

# Élelmiszerek akrilamidtartalma a monitoring vizsgálati eredmények tükrében

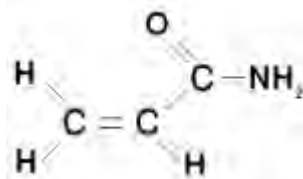
Gál Veronika<sup>1</sup>, Szerleticsné Túri Mária<sup>1</sup>,  
Marthné Schill Judit<sup>2</sup> és Zentai Andrea<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal

<sup>2</sup>MgSzHK Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság

Érkezett: 2010. január 8.

Az akrilamid nagy szénhidráttartalmú 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 (burgonyaszírom, 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, színt, zsírtartalmat), ezáltal fogyasztói elfogadását befolyásoló hatását.

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

			
<b>Agronómiai tényezők</b>	<b>Recept paraméterek</b>	<b>Feldolgozás</b>	<b>Zárófázis</b>
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><b>Sültburgonya:</b> 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><b>Burgonyaszírom:</b> Optimalizált idő, hőmérséklet és sütési beállítások mellett aranyhárga 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><b>Általában:</b> 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><b>Kekszek, pékáruk:</b> 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><b>Kenyér:</b> A receptből a redukálócukrokat el kell hagyni. Kalcium-sók hozzáadásával csökkenthető az akrilamid képződés.</p>
	<p><b>Reggeli cereáliák:</b> 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>

<b>Élelmiszer feldolgozás és hőkezelés</b>	<b>Általában:</b> Nem szabad túlsütni.
	<b>Kenyér:</b> 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.
	<b>Kétszersült:</b> Ellenőrizni kell a végső nedvességtartalmat. A nem fermentációval készített kétszersülnél ellenőrizni kell a gyártási folyamat hőmérsékletét és a sütési időt.
	<b>Reggeli cereáliák:</b> 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)**

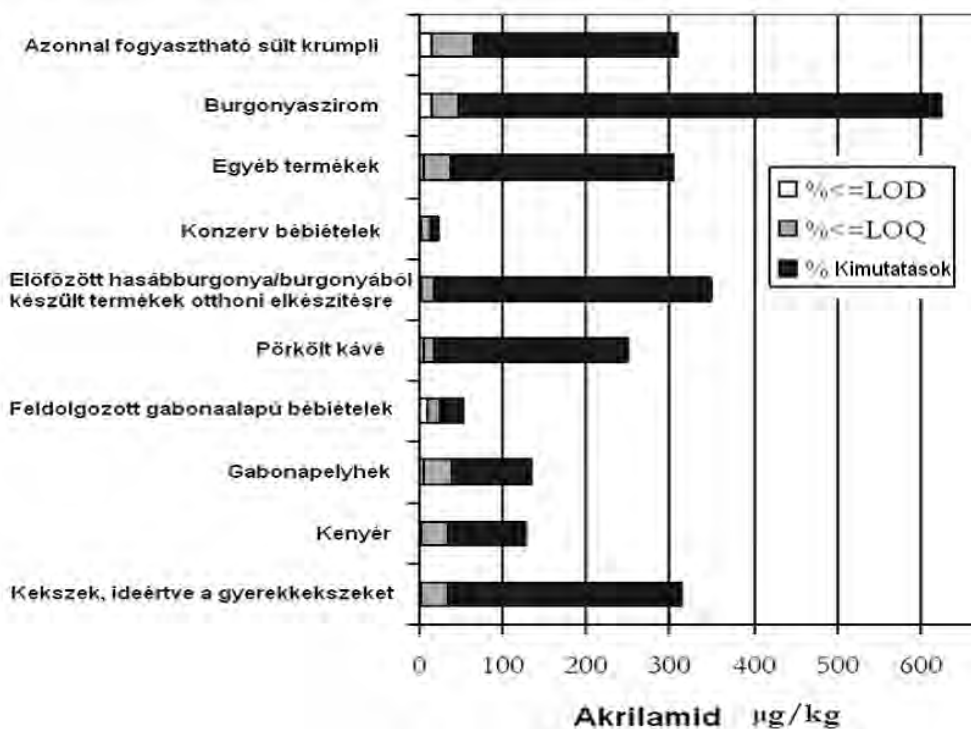
Az Európai Unió Bizottsága a 2007/331/EK számú ajánlásban javasolta a tagállamoknak az akrilamid-szintek monitorozását azokban a termékekben, melyekben a vegyület magas szintjei fordulhatnak elő (EC, 2007). Az egyes tagállamoktól 10 élelmiszer kategória (azonnal fogyasztható sült krumpli; burgonyaszírom; 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 termék kategóriában („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,  $^{13}C_3$  izotóp belső standardot alkalmazó HPLC-MSMS módszerrel végezték,  $5 \mu g/kg$  (kávéknál  $40 \mu g/kg$ ) 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 akrilamid tartalma 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,  $7094,5 \text{ mg/kg}$ ), 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 ( $2466 \text{ mg/kg}$ ).

## **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](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](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](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](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 gyerekekészleteket	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: Magyarországon 2008-ban mért akrilamid-szintek átlaga összehasonlítva az EFSA 2007. évi adataival**

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