

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

Journal of Food Investigations
Food Quality – Food Safety

Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen
Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit

Tartalomból:

Az élelmiszerbiztonság analitikai kérdései,
különös tekintettel a klímaváltozásra

Élelmiszerek akrilamid tartalma a monitoring
vizsgálati eredmények tükrében

Az aranyvessző virág (*Solidago canadensis* L.)
és méz illatkapcsolata

A komló és a sör aromajellemzőinek vizsgálata

Beszámoló a „III. Magyar Agrárakadémia”
rendezvényeiről

Beszámoló a Budapesten megtartott
„XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági
Világfórumról és Szimpóziumról”

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. | UNILEVER Magyarország Kft. |
| GALLICOOP Pulykafeldolgozó Zrt. | UNIVER PRODUKT Zrt. |
| Magyar Cukor Zrt. | WESSLING Hungary Kft. |
| 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

| | |
|--|-----|
| Farkas József és Salgó András: Az élelmiszerbiztonság analitikai kérdései, különös tekintettel a klímaváltozásra | 73 |
| Gál Veronika, Szerleticsné Túri Mária, Marthné Schill Judit és Zentai Andrea: Élelmiszerek akrilamidtartalma a monitoring vizsgálati eredmények tükrében | 82 |
| Amtmann Mária, Csóka Mariann, Nemes Katalin és Korány Kornél: Az aranyvessző virág (<i>Solidago canadensis</i> L.) és méz illatkapcsolata | 96 |
| Szöllősi Dániel, Nemes Katalin, Csóka Mariann, Korány Kornél és Amtmann Mária: A komló és a sör aromajellemzőinek vizsgálata | 102 |
| Beszámoló a „III. Magyar Agrárakadémia” rendezvényeiről (Várkonyi Gábor) | 110 |
| Könyvismertetés: „Élelmiszerfeldolgozás a háztartásokban” | 112 |
| Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről | 115 |
| A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium pályázati felhívása a 2011. évi Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj elnyerésére | 127 |
| Megrendelő lap a „XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum Budapesten” című könyvre” | 133 |
| Nemzetközi rendezvénytár | 134 |

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| Farkas, J. and Salgó, A.: Analytical challenges of food safety with particular reference to the climatic change | 73 |
| Gál, V., Szerleticsné T. M., Marthné S. J. and Zentai A.: Acrylamide content of foods in the light of monitoring results | 82 |
| Amtmann, M., Csóka, M., Nemes, K. and Korány, K.: The scent relationship between the goldenrod (<i>Solidago canadensis</i> L.) flower and its unifloral honey | 96 |
| Szöllősi, D., Nemes, K., Csóka, M., Korány, K. és Amtmann, M.: Investigation aroma components of hop and beer..... | 102 |

INHALT

| | |
|--|-----|
| Farkas, J. and Salgó, A.: Analytische Fragen der Lebensmittelsicherheit unter besonderer Berücksichtigung des Klimawechsels | 73 |
| Gál, V., Szerleticsné T. M., Marthné S. J. und Zentai A.: Acrylamidgehalt von Lebensmitteln im Spiegel der Ergebnisse von Monitoringuntersuchungen | 82 |
| Amtmann, M., Csóka, M., Nemes, K. and Korány, K.: Zusammenhang zwischen dem Goldregen (<i>Solidago</i> <i>canadensis</i> L.) und dem Honigduft | 96 |
| Szöllősi, D., Nemes, K., Csóka, M., Korány, K. és Amtmann, M.: Untersuchung der Aromaeigenschaften von Hopfen und Bier | 102 |

Az élelmiszerbiztonság analitikai kérdései, különös tekintettel a klímaváltozásra

Farkas József^{1,2} és Salgó András³

¹Központi Élelmiszer-tudományi Kutató Intézet

²Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszer-tudományi Kara

³Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar,
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék

Érkezett: 2008. április 00.

1. Bevezetés

Számos mértékadó grémium (az ENSz Éghajlat-változási Kormányközi Testülete, IPCC; a Meteorológiai Világszervezet, WMO; az Országos Meteorológiai Szolgálat, OMSz, a hazai VAHAVA: Változás-Hatás-Válaszadás című kutatási program résztvevői és az MTA Környezettudományi Elnöki Bizottságának Felkészülés a Klímaváltozásra Albizottsága) egybehangzó megállapításai szerint klímaváltozás (globális felmelegedés, időjárási szélsőségek fokozott előfordulása) van folyamatban, ami a XXI. század talán legnagyobb kihívása. Ezek a Kárpát-medencében a jelzések szerint fokozottan érvényesülő hatások becsülhetően hátrányos következményekkel járnak a magyar mezőgazdaságra, az élelmezés- és élelmiszer-biztonságra, valamint a humán- és állategészségügyre.

Élelmiszer-gazdaságunk szempontjából a klímaváltozás hazánkra is erősen kiható fő következményei között említhetők a következő, egymással is kölcsönhatásban lévő problémák (Farkas & Beczner, 2009):

- fokozott rovarkártétel;
- az élelmi anyagok és takarmányok várhatóan fokozódó mikrobás szennyeződése;
- a zoonózisok és más, élelmiszerekkel közvetíthető fertőzések és megbetegedések fokozott terjedése;
- a termények rövidebb „post harvest” tárolhatósága;
- az élelmiszer-ellátási hálózatban a hűtlánc fenntartási feladatok és gondok növekedése;

* Magyar Kémiai Folyóirat, **115** (2009) 1, 10-13. megjelent cikk alapján

- az erőteljesebben terjedő kártevők elleni védekezés érdekében szükséges több peszticid- és állategészségügyi szer használat, ami további környezet-szennyezéssel járhat és kihat az élelmiszer-biztonságra is.

Mind a globalizált élelmiszer-kereskedelemre, mind a hazai élelmiszer-gazdaságra tekintettel az élelmiszer-biztonsági kockázatok között különösen nagy figyelmet érdemel a toxinogén penészgombák által képviselt veszély. Figyelembe véve a legfontosabb toxinogén penészgomba fajokat és toxinjaikat, a hazailag is termesztett gazdasági növények közül a gabonafélék (különösen a kukorica), a fűszerpaprika, egyes gyümölcsök (alma, szőlő) és feldolgozási termékeik alapvető jelentőségűek ilyen szempontból is. Az import termékek között az Európai Unió RASFF rövidítésű gyors riasztási rendszere statisztikájának tanúsága szerint egyes mogyorófélék (pisztácia, földimogyoró), a fűszerek, illetve a kávé- és kakaóbab jelentik a mikotoxin kockázat fő forrásait. Érthető, hogy az EU 6. Keretprogramja részeként létrehozott MoniQA („Monitoring and Quality Assurance in the Food Supply Chain) kiválósági hálózat, aminek a BME ABÉT is tagja, mikotoxin munkacsoporttal is rendelkezik.

Toxinogén penészgombák mindenütt előfordulnak, mert nagy számban képződő konidiumaik révén könnyen terjednek. A klímaváltozással összefüggésben különös figyelmet érdemelnek a penészgombák szaporodását befolyásoló környezeti, ökológiai tényezők és a penészgombák szaporodási törvényszerűségei. A toxinogén penészgombák egy része a terményeket már a learatásuk előtt megtámadja, míg mások csak a tárolás közben. Az aszályok és a rovarkártétel okozta növényi stressz elősegíti a termények mikotoxinokkal való szennyeződésének veszélyét. Az élelmiszerek és takarmányok penészgombákkal való szennyeződésében, penészesedésében, s ezáltal a mikotoxin képzésben pedig meghatározó tényezők az oxigén jelenléte, a hőmérséklet és a nedvesség-viszonyok (a „hozzáférhető” víztartalom: a „vízaktivitás” (Farkas & Beczner, 2009).

A toxinogén mikroszkópikus gombák és toxikus anyagszere-termékeik egyaránt fontosak mikrobiológiai és kémiai élelmiszer-biztonsági szempontból, ezért minél hatékonyabb kimutatásuk/vizsgálatuk az élelmiszer-analitikának egyik fő, XXI. századi kihívása (Várad, 2005). A probléma jelentősége összefügg azzal is, hogy a mikotoxinok sokkal ellenállóbbak antimikrobás hatásokkal, élelmiszer-feldolgozási

műveletekkel szemben, mint maguk az őket képző penészgombák. Ily módon például életképes penészgomba propagulumokat már nem is tartalmazó, illetve a feldolgozási folyamatok következtében penészesnek nem is látszó anyagok is toxin tartalmúak lehetnek. Így noha a mikotoxinok jelenléte az élelmiszerekben és takarmányokban az azokat fogyasztó emberek és állatok számára nem is érzékelhető, a szervezetet hosszabb időn át, akár kis koncentrációban terhelő mikotoxinok különféle lassan kialakuló, de súlyos és krónikus egészségártalmakat okozhatnak. Ezért véljük fontosnak a XXI. század analitikai kihívásai között elsősorban a mikotoxinok kimutatási módszereinek az áttekintését.

2. A penészgombával, illetve mikotoxinokkal való szennyezettség vizsgálati módszerei

A munkaigényes és hosszadalmas „klasszikus” mikológiai módszerek nem elégítik ki a Bevezetésben irottakból fakadó követelményeket, ezért a törekvés gyors, mégis nagy érzékenységű, lehetőleg roncsolás-mentes és automatizálható, illetve sok minta vizsgálatát lehetővé tevő eljárások (tovább)fejlesztésére irányul. A teljesség igénye nélkül a következő technikák területéről említhetők a „modern” követelményeknek jobban megfelelő eljárások:

- Impedimetriás módszer a szaporodóképes penészgomba propagulák számának viszonylag gyors becslésére;
- Immunkémiai módszerek (ELISA, MLA);
- Molekulár-biológiai módszerek (PCR, RAPD technikák);
- Kromatográfiás eljárások (GC-MS, LC-MS);
- Kémiai szenzor-sorok (elektronikus orr) penészgombák komplex illóanyagai detektálására;
- Közeli infravörös spektroszkópia (NIRS);
- Optikai hullámvezető fénymódus spektroszkópia (OWLS);
- Nanotechnológiai szenzorok (nano-bioszenzorok, felületi plazmon-oszcilláción alapuló metodikák).

E vizsgálati módszerek jelentős része indirekt eljárás, előzetes kalibrációt igényel, ezért fontos olyan adatfeldolgozási/értékelési eljárások alkalmazása, fejlesztése, amelyek képesek a monitorozáshoz szükséges előrejelző korrelációs modellek alkotásának megalapozására.

A jól bevált hazai kemometriai fejlesztések közül itt említhető a polár kvalifikációs rendszer (PQS) (Kaffka & Seregély, 2002).

Az élelmiszeranalitikai vizsgálatoknak, különösen a mikológiai biztonságosság vizsgálatának azonban az is nagy gondja, hogy a meghatározások használhatóságát nagymértékben befolyásolja a reprezentatív mintavétel nehézsége, tekintettel a szennyezettség igen egyenetlen eloszlására (Ambrus, 2007).

2.1. Penészgomba biomassza kimutatási módszerek

2.1.1. Penészgomba propagulák számának becslése impedimetriás készülékekkel

A mikrobás anyagcsere-aktivitásnak impedancia/konduktancia/kapacitancia mérésén alapuló vizsgálati technikáit egyes országokban a bakteriális élelmiszer-szennyezettség vizsgálatára már az 1980-as évektől rutinszerűen alkalmazzák az élelmiszeriparban. Ilyen célra többféle, kereskedelmi forgalomban kapható műszertípus van, amelyekkel egyidejűleg nagyszámú minta automatikus vizsgálata lehetséges. Ezek a műszerek azt a „detekciós időtartamot” állapítják meg, amelynél a megfelelően szelektív folyékony tápközegbe beoltott mintákban lévő mikroorganizmusok állandó hőmérsékleten végzett inkubáció során a szaporodásuk/anyagcseréjük közben elektromosan töltött kismolekulájú anyagokat képeznek. Ezek koncentrációjának növekedése révén a tenyészetbe merülő elektródok impedancia, konduktancia vagy kapacitancia változást jeleznek. A detekciós időtartam a kezdeti élősejt-számtól függ, de jóval rövidebb, mint a hagyományos tenyésztési technikák során a telepek képzésének időszükséglete (Mohácsi-Farkas et al., 1999). Penészgombák propagulaszámának impedimetriás becslésének a lehetősége is az 1980-as évek óta ismeretes (Jarvis et al., 1983; Williams & Wood, 1986).

2.1.2. Penészgombák kimutatása molekuláris biológiai alapon

A polimeráz láncreakció (PCR) technika, megfelelő DNS primerek használatával, penészgombák kimutatására is specifikálható, amely holt sejtek kimutatására is alkalmas. A penészgomba biomassza PCR-alapú kimutatása, például az rDNS specifikus amplifikáció révén, alapvető feltétele tehát a megfelelő primerek kiválasztása (Mayer et al., 2003).

2.1.3. Termények és őrlemények penész-biomassza tartalmának gyors becslése NIR spektroszkópiával

Élelmiszer- és takarmány-minták penész-biomassza tartalmának gyors becslésére NIRs modellek kifejlesztése révén is több ígéretes eredményt tartunk számon (pl. Roberts et al., 1991; Kiskó et al., 2002; Kaffka & Seregély, 2002). Penészfertőzött fűszerek (paprika, bors), illetve búzakorpa minták élő és holt penész fertőzöttsége mutatható ki NIR modellek segítségével, ami a gyors osztályozást, fertőzött tételek elkülönítését hatékonyan segítheti.

2.1.4. Penészgombák kimutatása elektronikus orral

Sokan foglalkoznak a különféle penészgomba fajokra vagy nemzetségekre jellemzően képződő illékony komponensek gázkromatográfiás-tömegspektrometriás meghatározásával. A kémiai érzékelő-sorokból összeállított „elektronikus orrok” is alkalmasnak bizonyultak egyszerű és gyors, roncsolás-mentes módszerként az illóanyag-profil mintázatok összehasonlítása alapján penészgombák detektálására és például jó minőségű és penész-szennyezett gabonák megkülönböztetésére (Jonsson et al., 1997; Keshkin & Magan, 2000; Olsson et al., 2000).

2.2. Mikotoxin detektálási módszerek

2.2.1. Klasszikus „kémiai” alapú meghatározások

A vékonyréteg-kromatográfia, a túlnyomásos réteg-kromatográfia, a kapillár elektroforézis és a HPLC technikák fluoreszcenciás vagy tömegszelektív detektálással ma már a mikotoxin analitika klasszikus módszereinek számítanak.

Ezen eljárások anyag- és eszközigénye, valamint az izolálás, tisztítás, elválasztás és detektálás időigénye miatt az analízis költségek nagyok és a mérési gyakoriság erősen korlátozott.

2.2.2. Mikotoxinok detektálásának immunológiai módszerei

Az immunológiai módszerek, például az enzim-kapcsolt immuno-szorbens módszer (ELISA) megfelelő antiszérumok előállítása esetén mind penészgombák, mind toxinok detektálására is alkalmasak. Noha ezek a módszerek robusztusak és érzékenyek, viszonylag lassúak, munkaigényesek és nehezen automatizálhatók.

Az immunkémiai alapú eljárások között intenzíven terjednek az ún. dip-stick és a laterális áramláson alapuló immunkémiai dedikált módszerek, amelyekkel gyors, specifikus választ kaphatunk a toxinok jelenlétéről.

2.2.3. Mikotoxinok detektálása NIR spektroszkópiával

A közeli infravörös spektroszkópiai eljárásokat közel tíz éve próbálják alkalmazni toxinok kvantitatív meghatározására (Dowell et al., 1999; Wicklow et al., 1999 (Patterson & Aberg, 2003; Berardo, 2005). Azonban a detektálhatóságot, illetve annak pontosságát a toxinok alacsony koncentrációja erősen korlátozza. Nagy mintasereggel dolgozó kalibrációs összefüggéseket eddig csak a deoxynivalenol (DON) toxin predikciójára dolgoztak ki gabonák esetében. A különféle típusú toxinok kimutatására kidolgozott kalibrációs modellek legfeljebb tájékoztató adatokat szolgáltatnak az illető toxin jelenlétét illetően.

2.2.4. Mikotoxinok detektálása bioszenzorokkal

Az elmúlt években nagy fejlődés ment végbe a bioszenzor technológiák területén, amelyek biokémiai reakciókat jelátakítóval tesznek mérhetővé, érzékenyek, specifikusak és gyors detektálást biztosítanak.

A legkorszerűbb módszereknek számítanak az optikai hullámvezető fénymódus spektroszkópiát használó (Adányi et al., 2007), valamint a felületi plazmon rezonancián (SPR) (Kroó 2003, Gyurcsányi 2005, 2008) alapuló immunszenzorok és nanoszenzorok.

3. Összefoglaló megjegyzések

Éghajlatunkon a toxinogén *Penicillium* és *Fusarium* penészgomba fajok szaporodásával és toxinképzésével eddig is lehetett/kellett számolni. A klímaváltozással azonban a mi régióinkban is teret nyerhetnek az *Aspergillus* nemzetségbe tartozó toxinképzők is.

További kutatás szükséges a fogyasztók mikotoxinoknak való kitettsége terén, s ezáltal az ilyen típusú élelmiszerbiztonsági kockázat jobb becslésére.

A XXI. századnak az analitikát érintő kihívásai azonban az élelmiszer-analitika fejlődésére is ösztönzően hatnak és a vázlatosan

áttekintett korszerű módszerek az érintett szakterületeken dolgozók interdiszciplináris együttműködése révén a klímaváltozással fokozódó élelmiszerbiztonsági, ellenőrzési problémák mérséklésének vagy elhárításának is a szolgálatába állíthatók.

Különösen roncsolásmentes, reagensmentes, „real time” módszerek alkalmazására és nagy mintaszám vizsgálatára alkalmas módszerek fejlesztésére van szükség.

Hasonlóképpen fontos a környezeti hatásokra kevésbé érzékeny, nem-lineáris kemometriai/modelllezési technikák és ezek felhasználóbarát szoftvereinek a kidolgozása, amelyek az eddiginél hatékonyabb minőségellenőrzést és minőségbiztosítást alapozhatnak meg.

Irodalom

1. Adányi, N., Levkovets, I.A., Rodriguez-Gil, S., Ronald, A., Váradi, M., Szendrő, I. (2007): *Biosensors and Bioelectronics*, **22**, 797-802
2. Ambrus, Á. (2007): *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 53 (különszám), 5-18
3. Berardo, N., Pisacane, V., Battilani, P., Scandolara, A. Pietri, A., Marocco (2005): *J. Agr. Food Chem.*, **53**, 8128
4. Dowell, F. E., Ram, M. S., Seitz, L. (1999): *Cereal Chemistry*, **76**, (4) 573-576
5. Farkas, J., Beczner (2009): *Klima-21 Füzetek*, No. **56**, 3-17
6. Gyurcsányi, R. *Magyar Kémiai Folyóirat* (2005): **111** (2), 133-142
7. Gyurcsányi, R. (2008): *Trends in Analytical Chemistry*, **27** (7), 627
8. Jarvis, B., Seiler, D. A. L., Ould, A. J. L., Williams, A. P. (1983): *J. Appl. Bacteriology*, **55**, 325-336
9. Jonsson, A., Winqvist, F., Schnürer, J., Sundgren, H., Lundström, I. (1997): *Int. J. Food Microbiol.*, **35**, 187-193
10. Kaffka, K. J., Seregély, Zs. (2002): *Acta Alimentaria*, **31**, 3-20
11. Keshri, G., Magan, N. (2000): *J. Appl. Microbiol.*, **89**, 825-833
12. Kiskó, G., Kaffka, K., Farkas, J. (2000): In: *Infrared Spectroscopy. Proceedings of the 9th International Conference*, P. Y., Eds.; Davies, A. M. L., Giangiacomo, R., pp. 455-461
13. Kroó, N. (2003): *Magyar Tudomány*, **9**, 1096
14. Lin, H. H., Cousin, M. A. (1987): *J. Food Sci.*, **52** (4), 1089-1094

15. Mayer, Z., Bagnara, A., Färber, P., Geisen, R (2003): *Int. J. Food Microbiol.*, **82**, 143-151
16. Mohácsi-Farkas, Cs., Farkas, J., Reichart, O., Sáray, T., Mészáros, L. (1999): In: *Predictive Microbiology Applied to Chilled Food Preservation*, International Inst. of Refrigeration, pp. 237-244
17. Notermans, S., Heuvelman, C. J. (1985): *J. Food Microbiol.* **2**, 247-258
18. Olsson, J., Börjesson, T., Lundstedt, T., Schnürer, J. (2000): *Int. J. Food Microbiol.*, **59**, 167-178
19. Patterson, H., Aberg, L. (2003): *Food Control*, **14**, 229
20. Roberts, C. A., Marquardt, R. R., Fröhlich, A. A., McGraw, R. L., Rotter, G. R., Henning, J.C. (1991): *Cereal Chemistry*, **68** (3), 272-275
21. Váradi, M. (2005): *Magyar Kémiai Folyóirat*, **111** (3), 118-123
22. Wicklow, D., Pearson, T., Brabee, D. (2007): In: *Qualitative (Comparative) Analysis by Near Infrared Spectroscopy*, Corn Dry Milling Conference Proceedings, Eds: Biston, R., Bartiaux-Thill, N., Abstract
23. Williams, A. P., Wood, J. M. (1986): In: *Methods of the Mycological Examination of Foods*. Plenum Press, New York Eds: King, A. D., Pitt, J. I., Beuchat, L. R., Corry, J. F. L., pp. 230-238

Analytical challenges of food safety with particular reference to the climatic change

Abstract

As forecasted by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) of the UN, the World Meteorological Organization, the Hungarian VAHAVA (Change-Effect-Response) project, as well as the National Climate-Change Strategy accepted by the Hungarian Parliament, the expected climate change in the Carpathian Basin will have unfavourably impacts on the Hungarian agriculture, food security and food safety, causing increasing risks of human and animal health. Particular attention should be given to toxigenic moulds and their toxins. Concerning locally grown agricultural crops, the mycological safety of cereal grains, spice paprika, some fruits (apples and grapes) and their processed products might be increasingly contaminated while pistachia, peanuts, cocoa- and coffee-beans represent the main sources of mycotoxin risks of imported commodities.

Toxigenic moulds and their toxic secondary metabolic products are important from points of view of both microbiological and chemical food safety, thus, their detection/investigation is one of the main challenges of food analysis in the XXIth century. The mycotoxin problem is of particular importance due to the fact that the mycotoxins are much more resistant to effects of food processing than the microscopic moulds generating them. Thereby products which don't contain any more viable mould propagulas may still contain mycotoxins. The presence of low concentrations of mycotoxins in food or feed are not recognizable to the consuming persons and animals, while the accumulation of this toxic compounds in the body could cause long term very serious and chronic health problems. A serious difficulty in controlling this situation is sampling and sample preparation to obtain representative test portions due to the very uneven distribution of mycotoxins in the most frequently contaminated commodities.

Because the time- and labour-intensity of „classical” microbiological and conventional food analytical methods, there is a need for rapid, sensitive, easy-to-use and non-destructive means for detecting moulds and mycotoxins in large number of samples. The paper briefly summarizes analytical methods for determination of mould biomass or detection of mycotoxins in such complex matrices as foods. Such techniques are: impedimetric estimation of mould contamination of food, NIR spectroscopic detection of mouldiness of paprika powder, NIRs estimation of mycotoxins in grains, detection of volatiles of mould-origin by chemical sensor arrays (electronic noses), estimation of various mycotoxins by different high performance chromatographical and immunochemical methods, application of immuno- or nano-sensors utilising the optical waveguide lightmode spectroscopy, or, the surface plasmon resonance method. The correlative instrumental methods must be calibrated first against reference properties and the instrumental data are evaluated with the help of chemometric methods. Related to the last aspect, certain software developments as qualitative classification tools made by Hungarian scientists are pointed out.

Élelmiszerek akrilamidtartalma a monitoring vizsgálati eredmények tükrében

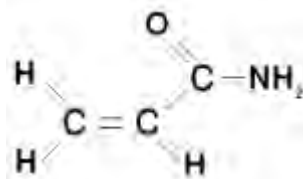
Gál Veronika¹, Szerleticsné Túri Mária¹,
Marthné Schill Judit² és Zentai Andrea¹

¹Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal

²MgSzHK Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság

Érkezett: 2010. január 8.

Az akrilamid nagy szénhidrát-tartalmú élelmiszerek magas hőmérsékleten történő hevítésekor (pl. sütéskor, grillezéskor) természetes módon keletkezik, amely számos élelmiszerben előfordul, köztük a gyakran fogyasztott termékekben, mint a kenyér, a burgonyából készült termékek (burgonyaszirom, sült burgonya), a keksz vagy a kávé.



Az akrilamid az ún. Maillard-reakció eredményeként képződik, melynek szerepe van a főzés és sütés során keletkező kellemes aromák kialakulásában, ugyanakkor felelős az ízrontó anyagok megjelenéséért is (égett kenyér, túlhevítés miatt megsárgult tej stb.). E folyamat során, a magas hőmérsékleten süttött (>120 °C) élelmiszerek fehérjei (és a belőlük keletkező aminosavak vagy szabad aminocsoportot tartalmazó vegyületek), valamint szénhidrátjai (és a belőlük keletkező egyszerű cukrok, pl. glükóz, fruktóz, laktóz) között kémiai reakció megy végbe. Az akrilamid főleg az aszparagin és a redukáló cukrok (szőlőcukor, gyümölcscukor) reakciója során keletkezik (mindkettő természetes módon található a burgonyában és gabonafélékben). A vegyület elsősorban magas hőmérsékleten (már 120 °C-on létrejöhet, de 170 °C felett jelenléte ugrásszerűen megnő), és alacsony nedvességtartalom mellett képződik.

Először 2002-ben kiadott svéd tanulmány hívta fel arra a figyelmet, hogy különféle élelmiszerek készítése (pl. zsiradékban és sütőben történő sütés, pörkölés, pirítás, grillezés) közben nagy mennyiségű (akár mg/kg nagyságrendű) akrilamid keletkezhet (Swedish National Food Administration, 2002). Megjegyzendő ugyanakkor, hogy az akrilamid az 1950-es évek közepe óta fontos vegyipari alapanyag, pl. poliakrilamidok előállításánál használják.

Az akrilamid neurotoxicitása egyébként jól ismert a foglalkozási és véletlen expozíció hatásaiból. A vegyület karcinogén (és genotoxikus) hatását állatkísérletekben igazolták, ezért a humán egészség szempontjából kiemelt figyelmet érdemel. Az élelmiszerek akrilamid szintjeinek csökkentésére, továbbá a karcinogén hatásra vonatkozóan új adatokra, és az akrilamid expozíciót jelző humán biomarkerek vizsgálatára van szükség.





Az akrilamid képződés megelőzésének, csökkentésének lehetőségei

Az élelmiszerek akrilamid-tartalmának csökkentése érdekében az élelmiszeripar és más érintett felek, beleértve a szabályozásért felelős szerveket, lépéseket tettek annak kivizsgálására, hogyan keletkezik akrilamid az élelmiszerekben, és milyen módszerek segítségével lehet csökkenteni a mennyiségét. Ezt a munkát a CIAA (Európai Élelmiszer- és Italgyártók Szövetsége) hangolta össze és készített el egy önkéntesen alkalmazható ún. „Toolbox” nevű eszköztárat, melynek iránymutatásával az élelmiszergyártók technológiai folyamataikba a megadott szempontok alapján építhetnek be akrilamid csökkentő lépéseket (CIAA, 2009). Ez egy folyamatosan változó dokumentum, és 2009-ben kiadott verziója tartalmazza az élelmiszereket, italokat és fogyasztói termékeket előállító vállalatok szövetségének (Grocery Manufacturers Association, GMA) és egy európai kutatási projekt (Heat-Generated Food Toxicants, HEATOX) eredményeit is (GMA, 2009; HEATOX, 2006).

Az 1. táblázat összefoglalja azokat a „szabályozási pontokat” (mezőgazdasági tényezők, élelmiszergyártás módja, feldolgozás folyamata, illetve a végső előállítási szakasz), melyeknél a feltüntetett paraméterek (pl. cukortartalom, aszparagináz enzim) – egyenkénti vagy kombinált – változtatásával csökkenthető a termékek akrilamid szintje. Ezen eszközök szerinti csoportosításban tárgyalja a Toolbox melléklete, hogy az adott termékek esetében (burgonya, cereáliák stb.) milyen beavatkozással érhető el ezen toxikus vegyület mennyiségének csökkentése. Minden esetben feltüntetik, hogy a javaslatok mögött kísérleti kutatások, laboratóriumi és/vagy ipari méretű tapasztalatok állnak. Érdeemes hangsúlyozni, hogy az akrilamidot teljesen kiküszöbölni nem lehet, és a javaslatként megadott szabályozási paraméterek alkalmazásakor figyelembe kell venni pl. a gyártói sajátosságokat, a nyersanyag természetéből adódó eltéréseket, az előállítási folyamattal

való kompatibilitást és nem utolsó sorban az eljárás termékminőséget (pl. ízt, szint, zsirtartalmat), ezáltal fogyasztói elfogadását befolyásoló hatását.

1. táblázat: A „Toolbox” négy főkategóriája és kapcsolódó paraméterek

|  |  |  |  |
|--|---|---|---|
| Agronómiai tényezők | Recept paraméterek | Feldolgozás | Zárófázis |
| Cukortartalom | Térfogatnövelő szerek | Fermentáció | Szín-végpont |
| Aszparagin-tartalom | Egyéb, kis mennyiségben használt komponensek (pl. glicin, kétértékű kationok) | Hőbevitel és nedvességkontroll | Állomány/íz |
| | pH | Előkezelés (pl. mosás, blansírozás, kétértékű kationok) | Fogyasztási útmutató |
| | Hígítás | Aszparagináz enzim | |
| | Átdolgozás (tészta-termékeknél) | | |

Annak érdekében, hogy segítsék a kis- és középvállalkozásokat ezen eszköztár alkalmazásában, a CIAA és az Európai Bizottság Egészségügyi és Fogyasztóvédelmi Főigazgatósága (DG SANCO), együttműködve a nemzeti hatóságokkal, akrilamid-útmutatókat dolgozott ki, melyek a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal honlapján is megtekinthetők (DG SANCO, 2009).

Ezek az információs füzetek könnyen alkalmazhatók a gyakorlatban mind az élelmiszeripari technológia, mind a konyhatechnikai eljárások során. Miután a legmagasabb akrilamid szinteket a magas hőfokon sült, szénhidrát és keményítőtartalmú ételekben mérték (chips-ek, zsírban sült burgonya, linzerek stb.), ezen termékek mértékletes fogyasztásával szintén hatékonyan csökkenthető az akrilamidbevitel.

Hasonló útmutatót fogalmazott meg az Élelmiszer Szennyezőanyagok Codex Szakbizottság (CCCF), amely szintén segítséget kíván nyújtani az érintetteknek az akrilamid-képződés megelőzésében, illetve csökkentésében burgonya- és gabonatermékeknél (CCCF, 2009). A dokumentum a Toolbox sémájához hasonló, és tartalmazza annak megállapításait is. A 2. és 3. táblázat összefoglalja a burgonyatermékek és cereáliák esetében, hogy az előállítás három lépésében miként csökkenthető a vegyület keletkezése a nyersanyagok megfelelő kezelésével, más szabályzó/kiegészítő anyagok felhasználásával, valamint az élelmiszerfeldolgozás és a hőkezelés közben.

2. táblázat: Az akrilamid-képződés csökkentésének módszerei burgonyatermékek esetén (CCCF, 2009)

| Előállítási szakasz | Megelőző intézkedések |
|--|---|
| Nyersanyagok | Burgonyafajta választás: a redukáló cukortartalom alacsony legyen. Figyelembe kell venni azonban a regionális és az évszakoknak megfelelő ingadozásokat. |
| | Beérkező szállítmányok ellenőrzése, sütési próba végzése (aransárga szín). |
| | A tárolási hőmérséklet ellenőrzése a burgonya tárolása 6 °C-nál magasabb hőmérsékleten. Fagyos időben a burgonya-szállítmányok ne maradjanak hosszú ideig pl. éjszakán át kint és fedetlenül. Az alacsony hőmérsékleten tárolt burgonyát hetekig magasabb hőmérsékleten (12-15 °C-on) ajánlott tartani (rekondicionálni). |
| Egyéb szabályzó/kiegészítő anyagok felhasználása | Burgonyalapú tésztermékeknél a burgonya egy része helyettesíthető alacsony redukáló cukor/aszparagin tartalmú összetevővel, pl. rizsliszttel. Kerüljük a redukáló cukrok hozzáadását, pl. a jellegzetes barna szín kialakításához, mint fűszer vivőanyagot. |
| | Néhány esetben az aszparagináz enzim csökkenti az aszparagintartalmat. |
| | Sültburgonya kezelése nátrium-pirofoszfáttal, burgonyatermékek kezelése két-, illetve három vegyértékű kationokkal, pl. Ca sókkal, ami csökkenti az akrilamid tartalmat. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Élelmiszer-feldolgozás és hőkezelés | <p>Sültburgonya: Burgonyaszletek blansírozása vízben a cukortartalom csökkentése, illetve a blansírozás utolsó szakaszában nátrium-pirofoszfát hozzáadása a pH csökkentése érdekében. Vastagabb szeletek vágása (14x14 mm). Előszűtés ajánlott.</p> |
| | <p>Burgonyaszírom: Optimalizált idő, hőmérséklet és sütési beállítások mellett aranyárga színűre kell sütni. Magas cukortartalmú burgonyáknál vákuumos sütés (vacuum frying) alkalmazása, hirtelen sütésnél (flash frying) gyors hűtés ajánlott. A túl sötét burgonyaszírmok eltávolítása lényeges.</p> |

3. táblázat: A csökkentő módszerek összefoglalása cereáliák esetén (CCCF, 2009)

| Előállítási szakasz | Megelőző intézkedések |
|--|---|
| Nyersanyagok | El kell kerülni a kénhiányos vagy túltrágyázott talajokat, valamint a túlzott nitrogéntrágyázást is. |
| Egyéb szabályzó/kiegészítő anyagok felhasználása | <p>Általában: Figyelembe kell venni a használt liszt típusát. A finomlisztek szignifikánsan kevesebb aszparagint tartalmaznak, mint a teljes kiőrlésű lisztek. Használjon a búzaliszt egy része helyett rizslisztet.</p> |
| | <p>Kekszek, pékáruk: Az ammóniatartalmú térfogatnövelő szereket célszerű kálium- és nátrium-tartalmú szerekkel helyettesíteni (pl. kálium-karbonát, kálium-tartarát). Mézeskalácsot fruktóz helyett glükózzal kell készíteni. Aszparagináz enzim hozzáadásával csökkenthető az aszparagintartalom a búzából készült termékekben (pl. aprósütemények, kekszek).</p> |
| | <p>Kenyér: A receptből a redukálócukrokat el kell hagyni. Kalcium-sók hozzáadásával csökkenthető az akrilamid képződés.</p> |
| | <p>Reggeli cereáliák: A sütési szakaszban csökkentse a redukálócukrok mennyiségét. Fontolja meg, szükséges-e a termékben olyan egyéb összetevőket (pl. pirított magvakat, aszalt gyümölcsöket) felhasználni, melyek az akrilamid szintet növelik.</p> |

| | |
|--|--|
| Élelmiszer feldolgozás és hőkezelés | Általában: Nem szabad túlsütni. |
| | Kenyér: Sütési folyamatnál be kell állítani a megfelelő hőmérséklet-idő profilt, valamint csökkenteni a hőmérsékletet a sütés végső szakaszában, amikor a termék alacsony nedvességtartalmat ér el. Célszerű növelni az erjesztés időtartamát. |
| | Kétszersült: Ellenőrizni kell a végső nedvességtartalmat. A nem fermentációval készített kétszersülnél ellenőrizni kell a gyártási folyamat hőmérsékletét és a sütési időt. |
| | Reggeli cereáliák: Nem szabad túlsütni/pirítani. A termék legyen egyenletes színű. |

2005-ben a FAO/WHO élelmiszer-adalékanyagokkal és szennyezőanyagokkal foglalkozó közös szakértő bizottsága (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA) a hatásos dózis és a tényleges expozíció arányát figyelembe véve megállapította, hogy a jelenlegi becsült étrendi bevitel az emberi egészség szempontjából aggodalomra adhat okot (FAO/WHO, 2005). Mindemellett a JECFA a toxikológiai adatbázis hiányossága miatt javasolta az akrilamid kockázatának újraértékelését, amikor majd további releváns adatok állnak rendelkezésre. Ugyanebben az évben az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) az élelmiszerláncban előforduló szennyezőanyagokkal foglalkozó tudományos szakbizottsága (Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain, CONTAM) elfogadta a JECFA véleményét, mely szerint az akrilamidnak mind az átlagos, mind a nagyfogyasztót érő expozíciós szintje egészségügyi kockázatot jelenthet.

A JECFA értékelés szerint a legtöbb országban a következő élelmiszerek a fő akrilamid beviteli források (a teljes étrendi bevitel %-ában):

- Sült krumpli 16 - 30%
- Burgonyaszírom 6 - 46%
- Kávé 13 - 39%
- Tészta és édes kekszek 10 - 20%
- Kenyér, zsemle, kétszersült 10 - 30%
- Egyéb < 10%

A nemzeti becslésekre alapozva a JECFA arra a következtetésre jutott, hogy az átlag populáció akrilamidbevitelére 1 mg/ttkg/nap-ban határozható meg, míg a nagyfogyasztók esetén ez az érték 4 mg/ttkg/nap-ra tehető. E becsléseknél a gyerekeket is figyelembe vették.

Az akrilamid karcinogén hatását megvitató 11. EFSA tudományos kollokviumon arra a következtetésre jutottak, hogy a 2005-ben kiadott JECFA szakvélemény továbbra is releváns (EFSA, 2008). Érdeemes megemlíteni, hogy a JECFA munkaprogramjában az akrilamid újraértékelése 2010-re tervezett (FAO/WHO, 2009).

Az élelmiszerekben előforduló akrilamid-szintek felmérése (monitoring)

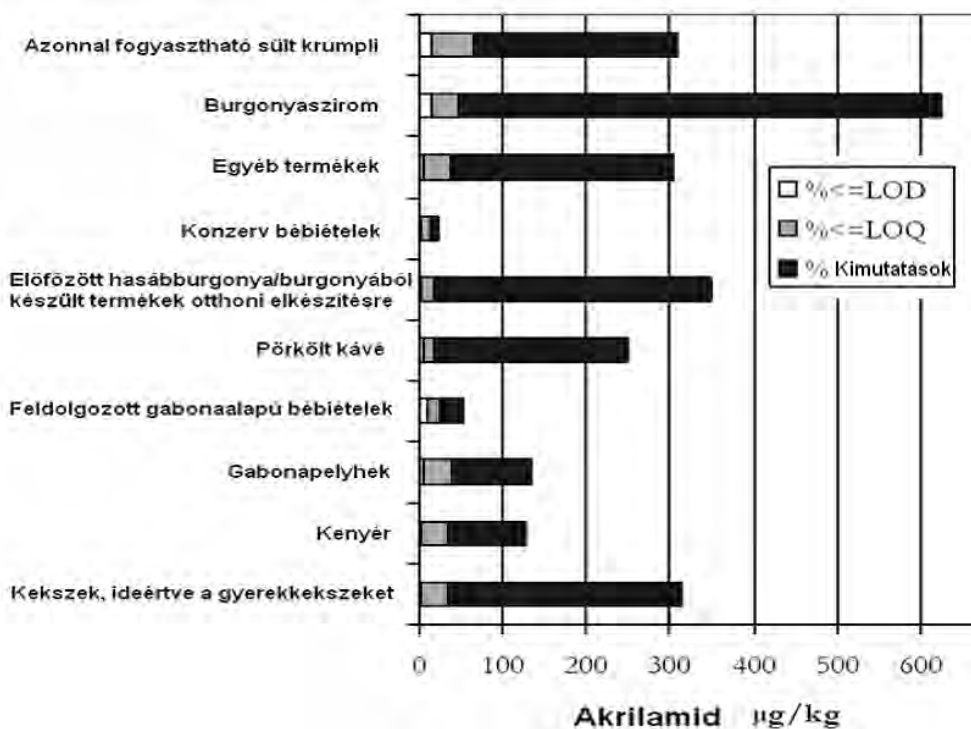
Az Európai Unió Bizottsága a 2007/331/EK számú ajánlásban javasolta a tagállamoknak az akrilamid-szintek monitorozását azokban a termékekben, melyekben a vegyület magas szintjei fordulhatnak elő (EC, 2007). Az egyes tagállamoktól 10 élelmiszer kategória (azonnal fogyasztható sült krumpli; burgonyaszírom; előfőzött hasábburgonya/burgonyából készült termékek otthoni elkészítésre; kenyér; gabonapelyhek; kekszek, ideértve a gyerekkekszeket; pörkölt kávé; konzerv bébiételek, feldolgozott gabona-alapú bébiételek, egyéb termékek) éves (2007, 2008, 2009) vizsgálati eredményeit mindig a következő év június 1-ig kérik. A 2007-es adatokat az EFSA a 2009. április 30-án megjelent tudományos beszámolójában értékelte (EFSA, 2009). Jelenleg folyik a 2008-as adatok feldolgozása.

Az EFSA beszámolója élelmiszerek akrilamid-tartalmának 2007. évi monitoring eredményeiről

2007-ben az Európai Unió 21 tagállama és Norvégia összesen 2715 vizsgálati eredményt küldött be az EFSA-nak. Legkisebb számban a gabonaalapú bébiételeket (76 minta) vizsgálták; a legtöbb eredmény (854) az „Egyéb termék” kategóriában állt rendelkezésre. A mért akrilamid-szintek számtani közepe $44 \mu\text{g}/\text{kg}$ (gabonaalapú bébiételekben) és $628 \mu\text{g}/\text{kg}$ (burgonyaszírmokban) között változott. A legnagyobb mért érték burgonyaszírmok esetén $4180 \mu\text{g}/\text{kg}$, az egyéb termékek kategóriában pedig $4700 \mu\text{g}/\text{kg}$ volt. Az egyes élelmiszercsoportok akrilamid-szintjeit az 1. ábra szemlélteti.

Az Európai Unió közös kutató központja (JRC-IRMM) korábban, 2003-2006 között, már gyűjtött adatokat az élelmiszerek akrilamid

tartalmáról. Ez az adatbázis 9311 élelmiszerminta vizsgálati eredményeit tartalmazza. Az akrilamid-tartalom számtani középértéke 55 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (gabonaalapú bébiételekben) és 678 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (burgonyaszírom termékekben) között volt. A 2007. évi akrilamid előfordulási szinteket ezzel az adat-csoporttal összehasonlítva értékelte az EFSA. A kekszek, reggelire fogyasztott gabonapelyhek, sült krumpli (közvetlen fogyasztásra), otthoni sütésre szánt burgonya termékek akrilamidszintje magasabb értéket mutatott 2007-ben; a kávé, kenyér, burgonya csipsz és egyéb termékek akrilamidtartalma pedig 2007-ben alacsonyabb volt a korábbi, 2003-2006-os adatoknál. A gabonaalapú bébiételek esetén nem volt szignifikáns különbség a 2007. évi és a korábbi értékek között. Egyes élelmiszer csoportok értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a minták száma csekély volt.



1. ábra: Az akrilamid előfordulási gyakorisága különböző élelmiszercsoportokban (EFSA, 2009)

Az adatok értékelése alapján a változás a kisebb expozíció irányába mutatott. Ez a csökkenő irányú változás azonban nem egységes, nem igazolható minden élelmiszerkategóriára. Az EFSA szerint a „kenyer” és „kávé” termékkategória alacsonyabb akrilamidtartalma járult hozzá

leginkább a teljes akrilamidbevitel mintegy 30%-os csökkenéséhez, két ország részletes fogyasztási adatait alapul véve. Az EFSA véleménye szerint még nem egyértelmű, hogy a bevezetett intézkedések („Toolbox”) elérték-e a kívánt hatást.

Érdekességként hozzátesszük, hogy Németország szolgáltatta az adatok közel 45%-át (teljes mintaszám 2715 db, ebből 1225 db származott német vizsgálatból), és csak két termékkategóriában („kenyér” és „kekszek”) mértek az uniós átlagot meghaladó szinten akrilamidot. Az átlagos értékeknél nagyobb szintek mutatkoztak Lengyelország és Észtország négy különböző élelmiszer-kategóriájában.

A hazai monitoring eredmények összefoglalása

Magyarországnak a bizottsági ajánlás minimálisan 44 mintaszámot ír elő. A Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatósága (MgSzhK ÉTbI) ennek több mint kétszeresét (104 minta) küldte meg a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal közreműködésével az EFSA-nak.

Az akrilamid méréseket az MgSzhK ÉTbI Laboratóriumában kifejlesztett SPE clean-up mintaelőkészítési technikán alapuló, ¹³C izotóp belső standardot alkalmazó HPLC-MSMS módszerrel végezték, 5 µg/kg (kávéknál 40 µg/kg) kimutatási határral.

A 2008. évben végzett hazai vizsgálatok eredményeinek összefoglalása a 4. táblázatban található. A vizsgált élelmiszer minták 85%-a tartalmazott jól mérhető mennyiségben akrilamidot, a további termékek akrilamidtartalma a mennyiségi kimutatási határ (LOQ) alatt volt. A táblázatban látható, hogy a legmagasabb átlagos akrilamid-szint az „egyéb termékek” kategóriában fordult elő (kiugró értéket mutatott az instant gabonakávé-pornak, 7094,5 mg/kg), ezt követték a „burgonyaszírom” a „pörkölt kávé” és az „azonnal fogyasztható sült krumpli” kategóriák. A legalacsonyabb akrilamid-szintet az „előfőzött hasábburgonyából/burgonyából készült termékek otthoni elkészítésre” elnevezésű csoportban mérték, noha a vett mintaszám (2 db) is itt volt a legkevesebb. A „konzerv bébiételekben” és a „feldolgozott gabona-alapú bébiételek” mintáinak 50, illetve 44%-ában nem volt meghatározható mennyiségben akrilamid (<LOQ). A legtöbb mintát (24 db) az „azonnal fogyasztható sült krumplikból” vették Magyarországon, és ezek közül a „Burgonyapálcikák” nevű termékben fordult elő a legnagyobb akrilamid-szint (2466 mg/kg).

A hazai és az uniós akrilamid szintek összehasonlítása, következtetések, javaslatok

A 2008-ban mért hazai átlagos akrilamid-szinteket az EFSA 2007. évi monitoring értékelésében szereplő átlagos szintekkel hasonlítottuk össze az 5. táblázatban. Az egyes országok által mért kiugróan magas átlageredményeket az EFSA jelentésben szereplő diagramokról olvastuk le.

Az éves átlagokban termékkategóriánként jelentős különbségek figyelhetők meg a tagállamok és Magyarország között. Figyelembe kell venni azonban, hogy a vizsgált hazai mintaszám minden termékkategóriában csekély volt az EFSA mintaszámokhoz viszonyítva. Ezáltal megalapozott következtetések levonására alkalmas kvantitatív értékelés nem lehetséges.

Az élelmiszerek akrilamidtartalmának felmérését (monitoringját) 2009-ben is folytatni kell, ezért az ellenőrzések során javasolunk a nagy akrilamidtartalmú termékekre koncentrálni. Fontosnak tartjuk, hogy az élelmiszer-vállalkozókkal együttműködésben továbbra is törekedni kell megfelelő gyártástechnológiai és konyhatechnikai eljárások alkalmazásával az akrilamidszintek csökkentésére.

Irodalom

- CIAA (Confederation of Food and Drink Industries of the EEC) (2009): Toolbox http://www.ciaa.be/documents/brochures/ac_toolbox_20090216.pdf (2010)
- CCCF (Codex Committee on Contaminants in Foods) (2009): Code of practice for the reduction of acrylamide in foods (CAC/RCP 67-2009) http://www.codexalimentarius.net/download/standards/11258/CXP_067e.pdf (2010)
- DG SANCO (Directorate General for Public Health and Consumer Protection) (2009): Akrilamid útmutatók http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide_en.htm (2010)
- EC (European Commission) (2007): Recommendation of 3 May 2007 on the monitoring of acrylamide levels in food, 2007/331/EC <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:123:0033:0040:HU:PDF> (2010)
- EFSA's 11th Scientific Colloquium - Acrylamide carcinogenicity - New evidence in relation to dietary exposure - 22 and 23 May 2008, Tabiano (PR), Italy: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178694670469.htm (2010)

4. táblázat: A hazai akrilamid vizsgálati eredmények összefoglalása termékkategóriák szerint

| Termék-kategória | Mintaszám (db) | Átlag (µg/kg) | Értéktartomány (µg/kg) | Max. akrilamid szint (µg/kg) | Termék neve | LOQ alatti minták aránya (<LOQ) | |
|---|----------------|---------------|------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------|
| | | | | | | db | % |
| Azonnal fogyasztható sült krumpli | 24 | 608,7 | 21,5 - 2466,0 | 2466,0 | Burgonyapálcikák | 0 | 0 |
| Burgonyaszírom | 8 | 827,3 | 105,7 - 1929,8 | 1929,8 | Burgonyachips | 0 | 0 |
| Előfőzött hasábburgonya/burgonyából készült termékek otthoni elkészítésre | 2 | 9,2 | 1,3 - 17,1 | 17,1 | Burgonyapohely | 0 | 0 |
| Kenyér | 9 | 24,2 | 19,0 - 85,5 | 85,5 | Félbarna kenyér | 3 | 33,3 |
| Gabonapelyhek | 12 | 106,1 | 25,8 - 317,8 | 317,8 | Búzapohely | 2 | 16,7 |
| Kekszek, ideértve a gyerekekcszeket | 13 | 205,7 | 22,0 - 666,0 | 666 | Vajas keksz | 0 | 0 |
| Pörkölt kávé | 7 | 639,6 | 157,0 - 1273,7 | 1273,7 | Órölt kávé | 0 | 0 |
| Konzerv bébitételek | 10 | 17,6 | 6,0 - 58 | 58 | Burgonyafőzelék húsgombóc | 5 | 50 |
| Feldolgozott gabona-alapú bébitételek | 9 | 9,3 | 7,1 - 28,4 | 28,4 | Rizses tejpép | 4 | 44,4 |
| Egyéb termékek | 10 | 1350,2 | 44,1 - 7094,5 | 7094,5 | Instant gabonakávé-por | 2 | 20 |

5. táblázat: Magyarország 2008-ban mért akrilamid-szintek átlaga összehasonlítva az EFSA 2007. évi adataival

| Termék-kategória | Magyarország | EFSA értékelés | EFSA átlaghoz | Kimagaslóan nagy átlageredményt | |
|---|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------|
| | 2008. évi átlag (µg/kg) | 2007. évi átlag (µg/kg) | felhasznált mintaszám (db) | mért országok és értékeik* (µg/kg) | |
| Azonnal fogyasztható sült krumpli | 608,7 | 348-350 | 529 | Észtország Málta | 570 510 |
| Burgonyaszírom | 827,3 | 626-628 | 216 | Észtország | 1350 |
| Előfőzött hasáburgonya/ burgonyából készült termékek otthoni elkészítésre | 9,2 | 310-319 | 121 | Lengyelország Olaszország | 1150 1050 |
| Kenyér | 24,2 | 126-136 | 272 | Németország Svédország | 255 250 |
| Gabonapelyhek | 106,1 | 135-156 | 128 | Észtország Málta | 390 290 |
| Kékszek, ideértve a gyerekekészleteket | 205,7 | 313-317 | 227 | Egyesült Királyság Németország Írország Litvánia | 470 455 453 410 |
| Pörkölt kávé | 639,6 | 249-253 | 208 | Lengyelország | 390 |
| Konzerv bébitételek | 17,6 | 23-44 | 84 | Bulgária Csehország Észtország Lengyelország | 100 85 83 83 |
| Feldolgozott gabonaalapú bébitételek | 9,3 | 52-74 | 76 | Szlovénia Lengyelország | 175 155 |
| Egyéb termékek | 1350,2 | 305-313 | 854 | Szlovákia Belgium Norvégia | 640 630 620 |

* : Diagramról leolvasott értékek

- Scientific Report of EFSA (2009): Results on the monitoring of acrylamide levels in food (A Report of the Data Collection and Exposure Unit in Response to a request from the European Commission) 285, 1-26.
http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/datex_report_acrylamide_en.pdf (2010)
- FAO/WHO (Food and Agricultural Organisation/World Health Organisation) (2005): Summary and conclusions of the sixty-fourth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), pp. 7-17.
http://www.who.int/ipcs/food/jecfa/summaries/en/summary_report_64_final.pdf (2010)
- FAO/WHO (Food and Agricultural Organisation/World Health Organisation) (2009): Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives Seventy-second meeting (Contaminants); List of substances scheduled for evaluation and request for data: <http://www.who.int/ipcs/food/jecfa/jecfa72.pdf> (2010)
- GMA (Grocery Manufacturers Association) honlapja: www.gmabrands.com (2010)
- HEATOX (2006): HEATOX project completed – brings new pieces to the Acrylamide Puzzle
<http://ec.europa.eu/research/index.cfm?lg=hu&pg=newsalert&cat=x&year=2007&na=na-261107> (2010)
- Swedish National Food Administration (2002): Analytical methodology and survey results for acrylamide in foods <http://www.slv.se/en-gb/Group1/Food-Safety/Acrylamide/Analytical-methodology-and-survey-results-for-acrylamide-in-foods/> (2010)

Élelmiszerek akrilamidtartalma a monitoring vizsgálati eredmények tükrében

Összefoglalás

Az akrilamid karcinogén (és genotoxikus) hatását állatkísérletekben igazolták. A műanyagiparban alapanyagként használt vegyületre fokozott nemzetközi figyelem irányul, különösen mióta 2002-ben megjelent, hogy az akrilamid az élelmiszerekben természetes módon jelenlévő anyagokból (aszparagin és redukáló cukrok) is keletkezhet. A vegyület egészségre káros hatásával és az élelmiszerekben lévő szintjeinek csökkentésével több tudományos szervezet foglalkozik. A FAO és a WHO közös szakértői testületének (JECFA) véleménye szerint a jelenlegi becsült étrendi bevétel az emberi egészség szempontjából aggodalomra adhat okot, és további adatok ismeretében újraértékelése szükséges. Annak érdekében, hogy kedvelt élelmiszereinkben csökkentsük ennek a toxikus vegyületnek a mennyiségét, számos szervezet (pl. CIAA, DG SANCO, Codex) jelentetett meg önkéntesen alkalmazható gyakorlati útmutatókat. Ezek hatékonyságának felmérésére illetve az akrilamid szintek adatgyűjtésére irányul a 2007-ben kiadott bizottsági ajánlás (2007/331/EK). Ennek alapján benyújtott vizsgálati eredményeket az Európai Élelmiszer-biztonsági

Hivatal (EFSA) évente értékeli. Hazánkban az MgSzHK ÉTbI laboratóriuma végzi az ajánlásban előírt tíz termék kategóriában a megadott számú minták vizsgálatát. Összességében elmondható, hogy a nemzeti és az európai éves átlagok között jelentős különbségek vannak, de a csekély mintaszám miatt kvantitatív következtetések nem vonhatók le azokból. A Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal fontosnak tartja felhívni a figyelmet, hogy az összes érintett élelmiszer gyártója tudatosan és felelősséggel keresse a termékei akrilamid szintjének csökkentési lehetőségeit, mivel a fogyasztók biztonsága érdekében az ipar/gyártók és a hatóság összefogása, együttműködése e téren is elengedhetetlen.

Acrylamide content of foods in the light of monitoring results

Abstract

The genotoxic and carcinogenic effects of acrylamide have been proven in animal studies. This industrial raw material has been gaining increased attention internationally, especially since it was published in 2002, that acrylamide could be formed from natural substances occurring in food (asparagine, reducing sugars) as well. Several scientific bodies deal with the adverse health effect and possible reduction of acrylamide levels in food. According to the opinion of the joint expert committee (JECFA) of FAO and WHO, the estimated dietary intake of the compound gives rise to human health concern, and its reevaluation will be needed in the light of new data. In order to reduce the levels of this toxic substance in our popular foods, several organisations (e.g. CIAA, DG SANCO, Codex) have published voluntarily applicable practical guidelines. The assessment of their efficiency and data collection on acrylamide levels were targeted in Recommendation (2007/331/EC) issued by the Commission in 2007 specifying the types and number of samples to be analysed by Member States. In Hungary, the laboratory of Central Agricultural Office, Food and Feed Safety Directorate is appointed to analyse the samples in 10 food categories. The relevant monitoring data submitted from the member states is evaluated annually by the European Food Safety Authority (EFSA). To summarize the available information, there are substantial differences between the arithmetic means of data from Hungary and Europe, but due to limited number of samples, drawing quantitative conclusions is impossible. The Hungarian Food Safety Office emphasizes, that the producers of all relevant food articles should work consciously and responsibly on mitigation of acrylamide levels in their products, and the cooperation of industry and the authorities is essential for assuring the safety of the consumers.

Az aranyvessző virág (*Solidago canadensis* L.) és méz illatkapcsolata

*Amtmann Mária, Csóka Mariann, Nemes Katalin és
Korány Kornél*

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszerkémiai és Táplálkozástudományi
Tanszék

Érkezett: 2010. január 17.

Az illékony komponensek fontos szerepet játszanak a mézek érzékszervi tulajdonságainak létrehozásában. Elsősorban ezek a vegyületek alakítják ki illatszerkezetüket, és a virágillat jellemző vegyületei felfedhetik a méz botanikai eredetét. A hazánkban eddig vizsgált vegyes virágmézek, valamint a „közismertebb”, például akác-, hárs- és napraforgó-mézek tanulmányozásán túl ezért érdekes feladat lehet a kevésbé ismert uniflorális mézek – levendula, gesztenye, sóvirág, aranyvessző – aromaszervezetének feltérképezése.

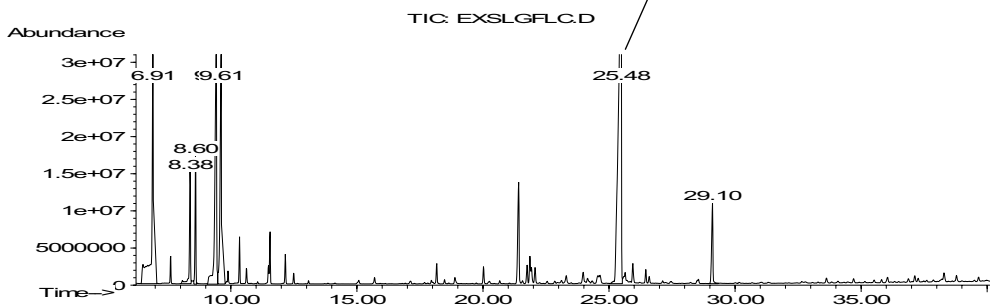
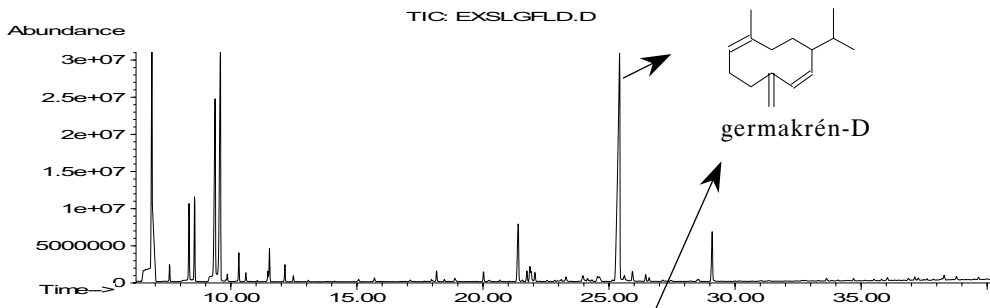
Az Amerikából származó kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.) virágos évelő növény, hazánkban elsősorban a nedvesebb élőhelyeken, ártereken, ligeterdőkben terjedt el az ország nyugati részén. Sárga, fészkes virágai ívesen lehajló, bugás fürtben állnak. Késői virágzása miatt méhlegelőként szolgál az évnél abban a szakában, amikor a növények többsége már elvirágzott. Az aranyvessző méze sárgás színű, sűrűn folyó, kristályosodásra hajlamos, s az egyik legjelentősebb európai uniflorális méznek tekintik.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz 2005-ben és 2006-ban gyűjtött virágokat valamint ezekből az évekből származó mézeket használtunk. A virág- és a mézminták előkészítése is Likens-Nickerson féle szimultán desztilláció extrakcióval történt. Az illatkomponensek kivonásához pentánál alkalmaztunk, majd a kivonatot az oldószer eltávolítása után GC-MS elemzésnek vetettük alá.

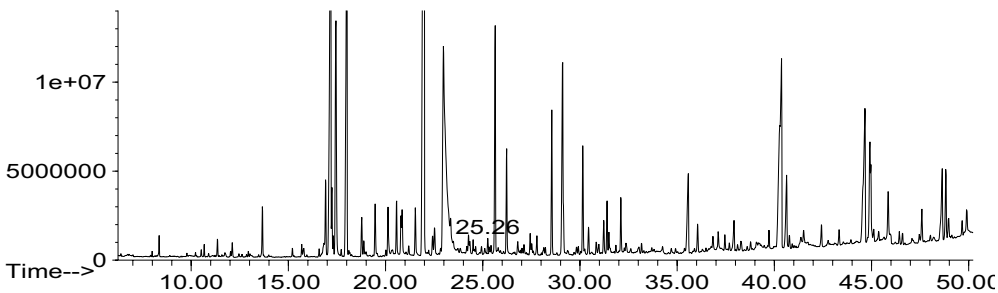
Vizsgálati eredmények és az eredmények értékelése

A vizsgált minták elemzése gázkromatográfiás elválasztással és a csúcsok tömegspektrometriás azonosításával történt. Az aranyvessző virágról és mézről készült gázkromatogramok az 1. és 2. ábrán láthatóak.

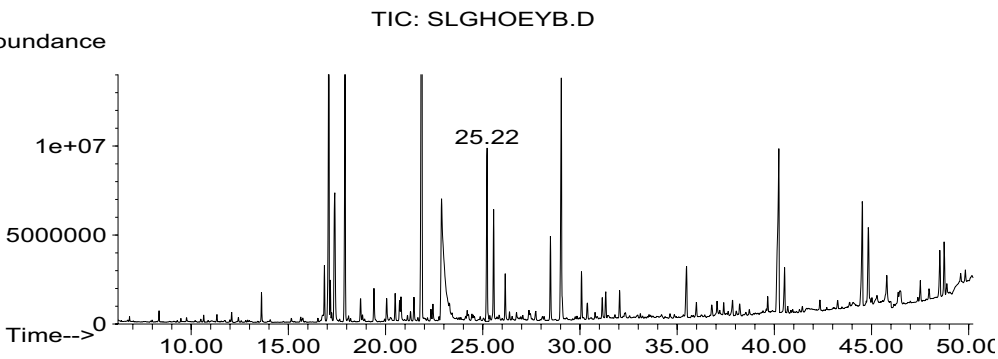


1. ábra: Az aranyvessző virág gázkromatogramjai (fent 2005, alatta 2006)

bundance



bundance



2. ábra: Az aranyvessző méz gázkromatogramjai (fent 2005, alatta 2006)

Az aranyvessző virágban és mézben azonosított közös aromaalkotók listáját az 1. táblázatban soroltuk fel.

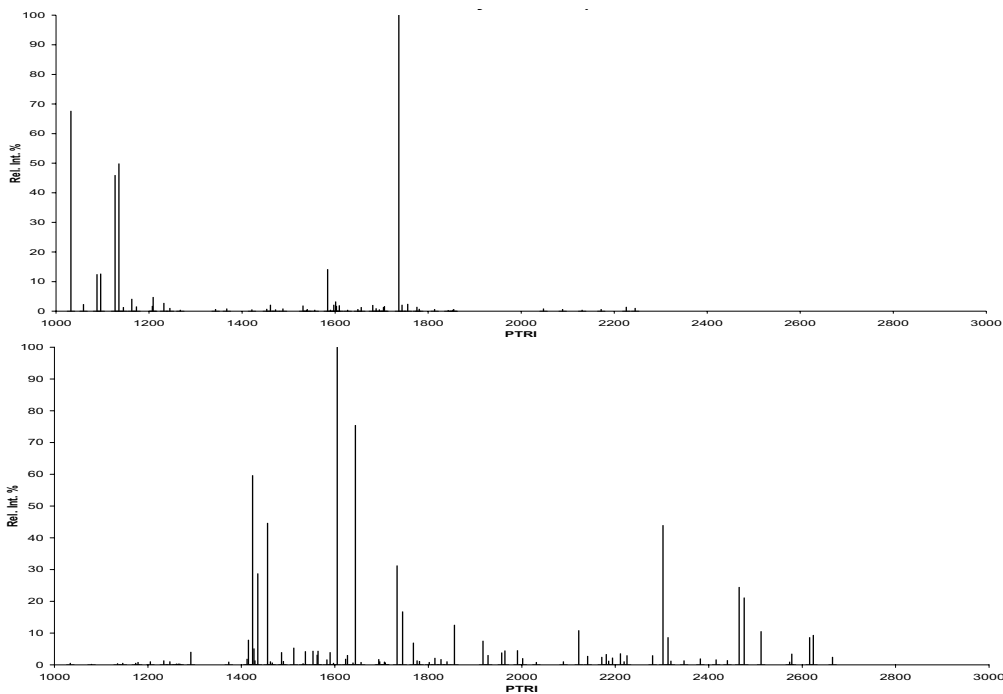
1. táblázat: A Solidago virág és méz közös illatalkotói

| PTRI | Komponensek | Rel.Int. % | |
|---|---|------------|------|
| | | Virág | Méz |
| <i>Terpének, szeszkviterpének és származékaik</i> | | | |
| 1070 | alfa-pinén | 67,6 | 0,5 |
| 1169 | l-fellandrén | 49,8 | 0,4 |
| 1444 | cisz-linalooxid | 0,5 | 59,6 |
| 1476 | transz-linalooxid | 0,7 | 44,6 |
| 1486 | *delta-elemén (p-ment-3-én) | 2,1 | 1,0 |
| 1556 | linalool (3,7-dimetil-1,6-oktadién-3-ol) | 1,8 | 0,4 |
| 1619 | *béta-elemén | 2,1 | 0,5 |
| 1723 | *alfa-amorfén ((-)-6alfa-kadina-4,9-dién) | 1,3 | 0,8 |
| 1725 | l-alfa-terpineol | 1,3 | 0,9 |
| 1726 | endo-borneol (kámfol) | 1,6 | 0,5 |
| 1745 | *germakrén-D | 100,0 | 31,2 |
| 1756 | *alfa-amorfén | 0,7 | 1,1 |
| 1792 | *delta-kadinén | 1,4 | 1,3 |
| <i>Aromás vegyületek</i> | | | |
| 1264 | 1-metil-4-(1-metiletil)-benzol (p-cimén) | 2,7 | 1,3 |
| <i>Nyíltláncú alkoholok, aldehidek, ketonok</i> | | | |
| 1514 | dekanal | 0,8 | 1,1 |

A táblázat csillaggal jelzett vegyületei a botanikai eredet feltételezett marker komponensei lehetnek. Az aranyvessző virágban 54 komponens sikerült azonosítanunk, ezen vegyületek többsége (90,7%) a terpének és szeszkviterpének vegyületcsoportjába tartozik. A legfontosabb aromaalkotók a germakrén-D, nerolidol, α -pinén, α -fellandrén és β -mircén voltak. A virágban azonosított szokatlanul nagy mennyiségű terpén vegyület (a kromatogram első harmadán) és a szeszkviterpének korábban nem tapasztalt bősége összhangban van a virágok különleges érzékszervi tulajdonságaival. A legnagyobb csúcsként megjelenő germakrén-D szolgálhat prekuzorként az aromaprofil igen jelentős részét kitevő terpén és szeszkviterpén komponensek kialakulásához, ugyanis ez a vegyület számos szeszkviterpén bioszintézisének köztes termékeként ismert.

Az aranyvessző mézben 83 vegyületet azonosítottunk, mely sokkal több, mint a virágban felismert komponensek száma. Az aromaalkotóknak körülbelül a fele (52%) sorolható az igen illatos terpén és szeszkviterpén vegyületek közé, melyek többsége a germakrén bioszintézis reakcióiban keletkezik és jellegzetes marker komponens spektrumot eredményez a Solidago virágban és mézben. A germakrének illékony szénhidrogének, melyeket számos növényfaj szintetizál antimikrobiális és rovarirtó tulajdonságuk miatt, bár szerepet játszanak rovar feromonokként is. Az azonosított benzolgyűrűs molekulák között is számos igen intenzív illatú található, mint például a p-cimén (1-metil-4-izopropilbenzol), jácintin (benzolacetaldehid) vagy a p-cimén-8-ol. A méz esetében a hotrienol volt a legintenzívebb illatkomponens.

A kromatogramok tengelyeinek normálásával elkészítettük a virág és a méz aromaszpektrumait is (3. ábra), így a mérés torzító hatásainak kiküszöbölésével megkönnyíthető az illattulajdonságok összehasonlítása. A vizsgált virág-, illetve mézminták jellegzetes aromaszpektrummal rendelkeznek, szinte teljes egyezést mutatva az egymást követő években. Terjedelmi okokból csak a 2006-os aromaképeket mutatjuk be.



3. ábra: Az aranyvessző virág (fent) és az aranyvessző méz (alul) aromaképeinek összehasonlítása

Az aranyvessző méz esetében 15 olyan komponenst találtunk, amely a *Solidago* botanikai eredet igazolására szolgálhat. Elméletileg ezek mindegyike alkalmas lehet a méz azonosítására, azonban néhány vegyület olyan általánosan elterjedt a növényvilágban, hogy jelenlétük csupán a növényi eredetet jelzi. Ezen aromaalkotók - a δ -elemén, β -elemén, α -amorfén, germakrén-D és a δ -kadinén – tekinthetők az aranyvessző-eredet lehetséges marker komponenseinek. Közülük a germakrén-D tűnik a legígéretesebbnek, mivel ezt a vegyületet korábban nem azonosították más monoflorális mézekben.

Méréseink felfedték az aranyvessző virág és méz jellegzetes illattulajdonságait a vizsgált két évjáratban. Az eredmények alapján azt tapasztaltuk, hogy a méz aromaspektruma nem származtatható közvetlenül a virágéból, az illatképek teljes hasonlósága csak az egymást követő évek virág-virág és méz-méz aromaspektrumai között áll fenn. Érdekességként megjegyezzük, hogy a nem terpén komponensek közül az oxacikloheptadec-8-én-2-on és a hexadec-7-én-16-olid nem növényi eredetű illatösszetevők, viszont nem ismeretlenek az állatvilágban, mint területjelző vegyületek (pl. pézsmaszarvas, cibetmacska, pézsmapatkány). Gyakori előfordulásuk oka a méz mintákban további vizsgálatokat igényel.

Irodalom

- Amtmann M., Nemes K., Csóka M., Mednyánszky Zs., Korány K.: Mézek illatszerkezetének vizsgálata, "Lippay János - Ormos Imre - Vas Károly" Tudományos Ülésszak, 2009. október 28-30, Budapest
- Kalembe, D., Marschall, H., Bradesi, P. (2001): Constituents of essential oil of *Solidago gigantea* Ait. (giant goldenrod), *Flavour and Fragrance Journal*, 16, 19–26.
- Persano Oddo, L., Piana, L., et al., (2004): Botanical species giving unifloral honey in Europe, *Apidologie*, 35, S82–S93.
- Radovic, B.S., Careri, M., Mangia, A.M., Musci, M., Gerboles, M., Anklam, E. (2001): Contribution of dynamic headspace GC–MS analysis of aroma compounds to authenticity testing of honey, *Food Chemistry*, 72, 511–520.

Az aranyvessző virág (*Solidago canadensis* L.) és méz illatkapcsolata

Összefoglalás

Szimultán desztillációs extrakciós módszerrel kivonatot készítettünk az aranyvessző virág- és mézmintákból, melyekben a *Solidago* eredet marker komponenseit kerestük. A virágban azonosított aromaalkotók nagy részét terpének és szeszkviterpének alkották, a legintenzívebben megjelenő vegyület a germakrén-D volt. Ez az illatösszetevő szolgálhat prekuzorként a mézben is igen nagy számban megjelenő terpén alkotók kialakulásához. Az aranyvessző méz elemzése során sikerült olyan vegyületeket azonosítanunk, melyek alkalmasak lehetnek a *Solidago* botanikai eredet igazolására. Ezek közül a germakrén-D bizonyult a legalkalmasabbnak a származás meghatározására. Az aromavizsgálatok során azt tapasztaltuk, hogy - a jelen lévő közös aromaalkotók ellenére - a méz illatképe nem származtatható közvetlenül a virágéból.

The scent relationship between the goldenrod (*Solidago canadensis* L.) flower and its unifloral honey

Abstract

Extracts were prepared by simultaneous distillation-extraction (SDE) method from the goldenrod flower and honey to find the marker compounds of *Solidago* origin. A great deal of the identified aroma constituents in goldenrod flower consisted of terpenes and sesquiterpenes, with the most intense peak of germacrene-D. This fragrance component may serve as a precursor to the formation of terpene components appearing in honey in great strength. Aroma substances suitable for the verification of *Solidago* botanical source were managed to identify in honey. Germacrene-D proved to be the most appropriate for determination of the goldenrod derivation. In spite of the common scent compounds present in both fragrance extracts, no direct similarity exists between the aromaspectra of goldenrod flower and its honey.

A komló és a sör aromajellemzőinek vizsgálata

*Szöllősi Dániel, Nemes Katalin, Csóka Mariann,
Korány Kornél és Amtmann Mária*

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszerkémiai és Táplálkozástudományi
Tanszék

Érkezett: 2010. március 18.

A sör alapanyagául szolgáló komlónak (*Humulus lupulus* L.) aromatulajdonság szempontjából két típusát különböztetjük meg: a keserű komlót, melynek fajtái közelebb állnak a vad komlófajtákhoz, és szerepük a sörkészítés során az ital keserűségének megfelelő beállítása, valamint az aromakomlót, mely fajtákat kifejezetten az aromájuk miatt nemesítették. A sörgyártás folyamán a keserű komlókat használják fel nagyobb mennyiségben, és az aroma fajtákat csak mintegy kiegészítésként adagolják a keserű komlóhoz, bizonyos sörtípusok gyártásakor (Narziss, 1981).

A sör illatalkotói származhatnak egyenesen a malátából, kerülhetnek bele a „sör fűszerének” nevezett komlóból, illetve élesztő-eredetűek is lehetnek (Lermusieau, 2001). Mivel a komló adagolás szerepe az ital kellemes keserű ízzeretének biztosítása mellett az aroma gazdagítása, a sör illatképében megjelenő komló eredetű komponensek az alapanyagként használt komló típusára utalhatnak.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz egy keserű (Warrior) és egy aroma (Saaz) komló fajtát, valamint Arany ászok és Šariš sört használtunk. Az Arany Ászok készítése során csak keserű komló kerül felhasználásra, míg a Šariš elkészítéséhez mindkét fajtát alkalmazzák. A két sör gyártástechnológiája szinte megegyezik, a különbség mindössze annyi, hogy a fermentáció során a Šariš egy 24 órás hidegebb előerjesztésben vesz részt. A komló minták műszeres vizsgálatát szimultán desztillációs extrakciós mintaelőkészítés előzte meg, melyhez oldószerként pentánt használtunk. A sörminták előkészítését bonyolítja, hogy az ital széndioxidot és alkoholt is tartalmaz. Ezek az összetevők nehézséget okoznának a szimultán desztillációs-extrakciós folyamat során, ezért az aromaaalkotók kivonása előtt el kell távolítani őket a sörmintákból.

A sörök illatanyagainak extrahálását két lépésben végeztük: először egy vízgőzdesztilláció során keletkezett párlat pentános extrakciójával, majd a minta visszamaradt részének szimultán desztilláció extrakciós vizsgálatával. Így mintánként két kivonatot kaptunk. A víznyomok eltávolítása és a koncentráció után került sor az extraktumok GC-MS vizsgálatára.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A kromatogramok alapján a komlófajták között mutatkozott némi különbség, bár a legnagyobb mennyiségben jelenlévő három komponens mindkét esetben ugyanaz volt: a β -mircén, a transz-kariofillén és az α -humulén (1. ábra). Mindkét komlófajtában közel 100 aromaalkotót sikerült detektálnunk.

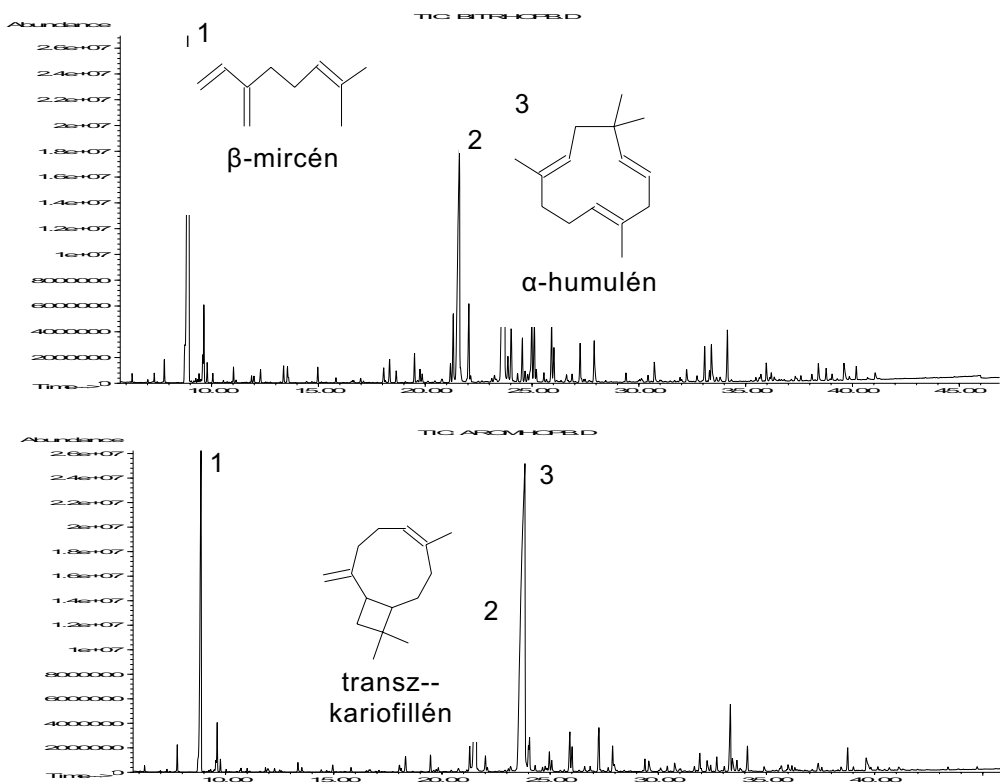
Mind a keserű, mind az aroma komló esetében a terpének és származékaik uralják a kromatogramot, mely állítást az előbb említett három alkotó nagy mennyisége is igazolja. A komló illatát leginkább ezek a terpének alakítják ki, és ez nem csak nagy mennyiségükkel magyarázható, hanem azzal is, hogy ezeknek a vegyületeknek rendkívül nagy az illataaktivitásuk. Vannak olyan terpén illataalkotók, melyek csak a keserű komlóban fordulnak elő, például a γ -terpinén, az 1,8-mentadién-4-ol, a transz,transz- α -farnezen, a neril-acetát, a geranil-acetát, a kadina-1,4-dién, a cedr-8-én és a veridiflorol. Más komponensek – például az o-cimol, a cisz-linaloloxid, az α -ilangén, a geranil-izobutirát, a β -szelinén és a perillén – kizárólag az aroma komló összetevői. Valószínűleg ezekre az eltérésekre is lehet visszavezetni a két komlófajta illattulajdonságai közötti különbséget.

További nem terpén komponensekben is mutatkoznak differenciák a két fajta között, ám ezek a vegyületek viszonylag kis mennyiségük és illataaktivitásuk miatt nem okoznak jelentős eltéréseket a fajták között. Bár mindkét komlófajta körülbelül azonos számú aromakomponenst tartalmaz, a keserű komló valamivel illatosabbnak tűnik. Ebben a fajtában (Warrior fajta) a β -mircén és a transz-kariofillén aránya nagyobb, míg az aroma komló (Saaz fajta) esetén az α -humulénról mondható el ugyanez.

Ezen észrevételek összhangban vannak az irodalmi adatokkal, melyek megkülönböztetnek mircénben gazdag és humulénben gazdag fajtákat, az általunk is vizsgált Saaz fajtát az utóbbi csoportba sorolva (Tressl, 1978). Ez az arány különbség a másik jelentős eltérés a két fajta között,

mivel az összetett illatok esetében a mennyiségeken túl roppant lényeges a jelenlévő alkotók aránya. Az előzetes feltételezéssel szemben – mely szerint a költségesebb aroma komló illatosabb, mint a keserű komló – a Warrior fajta bizonyult illatgazdagabbnak. Ebben a fajtában ugyanis az illatintenzitás jellemzésére használt „aroma összpontszám” magasabb érték volt, mint az aroma komló esetén. Habár az is igaz, hogy az aroma komló kevesebb fajta, de mennyiségi arányaiban több terpént tartalmaz.

Ez az eredmény arra a feltételezésre vezet, hogy a komló esetleg a nemesítés során „veszít el” aromakomponenseket. Hiszen a nemesítés során valószínűleg nem az aromaanyagok arányának, a komponensek számának növelése, sokkal inkább a keseranyagok illetve a mircén mennyiségének csökkentése a cél. Így „finomabb” keserűség érhető el, mert pl. a túl sok mircénnek a tapasztalatok szerint íz- és illatrontó hatása van.



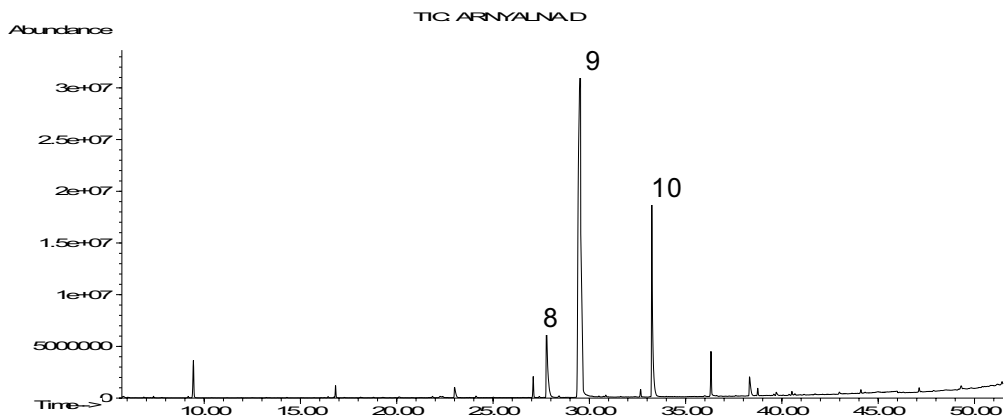
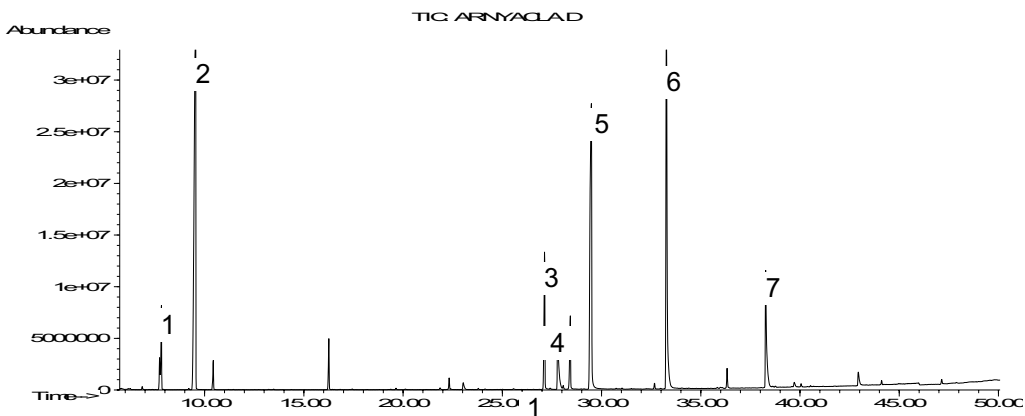
1. ábra: A keserű (felső) és aroma (alsó) komlók aroma kromatogramjai
1. β -mircén, 2. transz-kariofillén, 3. α -humulén

A sörminták esetén mindkét sörhöz 2 kromatogram tartozik, a „klasszikus” desztillációval előkészített majd extrahált kivonat kromatogramja, valamint a szimultán desztilláció-extrakció kivonatának felvétele. A 2. ábrán az Arany Ászok sörről készült kromatogramok láthatók, a jellegzetesebb komponensek megnevezésével. A legintenzívebb alkotók a felvételeken az élesztők által a fermentáció során termelt alkoholok, savak, észterek. E három vegyületcsoport szinte a teljes kromatogramot kiteszi. A többi komponens - beleértve a komló mintákban igen nagy arányban jelen levő nagy illataktívitású terpéneket és terpénszármazékokat - ebből következően csak igen kis mértékben vesz részt az aromakép kialakításában.

A felsorolt anyagok kivétel nélkül mind fermentációs termékek, ezért jelenlétük és eltérő arányaik a sörök különböző érzékszervi tulajdonságaira magyarázatul szolgálhatnak, nem jellemezhetik azonban az eltérő komló használatból származó differenciákat. Méréseink szerint az ezekért felelős terpén alkotók száma és mennyisége megdöbbentően alacsony a komló komponens gazdagságához viszonyítva. Ezen vegyületcsoport sörben azonosított alkotói közül a linalool illataktívitása a legnagyobb, számottevőnek még a β -damaszcenon tekinthető (mindkettő virágos enyhén ibolya/viola illattal), ez utóbbi jelenléte azonban vélhetően az érzékelhetőségi küszöbérték alatti.

További terpén alkotókként azonosítottuk még a 2,7-dimetil-1,6-oktadiént, a cisz-linalool-oxidot, a nerolidolt, az 1S-cisz-1-metil-3-(1-metiletil)-ciklohexánt és a farnezol izomer A-t. Valójában az utóbb felsorolt illataktívok nem annyira komlójellegesek, mint amennyire növényvilágbeli általános elterjedtségük folytán inkább csak a növényi származás bizonyítékai. A másik vizsgált sör, a Šariš készítéséhez - az Arany Ászokkal ellentétben - nem csak keserű komlót használnak fel, hanem keserű és aroma komlót egyaránt, valamint a fermentáció vezetése is eltérő volt.

Az eltérő alapanyagoktól és technológiától függetlenül, a Šariš kromatogramját is ugyanazok a fermentációs termékek - savak, alkoholok, észterek - uralják, mint a másik sör esetén. A komló-eredetű terpének és származékaik ebben a sör típusban is csak igen kis arányban találhatóak meg, alátámasztva azt a tényt, hogy a sörkészítés - elsősorban a komlóforralás és a fermentáció - során ezek a vegyületek átalakulnak, illillannak, illetve oxidálódnak, így a sörben esetleg megtalálható komlóból származó komponensek nagyban különböznek az alapanyagban található eredeti molekuláktól (De Keukeleire, 2000).



2. ábra: Az Arany Ászok sör kromatogramjai

Felső ábra: a vízgőzdesztillációval készült kivonat kromatogramja,
alsó ábra: SDE módszerrel készült kivonat kromatogramja.

A számmal jelölt alkotók: 1. izopentil-acetát, 2. izopentil-alkohol,
3. 2-feniletal-acetát, 4. hexánsav, 5. feniletal-alkohol, 6. oktánsav,
7. dekánsav, 8. hexánsav, 9. feniletal-alkohol, 10. oktánsav.

Terjedelmi okokból nem közöljük a Šariš sör kromatogramjait, a felvételeken ugyanaz a tíz komponens bizonyult a legjelentősebbnek, mint az Arany ászok sör esetén (ld. 2. ábra). Az aroma komló kezelést bizonyítandó azonban e minta három új illatkomponenst is felmutat, nevezetesen az l-alfa-terpineolt, a humulén epoxid II-t és a jácintint. Bár a jácintin nem tartozik a terpének családjához, a nevében is megbújó virágra emlékeztető illata észlelhető közepes relatív intenzitásának következtében. A humulén epoxid II megjelenése pedig az aroma komló keserűt meghaladó humulén és epoxid tartalmának

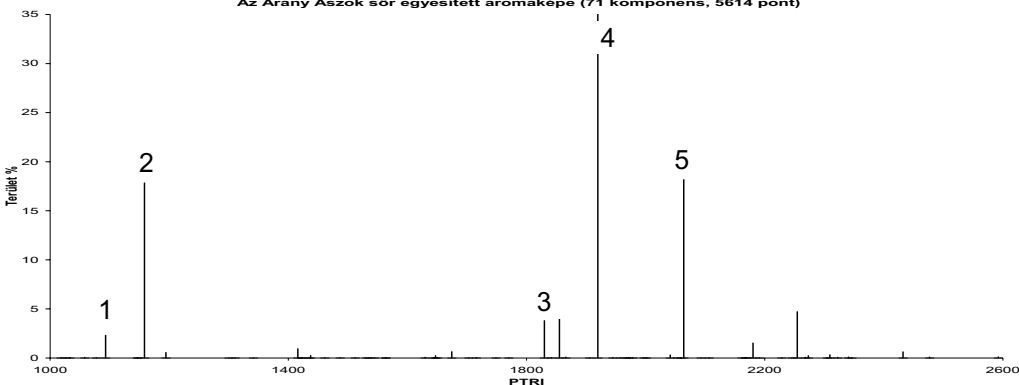
következménye, azaz valójában elárulja az aroma komló többletkezelés tényét.

Az egyszerűbb áttekinthetőség kedvéért elkészítettük a vizsgált sörminták aromaszpektrumait is (Korány, Amtmann, 2006). Amint az a 3. ábrán közölt aromaszpektrumokon is látható, a két sör típus között nincs jelentős különbség az aromakomponensekkel szemben. Azon vegyületek részese a teljes aromából, melyek a minőségi eltérést adják, igen kicsi. Az ábrán számmal jelölt illatalkotók mind az élesztők által termelt aromaalkotók, ez az öt komponens a két sörben az összehasonlításhoz több mint felét adja, amiből jól látszik szerepük fontossága. A sör elkészítése során ugyanazt az élesztő fajtát használták mind a két esetben, ami igazolja az összetétel nagy hasonlóságát, viszont kissé eltérő volt az erjesztés technológiai vezetése. Ez az eltérés magyarázhatja az alkohol és észter aránybeli különbségeket. Emellett nem lehetetlen, hogy a komló fajták különbözősége is befolyásolta az élesztő életfolyamatait, hisz ismerjük a komló antiszeptikus hatását - ezt a hatását az élesztőre is kifejtheti valamilyen módon -, valamint tudjuk, hogy a fermentáció során a komló-terpének azon okból is eltűnnek a sörből, mert lebontják, feldolgozzák őket az élesztő sejtek.

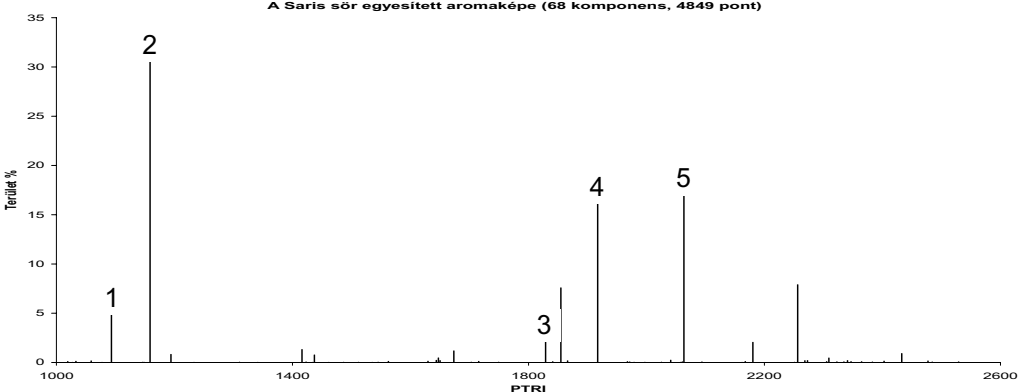
Irodalom

- De Keukeleire, D. (1999): Fundamentals of beer and hop chemistry, *Química Nova*, 23, 1, 108-112
- Korány, K., Amtmann, M. (2006): An experimentally supported, mathematical explanation of the gas chromatographic elution behaviour of the long-chain carbon members of the homologous series, *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 813-821
- Lermusieau, G., Bulens, M., Collin, S. (2001): Use of GC-Olfactometry to Identify the Hop Aromatic Compounds in Beer, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 3867-3874
- Narziss, L. (1981): A sörgyártás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Tressl, R., Friese, L., Fendesack, F. et al. (1978): Studies of the Volatile Composition of Hops during Storage, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 26, 6, 1426-1430

Az Arany Ászok sör egyesített aromaképe (71 komponens, 5614 pont)



A Saris sör egyesített aromaképe (68 komponens, 4849 pont)



3. ábra: Az Arany Ászok és a Šariš sör aromaspektrumai

A számmal jelölt alkotók: 1. izopentil-acetát, 2. izopentil-alkohol, 3. feniletal-acetát, 4. feniletal-alkohol, 5. oktánsav

A komló és a sör aromajellemzőinek vizsgálata

Összefoglalás

Vizsgálataink során két, különböző fajtájú komló és a felhasználásukkal készült sör aromaösszetételét tanulmányoztuk. Igyekeztünk feltárni az egyes komlófajták aromatulajdonsága közötti eltérést, a komlónak a sör illatára gyakorolt hatását, valamint a sörök közötti illatkülönbségeket. Meglepődve tapasztaltuk, hogy a komló közvetlenül szinte alig vesz részt a sör illatának kialakításában. Látszólag tehát hiába használnak különböző komlófajtákat a sörkészítéshez, a komlóforralás fázisában az illatkomponensek nagy

része eltávozik, illetve átalakul, így a komló-eredet később szinte észrevehetetlen marad az illat szempontjából. Az eredmények szemléletesebb interpretálására kifejlesztett aromaspektrum eljárással megállapítottuk, hogy a két sör aromaképe nagyon hasonlít egymásra a csaknem azonos összetevőknek megfelelően, azonban bizonyos tartalmi különbségeket tárt fel a részletező elemzés. A legjelentősebb eltérés a fermentációs anyagcseretermékek arány különbségében mutatkozott. Egyes alkoholok és észterek esetében állt fenn ez a differencia. Mivel az erjesztés során ugyanazt az élesztő fajtát használják, a különbség nem ebből adódik. A fermentáció vezetésében viszont van eltérés, és ez a tény befolyással van az erjedés során keletkező illatanyagokra, ebből adódik a fermentációs termékeket illetően felmerülő különbözőség.

Investigation of the aroma components of hop and beer

Abstract

Diverse hop cultivars and beers produced with them have been investigated. The difference between the aroma components of hop varieties, the effect this herb exerts on the fragrance of the beer and the variance among the beers' odour have been attempted to reveal. Our results show that hop takes part in forming the fragrance of beer barely. Seemingly the use of different variants of hop for brewing is a futile attempt since the majority of the volatiles vaporizes and alters during the process. Thus the cultivated variety (of the herb) remains almost imperceptible in terms of fragrance. The scent pictures of the disparate beers examined closely resemble in compliance with their nearly identical constituents. Nevertheless, the detailed analysis found certain differences between the two beverages analysed. The main disparity showed up in the case of some fermentation products i.e. alcohols and esters. Since the same yeast strains were used for production the discrepancy derives from other causes, for instance from the distinctly conducted fermentation processes. They exert influence on the resulting odour structure that might induce the differences revealed.

Beszámoló a „III. Magyar Agrárakadémia” rendezvényeiről (Nádudvar, 2010. március 5-6.)

Tabajdi Csaba európai parlamenti képviselő és a Mezőgazdasági Bizottság főtagja, a rendezvény kezdeményezője köszöntő beszédében kiemelte, hogy a társadalmi problémák megoldása nem tartozik a KAP feladatai közé. Egyensúlyt kell teremteni a versenyképesség és a foglalkoztatáspolitikák között. A túlélés egyetlen módja Nyugaton is a szövetkezés, a családi gazdaságok összefogása.

Gráf József miniszter arra hívta fel a figyelmet, hogy a hatályba lépett Lisszaboni Szerződés a mezőgazdaság tervszerű fejlesztését, az életszínvonal emelését és a piaci stabilitás megteremtését tűzte zászlajára, miközben minden fogyasztó számára biztosítani kell az élelmiszerekhez való hozzáférést elfogadható árakon. Másik nagy kérdés a mezőgazdaság támogatottságának fenntartása, amivel ellentétes a kereskedelemnek a WTO által szorgalmazott liberalizálása. Magyarország fenntartható KAP-t akar, de alapvető cél a mezőgazdaság támogatásának szinten tartása (1. pillér: közvetlen támogatások, de meg kell találnunk az egyensúlyt a 2. pillérrel is: vidékfejlesztési és klímavédelmi támogatás). Az új és a régi EU tagállamok támogatottsági szintje 2013-ig kiegyenlítődik, de utána se csökkenjen a támogatottság, különben az új belépők hátrányos helyzetbe kerülnek, ami a kohézió és a felzárkózás rovására megy. Az EU agráriumának védelmében teljesen egységes földalapú támogatás lenne indokolt. Ne maradjunk el az árversenyben, mert a versenyképesség a fenntartható agrárgazdálkodás alapja. Nem lazíthatók az állatjóléti és az élelmiszerbiztonsági előírások.

Dacian Ciolos, 2010-től az EU mezőgazdasági és vidékfejlesztési biztosa szerint a KAP továbbfejlesztésével nem csak a jövő kihívásaira, hanem a társadalom elvárásaira is választ kell adni. Az átalakulás középpontjában áll a mezőgazdaság versenyképessége és az innováció, miközben csökkennek az ártámogatások. A versenyképesség biztosításához elengedhetetlen a vidékfejlesztés (2. pillér), ami további beruházásokat és modernizálást igényel. A támogatások elosztását átláthatóvá kell tenni. A mezőgazdasági jövedelmek stabilitása érdekében nem engedhetjük meg az árak volatilitását. Modern piacszabályozási mechanizmusokra és biztonsági hálóra van szükség az árak alakulásának függvényében. Ki kell aknázni a gazdaságok, a térségek és a piacok sokféleségét, ami a következő generációk számára

is fontos. 2010 áprilisában nyilvános vita indul a KAP szerepéről az egész társadalom bevonásával.

Máhr András, az FVM szakállamtitkára felhívta a figyelmet, hogy az élelmiszerek iránti kereslet a válság ellenére is fokozódott. Az agráriumot modernizálni kell, mert fejlesztés nélkül nincs versenyképesség és hatékonyság. Szabályozásra szorul az élelmiszerlánc egésze, az áruházláncok tevékenysége (erőfőlények korlátozása) és a jövedelem megosztás arányai. A támogatások szerepe nő, de ellenőrizni kell azok felhasználásának hatékonyságát. Fontos a hitelekhez való hozzájutás (likviditás).

Hasonló szellemben nyilatkozott a többi felszólaló magyar szakember is: „Innováció vagy halál!” A K+F+I iránya az egészség, a fenntarthatóság, a kényelem és az élvezet: az egyre bonyolultabb környezetben meg kell teremteni a túlélés lehetőségét. A KAP reform célja a hatékonyság és a versenyképesség egyidejű javítása, ehhez az 1. és a 2. pillérnek ki kell egészítenie egymást. Magyarország fontolgatja a földvásárlási moratórium további 3 évvel történő meghosszabbítását. A hatékonyság úgy valósítható meg, ha a gazdaságok mérete legalább is szinten marad, miközben nő a termékek hozzáadott értéke és a mezőgazdasági népesség életszínvonala. A versenyképesség növekedése elengedhetetlen. Konszenzusos, gyakorlatorientált, stabil és kiszámítható KAP-ra van szükség.

A tanácskozáson összesen 11 külföldi vendég is részt vett és felszólalt 10-10 perces időtartamban. Legtöbbjük európai parlamenti képviselő, de több nyugat-európai ország szakminisztériuma és civil szervezetek is képviseltették magukat. A külföldi előadók egyetértettek abban, hogy támogatás nélkül a mezőgazdaság az EU egyes részein nem fenntartható. Mivel az agrárium stratégiai szektor, egyensúlyt kell találni a fenntarthatóság és a versenyképesség között, mégpedig célzottabb és hatásosabb politika kialakításával. A támogatást általában három szinten képzelik el: EU szinten, az elmaradottabb régiókban a piacsabályozással összefüggésben, illetve többlettámogatás a biológiai gazdálkodók számára, leginkább infrastruktúra fejlesztés képében. Igazságosabb KAP, egyenlőbb elbánás a fenntarthatóságra és a foglalkoztatottságra alapozva.

Várkonyi Gábor

„Élelmiszerfeldolgozás a háztartásokban” Könyvismertetés

2010. elején jelent meg nagyszámú kiváló szerző tollából az „Élelmiszerfeldolgozás a háztartásokban” (eredeti címe: „Lebensmittelverarbeitung im Haushalt”) német nyelvű hiánypótló szakkönyv. Kiadását a Német Szövetségi Élelmezésügyi, Mezőgazdasági és Fogyasztóvédelmi Minisztérium támogatta, amihez a „Német Háztartási Társaság” illetékes szakmai munkabizottságai járultak hozzá.

A 400 oldalas összefoglaló jellegű mű több évtizedes kutatómunka eredményeinek és a korábbi – ezen a területen – megjelent szakkönyvekben megtalálható aktuális tudásanyag összegzése. A 23 szerző többsége német egyetemek, főiskolák, kutatóintézetek vezető kutatói, a szakterület elismert tudományos szakértői. Közöttük van a magyar származású Prof. Dr. Bognár Antal is, aki a Karlsruhe-i Szövetségi Táplálkozástudományi Kutató Központ egyik korábbi igazgatója és vezető kutatója volt. Ugyanakkor a szerzők között található néhány vezető gyakorlati szakember is, mint pl. a Bosch-Siemens Háztartási Készülékek GmbH (Kft.) vezető szakértője és egy-két kiemelt gasztronómiai vállalkozás vezetője.

A szakkönyv tartalmát a tartalomjegyzék jól juttatja kifejezésre, amit a következők szerint adunk közre:

1. Élelmiszerkínálat

- Élelmiszerminőség
- Konyhakész termékek
- Érzékszervi vizsgálatok
- „Molekuláris” konyha

2. Konyhakialakítás

- Konyhatörténelem
- Konyhatervezés
- Építészeti konyhakialakítás
- Alapfelszerelés konyhaeszközökkel

3. Főző- és hőközlő berendezések, konyhagépek

- Főzőhelyek
- Sütőkemencék
- Gőzfőzők és gőznyomásfőzők
- Grill- és sütőberendezések
- Mikrohullám-berendezések
- Hőközlő eszközök
- Elektromos konyhagépek

4. Higiénia

- A higiénia fő területei
- Élelmiszer okozta megbetegedések
- A mikroorganizmusok hőfüggő aktivitása
- Kártevők és leküzdésük

5. Ételtervezés

- Szerkezeti keretfeltételek
- Tervezés a magánháztartásokban
- Receptkiválasztás
- Munkaszervezés- és tervezés
- Mennyiségszámítások
- Tápanyag-ajánlások és tápérték-számítási programok

6. Élelmiszerelőkészítés és a hidegkonyha

- Előkészítő eljárások
- Hidegkonyha eljárások
- Ételzsírok és -étolajok alkalmazása

7. Élelmiszerek puhítása és melegítése

- Élelmiszerváltozások a puhítás során
- Puhítás nedves melegítéssel
- Puhítás száraz melegítéssel
- Kombinált és egyéb eljárások

- Melegen tartás és feldolgozás
- Puhasági fokozatok, puhítási idők
- Eljárások összehasonlítása
- Tápanyag-megőrzés

8. Élelmiszerek tartósítása és tárolása

- Élelmiszerromlás
- Tartósítási eljárások
- Élelmiszerek tárolása a magánháztartásokban
- Tárolási ajánlások és időtartamok
- A tárolás hatása az élelmiszerminőségre
- A hűtő- és fagyasztóberendezések jellemzői
- Speciális tárolóeszközök
- Ökológiai szempontok

9. Tisztítás

- Kézi mosogatás
- Gépi mosogatás
- Mosogatási eljárások összehasonlítása és ajánlások
- Felülettisztítás a konyhában

10. Speciális fizikai és kémiai mértékek

- Energia, teljesítmény
- Hőmennyiség, hőszállítás
- Fázisátmenetek, légnedvesség
- Nyomás, viszkozitás
- Anyagmennyiség, koncentráció, vízkeménység
- Anyagjellemzők

A szakemberek, de az érdeklődő átlagemberek által is jól használható német nyelvű szakkönyv az aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V. Heilsbachstr. 16, D-53123 Bonn (www.aid.de), E-mail: aid@aid.de címeken rendelhető meg.

Molnár Pál

Hírek a külföldi élelmiszer-minőségszabályozás eseményeiről

104/09 USA: Az élelmiszer- és takarmánybiztonság megerősítése

A 2009-es pénzügyi évben az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) több mint 17 millió dollár szubvencióban részesítette az állami és a helyi szabályozó szervezeteket, hogy ezzel is ösztönözzön az élelmiszer- és a takarmánybiztonsági együttműködés elmélyítésére az egyes partnerek között. A következő négy fő területen jöttek létre együttműködési megállapodások: gyors válaszadás az USA élelmiszerbiztonságát veszélyeztető kockázatokra és egyéb fenyegetésekre, az élelmiszerbiztonsági eseményeket kivizsgáló laboratóriumok hálózatának megerősítése, innovatív programok az élelmiszerlánc védelmére, illetve a megelőzést szolgáló kommunikáció és együttműködés elmélyítése az élelmiszervédelmi, a közegészségügyi, a mezőgazdasági és a szabályozásért felelős intézmények között helyi, állami és szövetségi szinten egyaránt. (World Food Regulation Review, 2009. november, 14-15. oldal)

105/09 USA: Terjed a helyes étkezés az iskolákban

A betegségmegelőzési központok felmérése szerint egyre kevesebb középiskolában árusítják az olyan kevésbé tápláló élelmiszereket, mint az édességek, a magas zsírtartalmú sós snackek, a nem 100%-os gyümölcslevek és a szódavíz. A legnagyobb javulás azokban a szövetségi államokban tapasztalható, ahol szigorú előírásokat fogadtak el az iskolán belüli, illetve az azon kívüli étkeztetéssel kapcsolatban. Az iskolai környezet ugyanis döntő hatással bír a gyerekek étkezési szokásainak kialakulásában: ha az oktatási intézményekben csakis egészséges élelmiszerek állnak rendelkezésre, akkor a tanulók könnyebben elsajátíthatják a helyes étkezési modelleket, amiket azután életük végéig megőriznek. Egyes államok (Idaho, Kansas, Nebraska, Utah) középiskoláiban viszont még nagyon sok a teendő a helyes étkezési szokások kialakítását illetően. (World Food Regulation Review, 2009. november, 15-16. oldal)

106/09 Franciaország: Az antibiotikum rezisztencia elleni harc

Az egész világon nagy humán és állategészségügyi problémát jelent az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia kialakulása. Az utóbbi évtizedben a francia hatóságok – a más érdekelt felekkel is együttműködve – jelentős kezdeményezéseket tettek ezen a téren: A Francia Élelmiszerbiztonsági Hatóság (AFSSA) például még 2006-ban ajánlásokat dolgozott ki az állatgyógyászatban használt antibiotikumok és a baktériumos rezisztencia humán egészségügyi következményeiről, amelyek a mai napig is érvényesek.

Az állatorvosok és más szakemberek szervezetei kidolgozták az állatgyógyászati antibiotikumos terápia jó gyakorlatát is. A francia Mezőgazdasági és az Egészségügyi Minisztérium 2009. novemberében, az Európai Antibiotikus Tudatosság Napja alkalmából egy Nemzeti Állatorvosi Bizottságot hozott létre az antibiotikumok felelős használatának elősegítésére. Ez a Bizottság háttér információval látja el az őt létrehozó két minisztériumot, valamint az AFSSA-t a rezisztencia megelőzéséhez és kontrolljához szükséges hatékony stratégia kialakításához, amellel vállalkoztak egy nemzeti akcióterv elkészítésére is. (World Food Regulation Review, 2009. december, 5. oldal)

107/09 Japán: Európai együttműködés

A Japán Élelmiszerbiztonsági Bizottság (FSC) együttműködési megállapodást írt alá az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatósággal (EFSA) a kockázatok felbukkanásával és értékelésével kapcsolatos adatok és információk gyűjtéséről és egymással való megosztásáról. A mezőgazdasági termények, az élőállatok és az élelmiszerek globális forgalmának korában mindkét szervezet nemzetközi stratégiájának részét képezi a minél nagyobb adatbázisokhoz való hozzáférhetőség biztosítása. Akárcsak az EFSA, az FSC is az élelmiszerláncsal összefüggő kockázatok felmérésében érdekelt, hogy független tudományos szakvéleményt nyújthasson a japán Közegészségügyi és a Mezőgazdasági Minisztériumok, valamint más érintettek részére. Az együttműködési megállapodás aláírását követően a két delegáció szakmai tárgyalást folytatott egymással olyan kérdésekről, mint az állatok klónozása, a nanotechnológia, az élelmiszerekkel kapcsolatba kerülő anyagok, illetve a szennyezések. (World Food Regulation Review, 2009. december, 7-8. oldal)

108/09 Írország: Mi a fogyasztók véleménye az élelmiszerek jelöléséről?

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hatóság (FSAI) 2009. decemberében nyilvánosságra hozta a fogyasztók élelmiszer jelölésekkel kapcsolatos véleményéről készült országos felmérés eredményeit. Eszerint minden negyedik ír fogyasztó a vásárlások alkalmával feltétlenül elolvassa az áru címkéjét, a megkérdezettek 27%-a azonban csak nagyon ritkán vagy sohasem teszi ezt meg. A fogyasztók csaknem háromnegyed része informatívnak tartja az élelmiszerek jelölését. Ezek az emberek főleg azért olvassák el a címkét, hogy tájékozódjanak az élelmiszerek tápanyag- és energia tartalmáról, illetve hogy vannak-e benne speciális összetevők. A válaszadók 87%-a nagy jelentőséget tulajdonított a címkén szereplő tápanyag táblázatnak, azonban legtöbben azt szeretnék, ha inkább az adott kiszerelési egység (pl. csomag vagy tálca) tápanyag tartalmát tüntetnék fel a szokásos 100 gramm vagy 100 ml helyett. A legtöbb fogyasztó nagyon aggódik a konyhasó miatt, ezért a

jelenleg feltüntetett nátriumtartalom helyett vagy mellett inkább a sóban szegény élelmiszerek külön jelölését preferálnák. (World Food Regulation Review, 2009. december, 6-7. oldal)

109/09 Egyesült Királyság: GM attitűd

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) 2009. novemberében nyilvánosságra hozta az Országos Társadalomkutatási Központ (NatCen) azon vizsgálatainak megállapításait, amely az emberek GM élelmiszerekkel kapcsolatos véleményét volt hivatott feltárni. Olyan kérdésekre keresték a választ, mint:

- Milyen tényezők alakítják a fogyasztók hozzáállását a GM élelmiszerekhez és mi képes változtatni ezen az attitűdön?
- Hogyan mérlegelik a vásárlók a GM élelmiszerekhez társított előnyöket és kockázatokat?
- Egyáltalán: miért vannak az embereknek fenntartásaik a GM technológiával kapcsolatban?

Utoljára 2003-ban volt hasonló felmérés, de azóta a tudomány fejlődése következtében jelentősen módosultak az álláspontok. A mostani vizsgálat igen különböző fogyasztói magatartásformákat tárt fel, különösen az előnyök és a kockázatok mérlegelésénél. Mindez arra utal, hogy a GM kérdés egyáltalán nem statikus jellegű. Az FSA továbbra is mélyen elkötelezett a tudományos alapokon nyugvó pontos információk megadása mellett, hogy a fogyasztók jól megalapozott és felelős döntést hozhassanak vásárláskor. (World Food Regulation Review, 2009. december, 9. oldal)

110/09 Egyesült Királyság: Nem jelent veszélyt a lakosságra a radioaktivitás

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) által kiadott „Radioaktivitás az élelmiszerekben és a környezetben, 2008” című független jelentés hangsúlyozza, hogy az emberek által az élelmiszerek elfogyasztása révén abszorbeált radioaktivitás szintje az Egyesült Királyságban messze elmarad az EU-ban megengedett mértéktől. Az Angol, a Skót és az Észak-írországi Környezetvédelmi Hivatallal közösen készített jelentés az élelmiszerlánc különböző részein mért adatok feldolgozásán alapul, de figyelembe veszik a nukleáris létesítmények közelében élő emberek kitétséget is, különös tekintettel az ott termelt élelmiszerek fogyasztására. Az FSA monitoring programjának fő célja annak nyomon követése, hogy a természetes és a mesterséges forrásokból származó radioaktivitás nem jelent-e veszélyt a lakosságra nézve akár közvetlenül, akár az élelmiszerek és az ivóvíz elfogyasztásán keresztül. (World Food Regulation Review, 2009. december, 11. oldal)

111/09 USA: FDA Élelmiszer Kód

Az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (FDA) 2009. november 9-én bejelentette az új Élelmiszer Kód modell publikálását, ami tulajdonképpen egy olyan referencia dokumentum, melynek célja a kiskereskedelem és az élelmiszer szolgáltató ágazatok szabályozásának tudományosan megalapozott műszaki és jogszabályi hátterének megteremtése. A különféle állami, városi és területi hivatalok egymilliónál is több étterem, kiskereskedelmi egység és egyéb élelmiszerszolgáltató szabályozását és felügyeletét látják el: ezek engedélyezéséhez és ellenőrzéséhez, valamint a helyi rendeletek megalkotásához nyújt tudományosan jól megalapozott gyakorlati segítséget az új Élelmiszer Kód. Különös figyelmet kap az élelmiszerbiztonság kérdése és az ételmezési iparban dolgozók allergiával kapcsolatos oktatása. (World Food Regulation Review, 2009. december, 11. oldal)

112/09 USA: Javaslatok a nyomonkövethetőség javítására

Az Élelmiszer-technológiai Intézet (IFT) legutóbbi jelentése azt ajánlja, hogy egy egyszerűbb, globálisan is elfogadható és a jelenlegi kereskedelmi rendszerekre épülő élelmiszerláncon belül világos, érthetőbb célokat kell kitűzni minden felhasználó számára. Ez ugyanis elengedhetetlen feltételét képezi a nyomonkövethetőség javításának elsősorban a fogyasztók számára potenciálisan kockázatot hordozó, a kereskedelemben forgalmazott élelmiszerek esetében. Erre intenek az élelmiszerek által okozott megbetegedések eddigi tapasztalatai is. Az illetékes szervek (FDA, USDA) 2009. decemberében közmeghallgatást is tartottak Washingtonban az élelmiszerek nyomonkövethetőségének javítása érdekében. (World Food Regulation Review, 2009. december, 12. oldal)

113/09 EU: Állatjóléti információk a címkén

A Bizottság 2007. decemberében vitairatot készített az állatjóléttel kapcsolatos információk jelöléséről, majd a beérkezett észrevételek alapján jelentés készült a témáról, részletesen ismertetve a lehetséges opciókat. Ezek a megállapítások képezik majd az alapját a Tanács, az Európai Parlament, az Európai Gazdasági és Társadalmi Bizottság, valamint a Régiók Bizottsága között kibontakozó további megbeszéléseknek. A politikai vita célja: megkönnyíteni a fogyasztó számára, hogy a címkén szereplő információ segítségével kiválaszthassa az állatjóléti szempontból megfelelőnek ítélt termékeket. Ez a termelőket is ösztönözné az állatjóléti előírások következetesebb betartására. Tervezik továbbá – a már meglévő közösségi referencia laboratóriumok mintájára – az állatvédelemmel és állatjóléttel foglalkozó referencia központok európai hálózatának kialakítását, ami többek között tanúsítási feladatokat is ellátna. (World Food Regulation Review, 2009. december, 17-18. oldal)

1/10 Élelmiszerbiztonsági együttműködés Új-Zéland és Kína között

Kínai vezető élelmiszerbiztonsági szakemberek 2009. decemberében kéthetes tanulmányúton vettek részt az Új-Zélandi Élelmiszerbiztonsági Hatóságnál. A látogatók technikai műhelyek keretében tájékozódhattak Új-Zéland magasszintű, kockázatbecslésen és tudományos tényeken alapuló élelmiszerszabályozási rendszeréről. Tengeri élelmet, húst és tejtermékeket előállító vállalatoknál és farmoknál a helyszínen győződhetnek meg az élelmiszerbiztonsági előírások gyakorlati alkalmazásáról. A két ország között 2008. óta szabadkereskedelmi megállapodás van érvényben, így a mostani látogatások, illetve a megelőző miniszteri szintű tárgyalások a nyitányát képezhetik a szorosabb élelmiszerbiztonsági együttműködésnek. 2010-ben új-zélandi tudósok tartanak majd szemináriumokat Kínában a Kereskedelmi Világszervezet (WTO) regionalizációs és ekvivalencia koncepciójával kapcsolatos saját tapasztalataikról és az említett elvek hatékonyabb kihasználásának lehetőségéről. Tárgyalni fognak az Új-Zéland által kifejlesztett elektronikus tanúsítási rendszer (E-cert) kínai alkalmazásáról is. (World Food Regulation Review, 2010. január, 22. oldal)

2/10 Vízisztítás napenergia segítségével

Évente a világon 1,8 millió ember, főleg öt éves kor alatti gyerek veszíti el az életét hasmenés (diaré) miatt. Nagyhatású védekező eszközt jelenthetnek a betegség ellen a fogyasztás helyszínén alkalmazott vízisztító módszerek, mint például az ivóvíz napenergiával történő fertőtlenítése (SODIS = solar water disinfection). A mindenre kiterjedő mikrobiológiai kutatómunkával sikerült igazolni, hogy a SODIS módszer segítségével hatékonyan elpusztíthatók a szennyezett ivóvízben található, hasmenést kiváltó kórokozók. Az elmúlt évtized során sokféle információs és tudatfejlesztő kampánnyal, illetve célzott oktatással és szaktanácsadással igyekeztek elterjeszteni az új módszert főleg a fejlődő országokban. Ma már összesen 33 államban több mint kétmillió ember élvezi a módszer előnyeit; van, ahol a rendszeres használat következtében több mint 50%-al csökkent a hasmenéses megbetegedések száma! A szerzők alapszinten vizsgálják a SODIS módszer elfogadását és gyakorlati használatát befolyásoló tényezőket. (World Food Regulation Review, 2010. január, 28-29. oldal)

3/10 EU: Tanulmány a méhek mortalitásáról

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) jelentést adott ki a mézelő méhek pusztulásáról és a méhkolóniák veszteségeinek nyomkövetéséről. Az EFSA által finanszírozott tanulmányt a megbízott európai tudományos kutatóintézetek konzorciuma készítette az Afssa, a francia nemzeti élelmiszerbiztonsági hatóság vezetésével. A szerzők szerint a méhpusztulást

befolyásoló tényezők feltárása további kutatást igényel, ugyanakkor ajánlásokat tesznek a méztermelő kolóniák felügyeleti rendszerének tökéletesítésére. Az elhullások kérdése már 2008-ban az EFSA látóterébe került, amikor európai szintű információgyűjtés vette kezdetét a tagállamok méztermeléséről, a mézben levő szermaradványokról és a méhkolóniák megfigyelési programjairól. A mostani jelentés segít a jövőbeli kutatási irányok és más munkaprogramok kialakításában. (World Food Regulation Review, 2010. január, 5. oldal)

4/10 EU: Tudományos kollokvium az újszerű élelmiszerekről

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) 2009. novemberében nemzetközi kollokviumot szervezett az újszerű élelmiszerek és élelmiszer összetevők engedélyeztetéséhez szükséges tudományos információról. Napirendre került ugyanis az újszerű élelmiszerek szabályozásának felülvizsgálata, így a Bizottság kezdeményezésére frissíteni kell a pályázók számára korábban szerkesztett műszaki-tudományos útmutatót. A kollokviumon 100 szakértő vett részt 24 országból, többek között az Egyesült Államokból, Peruból és Új-Zélandról is. A megbeszélések elsősorban az Európán kívüli országokból származó élelmiszerek biztonságos használatáról és allergén tulajdonságairól folytak, amelyek csak az Európai Unióban számítanak új élelmiszereknek. A résztvevők külön figyelmet fordítanak a nanotechnológia felhasználásával készült újszerű élelmiszerek biztonságára. (World Food Regulation Review, 2010. január, 6-7. oldal)

5/10 Egyesült Királyság: Élelmiszerbiztonság az egész lánc mentén

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) 2009. decemberében felhívta a vágóhidak és az állattartók figyelmét arra, hogy hamarosan élelmiszerlánc információt (FCI = Food Chain Information) kell nyújtaniuk minden, vágásra kerülő szarvasmarha, juh és kecske után. Ehhez már rendelkezésre állnak a szükséges útmutatók és formanyomtatványok. 2010. január 1-én ugyanis hatályba lép az Európai Parlament és a Tanács 853/2004/EK rendelete az állati eredetű élelmiszerek különleges higiéniai szabályainak megállapításáról, s ennek előírásai vonatkoznak valamennyi vágóállatra akár közvetlenül, akár az élőállat piacokon keresztül juttatják el azokat a vágóhidakra. Az FCI tartalmaz minden, a vágóállatok egészségi állapotára, továbbá a tőlük származó hús biztonságára vonatkozó információt, beleértve az állatgyógyászati szerekkel történt kezeléseket is. Sertésekre és borjakra már most is kötelezőek ezek az előírások, amelyek fontos részét képezik a 'farmtól a fogyasztó asztaláig' történő élelmiszerbiztonsági kontrollnak, hathatósan ráirányítva a figyelmet az állattartók felelősségére a hús termelési láncban. (World Food Regulation Review, 2010. január, 9. oldal)

6/10 Egyesült Királyság: Salmonella járványt okoz a spanyol tojás

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) új adatokat tett közzé a Salmonella megbetegedések számának növekedéséről Angliában és Walesben. Bár sokszor nehéz azonosítani az élelmiszerek által okozott járványok pontos okát, most azonban a rendelkezésre álló bizonyítékok alapján nyilvánvalónak látszik, hogy a Salmonella Enteritidis esetek szaporodása összefüggésben lehet egy spanyolországi üzem tevékenységével. A brit és a spanyol hatóságok együttműködése nyomán sikerült megtalálni a fertőzött baromfiállományt. A helyi hatóságok garanciát vállaltak arra, hogy mindaddig egyetlen tojás sem hagyja el a telephelyet, amíg a fertőzést és a szennyezettséget fel nem számolják. Az FSA arra utasította az érintett brit cégeket, hogy a fertőzött tojást semmiképpen se hozzák forgalomba, vagy pasztörözés céljából küldjék el azokat az erre akkreditált létesítményekhez. (World Food Regulation Review, 2010. január, 25. oldal)

7/10 USA: A nyomonkövethetőség erősítése

Az Egyesült Államok élelmiszerbiztonságáért felelős két főhatóság, az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA), illetve a Mezőgazdasági Minisztérium Élelmiszerbiztonsági és Ellenőrző Szolgálat (FSIS) egyaránt tisztában van a nyomonkövethetőség jelentőségével, ezért a gyorsaság és a pontosság fokozására, illetve a meglévő hiányosságok orvoslására törekszik. Ennek érdekében 2009. december 9-én és 10-én egy nyilvános közös értekezletet tartottak Washingtonban, hogy ezáltal további véleményeket és információt gyűjtsenek elsősorban az emberi egészségre kockázatot jelentő élelmiszerkészítmények és azok egyes összetevőinek nyomonkövethetőségéről. Különös figyelem jut itt az időtényezőnek: az élelmiszerek okozta megbetegedések jelentkezése esetén minél hamarabb azonosítani kell a szennyezés forrását, hogy azt haladéktalanul eltávolíthassák az élelmiszerláncból, annak bármely pontján jelentkeznek is az. A nyomonkövethetőségnek maradéktalanul le kell fednie az élelmiszerek teljes termelési és elosztási láncát. (World Food Regulation Review, 2010. január, 25. oldal)

8/10 Az elektromos térerő szobahőmérsékleten is inaktívál

Kutatók tanulmányozták a mérsékelt elektromos tér használhatóságát az Escherichia coli inaktíválására 25 °C alatti hőmérsékleten. A kísérletek tanúsága szerint az elektromos tér valóban elősegíti a baktérium inaktíválását, a lehetséges szinergikus hőmérsékleti hatások nélkül. A 220 Vcm⁻¹ fölötti elektromos terek perceken belül kifejtették hatásukat, ami a térerősség növelésével tovább fokozódott azon káros mellékhatások nélkül, amit a hagyományosan alkalmazott és magas hőmérsékleten végzett

kezelések okoznak. A baktériumsejtek elhalásának valószínű oka az elektromos kezelés hatására a sejtmembránban beálló változások. Az újfajta eljárás alkalmas lehet a hő szempontjából labilis termékek kezelésére akár önmagában, akár kombinálva a hagyományos technológiákkal. (World Food Regulation Review, 2010. január, 29. oldal)

9/10 USA: Az importált javak szigorúbb ellenőrzése

A mezőgazdasági, valamint az egészségügyi és humán szolgálatok minisztere közösen kezdeményezték Washingtonban a Kereskedelmi Elemző Központ létrehozását, amely a vám- és a határvédelem felügyelete alatt működik és felel az Egyesült Államokba behozott élelmiszerek biztonságáért. A kezdeményezést támogatta Obama elnök illetékes munkacsoportja is, mint ami részét képezheti az ország élelmiszerbiztonsági rendszerei továbbfejlesztésének a 21. század követelményeinek megfelelően. A külföldről származó élelmiszerekre ugyanazok a szigorú szabványok vonatkoznak, mint a hazaiakra. Megfigyelők emlékeztetnek arra, hogy a határok védelme és a legitím kereskedelem előmozdítása szorosan összefügg a bioterrorizmus és más bűncselekmények, valamint az importált javak biztonságának kérdésével. Az újonnan létrehozott központ aktívan együttműködik más élelmiszerbiztonsági, továbbá környezet- és fogyasztóvédelmi hatóságokkal. (World Food Regulation Review, 2010. január, 27. oldal)

10/10 Új-Zéland: Fogyasszunk jódozott konyhasót!

Az Új-zélandi Élelmiszerbiztonsági Hatóság (NZFSA) kiértékelte a kiskereskedelmi forgalomban értékesített sós termékek jódtartalmát. Az emberi szervezet ugyanis képtelen jódot előállítani, így azt az elfogyasztott élelmiszerekkel együtt „készen” kell bevinni. A jód fontos tápanyag az egészséges növekedés és fejlődés, illetve az anyagcsere folyamatok fenntartása szempontjából. Mivel Új-Zéland számos régiójában visszavisszatérő jelenség a jódhányos táplálkozás, az NZFSA ezt az üzenetet fogalmazta meg a lakosság felé: „Ha megsózod ételed, győződj meg róla, hogy jódozott sót használj”. 2009. szeptembere óta a kormány jogszabályban írja elő a pékek számára, hogy mely termékekben kötelező a jódozott só használata. A jódozott sóval készült termékek mintegy harmincszor annyi jódot tartalmaznak, mint a hagyományosak. Mindamellet ajánlatos a konyhasó fogyasztás csökkentése, mert az emelkedő vérnyomás megnöveli a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának kockázatát. (World Food Regulation Review, 2010. február, 10-11. oldal)

11/10 Írország: Élelmiszer allergén riasztás

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hatóság (FSAI) 2010. januárban bejelentette, hogy egy új ingyenes e-mail és SMS szolgáltatás segítségével közvetlen

tájékoztatást nyújt az érintetteknek az allergének jelenlétéről a nem megfelelően vagy hiányosan jelölt élelmiszerekben. A szolgáltatást a FSAI honlapon lehet igényelni. Az azonnali riasztás megtörténik egyúttal az érintett hatóságok és élelmiszervállalkozások felé is. A honlapon a további információszerezés érdekében online felmérést kezdeményeztek az Írországból előforduló allergiatípusok és azok előfordulási gyakoriságának tanulmányozására. Becslések szerint a gyerekek 5, illetve a felnőttek 3%-a szenved valamilyen élelmiszerallergiában. A jogszabály megköveteli a gyártóktól az előre csomagolt élelmiszerek allergén tartalmának feltüntetését. A jelenlegi EU szabályozás szerint az összetevők 14 kategóriája tartozik ide: a glutén tartalmú gabonafélék, a rákfélék, a tojás, a hal, a szója, a tej, a zeller és a gumós zeller, a mustár, a szezámmag, a kéndioxid és a szulfidok, a földimogyoró, a dió, a puhatestűek és a csillagfürtök. (World Food Regulation Review, 2010. február, 23-24. oldal)

12/10 EU: A mikrobiális szennyeződések eltávolításához használt anyagok

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) biológiai veszélyekkel foglalkozó BIOHAZ Panelje átdolgozta és nyilvános társadalmi vitára bocsátotta korábban kiadott útmutatóját a mikrobiális szennyeződéseknek az állati eredetű élelmiszerek felületéről való eltávolításához használatos anyagokról. Az útmutató adatokat és példákat tartalmaz a szóbanforgó anyagok biztonságának értékeléséhez a humán és a környezeti biztonság szempontjából, amellyel vizsgálja a szennyeződések csökkentése terén elért hatékonyságukat. Jelzi továbbá azt is, hogyan lehet értékelni az ilyen szennyeződés mentesítő anyagok hatására esetlegesen kifejlődő rezisztenciát. A társadalmi vita lefolytatásához négy hét áll rendelkezésre, majd ezt követően az EFSA saját honlapján összegzést közöl a beérkezett észrevételekről. (World Food Regulation Review, 2010. február, 4. oldal)

13/10 EU: A baromfi hús mint fertőzési forrás

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) biológiai veszélyekkel foglalkozó BIOHAZ Panelje szakvéleményt fogadott el a csirkehús fogyasztás és a humán *Campylobacter* fertőzések kapcsolatáról. A szakértők megállapítása szerint a brojlercsirke kezelése, elkészítése és fogyasztása az összes *Campylobacter* megbetegedések 20-30%-áért tehető felelőssé az Európai Unióban. Ez ugyanis kontinensünkön az egyik leggyakrabban előforduló betegség, amely az állatokról az élelmiszerek közvetítésével emberre is áterjedhet. A fertőzések átvivő ágense az esetek túlnyomó többségében éppen a baromfi hús. A Panel javasolja a *Campylobacter* esetek előfordulásának aktív kontrollját a tagállamokban, különös tekintettel a be nem jelentett megbetegedések felderítésére. A szennyezett táplálékkal vagy

ivóvízzel felvett Campylobacter baktériumok hasmenést, hasi görcsöket és lázat okozhatnak elsősorban gyerekeknél, fiataloknál és az öregeknél. (World Food Regulation Review, 2010. február, 6-7. oldal)

14/10 Egyesült Királyság: Az egészséges táplálkozásért

Az éttermek, a kifőzdék, a gyorséttermek és az ételt házhozszállító vagy elvitelre termelő üzletek a jövőben kötelesek lesznek egészségügyi figyelmeztetéseket feltüntetni az étlapjaikon. Az új, 20 évre szóló brit kormánypolitika ugyanis az elhízás, az éghajlatváltozás és a globális élelmiszerhiány elleni küzdelmet tűzte zászlajára. E harc jegyében az új „Egészséges Élelmiszer Gyakorlati Kódex” felkéri az összes hagyományos és gyorséttermet, hogy minden, egészségtelennek minősülő ételen tüntessék fel a cukor- és a zsirtartalmat. Az új irányelvek hadat üzennek a gyerekek számára értéktelen élelmiszereket reklámozó humoros karikatúráknak és rajzfilmeknek is, továbbá felkéri az élelmiszergyártókat, hogy csökkentsék a burgonyaszírom és a csokoládéfélék kiserelési egységeit. (World Food Regulation Review, 2010. február, 12. oldal)

15/10 Egyesült Királyság: Fogyasztói vélemények a tápérték jelöléséről

Az Élelmiszer-szabványosítási Hivatal (FSA) újabb jelentést adott ki a fogyasztók élelmiszerjelöléssel kapcsolatos észrevételeiről és észrevételeiről, a címkén szereplő tápérték-információk érthetőségéről, valamint a fogyasztói tudatosság alakulásáról. A kiadvány részét képezi az élelmiszerekről folytatott országos szintű párbeszédnek, ami az ún. „állampolgári fórumok” rendezvényein keresztül valósul meg. A 2009. őszen végzett fókuszcsoportos felmérések azt mutatták, hogy az emberek részéről nagyfokú tudatosság nyilvánul meg a csomagoláson feltüntetett jelölés iránt és nagyon is fontosnak tartják azt olyan szempontból, hogy hasznos információkat kapnak az egészséges termékek kiválasztásához, miközben időt is megtakarítanak. Néha azonban zavarólag hat az eltérő jelölési sémák egyidejű alkalmazása, ami megnehezíti az összehasonlítást a különböző forgalmazók termékei és a márkák között, itt tehát egységesítésre van szükség. Nagyon fontosnak tartják a fogyasztók az egyes tápanyagok feltüntetését grammban és az ajánlott napi mennyiség (GDA = Guideline Daily Amount) százalékában, a kiserelési egységek nagyságát és szabványosítását, valamint a közlekedési lámpák jelzőszíneinek alkalmazását a „magas”, „közepes” és „alacsony” szavak egyidejű feltüntetése mellett, ami jelentősen megkönnyíti a gyors, „egy blikkre” történő vásárlási döntések meghozatalát. (World Food Regulation Review, 2010. február, 14-15. oldal)

16/10 USA: Milliárdok élelmiszerbiztonsági célokra

Az állami költségvetés terhére a 2011. pénzügyi évben az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal 4,03 milliárd dollárt kért „a közegészségügy előmozdítására és támogatására”, ami az FDA jelenlegi költségvetéséhez viszonyítva (3,28 milliárd dollár) 23%-os növekedést jelent. A többletforrások révén az FDA az Egyesült Államok minden családjára és lakosára szeretné kiterjeszteni a modern tudomány áldásait, amelyek forradalmi előnyöket hozhatnak az életminőség javítása és a bioorvoslás területén. Ennek érdekében szükség van az élelmiszerbiztonsági gyakorlatok széles körű elterjesztésére, a gyógyszerek és más orvosi készítmények biztonságának javítására, valamint a jogszabályalkotó tevékenység megújítására (2009. júniusától az FDA fennhatósága alá kerültek a dohánytermékek is). Obama elnök többször kitért egy új élelmiszerbiztonsági rendszer kialakításának szükségességére. (World Food Regulation Review, 2010. február, 16-17. oldal)

17/10 Írország: Sok az élelmiszerbiztonsági kihágás

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hatóság (FSAI) bejelentése szerint míg 2008-ban az illetékes állami tisztviselők összesen 46 kényszerítő intézkedést, illetve egyéb rendelkezést (tilalom, bezárás vagy fejlesztésre kötelezés) hoztak a törvényes előírások megszegőivel szemben, addig 2009-ben ez a szám már 54-re emelkedett, ami 17% növekedésnek felel meg. A hatóság szerint elfogadhatatlan, hogy az élelmiszervállalkozók mindig kikapukat keresnek az érvényes élelmiszerbiztonsági jogszabályok „legális” megszegésére (ez indokolja az intézkedések szokatlanul magas számát), ezért a közeli jövőben minden érintett félnek „robosztus intézkedéseket és higiéniai gyakorlatokat” kell foganatosítania a saját háza táján. (World Food Regulation Review, 2010. február, 26-27. oldal)

18/10 Patogének a csonthéjasokban

A különböző dióféléket és más magvakat felhasználó élelmiszervállalkozókat igen érzékenyen érintik a mikrobiológiai patogének miatt szükségessé váló termék visszahívások. Sokakban felmerül a kérdés, hogy vajon mi húzódik meg a szennyeződések elleni küzdelem kevésbé hatékony volta mögött. A Campden BRI szakértője szerint az összes, az utóbbi időben történt földimogyoró, szezám, héjas dió és vegyes magkészítmény visszahívását a szalmonellás fertőzöttség tette szükségessé. Az Egyesült Államokban például 2009-ben Salmonella Typhimurium járvány ütött ki a fertőzött földimogyoróvaj miatt. Igaz, hogy rengeteg, a szennyeződésektől való mentesítést szolgáló rendszer létezik, de nincs egyetértés azok validálását illetően. Hiányzik annak ismerete is, hogy az élelmiszer patogének milyen

választ adnak a hőkezelésre alacsony vízaktivitással rendelkező környezetben. (World Food Regulation Review, 2010. február, 31. oldal)

19/10 Kanada: Koffeinnel dúsított üdítőitalok

Az összes rendelkezésre álló tudományos információ rendkívül gondos tanulmányozását követően a Kanadai Egészségügyi Minisztérium 2010. március 19-én engedélyezte a koffein élelmiszer adalék gyanánt való széles körű használatát a Cola-típusú italokon túlmenően valamennyi szénsavas üdítőitalban. A minisztérium szerint semmiféle egészségügyi kockázatra nem kell számítani, ha a nem Cola-jellegű üdítőitalokhoz legfeljebb 150 ppm koncentrációban adnak hozzá szintetikus koffeint, illetve ha a fogyasztók betartják a maximális napi koffein bevitelre vonatkozó ajánlásokat (a gyártókat arra ösztönzik, hogy a termékek címkéjén önként tüntessék fel a koffein tartalmát). Megjegyzendő, hogy az Élelmiszer- és Gyógyszer Törvény maximum 200 ppm koncentrációt engedélyez a Cola-jellegű italokban, míg más élelmiszerekhez tilos a szintetikus koffein hozzáadása. A minisztérium ugyanakkor felhívja a fogyasztók figyelmét az egészséges italok (100%-os gyümölcslevek, tej, dúsított szója juice), mint egyéb választható lehetőségek kiegyensúlyozott fogyasztására. (World Food Regulation Review, 2010. április, 3. oldal)

20/10 Új-Zéland: Melamin határértékek

Az Új-Zélandi Élelmiszerbiztonsági Hatóság (NZFSA) egyik toxikológusa a világ minden részéből származó szakértőkkel együtt azon dolgozik, hogy egy nemzetközileg elfogadható határértéket dolgozzon ki az élelmiszerek melamin tartalmára. Mint emlékeztető, 2008-ban a melaminnal szennyezett bébiétel legalább hat gyermek halálát okozta Kínában és ezeket megbetegített. A most kidolgozás alatt álló határérték nem csupán a fogyasztók egészségét védené az egész világon, hanem lehetővé tenné a kormányok számára az élelmiszerek szándékos vagy gondatlan hamisítása elleni határozott fellépést is. Mindeközben nem korlátozná szükségtelen módon azon termékek kereskedelmi forgalmát, amelyek csak nyomokban tartalmaznak nem hamisításból eredő melamint. Ez pedig nagyon fontos, mert a saját nemzeti határértékkel nem rendelkező országok könnyen megtilthatják minden olyan termék behozatalát, amely akár a legkisebb mennyiségben is melamint tartalmaz. A szennyeződés természetes úton vagy gondatlanságból is bekövetkezhet, de hamisítás céljából is hozzáadhatnak melamint az élelmiszerekhez azt a látszatot keltve, hogy a termék a valóságosnál több fehérjét tartalmaz. Az elfogadott nemzetközi határértékeken alapuló érzékenyebb vizsgálati módszerek feltétlenül különbséget tudnak tenni a két eset között, nem korlátozva szükségtelenül a nemzetközi kereskedelmet. (World Food Regulation Review, 2010. április, 7-8. oldal)

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium

pályázati felhívása a 2011. évi

Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj

elnyerésére

A pályázat célja

A 103/2005. (XI. 4.) FVM rendelet alapján meghirdetésre kerülő pályázat célja azon hazai agrárgazdasági szervezetek országos szintű elismerése és díjazása, amelyek tevékenységük során bizonyíthatóan elkötelezettek a minőség ügye iránt és kiemelt fontosságot tulajdonítanak a minőségi munkavégzésnek, az egyenletesen jó minőségű termékek előállításának illetve szolgáltatás nyújtásának.

A pályázat célja továbbá olyan modell kialakítása, bevezetése és hatékony működtetése a díjazott szervezetek által, amely példa értékű és segíti az agrárgazdaság többi szereplőinek folyamatos fejlődését.

A preferált kritériumok az alábbiak:

- az agrár-környezetvédelem,
- a bio-diverzitás védelme,
- az állatvédelem érvényesülése,
- a minőségi termelés alapját szolgáló biológiai alapok előállítása, megtermelése,
- a fenntarthatóság követelményeinek teljesülése,
- folyamatos, stratégiai jellegű minőségfejlesztés, innováció,
- az élelmiszerbiztonság magas színvonalú érvényesítése,
- a nyomonkövethetőség magas szintű teljesítése,
- egészséges táplálkozást elősegítő élelmiszerek fejlesztése, forgalmazása,
- funkcionális és magas hozzáadott értékű termék fejlesztése.

Pályázati feltételek

Pályázatot nyújthatnak be azok a szervezetek, amelyek megfelelnek a következő részletes pályázati feltételeknek:

- A szervezetnek lejárt és meg nem fizetett köztartozása nincs.
- A szervezet nem áll sem csőd, sem felszámolás, sem végelszámolás hatálya alatt.
- Amennyiben a pályázó tevékenységére – jogszabály által – kötelező valamilyen minőségügyi rendszer (pl. HACCP) alkalmazása, abban az esetben ez is pályázati feltétel.

Megjegyzés:

Nem általános pályázati feltétel, de előnyt jelent az, ha a szervezet tanúsított minőségirányítási vagy igazolt minőségbiztosítási rendszerrel rendelkezik.

A pályázaton való részvételnek ugyancsak nem feltétele a pályázat követelményrendszerét ismertető felkészítő tájékoztatón történt részvétel, amelynek időpontja később kerül meghirdetésre az FVM (www.fvm.hu) és az EOQ MNB (www.eoq.hu) honlapján.

A pályázat benyújtása

A pályázatot legkésőbb **2011. október 15. 12.00 óráig beérkezőleg** (személyesen vagy postán) **4 példányban** a következő címre kell benyújtani:

Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj Bizottság Titkársága

Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium

Élelmiszerlánc-elemzési Főosztály

Élelmiszerpiaci Osztály

1055 Budapest,

Kossuth Lajos tér 11. (III. em. 375. szoba)

A pályázatok elbírálásának rendje

A beérkezett pályázatokat a Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj Bizottság szükség esetén szakértők bevonásával bírálja el.

Főbb értékelési szempontok:

A pályázó kiemelkedő minőségű termékeket vagy termékcsaládokat előállító, vagy magas színvonalú szolgáltatást nyújtó, eredményesen gazdálkodó, sikeres vállalkozás.

1. A pályázat a termékek vagy termékcsaládok illetve szolgáltatás kiváló minőségét a következőkkel bizonyítja:

- a) előállítási adatokkal,
- b) értékesítési információkkal,
- c) termékre vonatkozó kiemelkedő minőségi jellemzőkkel (érzékszervi tulajdonságok, összetételi, táplálkozási, különlegesen előnyös felhasználási jellemzők stb.) vagy a szolgáltatás magas színvonalú végzését bizonyító adatokkal,
- d) arról szóló nyilatkozattal, hogy termékei minőségével, biztonságával kapcsolatban a hatósági ellenőrzés ebben az évben és a megelőző évben lényeges kifogást vagy intézkedést nem tett,
- e) előnyt jelentenek a már elnyert díjak vagy minősítő védjegyek (pl. Termék Nagydíj, Szívbarát tanúsító védjegy, fogyasztóvédelmi elismerés, hazai és/vagy külföldi rendezvényeken, kiállításokon vagy vásárokon

elnyert minőség díjak, Kiállítói Díj, Kiváló Magyar Élelmiszer védjegy, földrajzi árujelzés, elismerten hagyományos termékek stb.).

2. A pályázat meggyőzően bemutatja mindazokat a jogszabályokban vagy kereskedelmi kapcsolatokban előírt rendszereket vagy azok elemeit, amelyeket a pályázó a jó minőségű és biztonságos agrárgazdasági termékek előállításához, valamint a folyamatos fejlesztéshez alkalmaz.

A pályázat tartalmi követelményei

1. Előlap

- A szervezet neve és a „Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj 2011.” felirat.

2. Kitöltött **Pályázati jelentkezési lap** a 2011. évi a „Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjra” (a pályázatba befűzve).

- A szervezet általános adatai és a cégjegyzésre jogosult által cégszerűen aláírt, illetve egyéni vállalkozó esetén az általa aláírt nyilatkozat.

3. Tartalomjegyzék

Maximum 1 oldal

4. Általános ismertető

Maximum 4 oldal, amely tömören bemutatja a szervezet

- történetét,
- szervezeti felépítését és üzleti (esetleg jogszabályi) környezetét,
- legfontosabb termékeit és kapcsolódó szolgáltatásait,
- beszállítóinak és vevőinek körét,
- fontosabb egyéb partnerkapcsolatait,
- technológiai- és alapanyagbázisát,
- természeti adottságait, környezetét, alapvető környezetvédelmi és a fenntartható működésre irányuló tevékenységét,
- főbb versenytársait,
- hatósági ellenőrzések (élelmiszerbiztonság és minőség) megállapításait 2008-2010. évre vonatkozóan, valamint
- minden olyan fontos ténytet, amely a pályázatban leírtak értékelését elősegítheti.

5. Önértékelés

Maximum: 25 oldal

Az önértékelés a szervezet működésének saját felmérése és értékelése, az alábbi területeken (a részletes EFQM modell elérhető az FVM honlapján: www.fvm.hu):

- vezetés (a szervezet célkitűzései),
- stratégia és működési politika (alkalmazott módszerek, eszközök),
- humán erőforrások (a szervezet hogyan hasznosítja emberi erőforrásait az eredmények elérésére),
- egyéb erőforrások (pénzügyi, anyagi, technikai, technológiai, információs források felhasználása),
- folyamatok (a szervezet folyamatai miként vannak összhangban célkitűzéseivel),
- külső vevői elégedettség (az eredmények alátámasztják, hogy a szervezet működése a vevői igények lehető legjobb kielégítését szolgálja),
- dolgozói elégedettség (a dolgozók a szervezet stratégiájának, célkitűzéseinek teljesítésében motiváltak, elégedettek),
- környezetvédelem és fenntarthatóság (a szervezet kiemelten figyelembe veszi a környezetvédelem és a fenntarthatóság kritériumait, helyi és a tágabb környezete elvárásait, valamint a társadalmi felelősségvállalásból adódó feladatokat),
- üzleti eredmények (a szervezet működésének, eredményének, teljesítményének kulcsfontosságú mutatói, jellemzői).

A fenti területekre vonatkozóan törekedni kell az elmúlt időszaki (legalább 3 év) trendek, valamint a kitűzött célok elérésének bemutatására is.

Amennyiben a pályázó a pályázatban nem tér ki az összes megadott kritériumra, akkor pályázata nem értékelhető.

6. Mellékletek

Maximum: 10 oldal

A mellékletek tartalmazhatják például:

- a szervezeti felépítés részleteit,
- a pályázathoz kapcsolódó dokumentumokat (pl. az ISO 9001:2000, ISO 14001 szerinti tanúsítvány, egyéb igazolás, oklevelek, termék- és más díjak másolatát), valamint
- a meghatározó termékek vagy termékcsaládok minőségének ismertetését.

A pályázat formai követelményei

- Nyomtatott formátum
- A4-es méretű, matt papír
- Legkisebb betűméret 10 pt
- Grafikonok, ábrák olvasható feliratozása
- Magyar nyelv
- A bemutatott kritériumok követelményrendszernek megfelelő számozása
- Folyamatos oldalszámozás

Az alkalmazott elválasztó lapok nem számítanak bele az oldalszám-korlátozásba, kivéve, ha bármilyen, a pályázat elbírálása szempontjából fontos információt – szöveget, idézetet, ábrát – tartalmaznak.

Végző értékelés és döntés a Díj odaítéléséről

A Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj odaítéléséről a bizottság javaslata alapján a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter dönt. A pályázatok értékelését és a döntési folyamat során nyert üzleti információkat a közreműködők bizalmasan kezelik.

Díjátadás

A Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjat ünnepélyes keretek között, a minisztérium 2011. március 15-i ünnepsége keretén belül a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter, illetve személyes megbízottja adja át.

A díjazottak névsora megjelenik a Magyar Közlönyben, valamint az FVM hivatalos lapjában. A nyertesek jogosultak ezt a tényt, illetve a Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj védjegyet üzleti dokumentumaikon, reklámanyagaikon feltüntetni.

Visszajelzés

Valamennyi pályázó visszajelzést kap arról, hogy az értékelők milyenek ítélik meg felkészültségüket. Ezért valamennyi tartalmilag és formailag elfogadott pályázat vonatkozásában az értékelők a pályázat erősségeiről és fejlesztendő területeiről 2011. június 30-ig visszajelzést készítenek a pályázó számára.

A felhívás melléklete

„Pályázati jelentkezési lap” (amelyet a pályázat elejére be kell fűzni).

Pályázati
JELENTKEZÉSI LAP
a 2011. évi Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjra

Pályázó neve:

Pályázó hivatalos neve:

Pontos címe:

A pályázó felelős vezetőjének neve:

Beosztása:

e-mail címe:

Telefon:

Fax:

A pályázatért felelős neve:

Általános információk

A szervezet fő tevékenysége:

Beosztása:

Munkahelyi címe:

Telefon:

Mobil:

Fax:

e-mail:

Az alkalmazottak összlétszáma:

A szervezet tulajdonosa(i), és tulajdoni aránya(ik):

A teljes szervezet pályázik: igen: [] nem: []

Ha csak a szervezet egy része pályázik, az hány %-a az összes dolgozói létszámnak? (%)

Nyilatkozat (a pályázat befogadásához a nyilatkozat minden pontjának elfogadása szükséges!)

- Tudomásul vesszük és elfogadjuk a Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj pályázati útmutatójában részletezett pályázati feltételeket.
- Kijelentjük, hogy szervezetünknek nincsen rendezetlen köztartozása, adó- és járuléktartozása.
- Kijelentjük, hogy szervezetünk nem áll sem csőd, sem felszámolás, sem végelszámolás hatálya alatt.
- Biztosítjuk a helyszíni értékelés lebonyolításához szükséges feltételeket és a szemle értékelése során, együttműködünk az értékelőkkel.
- Esetleges díjnyertesként kötelességünknek tartjuk az önértékelés során szerzett tapasztalataink továbbadását.
- A díj elnyerése esetén hozzájárulunk, hogy nyertes pályázatunk, a pályázat bizalmas részeinek kivételével, az FVM-ben hozzáférhető legyen más szervezetek számára.

....., 2010.

.....
(cégszerű aláírás)

Megrendelő lap a „XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum Budapesten” című könyvre

A Nemzetközi Élelmiszer- és Agrárgazdasági Szövetség (IAMA) a XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforumot és Szimpóziumot 2009. június 20-23. között Magyarországon, Budapesten az EOQ MNB helyi szervező teljes körű bekapcsolásával rendezte meg. Így először került sor az IAMA Világforumok közel 20 éves történetében, hogy Közép-Európában, nevezetesen annak szívében, Budapesten tartották ezt a kiemelkedő rendezvényt. A rendezvénysorozat vezérgondolata, mottója „Globális kihívások – lokális válaszok” jól tükrözte az elvárásokat. A Világforumra meghívást kaptak a mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalatok, a kapcsolódó bankok és egyes élelmiszerkereskedelmi láncok vezetői, a tudományos szervezetek és neves egyetemek jeles képviselői, hallgatói, akik készséggel fogadták el a meghívást a Fórumra, illetve a Szimpóziumra előadóként vagy a különböző vitafórumokra, esettanulmányok bemutatására, illetve a hallgatói esettanulmány versenyre.

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium támogatásával egy könyv készült, amely összefoglaló jelleggel tartalmazza a több, mint 200 előadás és poszter közel 10000 oldalas anyagának legfontosabb mondanivalóját. Ezzel átfogó tájékoztatást kapnak a magyar agráriumban tevékenykedő elméleti és gyakorlati szakemberek a széles körű rendezvénysorozat tartalmáról és fontosabb eseményeiről, remélve, hogy munkájuk során tudják majd hasznosítani a rendezvénysorozaton elhangzottakat.

A kiadvány megrendelése az alábbi formanyomtatványon lehetséges.

Megrendelés

Postázási cím:

Név : Cégnév:

Ir. szám: Város: Utca:

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

Cégnév:

Ir. szám: Város: Utca:

Ügyintéző: Telefon: Fax:

Elektronikus cím:@

Megrendelem a „XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum Budapesten” című 370 oldalas könyvet, melynek ára 2100 Ft + ÁFA + csomagolási és postai költségek (összesen: 2560 Ft/db):

Az IAMA kiadvány példányszáma

Kelt:

.....
(cégszerű) aláírás

A megrendelést a következő címre kérjük: 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 |
|--|--|------------------------------------|
| 2 nd International Symposium on Gluten-Free Cereal Products and Beverages | 2010. június 8-11. Tampere/Finnország | www.helsinki.fi/gf10/ |
| Health Claims and Food Labelling | 2010. június 22-24. Brüsszel/Belgium | www.agra-net.com/HealthClaims |
| 4 th International Fresenius Conference "Food Allergens" | 2010. június 10-11. Frankfurt/Németország | mstratmann@akademie-fresenius.de |
| Pigments in Food: Chemical, Biological and Technological Aspects | 2010. június 20-24. Budapest/Magyarország | www.foodpigments2010.mke.org.hu |
| 12 th IUPAC International Congress of Pesticide Chemistry | 2010. július 4-8. Melbourne/Ausztrália | www.iupacipc2010.org |
| 2 nd Separation Science Singapore Conference and Exhibition | 2010. augusztus 5-6. Biopolis Park/Szingapúr | www.sepscience.com |
| IUFoST 2010 15 th World Congress of Food Science & Technology | 2010. augusztus 22-26. Cape Town/Dél Afrika | www.icc.or.at/events.php |
| 3 rd EuCheMS Chemistry Congress | 2010. augusztus 29- szeptember 2. Nürnberg/Németország | www.euchems-congress2010.org |
| 9 th International Conference of Food Physics | 2010. augusztus 30- szeptember 3. Nyitra/Szlovákia | www.uniag.sk |
| Food Micro 2010 | 2010. augusztus 30- szeptember 3. Frederiksberg/Dánia | www.foodmicro.dk |
| AOAC Annual Meeting | 2010. szeptember 26-29. Orlando, Florida, USA | lchelf@aoac.org |
| 2010 EFFoST Annual Meeting "Food Health and Safety" | 2010. november 10-12. Dublin/Irország | www.effost-conference.elsevier.com |

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

<http://eoq.hu/evik>

TESTING FRUIT FOR PESTICIDES

BEFORE PROCESSING



ENSURING THE PURITY

OF FRUIT JUICE

For every scientific challenge, we have the best solution.

[FOOD SAFETY TESTING SYSTEM]



UPLC* /MS/MS

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

[QC/NUTRITIONAL TESTING SYSTEM]



UPLC* /PDA

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

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

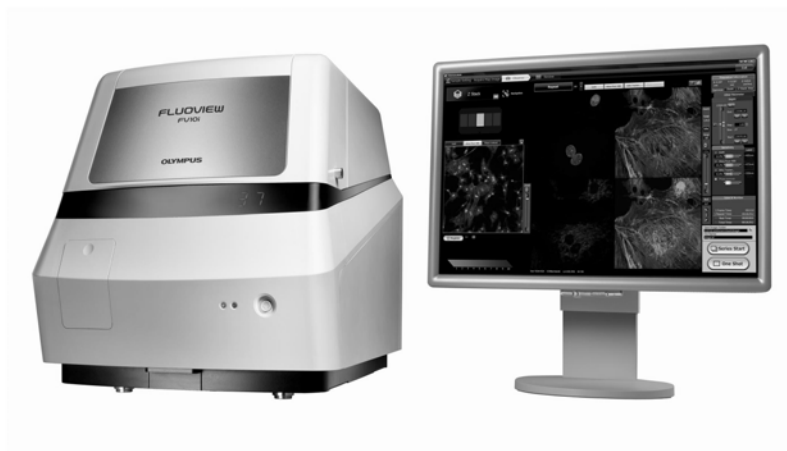
©2009 Waters Corporation. Waters, UPLC, and The Science of What's Possible are trademarks of Waters Corporation.

Waters

THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

Innovatív tervezés, minőségi eredmények:

Az Olympus új FLUOVIEW FV10i konfokális mikroszkópja



A FluoView FV10i automatizált konfokális lézerpásztázó mikroszkóp:

- Egyedülállóan kompakt, mobil munkaállomás
- Kiváló konfokális képminőség, egyszerű kezelhetőség
- Automatizált képalkotás teljes motorizációval
- Integrált sötétszoba és rezgéscsillapítás
- Integrált diódalézer platform 4 lézerrel
- Két spektrális és egy átmenőfényű PMT detektor
- Automatikus immerziós folyadék adagolás (víz)

Az Olympus élettudományi, ipari és rutin mikroszkópok kizárólagos képviselője:

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

Telefon: 1-221-5536 • Fax: 1-221-5543

E-mail: unicam@unicam.hu • Web: www.unicam.hu