia
- Esettanulmány vetélkedő egyetemi csapatok részére

A 2010. június 21-22-i Agrárgazdasági Világforum fő témái voltak:

1. Jövőbeni kihívások és lehetőségek az élelmiszeripar és az agribiznisz területén
2. Az élelmiszeripar válasza a jelenlegi változó gazdasági környezetre
3. Fenntarthatóság és termelékenység: az érték újrapozicionálása a fenntarthatósággal kapcsolatban
4. Fenntarthatóság és termelékenység: megfelelő-e az alkalmazkodás a jelenkori kihívásokhoz?
5. Stratégiai döntéshozatali mechanizmus a változások korában
6. Az élelmiszerek jövőbeni szabályozása. A új piacra belépő szereplők
7. A jövő élelmiszere: fantázia vagy realitás

A Világfórumot megelőző június 19-20-i Tudományos Szimpózium keretében zajlott a FAO Workshop, melynek kiemelt témái voltak:

- Az agribiznisz és az élelmiszeripar a fejlődő régiókban
- A mezőgazdasági/élelmiszeripari kis-és közép vállalkozások jövőbeni kihívásai
- Régiós perspektívák és prioritások

Ezen kívül a Szimpózium keretében Harvard típusú esettanulmányok kerültek bemutatásra és beszélgetések keretében megvitatásra.

A sokszínű és színvonalas rendezvényeket tovább bővítette a konferencia keretein belül megrendezett egyetemi csapatok részvételével zajló esettanulmány verseny. A versenyen 13 csapat indult, főként az Amerikai Egyesült Államokból, valamint Kanadából és Brazíliából. A holland résztvevők mellett másik európaiként a Szegedi Tudományegyetem csapata képviselte Magyarországot (akik az előző évi, Budapesten megrendezett versenyen 3. helyezést értek el). A Szegedi Tudományegyetem csapatában: Jani Renáta (Mérnöki Kar), Rózsavölgyi Árpád (Mérnöki Kar), Sprok Marcell (Mérnöki Kar), Balogh Ádám (Gazdaságtudományi Kar) kapott helyet, kiegészülve a szegedi csapat Viszkievicz Andrással, a Corvinus Egyetem hallgatójával. A csapat felkészülését tanárként Dr. Panyor Ágota, a Mérnöki Kar főiskolai docense segítette.

A versenyen team-munka keretében kellett elkészíteni Kalifornia állam vízellátási helyzetelemzését, és a felmerülő problémákra megoldási javaslatokat kidolgozni. A hatoldalas tanulmány kétfajta megközelítésben mutatta be a kérdéses helyzetet. Egyrészt makro, azaz állami szinten, másrészt pedig egy mezőgazdasági vállalkozás szemszögéből, azaz mikro szinten.

Kalifornia állam, az Egyesült Államok egyik legjobban jövedelmező állama a mezőgazdasági termelés tekintetében, amelyet a legjobban az bizonyít, hogy a tíz legeredményesebb megyéből kilenc itt található. Éppen ezért vált nagyon fontos kérdéssé a vízellátás folyamatosságának biztosítása. Az elérhető vízkészlet körülbelül 70%-át az északi területek esőzései és havazásai teszik ki. Ennek a csapadékmennyiségnek mindössze 40%-át tudják felfogni különböző tárolókban, tavakban. Az így fennmaradó vízmennyiség 40%-a mezőgazdasági célokra, 10%-a polgári célokra használják fel, valamint a fennmaradó 50%-ot visszaengedik a természetbe, különböző tavak vízszintjének megtartása érdekében. A víz szállítását a XX. században épült csatornarendszer segítségével oldják meg. A 16 millió fő ellátására épült rendszer nem

képes kiszolgálni a mai 38 millió fős lakosságot, amely becslések szerint 2050-ig elérheti az 50-60 milliót. Az elmúlt években különböző környezetvédelmi intézkedések miatt csökkent a mezőgazdaság részesedése az elérhető vízkészletből.

A csatornarendszer elavultsága, a polgári részről növekvő víz iránti kereslet, valamint a környezetvédelmi szabályzás egyre nehezebb helyzetbe sodorja a termelőket. Ezt a bajt tetézi az is, hogy a különböző modernizációs beruházásokról szóló javaslatok megvitatása Kalifornia hatalmas költségvetési hiánya miatt rendre eltolódnak.

Mikro szinten a tanulmány a Woolf Farms jelenlegi helyzetét elemzi, amely vállalkozás a megalakulása óta eltelt 35 év alatt Kalifornia vezető mezőgazdasági vállalatává nőtte ki magát. A közel 900 főt foglalkoztató vállalkozás igen változatos termékszerkezettel próbálja meg a legnagyobb profitot elérni amellet, hogy mindvégig rugalmasak kell maradniuk a piaci árakban és a vízellátásban tapasztalható ingadozások miatt. Ennek ellenére a földterületeik 27%-át mégis bevetetlenül hagyják. A Woolf Farms részére biztosított vízmennyiség nem elegendő, ezért egyéb lehetőségekkel kell készleteiket kiegészíteniük. Ennek egyik példája a talajvíz felhasználása, amely csak egy rövid távú megoldás lehet a magas oldott sótartalom miatt. Emellett végső megoldásként van lehetőség kiegészítő öntözővíz vásárlására is, amelynek ára kétszerese az alapárnak. A termékszerkezet tekintetében évelő (mandula, pisztácia) és szezonális, egyévi (hagyma, paradicsom, fokhagyma) árúkat termelnek. A szezonális termékek átlagosan kevesebb vizet igényelnek mint az évelő termények. Az évelő terményekre a vízszűkebb időszakokban kell jobban odafigyelni, mivel azok kiszáradása esetén több éves profittól esik el a vállalat. A következő évek csapadékmennyiségére vonatkozó becslések miatt a vezetés úgy döntött, hogy kénytelen kivágni 1200 hektárnyi mandulafát. Az évi termékszerkezet megtervezése komoly feladatnak bizonyul, ugyanis az év elején nehéz megállapítani, hogy mekkora vízmennyiség lesz majd elérhető. A csökkenő bevetett föld, és vízmennyiség az egész vállalatra hatással volt. A foglalkoztatottak létszáma mellett a hektáronkénti teljes bevétel is csökkent.

A magyar csapat az esettanulmány feldolgozása és megoldási lehetőségeinek kapcsán egy hármas felépítési rendszert alkalmazott mind makro, mind mikro szinten. A hármas felépítés az SCS rendszer, amely a szituációelemzést, a komplikáció kifejtését és az ezekből következő megoldásokat vázolja fel. Az SCS-ből kiindulva makroszinten megállapításra került, hogy a jövő szűkös erőforrása a víz, amely a fenntartható fejlődés érdekében kiemelt szereppel bír. Itt továbbá

számításba kellett venni a klímaváltozás hatásait, a környezetvédelem szerepének erősödését, a polgári vízellátás prioritását és a mezőgazdasági vízfelhasználás fontosságát.

Makroszintű megoldási javaslatokban felvázolásra került, mint egyik lényeges fontosságú terület, a víz begyűjtésének és felhasználásának abszolút értékbeli növelése, további vízraktározó berendezések és területek valamint zárt csatornarendszerek kiépítése és bővítése, a vetésszerkezet vízhiányból adódó újrapozicionálása és további lehetőségek, mint például a tengervíz sótalánítása különböző technológiai eljárásokkal vagy szárazságtűrő növények kifejlesztése.

Mikro szinten rövid és hosszú távú terveket külön-külön dolgozott ki a magyar csapat az SCS rendszer alapján. Mikro szinten a rövidtáv helyzetelemzése során kiderült a tanulmányból, hogy a vállalat tévesen a földet jelölte meg, mint szűkös erőforrás és ezt kijavítva egy új mérőszámot alkotott meg a csapat, amely a víz szűkösségét veszi alapul. Rövidtávon javaslatként került megfogalmazásra a mandula pisztáciával való helyettesítése, illetve a legnyereségesebb szezonális szárazságtűrő növények hasznosítása.

A mikro szint hosszú távú elemzése során az ingadozó vízellátás és a nem fenntartható talajvíz kitermelés problémáinak megoldását helyezte a középpontba a magyar csapat. Komplikációként egyebek között a talaj eltartó képessége, valamint az állandó és az egyényári növények közötti kompromisszum lehetősége merült fel. Megoldási javaslatként többek között további vízkészletek kialakítását, a vízfelhasználás hatékonyságának növelését (pl. a csöpögtető öntözés kiterjesztésével), a talajvíz csak, mint kiegészítőként való felhasználását javasolta a team.

Az esettanulmány feladat az előzőekben bemutatott megoldását a team a rendelkezésre álló négyórás időkeretben oldotta meg, amely idő alatt prezentációt és vezetői összefoglalót is készítettek. Ezt követően nemzetközi összetételű bíráló bizottság előtt prezentálták megoldási javaslataikat, és a felmerülő kérdésekre válaszoltak és adtak magyarázatot. A magyar csapat az erős nemzetközi mezőnyben a nemzetközi bíráló bizottságok értékelése szerint (melynek egy magyar tagja is volt Dr. Molnár Pál személyében), minimális pontszámkülönbséggel az 5. helyen végzett.

Az SZTE hallgatóinak esettanulmány vetélkedőn való részvételét a Szegedi Tudományegyetem vezetése, a Mérnöki Kar vezetése, az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottsága, valamint a Földművelődésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium támogatta. Ezúton is köszönetünket fejezzük ki az anyagi és erkölcsi támogatásért.

# Aktuális agrárpolitikai kérdések: állattenyésztésünk helyzete és kilátásai

Tekintettel arra, hogy 2011 első félévében Magyarország tölti be az Európai Unió elnöki tisztségét, a lakosság és a szakemberek részéről egyaránt igen nagy az érdeklődés a hazánk számára meghatározó agrárágazat jövője és lehetőségei iránt. A megnövekedett információigény kielégítésére a Vidékfejlesztési Minisztérium (VM) Mezőgazdasági Főosztálya és az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság Mezőgazdasági Szakbizottsága 2010. november 23-án fenti címmel félnapos szakmai rendezvényt tartott a Nemzeti Erőforrás Minisztérium Arany János utcai épületének VIII. emeleti nagytermében. A téma iránti nagy érdeklődésre jellemző, hogy közel 100 vezető gyakorlati és egyetemi szakember jelezte vissza részvételi szándékát.

Rövid bevezetőjében *Dr. Molnár Pál*, az EOQ MNB elnöke köszöntötte a megjelenteket. Nagy megtiszteltetésnek nevezte, hogy a jövő évi EU elnökségünk előtt közös fórumon foglalkozhatunk a legfontosabb aktuális agrárpolitikai kérdésekkel. A szervezésért külön köszönetet mondott Acsainé Dr. Kobolka Líviának, az EOQ MNB Mezőgazdasági Szakbizottsága társelnökének.

*Dr. Feldman Zsolt* agrárgazdaságért felelős helyettes államtitkár (VM): Megnyitó

Az állattenyésztés területén sem a szakma, sem a VM, sem pedig a kutató társadalom nem sok jót látott: erősödtek a negatív tendenciák. A mezőgazdasági termelés szerkezetében bekövetkezett változások során csökkent az állattenyésztés aránya, amellet a rendszerváltás után a teljesítménycsökkenés is elkerülhetetlen volt. Mindez a Közös Agrárpolitika (KAP) nem mindig kedvező hatásaira, a feketegazdaságra és a nem megfelelő földhasználatra vezethető vissza. Az állattenyésztés fejlesztéséhez a makrogazdasági és a speciális ágazati okok együttes feltérképezésére van szükség.

A nem produktív beruházások támogatása nem kedvez a hozzáadott érték növekedésének, ezáltal stagnál a versenyképesség és csökken a jövedelmezőség. A mutatók romlása egyértelműen utal a szakmai visszalépésre. A versenyképesség szempontjából az is hátrányos, hogy rossz kultúrával rendelkezik a feldolgozás, elkülönült a termeléstől és nem is korszerű. Mindezt tetézi a banki és a hitelcsatornák beszűkülése a pénzügyi válság következtében. A támogatás és a piac nem működik

jól, a támogatás nem hatékony. A kormányzat mindenképp a piaci kérdéseket kívánja rendezni a lokális (helyi) piacok erősítésével és az országos piacok rendbe tételével. Olyan tudatos, innovatív termékfejlesztésre van szükség, ami híven követi a fogyasztói szokások változásait és más trendeket. Rendkívül fontos a fogyasztói bizalom erősítése és a hazai termékek védelme, amit a biztonságosság és a jó minőség hatékony kommunikálása segíthet legjobban elő.

Hogy mit hoz a jövő, az nagymértékben függ az egész agrárgazdaság kilátásaitól, amit alapvetően befolyásolnak a KAP keretein belül a szenzibilis kérdésekről folytatott érdemi viták. Az állattenyésztés vonatkozásában nem tudjuk, hogy mi lesz a közvetlen kifizetésekkel? Van-e a mozgástér a termeléshez kötött támogatások rendszerében? Egy dolog azonban biztosnak látszik: partnereinkkel szövetséget kell kötnünk. A magyar EU elnökség alatt hangsúlyosan merül fel majd a közép- és hosszútávú tejkérdés, a jövőkép, a termelők és a felvásárlók közötti szerződéses kapcsolatok, valamint a termelői integráció a tej termékpályán, ami eszközrendszerrel adhat a kezünkbe a piac jobb szervezéséhez.

Rendkívül fontos, hogy az állattenyésztési ágazat általában kiszámíthatóságot tapasztaljon a jogi szabályozás és a támogatások tekintetében, ami hosszú távon kulcskérdést jelent. Sikeres, jövőorientált ágazatra van szükség! Ehhez kapcsolódóan kell foglalkozni a jövő agrárpolitikáját meghatározó kérdésekkel.

**Dr. Vajda László** főosztályvezető (VM EU Koordinációs és Nemzetközi Főosztály): Magyarország 2011. évi európai uniós elnökségi feladatai

2011 első félévében Magyarország tölti be az EU Tanácsának elnöki tisztségét. Dr. Vajda László eddig a Mezőgazdasági Különbizottságban Magyarország képviselője és szóvivője volt, ezentúl a Különbizottság elnöke lesz. 2010. december 1-től már Brüsszelben dolgozik, és 2011 júliusában jön haza. Az Európai Unió három legfontosabb szerve az Európai Bizottság, az Európai Parlament és az Európai Tanács: ez utóbbinak az elnöke lesz Magyarország, ami kiemelkedő esemény hazánk életében.

Időszerűvé válik a KAP jövőjével való foglalkozás. Magyarországnak beleszólása lesz abba, hogy mely témák kerüljenek napirendre, illetve hogy egy adott témára mennyi időt szánjanak (egy vagy több ülés). A javaslatokat az Európai Bizottság készíti elő. 2011 áprilisban már



ülésezni fog az Agrárminiszterek Tanácsa, amelyen az agrárpolitika jövőjéről szóló 20 pont megtárgyalására kerül sor. A magyar Elnökségnek korlátozottan lehetősége lesz a dolgok befolyásolására (témák napirendre tűzése és szorgalmazása, amellelt az elnöki posztot betöltő tagállam összességében nagyobb befolyással rendelkezik). Nem lesz könnyű dolog a 27 tagállam külön véleményéből egyetlen egységes EU vélemény kialakítása. Ez konfliktusokkal jár a nemzeti és a közösségi érdekek között. A KAP jövőbeli irányairól már van egy munkaanyag, ami 27-féle véleményt tartalmaz; áprilisban nekünk már egy közös 20 pontos tanácsi álláspontot és következtetéseket kell elfogadtatnunk. Ez főként elnökségi feladat lesz, a magyar nemzeti érdekek érvényesítését egy kicsit más eszközökkel kell érvényre juttatnunk.

A témák mennyisége az egyes elnökségek alatt nem egységes. Nekünk várhatóan sokkal több témánk lesz, mint az előző elnökségnek. A tagállamok nagy elvárással tekintenek a magyar elnökség elé. Jó példa erre az állattenyésztés helye és szerepe: magyar érdek gyanánt már megfogalmazásra került a sertéságazat hangsúlyosabb támogatása az új agrárpolitikában, amihez most szövetségest keresünk más országokban is. Magyarország elnöksége anyagi és személyi forrásigényt von maga után. Az elnökséggel együttjáró költségek nagyobb része a nemzeti költségvetést terheli, de pl. nagy összegű EU támogatást kaptunk a Vidékfejlesztési Minisztérium színháztermének és előcsarnokának felújítására.

Milyen témák, azaz bizottsági közlemények várhatók a magyar Elnökség időszaka alatt? A tejsomaggal kapcsolatban a Bizottság 2010 decemberéig beterjeszti jelentését a Tej Munkacsoport ajánlásai alapján. A Bizottság jogszabályi javaslata a tejpiac szabályozására fog vonatkozni, 2015-től ugyanis megszűnnek a tejkvóták. A javaslat sorsáról a Tanács fog dönteni. Számítani lehet egy minőségpolitikai csomagra is a földrajzi elnevezésekről, a termékek jelöléséről és a fogyasztók tájékoztatásáról, valamint az újszerű élelmiszerekről (Novel Food) – mivel itt a Tanács és a Parlament véleménye különbözik, január végén egyeztetésre (conciliation) lesz szükség. A Bizottság további módosítandó jogszabályokat fog beterjeszteni a Tanács elé, ahol technikai és tartalmi módosításokról lesz szó. Szükség van többek között az állategészségügyi és az állatvédelmi stratégiák felülvizsgálatára (pl. méhbetegségek, TSE vizsgálat): a Bizottság várhatóan májusban nyújt be erről javaslatot. Bár Magyarország közvetlenül nem érintett a tengeri

halászatban, most mégis lesz feladatunk a halászati miniszterek Brüsszelbe tervezett 2-3 találkozásán.

Az elhangzott előadást összegezve **Dr. Molnár Pál** rámutatott arra, hogy Magyarországgal szemben valóban nagy elvárások vannak nem csupán az agrárium, hanem a nemzetgazdaság teljes spektrumát illetően. Egyben felhívta a jelenlevők figyelmét arra, hogy – Magyarország EU Elnökségéhez kapcsolódóan – 2011. június 20-23. között az Európai Minőségügyi Szervezet Budapesten tartja 55. Kongresszusát „A globális minőség irányítása egy új korszakban” vezérgondolat jegyében. Ez a Kongresszus egyúttal Minőségügyi Világkongresszus is lesz, amely 3 évente felváltva az Egyesült Államokban, Európában és Japánban kerül megrendezésre. A Minőségügyi Világkongresszus keretében a világ minőségügyi szervezetei vezetőinek csúcstalálkozója és a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tisztújító Közgyűlése is helyet kap. A Minőségügyi Világkongresszus hivatalosan elismert EU elnökségi rendezvény lesz. Dr. Molnár Pál meghívta a jelenlevőket a jövő nyári Kongresszusra felkérve őket, hogy lehetőségeik szerint járuljanak hozzá a rendezvény sikeréhez.

A november 23-i szakmai rendezvény további részében a következő előadások hangzottak el:

**Dr. Popp József** főigazgató-helyettes (Agrárgazdasági Kutató Intézet):  
Az állati eredetű termékek piaci kilátásai

**Dr. Potori Norbert** osztályvezető (Agrárgazdasági Kutató Intézet):  
Terménypiaci kilátások

**Dr. Szepesi Dezső** cégvezető, az MTA doktora (Levegőkörnyezet Gazdálkodási Szaktanácsadó Bt.): Az állattartó telepeknél fellépő zavaró szaghatások és modellezésük

**Papp Attila** fejlesztő mérnök (Campden BRI Magyarország Nonprofit Kft.): A hagyományos élelmiszergyártó KKV-k versenyképességének növelését elősegítő élelmiszerlánc menedzsment módszerek és újszerű értékesítési stratégiák

**Pazsiczki Imre** osztályvezető (VM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet):  
A műszaki technika szerepe a környezetkímélő állattartás biztosításában

Az utóbbi 5 előadás diáképei teljes terjedelemben megtalálhatók az EOQ MNB honlapján (<http://eoq.hu/akt10/allat.htm>).

**Várkonyi Gábor**

# Hírek a külföldi élelmiszer-minőségszabályozás eseményeiről

## **38/10 Ausztrália/Új-Zéland: GM termékek jóváhagyási kérelme**

Az Ausztrál-Új-zélandi Élelmiszerszabványosítási Hatóság (FSANZ) társadalmi vitára bocsátott három előterjesztést, amelyek a genetikai módosításokkal állnak összefüggésben. A MON 87701 számú szójavonalat génmódosítással rovar rezisztenssé tették: az új gént a közönséges talajlakó *Bacillus thuringiensis*-ből ültették át a szójába. A MON 87460 szárazságtűrő kukoricát elsősorban Észak-Amerikában kívánják termesztetni, de könnyen belekerülhet a déli féltekére irányuló importba is. A Monsanto Australia Ltd értékesítési és használati engedélyt kért az említett két génmódosított növényből származó élelmiszerekre. A DSM Food Specialties pedig az *Aspergillus niger* génmódosított törzsével előállított lipáz enzimre kér jóváhagyást, hogy azt technológiai segédanyag gyanánt lehessen alkalmazni. A FSANZ mindhárom esetben elvégezte a forgalomba hozatalt kötelezően megelőző kockázatbecslést, de semmilyen élelmiszerbiztonsági aggodalmat sem talált megalapozottnak. Az *Aspergillus* törzseket pedig már régóta használják különféle enzimek előállítására. (World Food Regulation Review, 2010. május, 3. oldal)

## **39/10 EU: A sertéshús, mint a szalmonellózis hordozója**

A 2008. év folyamán több mint 130 ezer szalmonellózis eset fordult elő az Európai Unió területén: a humán fertőzések legfőbb forrását az élelmiszer képezi. Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) most – kvantitatív mikrobiológiai kockázatbecslés (QMRA) segítségével – felmérést készített a sertésekben előforduló *Salmonella* közegészségügyi kockázatáról, beleértve a fennálló rizikófaktorok csökkentésére javasolt intézkedések valószínű hatásait is. Ezt a megközelítést alátámasztja, hogy a humán szalmonellózis 10-20%-ban a sertéshús termékláncre vezethető vissza. Az Európai Bizottság felkérésére végzett vizsgálatokhoz – a tagországok közötti együttműködés és hálózatépítés stratégiájának megfelelően – most első ízben jött létre a kutatóintézeteknek az egész EU-t átfogó konzorciuma. Ennek köszönhetően sikerült egy EU-szintű modellt felállítani a szalmonellózis közegészségügyi kockázatának számszerűsítéséhez. Az illetékes panel megállapításai szerint ha a takarmányoktól kezdve az egész sertés termékláncon sikerülne a jelenlegi 1%-ára csökkenteni a *Salmonella* baktériumok előfordulását, akkor a sertéshúsra visszavezethető humán megbetegedések száma akár 60-80%-al is alacsonyabb lehetne. (World Food Regulation Review, 2010. május, 7-8. oldal)

## **40/10 Írország: Kacsatojás és élelmiszerbiztonság**

Hat Salmonella Typhimurium DT8 eset fordult elő Írországban 2010. április végéig, amely egyértelműen a kacsatojás fogyasztására vezethető vissza. Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hivatal (FSAI) felhívta a kacsatojást forgalmazó kiskereskedők figyelmét arra, hogy az értékesítés időpontjában tájékoztassák vevőiket a lehetséges veszélyekről. Semmi esetre sem fogyasztható a kacsatojás nyersen, hanem alaposan főzni kell addig, amíg a tojásfehérje és a tojássárgája meg nem szilárdul. Házilag készített majonézok, fagylaltok vagy mártások esetében soha ne használjunk kacsatojást, mert nem biztosítható a kellő hőkezelés! Olyan ételeknél ne kóstoljuk meg az alapanyagot vagy a nyers keveréket, ahol csak ezt követően kerül sor alapos főzésre vagy sütésre. A nyers kacsatojással való munka után mindig kezet kell mosni. A keresztszennyeződések elkerülése érdekében minden fertőzésnek kitett konyhaeszközt és felületet újrahasználat előtt alaposan meg kell mosni. A kacsatojás a hűtőszekrényben is a készételektől elkülönítve tartandó. (World Food Regulation Review, 2010. május, 24-25. oldal)

## **41/10 EU: Az élelmiszerek ólomtartalmának egészségügyi konzekvenciái**

Az ólom a természetes környezetben is előforduló szennyezőanyag: az utóbbi évtizedekben számos rendelkezést hoztak a benzín, a festékek, a konzervdobozok és a csővezetékek ólomtartalmának szabályozására, minek következtében jelentősen csökkent a lakosság ólomnak való kitettsége. Ennek ellenére mégis fennmaradt bizonyos aggodalom, hogy az ólom beléphet az élelmiszerláncba. A Bizottság ezért felkérte az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóságot (EFSA), hogy készítsen felmérést az emberek ólomnak való kitettségéről, származzék az akár az élelmiszerekből, akár más forrásokból. A szennyezésekkel foglalkozó szakértői panel 2010. április 20-án tudományos véleményt adott az élelmiszerek ólomtartalmának egészségügyi kockázatairól: ezek szerint a legtöbb felnőtt számára gyakorlatilag elhanyagolható ez a kockázat, de a gyerekeknél az ólom káros idegrendszeri elváltozásokat okozhat. Az élelmiszerek közül a gabonafélék, a zöldségek és a csapvíz a legjelentősebb ólomforrás, de a gyerekek kitettségét a por és a talaj ólomtartalma is növeli. A panel állásfoglalása szerint új szabályozásra és új küszöbértékek kidolgozására van szükség. (World Food Regulation Review, 2010. május, 5-6. oldal)

## **42/10 Egyesült Királyság: Engedélyezett GM burgonya kísérletek**

A széleskörű társadalmi vita lebonyolítása után a Környezeti, Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Minisztérium (Defra) engedélyezte a Leeds-i Egyetem számára, hogy kutatási célból 2010-ben kísérletezhessen a genetikai módosítás útján a fonalférgekkel szemben ellenállóvá tett burgonyával. Egy

független szakértői csoport szerint ezek a kísérletek semmiféle káros hatással sem járnak a környezetre és az emberi egészségre nézve, amennyiben betartják a törvényes elővigyázatossági feltételeket. A betakarított GM burgonya nem kerülhet felhasználásra sem humán élelmiszerben, sem állati takarmányban; a kísérlet színhelyén semmilyen GM anyag nem maradhat fenn. (World Food Regulation Review, 2010. május, 12. oldal)

### **43/10 Vulkanári hamu és élelmiszerbiztonság**

Az izlandi vulkán 2010. április 14-i kitörését követően – a Bizottság felkérésére – az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) tudományos szakvéleményt adott a vulkáni hamuban található fluoridok rövidtávú élelmiszer- és takarmánybiztonsági kockázatáról, beleértve az ivóvizet is. Az eddig rendelkezésre álló adatok alapján a zöldség- és gyümölcsfélék, a hal, a tej, a hús, az ivóvíz és a takarmány szennyeződésének veszélye az Európai Unió területén elhanyagolható, ezért nem merülhetnek fel humán és állategészségügyi aggályok. Azonban az EFSA maga is tisztában van azzal, hogy még számos bizonytalansági tényezővel kell számolni: így például nem ismert a vulkáni hamu eloszlása a légkörben, a hamu pontos vegyi összetétele, illetve a leginkább kitett földrajzi területek. A lehetséges hosszútávú és közvetett hatások pontosabb vizsgálata ezért csak az újabb adatok ismeretében válik majd lehetségessé. (World Food Regulation Review, 2010. május, 25. oldal)

### **44/10 USA: Élelmiszerbiztonság a szállítás során**

Az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) 2010. április 30-án új irányelvet adott ki az élelmiszerek szállításánál felmerülő fizikai, kémiai, biológiai és egyéb kockázatok valószínűségének csökkentésére. A végleges jogi szabályozás elkészültéig ezt az irányelvet kell alkalmazni, amely többek között az alábbi biztonsági intézkedéseket tartalmazza: a szállítás során az élelmiszer megfelelő hőmérsékleten tartandó; az alkalmazott szállítóeszköz feleljen meg a vonatkozó egészségügyi és munkakövetelményeknek; a kártevők szigorú megfigyelés alatt tartása; jó minőségű raklapok; a közegészségügyi előírásokat az élelmiszerek be- és kirakodása alatt is maximálisan figyelembe kell venni. Az új szabályozás célja a tudományos alapokon nyugvó kockázatbecslés és a szükséges beavatkozások biztosítása, hogy az élelmiszer a farmtól egészen a fogyasztók asztaláig maximális kontroll alatt tartható legyen. (World Food Regulation Review, 2010. május, 16. oldal)

### **45/10 Az élelmiszerszabályozás társadalmi-gazdasági kihatásai**

A MoniQA (Monitoring és Minőségbiztosítás) azon szakemberek multidiszciplináris hálózata, akik az élelmiszerbiztonság és -minőség

monitoringjának és a kapcsolódó ellenőrző stratégiáknak a világméretű harmonizálására törekednek, továbbá a jogi szabályozás tökéletesítésén munkálkodnak, figyelembe véve és folyamatosan értékelve a társadalmi-gazdasági hatásokat is. Megfigyelik a jogszabályok alkalmazásának hatékonyságát, hatásosságát és konzisztenciáját a különböző érdekelt felek (fogyasztók, ipar, szabályozó testületek stb.) szempontjából. Mindez igen hasznos a törvényalkotók számára a minél hatékonyabb élelmiszerszabályozás kialakításához. A felmérések elvégzéséhez a MoniQA kidolgozott egy általános értékelési keretet, amely olyan élelmiszerbiztonsági kihívásokkal foglalkozik, mint a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban alkalmazott szigorú kontroll intézkedések, illetve az extenzív továbbképzési programok hozam-ráfordítás viszonyai, az exportpiacok szabályozásának kihatásai, valamint az előírások enyhítésével együttjáró kockázat. Ezzel párhuzamosan a MoniQA kifejleszt egy döntéshozatalt támogató rendszert is, amely a politikák megvalósításának hatásosságát tekintve összehasonlításokat eszközöl az egyes vállalatok szintjén (mikroszint), valamint az említett politikák sikerességét illetően az egyes országokon belül és azok között (makroszint). A MoniQA hálózat hatékonyan segíti elő az élelmiszertudósok és a társadalmi-gazdasági szakemberek együttműködését a jogi szabályozás hatásainak felmérésében. (World Food Regulation Review, 2010. május, 28. oldal)

#### **46/10 Az élelmiszerbiztonsági fenyegetések lélektani hatása**

A kísérleti pszichológia eszközeivel vizsgálták meg egy 85 emberből álló csoport élelmiszerbiztonsági kockázatokra adott válaszreakcióit. Egy ugyancsak résztvevőnek álcázott személy arra hívta fel a többiek figyelmét, hogy a felszolgált baromfiús madárinfluenzával lehet szennyezett, ami természetes okokra vezethető vissza, de esetleg terrorista akcióból is származhat. Ezt követően a résztvevők szabadon dönthettek a baromfiús elfogyasztásáról, majd felmérés készült a kísérlettel kapcsolatos gondolataikról. Az eredmények azt mutatták, hogy a résztvevők többsége a fenyegetés ellenére is fogyasztott a baromfiúsból, de a terrorista élelmiszerbiztonsági veszély nagyobb súllyal esett a latba, mint a természetes szennyeződés. Az éhes emberek tehát nagy valószínűséggel csökkentik a szennyezettnek hitt élelmiszer fogyasztását, de teljesen mégsem mondanak le arról, különösen, ha nem áll rendelkezésre valamilyen helyettesítő termék. (World Food Regulation Review, 2010. május, 28. oldal)

#### **47/10 Franciaország: A csapvíz minőségének javításáért**

Mivel az ivóvíz minőségének alakulása az emberi egészség szempontjából rendkívül fontos, a Francia Élelmiszerbiztonsági Hatóság (AFSSA) már hosszú ideje vizsgálja a vízben megjelenő különféle anyagokat (nitrátok, peszticidek, szermaradványok, nanorészecskék stb.). 2009-ben 6 alkalommal

került sor esetenkénti kockázatértékelésre, amikor egyes anyagok koncentrációja felülmúlta a megengedett felső hatáértékeket, illetve ha újfajta szennyeződés jelent meg a vízben. Az Egészségügyi Főigazgatóság (DGS) kérésére az AFSSA jegyzékbe foglalta azt az ivóvizekben előforduló 76 legfontosabb anyagot, amit egy országos kampány keretében előzetes vizsgálatnak kell alávetni: ehhez a szükséges elemzési eljárásokat is kidolgozták. Intézetközi megállapodás alapján kiértékelik a csak nyomokban (kb. 1 nanogramm per liter) előforduló szermaradványok humán egészségügyi kockázatait is. (World Food Regulation Review, 2010. június, 10. oldal)

#### **48/10 EU: A fenntarthatóbb élelmiszerlánc felé**

Az élelmiszerláncokkal kapcsolatban világszerte az alábbi legfontosabb kérdések merülhetnek fel: hogyan lehet biztonságos és egészséges élelmiszert előállítani a Föld népessége számára, amely 2050-ig várhatóan eléri a 9 milliárdot? Miképpen lehet biztosítani a mezőgazdasági és az élelmiszertermelő rendszerek fenntarthatóságát hosszabb távon is? Hogyan lehet a leghatékonyabban ösztönözni az innovációt az élelmiszerlánc mentén? E kérdések jegyében ültek össze 2010. májusában az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) és más európai intézmények szakemberei Parmában (Olaszország). A felszólalók lándzsát törtek az új technológiák – mindenek előtt a nanotechnológia és a génmódosítás – kockázatainak és várható előnyeinek felmérése mellett, hogy a tudományos bizonytalanság megszüntetését követően jól megalapozott jogszabályok születhessenek. A vendéglátó Olaszország is aktívan részt kíván venni az élelmiszertermelés fenntarthatóságát biztosító innovációs folyamatban. (World Food Regulation Review, 2010. június, 7. oldal)

#### **49/10 EU: Az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő anyagok veszélyei**

A spanyol Zaragoza Egyetem legutóbbi tanulmánya rámutat, hogy a szupermarketek címkéjének ragasztóanyaga rendkívül mérgező és átszivárogha a csomagoláson szennyezheti az élelmiszereket. Összesen négyféle toxikus összetevőt azonosítottak a címkeragasztókban, amelyek nem kevésbé mérgezőek, mint a higany, az azbeszt és a sósav, de áthatolhatnak a papír és a műanyag csomagoláson (a négy közül az egyik összetevő a legmagasabb kockázati kategóriába tartozik). A kérdés további kutatást igényel. (World Food Regulation Review, 2010. június, 7-8. oldal)

#### **50/10 Egyesült Királyság: Bőrös juhhús engedélyezése**

Az Élelmiszerszabványosítási Hivatal (FSA) írásban fordult az Európai Bizottsághoz, hogy egy korábbi ígéret alapján törvénymódosítással tegyék lehetővé a füstölt bőrös birkahús előállítását emberi fogyasztás céljára. Bár a

füstölt, bőrös és félbevágott juhokat egyes etnikai kisebbségek fogyasztják az Egyesült Királyságon belül, az Európai Unióban azok mégsem állíthatók elő legálisan, mivel a Közösség higiéniai előírásai megkövetelik a juhok minden, emberi fogyasztásra szánt testrészének a börtelenítését. Az FSA kutatásai és a húsipari szakemberek azonban úgy vélekednek, hogy a vágóhidakon a bőrös húsok is biztonságosan és higiénikus módon előállíthatók. A Bizottság illetékesei korábban jelezték, hogy szilárd tudományos megalapozottság esetén jogszabályváltozással lehetővé válhat a füstölt, bőrös juh féltetek előállításának törvényes engedélyezése, elejét véve a valóban élelmiszerbiztonsági kockázatokat hordozó illegális termelésnek. (World Food Regulation Review, 2010. június, 14. oldal)

### **51/10 Egyesült Királyság: Az adminisztrációs terhek csökkentéséért**

Az Élelmiszerszabványosítási Hivatal (FSA) két új útmutatót adott ki, hogy csökkentse a húsipar és a farmerek adminisztrációs terheit, hozzásegítve őket a jogszabályi előírásokhoz való jobb alkalmazkodáshoz, a fogyasztóvédelem követelményeinek egyidejű fenntartása mellett. A húsfeldolgozók számára például a jövőben egyszerűbbé válik a hozzáadott alkotórészek jelölése a termékek címkéjén, amelyet folyamatábrák könnyítenek meg. Csökkennek az állattartók feladatai is: ezentúl csak a legszükségesebb feljegyzéseket kell vezetniük a takarmány készletek mozgásáról, így a vásárlásról és az értékesítésről; ennek ellenére minden információ rendelkezésre áll majd a hathatós nyomon követhetőséghez. A szükségtelessé vált formanyomtatványok kitöltésével a farmerek évente mintegy 35 óra munkát takaríthatnak meg. (World Food Regulation Review, 2010. június, 14-15. oldal)

### **52/10 USA: A helyi húsfeldolgozó kapacitások hiányosságai**

A Mezőgazdasági Minisztérium (USDA) Élelmiszerbiztonsági és Ellenőrző Szolgálat (FSIS) előzetes tanulmányt adott ki a kisebb állattenyésztő gazdaságok helyi vagy regionális vágóhídi lehetőségekhez való hozzájutásának nehézségeiről. Az Egyesült Államok több vidékén megfigyelhető a kisállattenyésztők (szarvasmarha, sertés, baromfi) koncentrációja, de sok esetben nem áll rendelkezésükre megfelelő vágóhídi kapacitás a közelben, holott a fogyasztók legtöbbször éppen a helyileg előállított hústermékek és más élelmiszerek iránt érdeklődnek. A termelés és a fogyasztás szoros kapcsolata sokszor konkrét gazdasági előnnyel jár együtt. (World Food Regulation Review, 2010. június, 17. oldal)

### **53/10 USA: A baromfihús egészségesebbé tétele**

Korábban a Mezőgazdasági Minisztérium (USDA) Élelmiszerbiztonsági és Ellenőrző Szolgálat (FSIS) megfelelőségi irányelveket adott ki a



baromfiipar támogatására a Salmonella és a Campylobacter probléma kezeléséhez, illetve a takarmányok betakarítás előtti gyakorlati menedzsmentjéről a szarvasmarhák E. coli O157:H7 fertőződésének csökkentésére. Tom Vilsack mezőgazdasági miniszter 2010. május 10-én bejelentette, hogy – az elnöki Élelmiszerbiztonsági Munkacsoport további ajánlásait figyelembe véve – új teljesítmény irányelveket ad ki a broiler csirke és a pulykaállomány Salmonella és Campylobacter fertőzöttségének csökkentése érdekében, mivel ez a két kórokozó humán megbetegedéseket is okozhat. Becslések szerint az új szabványok bevezetésével évente akár 65 ezerrel is csökkenhet az élelmiszerek által okozott megbetegedések száma. (World Food Regulation Review, 2010. június, 15-16. oldal)

### **54/10 Kanada: Listeria a húskészítményekben**

A Kanadai Élelmiszerellenőrző Hivatal (CFIA) 2010. május 9-én arra figyelmeztette a közvéleményt, hogy ne fogyasszanak bizonyos, az országban mindenütt kapható hús- és sajt készítményeket, mivel azok Listeria monocytogenes fertőzést hordozhatnak. Bonyolítja a helyzetet, hogy sok csemegeüzletben nem tüntették fel a fogyasztói csomagoláson az eredeti márkajelét és az eltarthatósági időt, ezért az érintett fogyasztók számára nehézséget okozhat a szóbanforgó termékek azonosítása. Megbetegedésekről eddig nem érkezett jelentés. A baktériummal szennyezett élelmiszer nem látszik romlottnak, de elfogyasztása magas lázat és erős fejfájást, továbbá nyakmerevedést és émelygést vagy hányingert okozhat, különösen a csökkent immunműködéssel rendelkező személyeknél. Terhes nőknél a fertőzés csupán enyhe influenzaszerű tüneteket produkál, de később akár kora- vagy halvaszületés is előfordulhat. (World Food Regulation Review, 2010. június, 27. oldal)

### **55/10 Egyesült Királyság: Csecsemőknek nem adható méz**

Az Élelmiszerszabványosítási Hivatal (FSA) arra figyelmezteti a szülőket, hogy egyéves kor alatt ne etessék mézzel a gyermekeiket még akkor sem, ha erős köhögés kínozza őket. Erre a figyelmeztetésre azután került sor, hogy ismét egy ritka, de igen súlyos betegséget, gyermekkori botulizmust észleltek. Az elmúlt 30 év során az Egyesült Királyságban mindössze 11 ilyen eset fordult elő, de ezek közül három az elmúlt 1 évben (2009. július és 2010. június között) történt és mindhárom eset kapcsolatba hozható a mézzel. A legutolsó alkalommal egy 15 hetes csecsemő betegedett meg, így a méz kisgyermekkel való etetése meglehetősen kockázatos dolog. (World Food Regulation Review, 2010. június, 31. oldal)

### **56/10 Kína: A közétkeztetés szigorúbb szabályozása**

Az Élelmiszerbiztonsági Törvény és végrehajtási rendeletei alapján 2010. május 1-én életbe lépett Kínában az ételmezési és közétkeztetési

szolgáltatások engedélyezéséről, illetve az ilyen szolgáltatások élelmiszerbiztonsági felügyeletéről szóló rendelkezés. Az intézkedés célja az ellenőrzés erősítése és az élelmiszerbiztonság garantálása a szektorban. Jóval nagyobb figyelmet fordítanak ezentúl a hatóságok a rutin ellenőrzésekre és az érvényes jogszabályok betartására, valamint a fogyasztói érdekvédelemre. A rendelkezések egyértelmű szabályokat tartalmaznak az előírások megsértésének szankcionálásához, de elősegítik az étkeztetéssel kapcsolatos szolgáltatások további egységesítésének folyamatát is. (World Food Regulation Review, 2010. július, 3. oldal)

### **57/10 Németország: Nincs helye a nanoezüstnek az élelmiszerekben**

A fogyasztói javak előállítói már egy idő óta felhasználják az ezüst vegyületekből felszabaduló, a nano tartományba tartozó ezüst ionok antimikrobiális tulajdonságait. Így például a hűtőszekrények belső felületeit nanoezüsttel vonják be, csökkentve ezáltal a csírák növekedési esélyeit, de a sportruházati cikkek kellemetlen szagát is meg lehet előzni vele. Az ezüstöt már korábban jóváhagyták élelmiszer színezékként (E174). A Német Szövetségi Kockázatbecslési Intézet (Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR) 2010. június 13-án kiadott közleménye szerint azonban a nano méretű ezüst ionoknak nincs helyük az olyan fogyasztási cikkekben, mint az élelmiszerek, a ruházati javak és a kozmetikumok: jelenleg ugyanis nem lehet egyértelműen megállapítani, hogy a nanoezüst nem jelent-e egészségügyi kockázatot a fogyasztók számára. (World Food Regulation Review, 2010. július, 9. oldal)

### **58/10 EU: Mi legyen a GM növényekkel?**

Az Európai Bizottság 2010. márciusában határozatot fogadott el a genetikailag módosított Amflora burgonya ipari célra történő termesztésének engedélyezéséről, illetve a keményítő melléktermékek takarmányozási célú hasznosításáról (Decision 2010/135-136/EU). További három határozatot fogadtak el a GM kukorica termékek forgalomba hozataláról élelmezési és takarmányozási célból, miközben nem engedélyezték ezen három fajta termesztését az EU területén. A fenti engedélyek kiadását rendkívül alapos vizsgálatok előzték meg, különös tekintettel az antibiotikum rezisztencia gének jelenlétére. A Bizottság felkérte John Dalli fogyasztópolitikai biztost, hogy 2010. nyaráig dolgozzon ki egy javaslatot arra vonatkozóan, hogyan lehetne kombinálni a Közösség tudományosan megalapozott engedélyezési rendszerét a tagállamok döntési szabadságával, miszerint jogukban áll engedélyezni vagy megtiltani a GM növények termesztését saját területükön. Az elkészült javaslatok egyes reakciókat váltottak ki, szavazásra 2010. július 13-án kerül sor. (World Food Regulation Review, 2010. július, 6. oldal)

## **59/10 EU: Új organikus logo**

2010. július 1-től a vásárlók új EU organikus logót láthatnak a biotermékeken. Az „Euro-levél” arról biztosítja a fogyasztót, hogy az adott termék garantáltan organikus eredetű és az EU egész területén azonos minőséggel rendelkezik. Míg a korábbi európai organikus logo alkalmazása önkéntes volt, az új logo használata kötelező minden olyan biotermékre, amelyet a Közösség 27 tagállamában állítottak elő a vonatkozó szabványoknak és előírásoknak megfelelően; fakultatív alapon viselhetik azok a termékek is, amelyeket nem EU országokból importáltak. A jelzés mellett más privát, regionális vagy nemzeti logo is feltüntethető az árun. A biotermékek egyértelmű azonosítását lehetővé tevő „Euro-levél” logót egy német művészeti és dizájn szakos hallgató dolgozta ki. (World Food Regulation Review, 2010. július, 7. oldal)

## **60/10 Egyesült Királyság: Liliomfa, mint újszerű élelmiszer**

Egy amerikai vállalat azzal a kéréssel fordult az Élelmiszerszabványosítási Hivatalhoz (FSA), hogy engedélyezze a *Magnoliae officinalis* (liliomfa) kérgéből készült kivonat újszerű élelmiszer összetevőként való forgalmazását. Az Egyesült Királyságban az új élelmiszerek kockázatelemzését az FSA által kijelölt tudósokból álló független Tanácsadó Bizottság végzi, amely már elkészítette a szakvélemény tervezetét, széleskörű társadalmi vitára bocsátva azt. A liliomfa Kína hegyvidéki területein él és kérgét ősidők óta gyógyszerként alkalmazzák Ázsiában. A William Wrigley Jr. Company most kétféle cukrászati készítményben kívánja felhasználni a kéregkivonatot: egy rágógumiban és menta ízű cukorkákban, mivel ezáltal kellemesen friss lehelet biztosítható. (World Food Regulation Review, 2010. július, 12. oldal)

## **61/10 Egyesült Királyság: Scores on the Doors**

Az Élelmiszerszabványosítási Hivatal (FSA) és a helyi hatóságok kezdeményezésére várhatóan 2010. őszéig kidolgoznak egy országos élelmiszerhigiéniai értékelési rendszert (amit az emberek nem hivatalosan csak úgy neveznek, hogy „Pontszám az ajtókon”), biztosítandó a fogyasztók számára a megfelelő egyedi információt az éttermek, az üzletek, a bárók és a kávéházak higiéniai előírásairól, hogy ezáltal könnyebb legyen a vásárlói döntések meghozatala, illetve a házon kívüli étkezés megszervezése. Így mindenki jól jár: a vendégek és a vásárlók kiválaszthatják a számukra legbiztonságosabb élelmiszer szolgáltató helyeket, a szabványosítási munka fellendülése pedig segít megelőzni a jövőbeli ételmérgezéses eseteket – ez utóbbit nem csupán a betegek sínylik meg, hanem a gazdaságnak is évente 1,5 milliárd fontjába kerül. Az FSA most kiterjedt közvéleménykutatást végzett a fogyasztók körében, hogyan lehetne még közérthetőbbé és még

egyszerűbben alkalmazhatóvá tenni ezt az értékelési rendszert Angliában, Wales-ben és Észak-Írországban. Összesen hat osztályzatot alakítanak ki aszerint, hogy az illető létesítmény mennyiben felel meg a törvényes élelmiszerhigiéniai előírásoknak és van-e szükség további javításra. Hasonló, de egyszerűbb értékelési rendszer működik Skóciában is. (World Food Regulation Review, 2010. július, 12. oldal)

## **62/10 USA: Palackozott vizek mindenhol**

Rendkívül nagy kereslet mutatkozik az Egyesült Államokban a palackozott ivóvizek iránt: az illetékes nemzetközi szervezet szerint csak a 2009. év folyamán mintegy 8 milliárd gallon (több mint 30 milliárd liter) palackozott vizet fogyasztottak az országban. A termék forgalmazását – a Szövetségi Élelmiszer, Gyógyszer és Kozmetikum Törvény alapján – az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) felügyeli: a fogyasztók védelméért és az igazságnak megfelelő jelölésért a gyártók a felelősek. Különböző jogszabályok határozzák meg a palackozott vizek típusait (kútvíz, artézi víz, ásványvíz, forrásvíz stb.), a csapvíz palackozás előtti kezelését, valamint a kémiai, fizikai, mikrobiológiai és radiológiai szennyeződések megengedhető legmagasabb szintjét. A „Jelenlegi”, „Jó Gyártási Gyakorlat” megköveteli minden palackozott víz biztonságos voltát és azt, hogy egészséges körülmények között állítsák elő azokat. (World Food Regulation Review, 2010. július, 16-17. oldal)

## **63/10 Világméretű probléma a kenyhasó fogyasztás**

A brit Élelmiszerszabványosítási Hivatal (FSA) és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2010 júniusában 33 ország szakértőit látta vendégül egy nemzetközi konferencián, ahol a kenyhasó fogyasztás csökkentési stratégiái kerültek megbeszélésre. Az élelmiszer- és italgyártók is elkötelezték a téma iránt: egyes élelmiszereknél (pl. kenyér, reggeli cereáliák, levesek és mártások) már eddig is 25-55%-os csökkentést sikerült elérni, de az egészségtudatos fogyasztók is egyre nagyobb érdeklődést mutatnak a termékek kenyhasó tartalma iránt. Ma világméretű problémát jelent a szív- és érrendszeri betegségek arányának gyors emelkedése, melynek egyik rizikófaktora éppen a sok só által okozott magas vérnyomás. A sófogyasztás csökkentésére irányuló stratégia akkor lehet sikeres, ha az élelmiszerek összetételének felülvizsgálata mellett aktív egészségügyi felvilágosító munkát is végeznek a fogyasztók bevonásával. (World Food Regulation Review, 2010. július, 19-20. oldal)

## **64/10 USA: Az élelmiszerbiztonsági rendszerek megerősítése**

A Mezőgazdasági Minisztérium (USDA) változatlanul prioritásként kezeli az élelmiszerbiztonsági rendszerek integrációját – jelentette ki 2010. június 22-

én Jerold Mande élelmiszerbiztonsági ügyekért felelős helyettes államtitkár. Emlékeztetett rá, hogy ez a téma már egy évszázaddal ezelőtt is nagy fontossággal bírt, hiszen akkoriban az élelmiszerek által okozott megbetegedéseket a tíz vezető halálozási ok között tartották számon az Egyesült Államokban. A kilencvenes évek nagy sikerei (az E.coli O157:H7 járvány kiküszöbölése, a HACCP rendszer kötelezővé tétele, az országos „korai vészjelző rendszer” üzembe helyezése stb.) után most az elnöki Élelmiszerbiztonsági Munkacsoport alapelvei elsősorban a megelőzést, a hatósági felügyelet és ellenőrzés megszigorítását, valamint a közegészségügyi intézkedéseket helyezik előtérbe. 2009. októberében az USDA létrehozta az Országos Élelmezési és Mezőgazdasági Intézetet (NIFA), amely élelmiszerbiztonsági és táplálkozási kérdésekkel foglalkozik. (World Food Regulation Review, 2010. július, 22. oldal)

### **65/10 Új-Zéland: A koffein fogyasztás egészségügyi hatásai**

Az Élelmiszerbiztonsági Hatóság (NZFSA) felhívta a szülők figyelmét arra, hogy a koffein tartalmú energitalok nem valók gyermekeknek és fiatal tizenéveseknek. Ha a kávéban, a teában és a Cola-italokban a fiatalok túl sok koffeint fogyasztanak, akkor olyan tünetek léphetnek fel, mint szédülés, gyors szívverés, ingerlékenység, szorongás, remegés vagy álmatlanság. A termékek címkéjén kötelező a koffein tartalom feltüntetése: 50 gramm tejsokoládé mintegy 10 mg koffeint tartalmaz, 1 csésze presszókávé 80 mg-t, míg 1 csésze tea 55 mg-ot; ezzel szemben a „rövid” energitalok koffein tartalma meghaladhatja a 200 mg-t is. A kockázati vizsgálatok szerint egyes embereknél már akkor jelentkezhetnek átmeneti káros tünetek, ha testsúlykilogrammmra vetítve naponta 3 mg koffeint fogyasztanak: ez megfelel 4 csésze teának. Hosszútávú káros egészségügyi hatásokra utaló bizonyítékokat azonban a kutatók nem találtak. A terhes nők számára is ajánlott az energitalok kerülése. (World Food Regulation Review, 2010. július, 24-25. oldal)

### **66/10 Kanada: Erőfeszítések a sófogyasztás csökkentésére**

A túlzott sófogyasztás fontos közegészségügyi kérdés és a kormánynak elő kell segítenie a helyes táplálkozást. Ezt a célt szolgálja a Nátrium Munkacsoport 2010. július 29-én megjelent új stratégiája a kanadai lakosság sófogyasztásának csökkentésére. Figyelemre méltó az összes érdekelt fél (kormánytisztviselők, fogyasztói szervezetek, ipari üzemek és mások) bevonása, ami a jövőben tovább erősödik majd a stratégiában foglalt ajánlások gyakorlati megvalósításakor. Ehhez fel kívánják használni a már korábban létrehozott szigorú élelmiszer jelölési rendszert, ahol egyértelmű kritériumok határozzák meg az „alacsony vagy csökkentett nátrium tartalom”, illetve a „sómentes” állítások feltüntethetőségét. Az Egészségügyi Minisztérium tovább folytatja a konyhasó-tartalom csökkentésére irányuló

célkitűzések megállapítását külön-külön az egyes élelmiszer csoportokra. (World Food Regulation Review, 2010. augusztus, 3. oldal)

### **67/10 Írország: Glutén útmutató**

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hatóság (FSAI) Tudományos Bizottsága 2008-ban tanulmányt jelentetett meg a glutén intoleranciáról, a lisztérzékenység (cöliákia) feltételeiről, illetve a gluténmentes és az alacsony gluténtartalmú élelmiszerekről. A szerzők ajánlásokat fogalmaztak meg az intoleranciában szenvedő személyek számára is elfogadható élelmiszerek maximális gluténtartalmáról és az ilyen termékek jelöléséről. További ajánlások születtek a gluténmentes és az alacsony gluténtartalmú termékek folyamatos ellenőrzéséről, valamint a lisztérzékenyek által is fogyasztható élelmiszerek tápértékének és minőségének javításáról. Egy másik ajánlás alapján a FSAI kidolgozott egy útmutatót a gluténmentes élelmiszerek jogi szabályozásához, továbbá a gluténmentes és a nagyon alacsony gluténtartalmú termékek keresztszennyeződésének elkerülésére a gyártó, a közétkeztetési és a kiskereskedelmi létesítményekben. A FSAI további útmutatót adott ki a glutén intoleranciában szenvedők élelmiszereinek összetételére és jelölésére vonatkozó új európai szabályozásról. (World Food Regulation Review, 2010. augusztus, 12. oldal)

---

---

## **2010. évi tartalomjegyzék**

Amtmann Mária, Csóka Mariann, Nemes Katalin és Korány Kornél: Az aranyvessző virág ( <i>Solidago canadensis</i> L.) és méz illatkapcsolata .....	(2) 96
Beszámoló a „III. Magyar Agrárakadémia” rendezvényeiről (Várkonyi Gábor) .....	(2) 110
Czipa Nikolett, Borbélyné Varga Mária és Győri Zoltán: Magyar termelői mézek elem tartalma .....	(3) 153
Farkas József és Beczner Judit: A klímaváltozás lehetséges hatásai az élelmiszer-biztonságra .....	(4) 219
Farkas József és Salgó András: Az élelmiszerbiztonság analitikai kérdései, különös tekintettel a klímaváltozásra .....	(2) 73
Gál Veronika, Szerleticsné Túri Mária, Marthné Schill Judit és Zentai Andrea: Élelmiszerek akrilamid tartalma a monitoring vizsgálati eredmények tükrében .....	(2) 82

Garai Lőrinc, Bálint Mária és Örsi Ferenc: Az A- és E-vitaminok szabvány szerinti HPLC-meghatározási módszerének felülvizsgálata .....	(1) 5
Hódsági Mária, Gelencsér Tímea és Salgó András: A Mixolab technika alkalmazási lehetőségei .....	(3) 141
Ifj. Süllős Gyula: A minőségmenedzsment szerepe a közétkeztetésben – élelmiszer-biztonság, HACCP .....	(3) 178
Lásztity Radomir: Élelmiszeranalitika – múlt, jelen, jövő .....	(4) 209
Ősz Csabáné: Újdonságok az élelmiszerkönyvi szabályozásban .....	(1) 35
Panyor Ágota: A globális élelmiszerrendszerek új irányzatai: Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum Bostonban .....	(4) 247
Pongráczné Barancsi Ágnes, Tarján Zsuzsanna és Sipos Péter: Extenzográfus minősítés a nemzetközi búzapiacra .....	(1) 18
Szigeti Tamás János: Nitrát- és nitrit-vegyületek jelentősége az élelmiszerekben .....	(4) 231
Szöllősi Dániel, Nemes Katalin, Csóka Mariann, Korány Kornél és Amtmann Mária: A komló és a sör aromajellemzőinek vizsgálata ..	(2) 102
Temesi Ágoston, Biacs Péter és Szenté Viktória: A konzervipari termékek és a konzervek fogyasztói értelmezése .....	(1) 24
Várkonyi Gábor: Aktuális agrárpolitikai kérdések: állattenyésztésünk helyzete és kilátásai .....	(4) 251
Várkonyi Gábor: Fenntartható Élelmiszerlánc Világtalálkozó .....	(1) 42
Várkonyi Gábor: HÍR Védjegy Konferencia Budapesten .....	(3) 190
Zentai Andrea: Biszfenol A kockázatának bizonytalanságai .....	(3) 164
2010. évi tartalomjegyzék .....	(4) 266
A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium pályázati felhívása a 2011. évi Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj elnyerésére .....	(2) 127
Könyvismertetés: „Élelmiszerfeldolgozás a háztartásokban” .....	(2) 112
Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről .....	(1) 48, (2) 115, (3) 194, (4) 255
Útmutató szerzők részére .....	(1) 64, (4) 268
Megrendelő lap .....	(1) 65, (4) 269
Megrendelő lap a „XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum Budapesten” című könyvre” .....	(2) 133, (3) 201
Nemzetközi rendezvénytáptár .....	(1) 66, (2) 134, (3) 202, (4) 270

# Útmutató szerzők részére

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

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

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

Cím (lehetőleg rövid, de rövidítést ne tartalmazzon)

Szerző(k) teljes neve

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Jogszabály esetén: Jogszabály száma, címe. Kiadó szervezet neve

Web hivatkozás esetén: WEB (olvasáskori évszám) link megadása

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

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



## Tisztelt jövőbeli Előfizetők, Támogatók!

Az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” című szakfolyóirat 2009-ben volt 55 éves. Az „ÉVIK” elsősorban az élelmiszerek minőségellenőrzésével és laboratóriumi vizsgálatával foglalkozó szakemberek ismereteinek bővítését szolgálja, de az élelmiszerek minőségéről, biztonságáról szóló sokoldalú tájékoztatásával lényegében az élelmiszer-előállítás és -forgalmazás, valamint az élelmiszertudomány, a felső- és középfokú oktatás, továbbá hagyományosan a hatósági élelmiszerellenőrzés területén tevékenykedő valamennyi szakemberhez szól. A szakfolyóirat rövid idő óta nemzetközileg is elismert referált tudományos folyóirat lett.

Alább megadjuk az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” megrendeléséhez szükséges formanyomtatványt és reméljük, hogy mielőbb a negyedéves szakfolyóirat előfizetői, olvasói, esetleg támogatói között üdvözölhetjük.

*ÉVIK Szerkesztőség*

---

### MEGRENDELÉS

Megrendelem az Élelmiszervizsgálati Közlemények című szakfolyóiratot füzet formában a 2010. évtől visszamenően folyamatosan ...., 2011. évtől kezdődően folyamatosan .... példányban és/vagy elektronikus megküldését kérem: .... . Megrendelésem visszavonásig érvényes; tudomásul veszem, hogy a kiadó évente számláz és fenntartja a jogot – előzetes tájékoztatás után – az előfizetési díj módosítására. A 4 füzet (256 oldal) éves előfizetési díja: 1600,- Ft + 1200,-Ft éves csomagolási költség és postaköltség + 5% ÁFA. Az elektronikus megküldés éves előfizetési díja: 1200,-Ft + ÁFA.

A befizetéshez számlát kérek és átutalással fizetem: , illetve csekket kérek:

#### Postázási cím:

Név: ..... Cégnév: .....

Irszám: ..... Város: ..... utca: .....

Telefon: ..... Fax: ..... e-mail: .....

**Számlázási cím** (ha eltér a postázási címtől):

Cégnév: .....

Irszám: ..... Város: ..... utca: .....

Az ügyintéző neve: .....

Telefon: ..... Fax: ..... e-mail: .....

Kelt: .....

.....

aláírás

---

Visszaküldendő a következő címre: EOQ MNB 1530 Budapest, Pf. 21

Tel: (06 1) 212 8803, Fax: (06 1) 212 7638, E-mail: info@eoq.hu

# KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYNAPTÁR

Megnevezés	Időpont / helyszín	Elérhetőség
EAACI Food Allergy and Anaphylaxis Meeting	2011. február 17-19. Velençe/Olaszország	www.eaaci-faam2011.com
Food Safety and Dietary Risk Assessment	2011. február 22-23. Mainz/Németország	www.akademie-fresenius.com/1986
5 <sup>th</sup> Annual European Nutrition & Lifestyle Conference	2011. március 2-3. Brüsszel/Belgium	www.nutrition-lifestyle.eu
The International Symposium: Dietary Protein for Human Health	2011. március 27-30. Auckland/Új-Zéland	www.dietaryproteinsymposium.co.nz/
Euro-mediterranean Symposium for Fruit & Vegetable Processing	2011. április 18-21. Avignon/Franciaország	colloque.inra.fr/fruitveg-processing
IUPAC International Congress on Analytical Sciences 2011	2011. május 22-26. Kyoto/Japán	http://icas2011.com
4 <sup>th</sup> International IUPAC Symposium on Trace Elements in Food TEF4	2011. június 19-22. Aberdeen/ Egyesült Királyság	www.abdn.ac.uk/tef-4
Euro Food Chem XVI.	2011. július 6-8. Gdansk/Lengyelország	www.eurofoodchemxvi.eu
2 <sup>nd</sup> International ISEKI_Food Conference	2011. augusztus 31- szeptember 2. Milánó/Olaszország	www.isekiconferences.com
4 <sup>th</sup> European Conference on Chemistry for Life Sciences	2011. augusztus 31- szeptember 3. Budapest/Magyarország	www.4eccls.mke.org.hu
The 4 <sup>th</sup> Worldwide Distilled Spirits Conference	2011. szeptember 12-15. Glasgow/ Egyesült Királyság	www.wdsc2011.org
5 <sup>th</sup> International Symposium on Recent Advances in Food Analysis	2011. november 1-4. Prága/Csehország	www.rafa2011.eu

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

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

[ QUALITY ]

Request your free  
Food Testing Applications Notebook at  
[www.waters.com/ft](http://www.waters.com/ft)

## Achieve Regulatory Compliance. Worldwide.

Thanks to continuing partnerships with industries, governments, and university laboratories, Waters offers proven methods, products, and support to help scientists achieve regulatory compliance in the areas of food safety, QC, and profiling. We provide compliant, cost-effective solutions that ensure the quality and safety of the world's food supply.



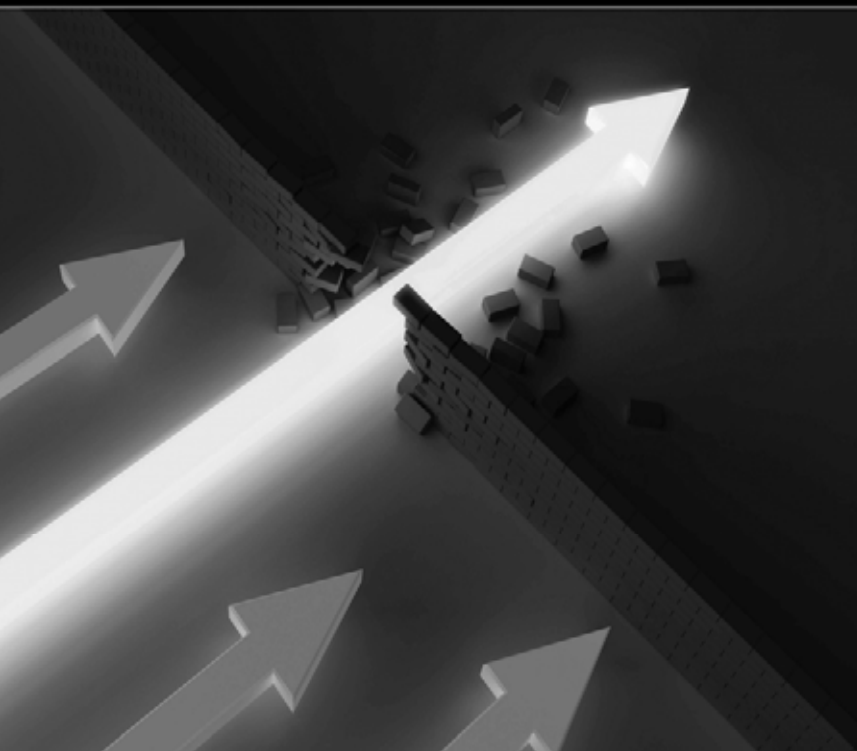
# Waters

THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

**UNICAM**

Magyarország Kft.

**Kiváló teljesítmény és megbízhatóság:**  
Thermo Scientific kromatográfiás és tömeg-  
spektrometriás berendezések



GC

•

GC/MS<sup>n</sup>

•

HPLC

•

UHPLC

•

LC/MS<sup>n</sup>

## TSQ Vantage tripla kvadrupol LC/MS/MS

### Áttörés a kimutatási határok terén

- Páratlan érzékenység és dinamikus tartomány
- Kiváló szelektivitás a 0.1 Da felbontás révén (H-SRM)
- Nagysebességű ütközési cella (> 3000 SRM/analízis)
- On-line mintaelőkészítő rendszerek biológiai, környezeti és élelmiszer mintákhoz

#### *Kizárólagos képviselő:*

UNICAM Magyarország Kft., 1144 Budapest, Kőszeg u. 27.

Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543

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