



Élelmiszer-biztonsági helyzetelemzés és kockázatértékelés A Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal tanulmánya

**Élelmiszer-biztonsági
helyzetelemzés
és kockázatértékelés**

Élelmiszer-biztonsági helyzetelemzés és kockázatértékelés

Budapest
2008

**A Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal tanulmánya
a kockázatalapú hatósági ellenőrzések végzéséhez,
prioritások meghatározásához**

Szerkesztette:

Dr. Szeitzné Dr. Szabó Mária

Lektorálta:

Prof. Dr. Ambrus Árpád

ISBN 978-963-502-896-2

Készült

**a MÉBiH, az MgSzH és intézményei, az ÁNTSz és intézményei
együttműködésében, a MÉBiH tudományos szakbizottságai véleményének
figyelembevételével, az Agroinform Kiadó gondozásában.**

Felelős kiadó:

Bolyki István

Borító és elválasztó oldalak:

Opal Grafika

Tördelőszerkesztő:

Sándor Anna



Tartalom

Összefoglaló	9
I. A tanulmány célja és háttere	19
1. Előzmények	22
2. A tanulmány célja	22
3. Figyelembe vett adatok, információk	23
4. Nemzetközi és hazai háttér	25
4.1 Kereskedelmi Világszervezet (WTO, World Trade Organisation)	25
4.2 FAO/WHO Codex Alimentarius	26
4.3 A kockázatelemzés folyamata és elemei	26
4.3.1 A kockázatelemzés részfolyamatai	26
Kockázatbecslés (Risk Assessment)	27
Kockázatkezelés (Risk Management)	27
Kockázatkommunikáció (Risk Communication)	28
4.3.2 A kockázatelemzés szerepe az élelmiszer-biztonság elérésében	28
5. Kockázatelemzés az uniós jogszabályokban	29
6. A kockázatbecslés intézményi háttere	31
6.1 Európai Unió	31
6.2 Magyarország	31
II. Élelmiszer-vállalkozások/egységekkockázat alapú kategorizálása	33
1. Háttér	35
2. Kockázatosági elv az élelmiszer-ellenőrzési gyakorlatban	36
3. Kockázat alapú egység-kategorizálási modellek	37
3.1. Egységtípus alapján történő általános kockázati besorolás (írországi modell alapján)	37
3.2. Kockázati osztályozás az egységek egyedi besorolása alapján (angol modell)	44
3.3. Számszerűsített kockázat-értékelésen alapuló egyedi egységbesorolás	46
3.4. Ausztrál és új-zélandi modell	50
3.5. Kanadai modell	53
4. Összefoglalás, javaslatok	55
II. Mintavételezés, laboratóriumi vizsgálat kockázatoság alapján	57
1. Általános szempontok	59
2. Az élelmiszerek kockázati alapú mintavételezése	61
2.1. Egyszerűsített kockázatbecslésen alapuló mintavételi útmutatások	61

2.2. Mintavétel és az ellenőrzési mintaszámok tervezése	67
2.2.1. A növényvédőszer-maradékok és kémiai szennyezők jellegzetes koncentráció eloszlása élelmiszerekben	67
2.3. Az eredmények értékelése	70
2.4. Ellenőrző vizsgálatok mintaszámának tervezése	71
3. A prioritások meghatározása a kémiai szennyezők monitoring vizsgálatára	74
3.1. A vizsgálati prioritás meghatározása előzetes kísérleti és monitoring vizsgálatok eredménye alapján	75
3.1.1. A modellben alkalmazott számítások	77
3.1.2. Monitoring vizsgálati eredmények figyelembe vétele	78
3.1.3. A számított prioritási faktorok figyelembe vétele a monitoring programok tervezésénél	79
IV. Mikrobiológia veszélyek és kockázatok	81
1. Háttér	83
2. Nemzetközi kitekintés	84
2.1. Az Egészségügyi Világszervezet prioritásai	84
2.2. FAO/WHO Codex Alimentarius prioritásai	85
2.3. Az Európai Unió prioritásai	86
2.4. RASFF adatbázis elemzéséből adódó prioritások	88
2.5. EUROSTAT	90
3. Mikrobiológiai kockázat Magyarországon	91
3.1. Élelmiszer eredetű események	92
3.2. Humán járványügyi adatok	94
4. Főbb mikrobiológiai kockázatokról részletesen	97
4.1. Salmonellosisok (C113.191)	97
4.1.1. Uniós salmonellosis adatok	97
4.1.2. Hazai salmonellosis adatok	98
4.2. Campylobacteriosisok (C113.192)	103
4.2.1. Uniós adatok	103
4.2.2. Hazai adatok	104
4.3. Shigellosis (vérhas, bakteriális dizentéria), (C113.91)	106
4.4. Hepatitis infectiosa (vírusos májgyulladás, vírushepatitis), (C113.91)	107
4.5. Calicivírus (Norovírus) okozta gastroenteritis (C113.91)	108
4.6. Enterotoxikus E. coli (ETEC, verotoxin termelő E. coli (VTEC); Shigella-toxint termelő E. coli (STEC) okozta ételfertőzés, (C113.196)	109
4.7. Listeriosis (C113.199)	110
4.8. Yersiniosis (C113.199)	111
4.9. Kullancsencephalitis (kullancs által terjesztett agyvelőgyulladás; közép-európai kullancsencephalitis), (C113.199)	112
4.10. Lépfene (antrax), (C113.199)	113
4.11. Brucellosis (Bang-kór, máltai láz, unduláló láz), (C113.199)	114
4.12. Tularaemia (C113.199)	114
4.13. Toxoplasmosis (C113.199)	115
4.14. Taeniasis (galandférgesség, cysticercosis), (C113.199)	116

4.15. Trichinellosis (Trichiniasis, Trichinosis, Trichinelliasis), (C113.195)	117
4.16. Echinococcosis (C113.199)	118
4.17. Gümőkór (mycobacterium bovis okozta tuberkulózis), (C113.194)	118
4.18. Botulizmus (C113.95)	119
4.19. Variáns Creutzfeldt-Jakob betegség (vCJB), (C113.11)	120
4.20. Staphylococcus okozta ételmérgezés (Staphylococcus toxaemia), (C113.95)	120
4.21. Egyéb élelmiszer eredetű megbetegedések	121
4.21.1. Entamoeba histolytica fertőzés, amőbás vérhas (C113.91)	121
4.21.2. Giardiasis (C113.91)	121
4.21.3. Cryptosporidiasis (C113.91)	122
5. Antibiotikum-rezisztencia	122
6. Összefoglalás	125
6. 1. Élelmiszer eredetű események (outbreaks, járványkitörés) adatai	125
6. 2. Enterális fertőzőbeteg nyilvántartás adatai	125
6. 3. Élelmiszerlánc-vizsgálati eredmények adatai	126
7. Mikrobiológiai kockázatok rangsorolása	127
8. Javaslatok	129
V. Kémiai veszélyek és kockázatok	131
1. Kémiai szennyeződések hatásági ellenőrzése	133
1.1. Mintavételi stratégiák	134
1.2. Határértékek, mintavételi szabályok, vizsgálati követelmények	135
1.3. Összetett vagy feldolgozott élelmiszerek vizsgálata	137
2. Kémiai szennyezők kockázatának értékelése	138
2.1. Kísérletes toxikológiai határértékek	138
2.2. Kockázatbecsléshez szükséges információk	139
2.3. Nemzetközi prioritások	140
3. A kémiai veszélyek részletes elemzése	142
3.1. Az elsődleges termelés során alkalmazott szerek maradékai	142
3.1.1. Hormonok és állatgyógyászati szerek maradékai (C111.1)	142
3.1.2. Növényvédőszer-maradékok (C111.2)	145
3.2. Környezeti eredetű szennyező anyagok (C111.3)	157
3.2.1. Fémek és ionok (C111.31)	157
3.2.1.1. Toxikus nehézfémek (C111.311)	157
3.2.1.2. Egyéb fémek és ionok (elemek), (C111.319)	160
3.2.2. Szerves szennyező anyagok (C111.32)	162
3.2.2.1. Dioxinok és PCB-k (C111.321)	162
3.2.2.2. Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH-ok) (C111.322)	165
3.2.3. Radioaktivitás (C111.33)	168
3.3. Mezőgazdasági eredetű szennyező anyagok (C111.4)	175
3.3.1. Mikotoxinok (C111.41)	175
3.3.2. Nitrátok (C111.42)	179
3.4. Élelmiszerek természetes toxikus vegyületei (C111.5)	180
3.5. A technológia során keletkező szennyező anyagok (C111.6)	182

3.6. Allergén vegyületek (C111.7)	185
3.7. Élelmiszerjavító anyagok: adalékanyagok, aromák, enzimek (C111.8) ..	186
3.8. Élelmiszerekkel érintkező anyagokból kioldódó vegyületek (C111.96) ..	190
3.9. Egyéb kémiai veszélyek (C111.9)	191
3.9.1. Váratlan, szándékos vagy véletlen kémiai szennyeződések	191
4. Helyzetértékelés és javaslatok	193
VI. Egyéb veszélyek és kockázatok	199
1. Géntechnológiával módosított élelmiszerek (C14)	199
2. Idegen anyagok élelmiszerekben (C115)	202
VII. Élelmiszer-fogyasztási adatok	203
Fogyasztási adatok meghatározási módszerei	206
Hazai élelmiszer-fogyasztási statisztikák értékelése	207
VIII. Kitekintés	209
Köszönetnyilvánítás	213
Mellékletek	215
1. sz. melléklet: Kockázatbecslés a részletes uniós és hazai élelmiszerjogban	217
Fontosabb hazai vonatkozó jogszabályok	223
2. sz. melléklet: Példák a nomogram használatára	225
3. sz. melléklet: Mikrobiológiai élelmiszer-biztonság szabályozása	232
I. Mintavétel, mikrobiológiai kritériumok	232
II. Hatáskörök, ellenőrzések, kockázatértékelés, monitoring, adatgyűjtés, adatszolgáltatás	233
III. Codex Alimentarius útmutatók	236
Rövidítések jegyzéke	237

Összefoglaló

Az élelmiszer-biztonság paradox módon akkor kezdett az érdeklődés előterébe kerülni, amikor emberi számítás szerint egyre jelentéktelenebbé, magától értetődővé kellett volna válnia.

A technológiai haladás, a higiéniai feltételek javulása, a nemzetközi figyelem és a szigorú jogi szabályozás, az erőteljes hatásági ellenőrzés nem hozta meg a remélt mértékű javulást.

Még a fejlett országokban is, ahol az élelmiszer-biztonság általában megfelelő, egyre újabb és újabb botrányok keltik azt az érzést a fogyasztókban, hogy kiszolgáltatottak, és nem részesülnek megbízható védelemben sem a termékek biztonságát, sem minőségét illetően.

A helyzetet többen és többféleképpen elemezték már, és a sok hajtóerőből bizonyára kiemelkedik a globalizáció, az áruk szabad áramlása, az élelmiszer-vállalkozások felelőtlensége, az illegális élelmiszer-előállítók, forgalmazók gátlástalansága, de nem hagyható figyelmen kívül világunk sokirányú megváltozása: a környezet elszennyeződése, a tömegtermelés, a mezőgazdasági és ipari technológiák módosulása, a klímaváltozás, a lakosság immunállapotának és életmódbeli, utazási, étkezési szokásainak megváltozása. A mikrobák a változásokhoz gyorsan adaptálódnak, új mikrobiológiai és kémiai veszélyek jelennek meg.

Noha a lakosság érthető módon kockázatmentesen fogyasztható (zéró-tolerancia) élelmiszereket szeretne, elvi és gyakorlati képtelenség minden egyes élelmiszertételt forgalomba hozatal előtt megvizsgálni, vagy a gyártás, forgalmazás teljes folyamatában hatásági jelenlétet biztosítani.

Arra kell és lehet törekedni, hogy a kockázatelemzés elve érvényesüljön, és az erőforrások a kockázat arányában hasznosuljanak.

A hazai döntéshozók (kockázatkezelők) számára kíván segítséget adni a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal ezzel a tanulmánnyal, mely elemzi és értékeli a hazai élelmiszer-biztonsági helyzetet meghatározó mikrobiológiai, kémiai és egyéb veszélyeket, megkísérli meghatározni azok kockázatát.

Itt jegyezzük meg, hogy a tudományos, kvantitatív kockázatbecsléshez hiteles, megbízható élelmiszer-fogyasztási adatok, valamint az élelmiszerek szennyezettségére vonatkozó számszerű, statisztikai módszerekkel feldolgozható, rendezett adatok szükségesek, melyek jelenleg nem, illetve csak kivételes esetben állnak rendelkezésre. Ezért a tanulmány zömében kvalitatív, illetve szemi-kvantitatív jellegű kockázatbecslésre épül, azonban a növényvédőszer-maradékok példáján bemutatjuk azt is, hogy megfelelő elektronikus adatbázis esetén milyen mélységű és gyakorlati útmutatást adó kvantitatív kockázatbecslés végezhető. Remélhetőleg a Magyar Élelmiszer-biztonsági

Hivatal koordinálásában megvalósuló Átmeneti Támogatási Projekt az élelmiszer-biztonsági kapacitás megerősítésével olyan nemzeti adatbázist alapoz meg, mellyel a tudományos kockázatbecslés pontosan, számszerűen elvégezhető.

Az Európai Unió legfontosabb alapelve élelmiszer-biztonsági intézkedések tekintében is a fogyasztók egészségének védelme az élelmiszerekkel közvetített egészségártalmaktól. Noha az élelmiszer-biztonsági intézkedéseket termőföldtől az asztalig tartó folyamatban kell felügyelni, a fogyasztók egészségét az általuk elfogyasztott élelmiszer tudja befolyásolni. Ezért a kockázatbecslés az élelmiszerlánc végső elemére, a fogyasztó asztalára kerülő élelmiszerekben jelenlevő veszélyekre koncentrálni, amely megközelítés figyelembe veszi a teljes élelmiszerlánc élelmiszer-biztonságot befolyásoló hatását.

A tanulmány bemutatja az egységek kockázatbecslésén alapuló besorolásának lehetséges módozatait, és javaslatot tesz a legoptimálisabb módszer alkalmazására. Bemutatja és elemzi a kockázat alapján történő mintavétel, valamint az ezt követő laboratóriumi vizsgálat főbb szempontjait. Ezt követően a különböző típusú élelmiszer-biztonsági veszélyek részletes elemzésével – lehetőség szerint – meghatározza az adott veszély által jelentett hazai kockázatot nemzetközi összehasonlításban. Mindehhez bemutatja az általános hátteret, a jogi környezetet, az élelmiszer-fogyasztási adatokból nyerhető információkat, és a kockázatok rangsorolásának lehetőségeit, és javaslatokat fogalmaz meg a további teendőket illetően.

A tanulmány főbb megállapításai

Az egységek kockázatoság alapján történő besorolása

A modern hatósági ellenőrzések gyakoriságának kockázatelemzésen kell alapulnia, ehhez pedig nélkülözhetetlen az élelmiszerrel kapcsolatos tevékenységek/egységek kockázat alapú kategorizálása. Ezt megköveteli a hatósági ellenőrzésekről szóló 882/2004/EK rendelet is. Az éves ellenőrzési terv elkészítése előtt a hatóságnak kockázati szempontból rangsorolnia kell az általa nyilvántartott vállalkozások/egységek tevékenységét, és az ellenőrzések súlypontját a nagyobb kockázatot jelentő egységek ellenőrzésére kell helyeznie. Ez nemcsak az ellenőrző hatóság (országos) tevékenységének, ellenőrzési gyakoriságának éves tervezéséhez és végrehajtásához szükséges, de egyben a szűkös erőforrások hatékonyabb elosztását is lehetővé teszi.

A kockázati besoroláshoz figyelembe kell venni:

- az egység típusát, jellegét,
- az egység kialakításának színvonalát,
- az előállított termék veszélyességét,
- technológiáját,
- a veszélynek kitett fogyasztók számát és egészségi érzékenységét,
- az eddigi ellenőrzések tapasztalatait,
- az előállító belső minőség-biztosítási rendszerét.

A kockázati alapú besorolásnak alapvetően két típusát találjuk a nemzetközi gyakorlatban: 1) az egységtípuson alapuló általános kategorizálást, valamint 2) a konkrét

egységek egyedi besorolását. A tanulmány ír, angol, ausztrál, kanadai, új-zélandi modelleket mutat be és elemez, és meghatározza azok erősségét, gyengeségeit, lehetőségeit és veszélyeit (SWOT analízis). Mindezen modellek alapján javaslatot tesz egy optimális hazai modell kialakítására.

A javaslat szerint a besorolásnak egyszerűnek, könnyen használhatónak, és objektív alapon állónak, de rugalmasnak kell lenni. Ezért a kétféle rendszer ötvöztetésével javasoljuk a regisztráció adatai alapján az előzetes általános egység-besorolást alkalmazó rendszert, kiegészítve a tényleges ellenőrzés alapján történő utólagos korrigálással. A javaslat kidolgozása a részletes anyagban található, mely egyúttal az ellenőrzési gyakoriságra is tartalmaz útmutatást.

A helyzetelemzés alapján jelenleg a legmagasabb kockázatú egységtípusok a következők:

- tejüzemek,
- húszüzemek,
- tápszerüzemek,
- nagy létszámot ellátó közétkeztetési konyhák, főleg gyermekétkeztetési és kórházi konyhák,
- nagy adagszámú hidegkonyhák, cukrászatok.

Mintavételezés, laboratóriumi vizsgálat kockázatosság alapján

A hatóságnak alaposan ismernie és pontosan alkalmaznia kell a mintavételezési előírásokat, és olyan akkreditált laboratóriumi háttérrel kell rendelkeznie, amely minden, határértékkel szabályozott anyag ill. mikroba vizsgálatára felkészült.

A mintavétel és laboratóriumi vizsgálat jelentős anyagi terhet ró a hatóságra. Elvileg is és gyakorlatilag is lehetetlen minden élelmiszert minden szennyező anyagra megvizsgálni. A vizsgált minták számát, a leginkább ellenőrizendő élelmiszer csoportok kiválasztását a várható kockázatok figyelembevételével kell tervezni.

A vizsgálatok tervezésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy a kapott eredmények ne csak az egyedi mintákkal kapcsolatos intézkedések alapjául szolgáljanak, hanem alkalmasak legyenek országos vagy regionális szinten statisztikailag megalapozott következtetések levonására, az adott termékcsoporthoz átlagos szennyezettségének meghatározására, tendenciák követésére is.

A kockázat alapú mintavételi gyakoriság meghatározásánál helye van a korábbi vizsgálati eredmények értékelésének, a termelt-értékesített-fogyasztott mennyiségnek, a feldolgozás-fogyasztás módjának, a célfogyasztói réteg egészségi érzékenységének, a gyártó által végzett belső ellenőrzések megbízhatóságának, és egyéb termék- vagy előállító-importáló specifikus előzményeknek.

A hatóság mintavételi tervében egyéb szempontok is helyet kaphatnak: pl. a fogyasztói panaszok gyakorisága, az adott termékkel kapcsolatos fokozott fogyasztói- vagy médiaérdeklődés, korábbi események, szennyeződések, botrányok, esetleges kormányzati elvárások.

A tanulmány bemutat két egyszerűsített nemzetközi modellt a kockázatosság alapján történő rangsorolásra és mintavételi gyakoriság meghatározására (3×3 táblázat, va-

lamint nomogram alkalmazása). Ezt követően példákkal illusztrálva részletesen ismerteti a mintavétel és az ellenőrzési mintaszámok tervezésének statisztikailag megalapozott alapelveit az élelmiszerek szennyezőinek vizsgálatára. Ebben kitér a szennyeződések jellegzetes eloszlására, az ellenőrző vizsgálatok mintaszámának tervezésére, az eredmények értékelésére, a prioritások meghatározására és a monitoring vizsgálatok tervezésére is.

Mikrobiológiai veszélyek és kockázatok

Az élelmiszer eredetű megbetegedések az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint világszerte jelentős, és egyre növekvő problémát jelentenek. Egyre gyakrabban fordulnak elő a mikrobiológiai ágensek által előidézett élelmiszer-fertőzések, melyeket sok esetben, élelmiszerben eddig nem szokásos, vagy új tulajdonságokat mutató kórokozók idéznek elő. Az élelmiszerek által jelentett közvetlen kockázat még mindig elsősorban a mikrobiológiai ágensek következtében kialakuló fertőzések és mérgezések formájában jelentkezik.

A tanulmány bemutatja a nemzetközi és hazai hátteret, részletesen elemzi a jelentős mikrobiológiai kórokozókat, kiemelten a *Salmonellát* és a *Campylobacter*t, melyek a legtöbb ismert kórokú megbetegedésért felelősek. Az elemzés kitér az élőállat, a nyersanyag, az élelmiszer szennyezettségére, és az emberi megbetegedések kialakulására.

A nemzetközi és a hazai helyzet elemzéséből az alábbi főbb következtetések vonhatók le:

- Összességében elmondható, hogy a jelenlegi kóroki megoszlásra, a felderített kórokú megbetegedések vonatkozásában – hazánkban és Európa többi országában is – a zoonózisok (állatról emberre terjedő betegségek) elsőpró dominanciája jellemző.
- Arányában kiemelten jelentős a szalmonellózis és campylobacteriosis, súlyosságát tekintve pedig a liszteriózis, és a haemorrhagiás *E. coli* fertőzés.
- A vezető ok az országok többségében a *Salmonella*, ezen belül is a *S. Enteritidis*. Ez a jelenség hazánkban is észlelhető. Európában egyedülálló jelenséggént hazánkban rendkívüli mértékben előretörően van a baromfiállományban a *S. Infantis*, mely jelenség már a humán megbetegedések alakulásában érezteti a hatását. A szalmonellózisok incidenciája 1996 óta több országban is csökkenő tendenciát mutat, de még mindig meghatározza hazánk és a legtöbb ország járványügyi helyzetét, és idehaza az utóbbi időben ismét emelkedésnek indult. Jelenleg előretörően vannak egyes országokban a multirezisztens *S. Typhimurium* törzsek (elsősorban a DT 104 törzs), melyek terjedése a humán vizsgálati anyagok vizsgálata szerint már hazánkban is megkezdődött.
- Az Unió legtöbb országában a *Campylobacter* törzsek okozta fertőzések már jelentősen meghaladják a szalmonellózisokét. A campylobacteriosisok száma hazánkban is magas, egyes években meg is haladta a szalmonellózisokét. Jelenleg a hazai előfordulás az európai átlagnál még mindig magasabb, azonban az európai trenddel ellentétben csökkenő tendenciát mutat. Lehetséges azonban,

hogy a csökkenés csak látszólagos, és a diagnosztikai lehetőségek beszűkülésével van összefüggésben.

- A fejlett ipari országokban egyre gyakrabban fordulnak elő enterohaemorrhagiás *E. coli* által okozott járványok, következményes hemolitikus urémiás szindrómával (HUS). Ezt szerencsére hazánkban még nem észleltük, de a jelenleg folyamatos odafigyelést igényel.
- Egyre nagyobb jelentőségű a vírusok szerepe az élelmiszer-biztonságban, mind Európában, mind hazánkban.
- A globalizáció előretörésével, a világkereskedelem fokozódásával új, hazánkban eddig ismeretlen, vagy szokatlan kórokozók jelenhetnek meg. Megállapítható, hogy nagy arányban okoznak gyomor-bélrendszeri fertőzést egyelőre nem diagnosztizált kórokozók. Szakirodalmi adatok alapján egyes paraziták, egysejtűek (pl. *Cryptosporidium*, *Cyclospora*) jelentősége is növekszik.
- Új jelenség, hogy a növényi eredetű élelmiszerek (spenót, petrezselyem, lucernacsíra, paradicsom, paprika, sárgadinnye stb.) jelentős szerepet játszanak több országra kiterjedő járványok okozásában.

A tanulmány megállapításai alapján hazánkban a **legnagyobb kockázatot jelentő mikrobák**

- *Salmonella* (hús, főleg baromfihús, tojás, tojáspor, tojáslé, tojás alapú élelmiszerek, fűszerek)
- *Campylobacter* (baromfihús, nyers tej, víz)
- *Listeria* (nyers tej, nyers tejből készített sajtok, lágysajtok, közvetlen fogyasztásra szánt ún. RTE-élelmiszerek)
- Haemorrhagiás *E. coli* (marhahús, nyers tej, trágyával szennyezett zöldségek (főként saláták), ivóvíz, csírák)
- *Calicivírusok* (bogyós gyümölcsök, saláták, de bármilyen élelmiszer lehet)
- *Clostridium botulinum* (házi húskészítmények, sonka, kolbász, konzerv)
- *Toxoplasma* (nem jól hőkezelt hús, bármilyen utólag szennyezett élelmiszer).

Legnagyobb kockázatot jelentő élelmiszerek

- Baromfihús (*Salmonella*, *Campylobacter*), főleg keresztszennyezés útján
- Nyerstej, tejtermék (*Campylobacter*, *Listeria*, kullancs-encephalitis vírus)
- Tojás, tojásos termékek (*Salmonella*)
- Hidegkonyhai, cukrászati termékek (*Salmonella*, *Staphylococcus*, vírusok)
- Kagylók (vírusok)
- Saláták, étkezési csírák (*E. coli*, *Salmonella*, vírusok).

A hazai helyzet elemzésével a MÉBiH Biológiai Tudományos Szakbizottsága is foglalkozott, és javaslatokat is megfogalmazott a helyzet javítása érdekében. A javaslatok a részletes anyagban találhatók.

Kémiai és egyéb veszélyek, valamint kockázatok

Kémiai kockázatok megítélésére az epidemiológiai adatok csak korlátozottan használhatók, mivel az élelmiszerral szervezetbe jutó kémiai anyagok halmozottan előforduló megbetegedést ritkán okoznak, noha ennek lehetősége nem kizárt. A kémiai kockázat azonban elsősorban – az eredeti forrásra már csak közvetetten, vagy még közvetetten sem visszavezethető – súlyos késői megbetegedésekben nyilvánul meg, és az egész lakosságot, vagy annak jelentős részét érintheti. Szerepük lehet az immunrendszer károsodásában, krónikus megbetegedések kialakulásában, daganatos megbetegedések számának fokozódásában, és hatásuk a magzat fejlődésére, sőt jövő generációkra is kiterjedhet.

A kémiai szennyeződések vonatkozásában különösen igaz, hogy a fogyasztó teljes mértékben kiszolgáltatott, hiszen a kémiai szennyeződés (a kiugróan durva szennyeződésektől eltekintve) általában nem okoz a fogyasztó által észlelhető érzékszervi elváltozást az élelmiszereken. Az előállítói felelősség elve érvényes ugyan, de az előállítónak, importőrnek, forgalmazónak nincs reális lehetősége valamennyi beérkező élelmiszer kémiai biztonságáról meggyőződni.

A közegészség védelme érdekében a hatóságoknak múlhatatlan és továbbháríthatatlan kötelessége az élelmiszerek kémiai biztonságát folyamatosan ellenőrizni, monitorozni.

A fejezet a mintavételre, vizsgálatra, értékelésre, prioritások meghatározására, jogi szabályozásra vonatkozó háttér ismertetése után részletesen elemzi az egyes környezeti, mezőgazdasági kontaminánsok, maradékanyagok, a technológia során kialakuló egészségre káros anyagok, élelmiszerekhez szándékosan hozzáadott anyagok kockázatát a rendelkezésre álló (sok esetben hiányos) adatok alapján. Kitér a radioaktív anyagokból eredő szennyeződések, allergén anyagok, szándékos vagy véletlen szennyeződésből származó ismeretlen anyagok kockázatára is.

Az **egyéb veszélyek és kockázatok** között a **GMO-szennyeződés** és a **fizikai szennyeződés** helyzetével és vizsgálati szempontjaival foglalkozik a tanulmány.

A kockázatbecslési tanulmányban igyekeztük figyelembe venni, a nemzetközi szakirodalmi és EFSA adatok mellett, az MgSzH laboratóriumaiban az elmúlt időszakban végzett vizsgálatok minden rendelkezésünkre álló eredményét. Annak ellenére, hogy viszonylag nagyszámú minta vizsgálatára került sor, az összesített eredmények több területen nem tették lehetővé a részletes kockázatbecslést. Ugyanakkor a növényvédőszer-maradékok évekre visszamenő számítógépes adatrögzítése jó például szolgálhat arra, hogy a kockázatbecslés megfelelő adatok birtokában a vizsgálatok részletes tervezéséhez nyújthat segítséget.

Az EUROSTAT kategóriákat követve elemzéseinknek a fogyasztók biztonságát érintő legfőbb megállapításai a következők:

- Az **állatgyógyászati szerek maradékaiból** eredő kockázat a hatósági vizsgálati eredmények tükrében alacsony. A szigorú felügyelet azonban mind a folyamatos állategészségügyi ellenőrzések tekintetében, mind a célirányos monitoring vonatkozásában továbbra is indokolt.
- **Növényvédő szerek maradékait** 20 kultúrában kiemelten, további 16 kultúrában célirányosan indokolt vizsgálni és lényegesen bővíteni kellene a vizsgálat-

ba vont szermaradékok körét, melyet a legutolsó FVO-ellenőrzés is szorgalmazott. A problematikusnak tartott 36 termék közül 8 az EU kiemelt monitoring programjában is nevesítve van.

A **kiemelten vizsgálandó termékek** közül az alma, saláta, sárgarépa és szamóca esetében fokozott termőhelyi felügyelői és laboratóriumi ellenőrzést tartunk szükségesnek, melynek célja a területen belüli inhomogenitás feltárása, a mintavételi hiba meghatározása és a jelenlegi termelői gyakorlat problémáinak feltárása.

A **feldolgozott élelmiszerek** közül, a szermaradékok dúsulását figyelembe véve, a búzaborp, búzapehely, zabpörp, zabpehely, mazsola, paradicsom pöré, kukorica és olívaolaj vizsgálata indokolt.

A fenti és az általános monitoring vizsgálatok elvégzésére közelítőleg 7500–8000 minta vizsgálatára lenne szükség a jelenlegi közel 3000-rel szemben.

A **takarmány alapanyagok** közül a szójadara és gabonafélék feldolgozott termékeire, valamint a zöld takarmányokra tartjuk szükségesnek a vizsgálatok kiterjesztését.

Állati eredetű élelmiszerekben az EU-s és export előírásokon túlmenően nem tartjuk indokoltnak a klórozott szénhidrogén maradékok vizsgálatát. Szükség lenne viszont a zsír, máj, hús, tej és tojás vizsgálatára 37 nevesített valamint az EU monitoring programban szereplő további szermaradéokra, külön figyelmet fordítva az egyes szermaradékok definíciójában szereplő metabolitokra. A vizsgálatokat termékenként legalább 114 véletlen mintában lenne indokolt elvégezni.

- A **toxikus fémek**, elemek szűrőpróbaszerű vizsgálata csak elvétele, néhány esetben adott pozitív eredményt, azonban toxikus hatásuk miatt további monitorozásuk szükséges. A fémek közül különösen a kadmium szennyezés ellenőrzésére indokolt figyelmet fordítani, beleértve a *műtrágyák kadmiumtartalmát* is.
- A **dioxinok, dioxin-szerű PCB-kből** eredő humán terhelés szintje a WHO anyatej vizsgálatok alapján csökkenő, és kisebb, mint a nyugat-európai országokban. A dioxinok vizsgálata azonban az európai monitoring keretében megadott mintaszámokkal, sőt azon felül is indokolt, különösen az import termékekben.
- A **policiklikus aromás szénhidrogének** (PAH) sokféle termékben kimutatták, de szintjük – egyes hálkonzervek kivételével – csak elvétele haladta meg a jogszabályi határértéket. Potenciális rákkeltő hatásukra tekintettel szélesebb körű, a tervbe vett markerekre kiterjedő vizsgálatuk indokolt, elsősorban a kritikus termékcsopörtokban.
- Az élelmiszerek **radioaktív szennyezése** jelenleg megnyugtató képet mutat. A jelenlegi *mérési felkészültség* fenntartása, mely csak rendszeres vizsgálatokkal biztosított, mindenképpen indokolt az esetleges kockázat azonnali észlelése érdekében.
- A **mikotoxinok** a kémiai szennyezések közül a legveszélyesebbek. Fokozott, a toxinok multimódszerekkel vizsgálható körére kiterjedő ellenőrzésük elsősorban a gabonafélékben, müzlikben, szárított gyümölcsökben és olajos magvakban valamint takarmányokban indokolt.
- Az élelmiszerek **természetes toxikus vegyületei** közül a **málkalkaloidák** akut toxicitása miatt az eddignél nagyobb gyakorisággal szükséges az étkezési

mákat előállító üzemek gyártástechnológiájának fokozott ellenőrzése, különös tekintettel a gyógyászati célú termelés nyomonkövetésére, az élelmezési célú termék elkülönítésére és a mákszemtisztítás hatékonyságára.

- A **technológia során keletkező szennyező anyagok** ellenőrzési mintaszáma kevés, egyes anyagokra egyáltalán nem történik vizsgálat. A vizsgálatokat ki kellene terjeszteni többek között 3-MCPD-re, etil-karbamátra, és háttérfelemelő vizsgálattal (50–60 minta termékenként) adatokat biztosítani a fogyasztói kockázatok megítéléséhez.
- Hazai **allergén** vizsgálatokra vonatkozóan adatok nem állnak rendelkezésünkre, pedig valamennyi jelölésköteles allergént ellenőrizni kell. További információ szükséges arra vonatkozóan, hogy a hazai élelmiszer-ellenőrző laboratóriumok milyen allergéneket, milyen érzékenységgel tudnak detektálni.
- **Adalékanyagok** vizsgálatára történnek ugyan szűrőpróbaszerű vizsgálatok, de a helyzet megítéléséhez fontos a mesterséges színezékek, tartósítószeres és mesterséges édesítőszeres rendszeres, monitoring jellegű ellenőrző vizsgálata. Ezt sürgetővé teszi az adalékanyagokra irányuló fokozott közfigyelem, és a szűrőpróbaszerű ellenőrzések során észlelt határérték-túllépések is.
- Az **élelmiszerekkel érintkező anyagok** is rendszeresen, monitoring jelleggel kell vizsgálni (csomagolóanyagok, edények, eszközök), elsősorban a kioldódás tekintetében. Hazai és külföldi vizsgálatok is rendszeresen jeleznek hiányosságot.
- A **GMO-k jelenlétét** és jelölését a kritikus termékekben átfogóbban szükséges ellenőrizni, mivel a jelenlegi, nem túl nagyszámú ellenőrzés a GMO-k gyakori jelenlétét jelzi (általában minimálisan 148 tétel ellenőrzése javasolt termék kategóriánként a helyzet statisztikailag megalapozott megítélésére).
- A **szándékosan előidézett, vagy véletlen tévesztésből eredő szennyezés** a kémiai élelmiszer-biztonság jelentős kockázati tényezője. Ezekre az eseményekre, az ismeretlen szennyező, mérgezőanyag laboratóriumi vizsgálatára lehetőség szerint fel kell készülni.

A MÉBiH Kémiai élelmiszer-biztonság Tudományos Szakbizottsága kiváló szakértői hazai és nemzetközi szakmai tapasztalatuk, és a rendelkezésre álló információk alapján megvitatták az élelmiszerszennyezők, adalékanyagok és élelmiszerekkel érintkezésben használt anyagok, csomagolóanyagok vizsgálatának prioritásait, használatuk kockázatát, mely lényegileg megegyezik a tanulmány megállapításaival.

A Kémiai Élelmiszerbiztonság Tudományos Szakbizottság javaslatokat is megfogalmazott a helyzet javítása érdekében, mely a tanulmány részletes részében található.

Élelmiszer-fogyasztási adatok

Az ember szervezetébe a táplálékkal kerülő idegen anyagok mennyiségét (expozió) akkor lehet megbecsülni, ha az élelmiszerek szennyezettségének mértéke mellett ismertek az élelmiszer-fogyasztás jellemzői is, vagyis milyen élelmiszereket milyen mennyiségben fogyasztanak. Az expozió a fogyasztott élelmiszer mennyiségének és a vizsgált szennyező koncentrációjának a szorzata adja.

A fogyasztói expozíció számításához, a szennyezők koncentráció eloszlása mellett, külön-külön kell ismerni az egyes élelmiszerekből, alapanyagokból fogyasztott átlagos mennyiségeket és az esetenként előforduló maximális fogyasztási adatokat. A fogyasztási adatoknak egy országon belül reprezentálni kell a különböző régiókat és eltérő anyagi körülmények között élő rétegeket. A fenti követelményeknek megfelelő, pontos élelmiszer-fogyasztási adatok képezik a nemzeti szintű kockázatbecslés bázisát.

Magyarország jelenleg nem rendelkezik részletes, megfelelő kategóriákra lebontott, reprezentatív élelmiszer-fogyasztási adatokkal. A tudományos alaposságú kockázatbecsléshez, mely a magyar lakosság egészségének hosszú távú védelmét is szolgálja, feltétlen szükség van a részletes és pontos fogyasztási adatokat biztosító adatbázis kiépítésére, mely sürgető feladat.

Jövőkép

2008-ban fejeződött be az öt évvel korábban kezdődött, a teljes magyar élelmiszer-biztonsági és laboratóriumi rendszer korszerűsítését szolgáló, jelentős uniós támogatással megvalósuló „*Strengthening institutional capacities of food safety in Hungary*” elnevezésű, 2005/17/520.01.01. számú átmeneti támogatási projekt. A projekt keretében beszerzett műszerekkel végrehajtható széles körű, és a jelenleginél nagyobb érzékenységgű vizsgálatok eredményének számítógépes rögzítése, valamint az élelmiszer-biztonsági központi adatbázisban történő tárolása várhatóan minden vizsgálati területen a jelenleginél részletesebb kockázatbecslést és helyzetértékelést fog lehetővé tenni.

A projekt keretében végrehajtott fejlesztések hasznosítására, az élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos társadalmi és kormányzati elvárások teljesítésére szükség van a laboratóriumi infrastruktúra szinten tartására, a laboratóriumok és a központi adattárház/adatbázis közti folyamatos online kapcsolat biztosítására és az informatikai rendszer biztonságos üzemeltetésére.

Javasoljuk a rendszert továbbfejleszteni és a hatósági ellenőrzések eredményeinek feldolgozására is alkalmassá tenni, mert a termelési gyakorlat szintjének, az uniós elvárások teljesítésének a megítéléséhez és a fogyasztói kockázatok becsléséhez a felügyeleti ellenőrzések, és a laboratóriumi vizsgálatok együttes értékelése adja a legmegbízhatóbb információt.

Magyarország a jövőben a teljes élelmiszerlánc-biztonsági rendszer vonatkozásában részletes, tudományosan megalapozott kockázatbecslésre számíthat a hatósági vizsgálatok adatainak felhasználásával. Remélhető, hogy a kockázatkezelés (hatóság), a kockázatbecslés (MÉBiH) és a tudomány egyéb szereplőinek szoros együttműködésével az intézkedések kockázatoságon alapulóvá, költséghatékonyabbá válnak, és ez elősegíti a végső célt, a lakosság egészségi állapotának javulását, és az élelmiszer-biztonságba vetett bizalom erősítését.



I. A tanulmány célja és háttere



I. A tanulmány célja és háttere

Az élelmiszerek biztonságos fogyaszthatósága mindig is alapvetően fontos volt az emberiség történelme során. Napjainkban ez a téma még kiemelkedőbb jelentőségű, sőt egyes országokban már politikai kérdéssé is vált. Ez a jelenség több okra vezethető vissza.

Az élelmiszer-előállítás technológiájában bekövetkező változások új veszélyekkel és kihívásokkal járnak együtt, melyhez hozzájárul, hogy eddig nem ismert, vagy új tulajdonságokat mutató kórokozók jelennek meg. Változnak az ételfogyasztási és életmódbeli szokások is, melyek következtében kereslet jelentkezik az eddig szokásosan nem fogyasztott egzotikus ételek a kíméletesen feldolgozott élelmiszerek, a természetes állapotot minél jobban megközelíthető, de hosszú ideig tárolható és kényelmesen felhasználható élelmiszerek iránt.

Környezetünk elszennyeződése, a mezőgazdasági tevékenység és az élelmiszer-előállítás során felhasznált vegyi anyagok mennyisége és sokfélesége szintén egészségügyi kockázat lehetőségével jár.

Nem szabad elfeledkezni arról sem, hogy a nemzetközi élelmiszer-kereskedelem robbanásszerű fejlődése, valamint az élelmiszerek egyre nagyobb tételekben történő előállítása fokozza az azonnali, több országra kiterjedő, nagy betegszámmal járó élelmiszer eredetű események (fertőzések, mérgezések létrejöttének valószínűségét. A hamisítások, csalások, szándékosan elkövetett élelmiszerszennyezések, élelmiszerterrorizmus veszélyével is számolni kell. Mindeközben a fogyasztók egyre éberebben és egyre nagyobb gyanakvással figyelnek az élelmiszerek által közvetített azonnali, vagy csak évtizedek múltán kialakuló megbetegedések veszélyére.

Az élelmiszerek biztonságosságát minden kormányzat a szabályozással és a szabályozások betartását kikényszerítő ellenőrzéssel segíti elő. Az élelmiszerek ellenőrzése azonban költséges, és a vizsgálati módszerek fejlődésével egyre költségesebbé válik, míg az ellenőrzésre fordítható források korlátozottak. Nem lehet minden élelmiszert megvizsgálni, így gazdaságossági szempontból is arra kell törekedni, hogy a kockázatosabb tevékenységek és élelmiszerek kerüljenek fokozottabban ellenőrzésre. Ehhez a tudományos kockázatbecslés nyújt segítséget, melyre alapozva, de egyéb (gazdasági, etikai, politikai stb.) szempontokat is figyelembe véve, a kockázatkezelők (kormányzat, hatóságok) érdemi, a relatíve legkisebb befektetéssel legnagyobb eredményt elérő intézkedéseket tudnak bevezetni.

Az élelmiszer nem csak létszükségleti cikk, hanem hatalmas felvevőpiaccal rendelkező áru, melynek értékesíthetősége nemzetgazdasági szempontból fontos. Minden ország igyekszik saját piacait védeni, ugyanakkor áruit más országok piacain elhelyezni. Ezért időről időre előfordul, hogy olyan nemzeti szabályozást vezetnek be, melyet

elsősorban a hazai termékek tudnak kielégíteni, de melyeket tudományosan nem mindig lehet megalapozottnak tekinteni. Annak eldöntését, hogy a korlátozó intézkedések valóban indokoltak, és az egészségvédelmet szolgálják, a tudományos kockázatbecslés módszerét fogadják el a nemzetközi szervezetek és egyezmények.

1. Előzmények

Az Európai Parlament és a Tanács **882/2004/EK rendelete** (2004. április 29.) a takarmány- és élelmiszerjog, valamint az állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó szabályok követelményeinek való megfelelés ellenőrzésének biztosítása céljából végrehajtott hatósági ellenőrzésekről bevezetőjének 13. pontjában kifejti, hogy **„A hatósági ellenőrzéseket rendszeres időközönként és a kockázattal arányos gyakorisággal kell végezni”**.

Kimondja továbbá, hogy „Annak érdekében, hogy a hatósági ellenőrzések terén globális és egységes megközelítés álljon rendelkezésre, a tagállamoknak közösségi szinten kialakított, az általános iránymutatásokkal összhangban **többéves nemzeti ellenőrzési terveket** kell kidolgozniuk és megvalósítaniuk. Ezen iránymutatásoknak elő kell mozdítaniuk a következőket: nemzeti stratégiákat, valamint **meg kell határozniuk a kockázatalapú prioritásokat és a leghatékonyabb ellenőrzési eljárásokat.**” (bevezető, 34. pont)

A rendelet 3. cikkében (A hatósági ellenőrzések megszervezésére vonatkozó általános kötelezettségek) elrendeli, hogy „A tagállamok a **kockázatok alapján és megfelelő gyakorisággal biztosítják a hatósági ellenőrzések elvégzését** a rendelet célkitűzéseinek elérése érdekében”:

A rendeletnek a többéves nemzeti ellenőrzési tervek elkészítésének elveiről szóló 42. cikke a következőképp rendelkezik:

(2) Minden többéves nemzeti ellenőrzési tervnek általános információt kell tartalmaznia az érintett tagállamban működő takarmány- és élelmiszer-ellenőrzési, illetve állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó ellenőrzési rendszerek szerkezetéről és megszervezéséről, különösen a következőkről:

- a) a terv stratégiai célkitűzéseit és azt, hogy az ellenőrzések prioritásainak felállítása és a források elosztása, miként tükrözi e célkitűzéseket;
- b) **az érintett tevékenységek kockázat szerinti csoportosítását.**

A 43. cikk (Iránymutatások a többéves nemzeti ellenőrzési tervekhez) 1 b pontjában tovább részletezi, hogy **meg kell határozni a kockázatalapú prioritásokat és az érintett tevékenységek kockázat szerinti csoportosítására vonatkozó kritériumokat**, valamint a leghatékonyabb ellenőrzési eljárásokat.

2. A tanulmány célja

Jelen tanulmánnyal Magyarország **integrált több éves nemzeti ellenőrzési tervének** (ITNET) továbbfejlesztését, aktualizálását kívánjuk segíteni, felhasználva más országok által használt módszereket, nemzetközi és hazai gyakorlati tapasztalatokat,

eredményeket, az élelmiszerekre és takarmányokra vonatkozó sürgősségi (gyors) riasztórendszeren (RASFF) keresztül érkezett bejelentéseket. A legalkalmasabbnak ítélt metodika kiválasztásához áttanulmányoztuk az angol, ír és amerikai (USDA FSIS) modelleket, a nemzetközi szervezetek (EUROSTAT) vonatkozó gyakorlatát, valamint a rendelkezésre álló európai és hazai ellenőrzési tapasztalatokat, vizsgálati eredményeket.

A tanulmány kiter az **egységek** kockázatosság alapján történő besorolására, valamint a **élelmiszerekben** előforduló veszélyek jellemzésére, elegendő adat esetén a kockázatok meghatározására, rangsorolására. A veszélyek tekintetében részletesen és külön foglalkozik a mikrobiológiai valamint a kémiai kockázatokkal. Ezzel kívánja segíteni a prioritások meghatározását, és a szükséges intézkedések kockázatosság alapján történő bevezetését, mely a kockázatkezelés feladata.

3. Figyelembe vett adatok, információk

A részletes helyzetértékeléshez felhasználható élelmiszervizsgálati eredmények döntő többsége a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumhoz tartozó laboratóriumoktól származott, azonban figyelembe vettük az akkreditált magán-, ill. ipari laboratóriumok eredményeit is bizonyos szennyezők vonatkozásában. A hatósági vizsgálatokat tekintve megállapítható, hogy azok iránya csaknem valamennyi laboratóriumban sokrétű, és magába foglalja a fogyasztók egészségére reális veszélyt jelentő legfontosabb kémiai anyagok, és a jogszabály szerint vizsgálandó mikroorganizmusok körét. Az élelmiszer eredetű megbetegedések adatai az OÉTI által évtizedek óta végzett adatgyűjtésből, míg a humán járványügyi adatok az Országos Epidemiológiai Központ surveillance tevékenységéből származnak. Ez utóbbi információk felbecsülhetetlenül értékes forrása a heti rendszerességgel megjelenő Epiinfo, mely a világhálón is elérhető. A nemzetközi adatok több hiteles forrásból származnak, melyek közül kiemelendő az Unió zoonózisokra vonatkozó monitoring rendszere és éves jelentései, a RASFF rendszer adatai, valamint a WHO élelmiszer eredetű megbetegedésekre és környezeti szennyeződésekre vonatkozó adatbázisa.

A többéves nemzeti ellenőrzési tervek kockázatbecslés alapján történő összeállításához, a prioritások meghatározásához figyelembe vehető adatok, információk:

- **Határérték** (ML^1 , MRL^2) előírások

Az élelmiszerekben előforduló egyes mikrobiológiai, kémiai, radiológiai szennyeződésekre vonatkozóan uniós, illetve nemzeti határérték előírások vannak érvényben. A határértékek betartását minden tagországnak ellenőrizni kell tudni. A laboratóriumi háttér, az analitikai és mintavételi módszerek, valamint a vonatkozó szabályozások, követelményrendszerek naprakész ismerete fontos és szükséges. A határértékek gyakori túllépésének észlelése az adott terület fokozott felügyeletének szükségességét jelzi.

¹ Maximum Level

² Maximum Residue Level

- **Monitoring rendszerek**, azok eredményei, mérési adatok, összehasonlítva a **korábbi felmérések** (monitoringok) **tapasztalataival**.

A monitoring eredmények értékelésénél, az adott szennyező anyag/élelmiszer párosítás vonatkozásában az összesen vizsgált minták és a kifogásolt (határértéket meghaladó mennyiségben kontaminánsokat tartalmazó) mintaszámok aránya, a szennyezettség eloszlása, átlagos szennyezettség stb. hasznos információt szolgáltat a fokozott felügyeletet igénylő területekről.

- **FVO³ missziók, inspekciók megállapításai**, az esetleges korábbi hiányosságok figyelembe vétele.
- **RASFF jelentések elemzése** (Milyen gyakran, milyen mértékű nem megfelelés fordul elő adott kontamináns/ élelmiszer párra vonatkozóan, és ez milyen tendenciát mutat?)
- **Prioritási listák** (pl. WHO GEMS – FOOD⁴ (világméretű környezeti monitoring rendszer) prioritások, FAO/WHO⁵ szakértői testületek (JECFA⁶, JEMRA⁷, JMPR⁸) prioritásai, egyes FAO/WHO Codex Szakbizottságok prioritásai, különböző nemzeti hatósági élelmiszer ellenőrzési tervek prioritásai stb.)
- **A hazai élelmiszer-ellenőrzések eredményei, tapasztalatai** (éves jelentések, 2007. évi karácsony környéki összehangolt élelmiszer-ellenőrzések, tavaszi kiemelt ellenőrzések (Kikelet hadművelet) stb.)
- **Az egészségi állapot mutatói**, élelmiszer eredetű megbetegedések (élelmiszer-fertőzések, élelmiszermérgeзések) valamint élelmiszer-fogyasztással áttételesen összefüggésbe hozható, hosszú idő alatt kialakuló megbetegedések (daganatok, idült gyulladások, toxikózisok stb.) adatai. A kockázatbecslés során figyelemmel kell lenni az emberi egészség védelmének biztosítása érdekében a különösen veszélyeztetett népességi csoportokra. Elsősorban a **csecsemők és kisgyerekek** számára készült élelmiszerek tekintetében szükséges fokozottabb figyelem, szigorúbb és gyakoribb ellenőrzés.
- Nemzetközi, uniós és hazai értékelések, kockázatbecslések, jelentések, az EU Bizottság és az EFSA adatgyűjtésre vonatkozó kérései (pl. Pb és Cd szintek élelmiszerekben, arzén-stratégia stb.)
- Szakirodalmi adatok.

Az integrált hatósági ellenőrzési és monitoring program prioritásainak meghatározása a kockázatbecslő és kockázatkezelő feladatokat ellátó szakemberek interaktív **együttműködésével** alakítható ki a legeredményesebben, ami különösen fontos a vizsgálati kör összetettsége, komplexitása és a bizonyos mértékig hiányos információ- és adatbázis miatt. Ehhez szükséges, hogy a korábbi ellenőrző tevékenységből származó adatok, információk strukturált, rendszerezett módon rendelkezésre álljanak.

³ Food and Veterinary Office

⁴ World Health Organization Global Environmental Monitoring System / Food Contamination Monitoring and Assessment Program

⁵ Food and Agricultural Organization of the United Nations

⁶ Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives

⁷ Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment

⁸ Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues

4. Nemzetközi és hazai háttér

4.1 Kereskedelmi Világszervezet (WTO, World Trade Organisation)

Az 1949-ben létrejött GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) tekinthető a WTO elődjének, mely már kimondta, hogy az állam nem alkalmazhat megkülönböztető szabályozást az import termékekkel szemben (principle of non-discrimination), és az import termékeket ugyanúgy kell tekinteni, mint a hazaiakat (principle of national treatment). A nemzeti jogszabályok nem szolgálhatnak kereskedelmi akadályként. Az 1979-ben aláírt TBT (Technical Barriers to Trade Agreement) már – általános, minden termékre érvényes szabályként – megkövetelte, hogy az egyes országoknak be kell jelenteni azokat a jogszabályokat a többi országnak, melyek nem nemzetközileg elfogadott szabványokon alapulnak (notifikáció). Időközben egyre többször fordult elő, hogy az államok egészségügyi és növényegészségügyi intézkedésekre hivatkozva állítottak fel kereskedelmi akadályokat az áruk szabad áramlása elé. Ezért 1985-ben, Uruguayban a GATT egyezmény újratárgyalása során már a mezőgazdasági és élelmiszer-biztonsági kérdések voltak középpontban.

A WTO keretein belül egységes alapelvekre és szabályozásra van szükség. Csak alapos, tudományosan alátámasztott indokkal lehet az áruk szabad áramlását korlátozni. Ezért dolgozták ki 1995-ben a WTO egyezmény keretében az SPS egyezményt (WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures). Ennek értelmében, ha egy ország az elfogadott nemzetközi szabványokban foglaltaktól eltérő, annál szigorúbb jogszabályt léptet életbe, annak jogosultságát az egyezmény 2.2 cikk értelmében *tudományosan megalapozott egészségügyi kockázatbecsléssel* igazolnia kell.

A 3. cikk pedig egészségvédelem és élelmiszerek tekintetében mérvadó szervezetként a **FAO/WHO Codex Alimentariust** nevezi meg, mint olyan nemzetközi szabványokat kidolgozó szervet, melynek dokumentumait a nemzetközi kereskedelemben élelmiszer-biztonság tekintetében alapul kell venni. Állat-egészségüggyel összefüggő kérdésekben a nemzetközi állategészségügyi szervezetet (**International Office of Epizootic**), növény-egészségügyi tekintetben pedig a növényegészségügy területén hasonló feladatokat ellátó szervezetet (**International Plant Protection Convention**) jelölte meg az egyezmény.

A WTO SPS⁹ egyezmény bevezeti továbbá a fogyasztók megfelelő szintű védelmének fogalmát (ALOP, Appropriate Level of Protection)¹⁰, mely nagy jelentőségű kiindulópontként szolgált a mikrobiológiai kockázatbecslés terén kialakult forradalmian új definícióknak (ld. később). Az ALOP fogalma helyett, egyes országok az elviselhető kockázat (TLR, Tolerable Level of Risk) megnevezést használják. Mindkét fogalom kifejezi, hogy **nullakockázat nem létezik, és hogy az adott ország kormányzatának van joga eldönteni, a rendelkezésére álló erőforrások és a feladatok prioritásának függvényében, milyen mértékű kockázatot tart nemzeti szinten elfogadhatónak, illetve milyen közegészségügyi célt kíván elérni.**

⁹ WHO Sanitary and Phytosanitary

¹⁰ Appropriate level of sanitary or phytosanitary protection: The level of protection deemed appropriate by the Member establishing a sanitary or phytosanitary measure to protect human, animal or plant life or health within its territory (WTO-SPS Agreement, Annex A, para5)

4.2 FAO/WHO Codex Alimentarius

Az ENSZ élelmiszer-biztonságban érdekelt két nagy nemzetközi szervezete 1963 óta közösen, a FAO/WHO Codex Alimentarius Commission (a továbbiakban: Codex) működtetésével tesz eleget feladatának. A FAO/WHO Codex Alimentarius célja a fogyasztók egészségének védelme és a tisztességes kereskedelem elősegítése az élelmiszerek nemzetközi áruforgalom során.

Ennek érdekében világszabványokat, irányelveket, gyakorlati útmutatókat, ajánlásokat dolgoz ki és a Codex vált a nemzetközi szabványok létrehozásának legfontosabb szervévé, a termék- és folyamatszabályozásban egyaránt. Működésében az 1995-ben elfogadott SPS egyezmény mérföldkőnek számított, mely a Codex nemzetközi jelentőségét, tekintélyét nagymértékben emelte.

Az alapvető, nemzetközi élelmiszer-kereskedelmet érintő egészségügyi, élelmiszer-biztonsági kérdésekben a FAO/WHO Codex Alimentarius által kidolgozott dokumentumokat fogadják el a világkereskedelmi szabályozás alapjául a fogyasztók biztonságának megfelelő szintű védelme és egyúttal a szükségtelen és indokolatlan előírások kiküszöbölése érdekében.

Ezáltal a Codex a legmagasabb szintű nemzetközi kockázatelemzési szervezet, melyben a kockázatbecslési tevékenységet a Codex által működtetett tudományos szakértői testületet (JECFA, JEMRA, JMPR) végzik, míg a kockázatkezelés nemzetközi szerve a Codex Bizottságok és a Főbizottság.

A kockázatelemzés tudományosan megfogalmazott, nemzetközi és nemzeti szinten egyaránt jól használható dokumentumait is a Codex dolgozta ki.

4.3 A kockázatelemzés folyamata és elemei

A kockázat, egy veszély következményeként jelentkező, egészséget károsító hatás valószínűségének, illetve a hatás súlyosságának függvénye. A definícióból hangsúlyozandó, hogy a kockázatelemzés folyamata kizárólag az egészségkárosodás megelőzését, mint legfőbb célt szem előtt tartva értelmezhető, a reális lehetőségek és megvalósíthatóság feltételeinek figyelembe vételével.

A kockázatelemzés három részfolyamat – a kockázatbecslés, kockázatkezelés és a kockázati kommunikáció – egymással szorosan összefüggő egysége, melyet sokan egy negyedik, kapcsolódó, befolyásoló tényezővel, a fogyasztók kockázat-érzékelésével is kiegészítenek.

4.3.1 A kockázatelemzés részfolyamatai

A kockázatbecslés, kockázatkezelés, kockázat-kommunikáció részfolyamatait az *I.1 táblázat* foglalja össze. A fogyasztói kockázat-érzékelés hivatalosan nem része a Codex szerinti kockázat-elemzésnek, ezért a táblázat erre nem tér ki. A részfolyamatok egymástól nem különülnek el élesen.

A kockázatelemzés részfolyamatai

Kockázatbecslés	Kockázatkezelés	Kockázati kommunikáció
A veszély azonosítása	A kockázat azonosítása	A kockázatbecslők és kockázatkezelők között
A veszély jellemzése	A kockázat-elhárítás lehetséges alternatíváinak tanulmányozása	Az érintettek szélesebb körével
A veszélynek való kitettség felmérése	A kiválasztott alternatíva végrehajtása	A fogyasztókkal (a média igénybevételével),
A kockázat meghatározása	Megfigyelés és felülvizsgálat	Visszajelzés a kormányzatnak

Kockázatbecslés (Risk Assessment)

A kockázatbecslésnek tisztán tudományos ismereteken kell alapulni, és nem befolyásolhatják ipari, kereskedelmi, kormányzati, piacvédelmi érdekek. Célja annak meghatározása, hogy az élelmiszerben a vizsgált veszély (pl. baktérium, vegyi anyag) milyen mértékben van jelen, és ez az elfogyasztott mennyiség függvényében (expozíció) milyen mértékű és milyen jellegű akut, szubakut, vagy krónikus egészségkockázatot jelent a lakosság számára. A kockázatbecslés eredményeképpen optimális esetben meghatározható a vizsgált anyag (veszély) azon mennyisége, melynek tartós fogyasztása sem jár egészségi ártalommal. Amennyiben ilyen határérték nem állapítható meg, a kockázatbecslő feltárja a mennyiségi összefüggéseket az élelmiszerben jelenlevő veszély mértéke és a következményes egészségügyi hatás között. Nemzetközi elvárás, hogy a tudományos kockázatbecslésnek függetlennek, a kockázatkezeléstől intézményi szinten is elválasztottnak kell lennie.

Kockázatkezelés (Risk Management)

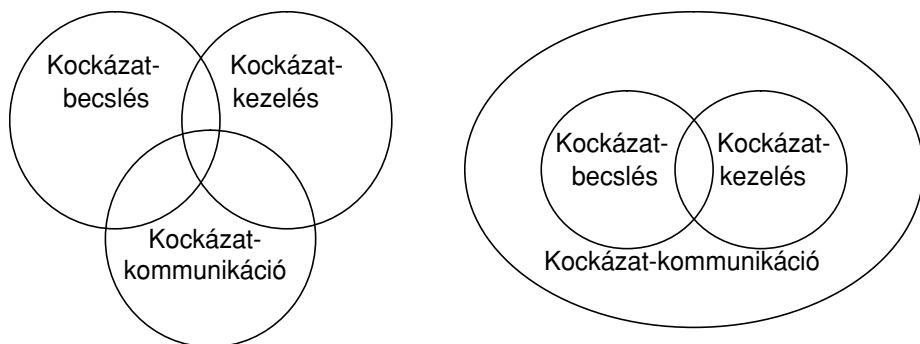
A **kockázatkezelés** a feltárt egészségügyi kockázat megelőzésére, megszüntetésére, csökkentésére irányuló intézkedések összessége. A kockázatkezelés eszköztárába tartozik a jogi szabályozás létrehozása, határértékek kidolgozása, ellenőrző hálózat működtetése, tételes vizsgálati kötelezettség elrendelése, akut veszélyhelyzetekben a termékek zárolása, megsemmisítése, és más hatósági intézkedések bevezetése. Át kell gondolni, milyen intézkedéseket lehetséges alkalmazni, kiválasztani és meg kell valósítani a legmegfelelőbbet. A kiválasztott opció(k) alkalmazásának eredményességét figyelemmel kell kísérni, és ha szükséges, módosítani kell. Ebben a folyamatban már figyelembe kell venni a különböző befolyásoló tényezőket, az intézkedések végrehajtásának feltételeit, várható hatásait és költségeit, a társadalom teherbíró képességét.

A kockázatkezelés elsősorban kormányzati feladat, de abban az élelmiszer-vállalkozások vezetőinek is jelentős szerepe van, a belső ellenőrzés hatékony működtetésével, és az előírások maradéktalan betartásával.

Kockázat-kommunikáció (Risk Communication)

A **kockázat-kommunikáció** biztosítja a szükséges információáramlást és kapcsolatot a kockázat által bármilyen módon érintett szervezetek, intézmények, személyek között. Nem egyirányú folyamat, hanem az információk és vélemények interaktív cseréje a veszélyekről és kockázatokról, a kockázatok csökkentésének lehetőségeiről, a kockázatbecslők, a kockázatkezelők, a fogyasztók, az élelmiszeripari és a takarmánytermelő vállalkozások, a tudományos közösség és egyéb érdekelt felek között. A kockázat-kommunikáció folyamatában részt vesznek tehát a tudományos tanácsadók, a döntéshozók (kormány, központi hatóságok), a döntés végrehajtói (területi hatósági szervek, laboratóriumok), a döntés elszenvedői (ipar, kereskedelem, vendéglátás), a fogyasztók, általában a média élénk és aktív figyelmétől kísérve.

Jelenleg már a kockázat-kommunikáció legalább olyan fontos eleme a kockázatelemzési folyamatnak, mint a kockázatbecslés és kockázatkezelés, és azoktól el nem választható (1.1. ábra). Ezért a hagyományos, egymásba kapcsolódó három kör helyett (az ábrán bal oldalon) olyan ábrázolást alkalmaznak, amelyen a kockázat-kommunikáció teljesen átfogja az egész folyamatot (az ábrán jobb oldalon).



1.1. ábra: A kockázatelemzés részfolyamatainak összefüggései

4.3.2 A kockázatelemzés szerepe az élelmiszer-biztonság elérésében

A nemzeti és nemzetközi kockázatelemzési folyamatok szerepe az, hogy összekötést, hidat jelentenek az élelmiszer-biztonsági intézkedések, és az általuk elérni kívánt, célként megfogalmazott közegészségügyi eredmények, elvárások között. Ahogy az élelmiszer-biztonsági intézkedéseknek egyre inkább tudományosan megalapozottnak, egészségügyi kockázat mértékére épülőnek kell lenni, úgy fokozódott az elvárás, hogy a kockázatkezelők vegyék figyelembe a kockázatbecslés eredményeit.

Egyértelmű útmutatásra van szükség ahhoz, hogy a kockázatkezelést végző kormányzati szervek és hatóságok a gyakorlatban a leghatékonyabb módon tudják hasznosítani ezeket az ismereteket, annak érdekében, hogy meghatározzák és elérjék a nemzeti közegészségügyi célkitűzéseket (Public Health Goals), és a fogyasztók megfelelő szintű védelmét (ALOP) megalapozzák a tudományos kockázatbecslés során elért eredményekkel.

A megfelelően elvégzett kockázatbecslés a kockázatkezelést végzők jól hasznosítható segítője a döntéshozatalban. Olyan objektív, rendszerezett kiértékelése, összegzése a jelenlegi tudományos ismereteknek, mely a döntéshozót segíti abban, hogy döntéseit tudományos megalapozottsággal hozza meg, és így a leghatékonyabb döntéskezelési módot (option) választhassa. Mindezt még további ismeretekkel (pl. epidemiológiai, gazdasági kihatás) bővítve tekinthető a döntés tudományosan megalapozottnak. A kockázatbecslés soha nem öncélú. Akár a kockázatkezelők felkérésére, akár a felmerülő új kockázatok miatti saját kezdeményezésre végzik, mindig a kockázatkezelők (kormányzat, hatóságok) tevékenységének eredményességét segíti elő.

Megjegyzendő, hogy nem minden esetben kell a hatékony hatósági intézkedés megalapozottságához formális kockázatbecslést végezni. A adott helyzettől, és kockázatkezelést végző igényétől is függ, hogy szükséges-e a formai követelményeknek mindenben megfelelő, kvantitatív kockázatbecslés. Az esetek többségében már meglevő nemzetközi kockázatbecslési tanulmányokra, szakirodalmi adatokra támaszkodva tudományosan megalapozott álláspont, vélemény, illetve kockázati profil megadása gyors és hatékony segítség lehet. Ugyancsak megjegyzendő, hogy a megalapozott kockázatbecsléshez pontos, számszerű élelmiszer-szennyezettség, valamint élelmiszer-fogyasztási adatok szükségesek, melyek sok esetben nem állnak rendelkezésre.

5. Kockázatelemzés az uniós jogszabályokban

A kockázatelemzés a korszerű élelmiszer-biztonsági rendszer alapját képezi. Az Unió élelmiszer-biztonsági politikájának megreformálását előkészítő ún. Zöld Könyv, az Unió élelmiszer-biztonsági akciótervét tartalmazó Fehér Könyv az élelmiszer-biztonságról, valamint az Unió ún. Élelmiszertörvénye (Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002/EK rendelete az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszer-biztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról) a kockázatbecslést alapelvnek tekinti, és elvárja, hogy a mind a jogi szabályozás, mind az ellenőrzés kockázatbecslésen alapuljon.

„Zöld Könyv” az élelmiszer-biztonságról

Az Európai Unió 1997-ben bocsátotta ki „Az Európai Unió élelmiszertörvényének általános alapelvei” című kiadványát, melyben nyilvános vitára bocsátotta a később megalkotott élelmiszertörvény alapelveit, céljait. A legalapvetőbb célok között elsőként a fogyasztók és a köz egészségének és biztonságának magas szintű védelmét tűzi ki. Az elsődleges felelősséget az élelmiszeripari közreműködők vállára teszi, valamint **ki nyilváníttja, hogy a törvényi szabályzásnak elsődlegesen a tudomány bizonyított tényein és kockázatbecslésen kell alapulnia.** Megfogalmazza, hogy az egész élelmiszerláncot egységében kell szemlélni, ellenőrizni („from farm to fork”, vagy „from stable to table” alapelv).

A fenti célok megvalósítása, valamint a köz bizalmának megtartása érdekében, a tudományos ajánlásokat, **kockázatbecslést független, és objektív testületeknek kell megtenni,** és ezt a függetlenséget és szigorú szakmaiságot minden szinten garantálni kell.

Amennyiben nem végezhető teljes körű kockázatbecslés, az intézkedéseknél az ún. elővigyázatossági alapelvet kell alkalmazni.

„Fehér Könyv”¹¹ az élelmiszer-biztonságról

A 2000-ben megjelent „Fehér Könyv” megalapozza, előkészíti a az élelmiszerjog általános szabályaira vonatkozó 178/2002/EK rendeletet. A Fehér Könyv 12. pontja szerint **az élelmiszer-biztonsági stratégia a kockázatelemzésen kell, hogy alapuljon.** Ennek három komponense a kockázatbecslés (tudományos tanácsadás és az információk elemzése), a kockázatkezelés (jogsabályok és ellenőrzés) és a kockázat-kommunikáció.

A 31. pont szerint a **kockázatbecslés célja, hogy tudományos tanáccsal szolgáljon.** A széles körű információgyűjtés és elemzés az előfeltétele a megalapozott és naprakész tanácsadásnak. A közegészségügyben és állategészségügyben működő monitoring rendszerek, a mezőgazdasági információk, a gyors veszély jelzési rendszerek, a kutatási és a fejlesztési programok fontos szerepet játszanak a tudományos ismeretek megalapozásában.

A 34. pont kimondja, hogy a tudományos kockázatbecslés legszélesebb körű elfogadása biztosítja, hogy a hatóságok munkája hatékony, megfelelő és gyors lehessen.

178/2002/EK rendelet az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszer-biztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról¹²

A rendelet már bevezetőjében több alkalommal megemlíti a kockázatbecslés és határozatelemzés szükségességét:

(16) A tagállamok és a Közösség általában a **kockázatelemzés** alapján hozzák meg az élelmiszerekre és takarmányokra vonatkozó intézkedéseiket, kivéve, ha a körülmények és az intézkedés jellege ezt nem teszik lehetővé. Az ilyen intézkedések bevezetését megelőző kockázatelemzés elkészítése megkönnyíti az élelmiszerek szabad mozgását gátló indokolatlan akadályok elkerülését.

(17) Abban az esetben, ha az élelmiszerjog az egészséget veszélyeztető kockázatok csökkentését, kiküszöbölését vagy elkerülését szolgálja, a kockázatelemzés három, egymással összefüggő eleme – a kockázatértékelés¹³ (más fordításban: kockázatbecslés), a kockázatkezelés és a kockázati kommunikáció – rendszerezett módszerekkel szolgál az egészségvédelmet szolgáló hatékony, arányos és célzott intézkedések és akciók meghatározásához.

(18) Annak érdekében, hogy a kockázatbecslések tudományos alapját megbízhatónak tekinthessék a kockázatbecslést független, tárgyilagos és átlátható módon, a rendelkezésre álló tudományos információk és adatok alapján kell elvégezni.

¹¹ http://europa.eu/documents/comm/white_papers/index_hu.htm

¹² <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:06:32002R0178:HU:PDF>

¹³ A Risk Assessment hazánkban meghonosodott fogalma: kockázatbecslés. Az Európai Unió jogszabályok későbbi fordítói a fogalmat hol kockázat-becslésnek, hol kockázat-értékelésnek fordították. A továbbiakban a kockázatbecslést és a kockázatértékelést szinonimaként használjuk, a RISK Assessment magyar megfelelőjeként.

(19) Felismerték, hogy a **tudományos kockázatbecslés** bizonyos esetekben önmagában nem képes minden szükséges információt megadni egy kockázatkezelési döntéshez, és hogy figyelembe kell venni a mérlegelés tárgyát képező üggyhöz tartozó egyéb tényezőket, többek között a társadalmi, gazdasági, etikai és környezetvédelmi tényezőket, a hagyományokat, illetve az ellenőrizhetőséget.

Az élelmiszer szabályozással kapcsolatos főbb definíciókat a rendelet 3. cikke tartalmazza.

A rendelet 6. cikk (2) bekezdése szerint a kockázatbecslést a rendelkezésre álló tudományos eredmények alapján, független, tárgyilagos és átlátható módon kell elvégezni.

A kockázatbecslés alkalmazásának kötelezettségét a részletes uniós és hazai élelmiszerjogban az **1. sz. melléklet** tartalmazza.

6. A kockázatbecslés intézményi háttere

6.1 Európai Unió

A független, tárgyilagos és átlátható kockázatbecslés feltétele, hogy a kockázatbecslés a kockázatkezeléstől intézményi szinten is elkülönüljön. Ezért az Unió, a már többször hivatkozott 178/2002/EK rendelettel, független intézményként létrehozta az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóságot (EFSA, European Food Safety Authority).

Jogsabályi háttere:

Az EFSA, a Bizottság és a tagállamok együttműködnek annak érdekében, hogy elősegítsék a kockázatbecslés, a kockázatelemzés és a kockázati kommunikáció tényleges egységességének megteremtését. A tagállamok együttműködnek az EFSA-val és segítik azt küldetésének ellátásában. (22. cikk)

Az EFSA feladatai közé tartozik a küldetéséhez tartozó minden területen egységes kockázatbecslési módszerek kidolgozásának támogatása és összehangolása; tudományos és szakmai segítség nyújtása a Bizottságnak a Hatóság küldetéséhez tartozó területeken, illetve felkérés esetén a kockázatbecslési szakvélemények értelmezése és vizsgálata; a küldetéshez tartozó területeken intézkedések kezdeményezése a felmerülő kockázatok felismerése és leírása érdekében (23 cikk).

Az Európai Unió területén tehát az EFSA a kockázatbecslést végző szervezet, mely a tagállamokkal szoros együttműködésben végzi feladatát.

6.2 Magyarország

Az EFSA-val való együttműködés intézményesített keretekbe foglalására a kormány 66/2003. sz. rendeletével létrehozta a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatalt.

5. § A Hivatal szakmai tevékenysége körében:

a) közreműködik a magyar nemzeti élelmezés- és táplálkozáspolitika kialakításában az élelmiszer- és takarmánybiztonság vonatkozásában,

b) kapcsolatot tart az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatósággal és egyéb, az élel-

miszer- és takarmánybiztonság területén érintett nemzetközi, tagállami és hazai szervezetekkel,

c) az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság megbízására szakvéleményeket, szaktanulmányokat készít, tudományos és műszaki segítséget nyújt, adatot gyűjt, és elvégzi a felmerülő kockázat azonosítással kapcsolatos feladatokat,

d) kijelölt kapcsolattartó pont az Európai Unió élelmiszerekre és takarmányokra vonatkozó gyors vészjelző rendszerének hálózatában,

e) javaslatot tesz az élelmiszer- és takarmánybiztonságot veszélyeztető eseményekkel kapcsolatos kormányzati intézkedések kidolgozásához,

f) véleményezi az élelmiszer- és takarmánybiztonságot érintő jogszabályok tervezetét, javaslatot tesz új jogszabályok megalkotására, hatályos jogszabályok módosítására,

g) azonosítja és jellemzi az élelmiszer- és takarmánybiztonságra kockázatot jelentő területeket,

h) részt vesz az egységes kockázatbecslési módszerek kialakításában,

i) javaslatot tesz az élelmiszerek és takarmányok hatósági ellenőrzésében részt vevő szerveknek a kiemelten vizsgálandó témákra, és koordinálja az élelmiszerek és takarmányok hatósági ellenőrzéséhez szükséges mintavételi tervek kidolgozását.

A 2008. szeptember 1-től hatályos 2008. évi XLVI törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről, a Hivatal *élelmiszerlánc-biztonsági tudományos szervként* nevesíti, és feladatait törvényi szinten is megerősíti.

Fenti feladatkörében a MÉBiH jogosult és köteles a hatóság tevékenységét, különösen annak közép- és hosszútávú stratégiáját helyzetértékeléssel, szakmai együttműködéssel, tudományosan megalapozott véleményalkotással, a veszélyek azonosításával, jellemzésével, illetve kockázatbecsléssel segíteni. Ennek keretében különös jelentőségű az integrált többéves nemzeti ellenőrzési terv (ITNET) megfelelően megalapozott kidolgozása, mely a hatósági ellenőrzés középtávú stratégiájának felel meg.

A megfelelő színvonalú nemzeti kockázatbecslésnek, tudományos tevékenységnek anyagi és személyi feltételei vannak. Ennek hiányában a feladatnak a MÉBiH – jelenlegi mindösszesen 18 fős létszámával – csak részben, és csak komoly erőfeszítés árán tud megfelelni.



II. Élelmiszer- vállalkozások/egységek kockázat alapú kategorizálása



II. Élelmiszer-vállalkozások/egységek kockázat alapú kategorizálása

1. Háttér

A hatósági ellenőrzések gyakoriságának kockázatelemzésen kell alapulnia, ehhez pedig nélkülözhetetlen az élelmiszerrel kapcsolatos tevékenységek/egységek kockázat alapú kategorizálása. Ezt megköveteli a hatósági ellenőrzésekről szóló 882/2004/EK rendelet¹⁴ (1) bekezdése is mely előírja, hogy a tagállamoknak rendszeres hatósági ellenőrzéseket kell végezniük, amelyeket a **kockázatok alapján és megfelelő gyakorisággal** kell végrehajtani.

Az éves ellenőrzési terv elkészítése előtt a hatóságnak kockázati szempontból rangsorolnia kell az általa nyilvántartott vállalkozások/egységek tevékenységét, és az ellenőrzések súlypontját a nagyobb kockázatot jelentő egységek ellenőrzésére kell helyeznie. Ez nemcsak az ellenőrző hatóság (országos) tevékenységének, ellenőrzési gyakoriságának éves tervezéséhez és végrehajtásához szükséges, de egyben a szűkös erőforrások hatékonyabb elosztását is lehetővé teszi.

Az Európai Unió tagállamaiban, valamint világszerte többféle kezdeményezés létezik az egységek kockázat alapú besorolására, a hatóságok által végrehajtható ellenőrzési gyakoriság megállapítására, a bonyolult matematikai számításoktól kezdve a „józan észen” és szakmai tapasztalatokon alapuló modellekig.

Az élelmiszerrel foglalkozó vállalkozások kategorizálásán **az élelmiszer-biztonsági kockázat alapú kategorizálást** értjük jelen tanulmány keretében.

Célunk, hogy a már létező és alkalmazott kockázat alapú kategorizálási modellek közül röviden bemutassuk azokat, melyeket, vagy melyek egyes elemeit hasznosnak véljük a hazai gyakorlat számára is, valamint összegezzük ezek erősségeit, gyengeségeit, a bennük rejlő lehetőségeket, illetve veszélyeket. Megítélésünk szerint ilyen megközelítéssel lehetőség nyílik arra, hogy felhasználva, és alapjaiban átgondolva az immár elért eredményekre építsünk, és azokat az aktuális hazai élelmiszer-ellenőrzési rendszerhez adaptáljuk. Amennyiben a kockázatkezelést végző ellenőrző hatóság az általunk javasolt modell-szempontrendszert részletes kidolgozásra gyakorlati szempontból is megvalósíthatónak gondolja, a MÉBiH együttműködését ajánlja fel az egységek konkrét kockázati besorolását segítő pontrendszer és módszertani levél kidolgozásához.

¹⁴ Az Európai Parlament és a Tanács 882/2004/EK rendelete (2004. április 29.) a *takarmány- és élelmiszerjog, valamint az állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó szabályok követelményeinek történő megfelelés ellenőrzésének biztosítása céljából végrehajtott hatósági ellenőrzésekről*

Megítélésünk szerint a gyakorlatban az a modell alkalmazható hatékonyan, amelynek segítségével az ellenőrző hatóság munkatársai rövid időráfordítással objektíven tudják meghatározni az általuk nyilvántartott, ellenőrzött egységekben rejlő tényleges kockázatot. Ennek kidolgozása nagy erőfeszítést igényel, mely elképzelhetetlen a kockázatbecsléssel és kockázatkezeléssel foglalkozó munkatársak együttgondolkodása, együttműködése nélkül.

Élelmiszer-biztonsági szempontból az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről szóló 2008. évi XLVI. törvény hatályba lépését követően 2008. szeptember 1-től a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal végzi az élelmiszerrel foglalkozó egységek engedélyezését, szakvéleményezését, nyilvántartását, ellenőrzését. Ezáltal egyszerűsödik, és áttekinthetőbbé válik az egységek nyilvántartási rendszere is. A nyilvántartott egységek mellett azonban szerepelnie kell az egység kockázatosági besorolásának, és a szükséges ellenőrzési gyakoriságnak is. Ennek alapján kiszámítható az országosan, illetve megyénként évente szükséges ellenőrzési szám, melyet összevetve az élelmiszer-ellenőrök számával, valamint az egy ellenőrzéshez szükséges átlagos időtartammal (beleértve az oda-visszautazáshoz, és az utólagos adminisztrációhoz szükséges átlagos időtartamot is) megadható a hatékony hatósági ellenőrzéshez optimálisan szükséges személyi létszám.

2. Kockázatosági elv az élelmiszer-ellenőrzési gyakorlatban

A többéves nemzeti ellenőrzési tervben foglaltak szerint az MgSzH kockázatbecslés alapján végzi ellenőrzéseit. Az állati eredetű élelmiszerek előállítása nagyobb kockázatot jelentő tényező, ezek hatékony ellenőrzésével valósulhat meg a nagyobb tömegeket érintő probléma megelőzése. Emiatt az MgSzH valamennyi szintje nagyobb gyakorisággal vizsgálja az ilyen típusú létesítményeket. Az ellenőrzések típusa szerint különböző mélységű vizsgálatok folynak, de az ellenőrzések összessége lefedi a vonatkozó élelmiszerjog valamennyi előírását.

A nem állati eredetű termékeket előállító létesítmények vizsgálata ritkább, ugyanakkor ezek az ellenőrzések teljes körű vizsgálatot takarnak.

A vendéglátás területén két lépcsős a kockázati besorolás. Első lépésben „általános” kockázatosági besorolást kell alkalmazni, az élelmiszeripari vállalkozás tevékenysége szerint, a vállalkozás nyilvántartásba vételekor. Ezt követi az ellenőrzésen alapuló, „egyedi”, pontozásos kockázati besorolás.

A növény-egészségügyi vizsgálatok tervezése során az MgSzH kiemelt szempontként kezeli a korábbi évek eredményeit. Figyelembe veszi a termőhelyi vizsgálatok, a növényvédő szer fajtakisérletek eredményeit, a tényleges növényvédőszer-forgalmazás termőterületre, kultúra számra és hatóanyag mennyiségre vonatkozó adatait. A tervezés során figyelembe veszi továbbá a fogyasztók által Magyarországon elfogyasztott termék mennyiségét, annak a hazai fogyasztásból, az exportból és az importból való részarányát. Kiemelt figyelmet fordítanak a határon, a piacokon, a nagy elosztó, logisztikai központokban történő mintavételekre. Az összes vizsgálatok számát megyénként és laboratóriumonként határozzák meg és az éves tervet minden év

szeptemberében megküldik az EU Bizottságnak. A tervbe beépítésre kerülnek az EU által előírt vizsgálatok is.

Mindezen pozitív kezdeményezések a kockázatosság elveit tartalmazzák, azonban nem tűnnek egységesnek, és hivatalosan, (jogszabályban vagy belső utasításban) egyértelműen le szabályozottnak. A jövőben egységesen alkalmazandó rendszer kidolgozásának elősegítésére az alábbiakban bemutatjuk és értékeljük a legjellemzőbb, és általunk leghasználhatóbbnak ítélt hazai és nemzetközi modelleket.

3. Kockázat alapú egység-kategorizálási modellek

Az egység kockázati kategóriája azt jelzi, hogy az adott egység mennyire szoros és gyakori hatósági felügyeletet igényel a biztonságos termék előállításához. A kockázat az élelmiszer-biztonság nemzetközileg elfogadott fogalma alapján azon alapul, hogy az előállított és forgalomba hozott termék milyen valószínűséggel, milyen gyakran és milyen súlyos egészségkártalmat képes okozni.

A kockázati besoroláshoz figyelembe kell venni:

- az egység típusát, jellegét,
- az egység kialakításának színvonalát,
- az előállított termék veszélyességét,
- technológiáját,
- a veszélynek kitett fogyasztók számát és egészségi érzékenységet,
- az eddigi ellenőrzések higiéniás tapasztalatait,
- az előállító belső minőség-biztosítási rendszerét.

A kockázati alapú besorolásnak alapvetően két típusát találjuk a nemzetközi gyakorlatban: 1) az egységtípuson alapuló általános kategorizálást, valamint 2) a konkrét egységek egyedi besorolását. Egyes modellek ötvözik a kétféle megközelítést.

3. 1. Egységtípus alapján történő általános kockázati besorolás (írországi modell alapján)¹⁵

Az írországi rendszert figyelembe véve és a hazai gyakorlatra adaptálva az OÉTI (Országos Élelmezési- és Táplálkozástudományi Intézet) dolgozott ki az ÁNTSZ intézetek számára egy kockázatelemzésen alapuló, az élelmezési egységek hatósági ellenőrzéséhez segítséget nyújtó, egység-kategorizálási modellt. Ennek alapján a nyilván tartott élelmezési egységtípusokat élelmiszer-biztonsági kockázatosságuk szerint 4 kockázati (különösen magas, magas, közepes, alacsony) kategóriába sorolták be. (II.1. táblázat). Az általános egységtípus kockázati besorolás a nemzetközi tapasztala-

¹⁵ Food Safety Authority of Ireland: *Code of Practice No 1. For the Health Service Executive on the Risk Categorisation of Food Businesses* (Revision I), 2006.

tok hazai adaptálásával, vezető szakemberek és gyakorló élelmiszer-ellenőrök tapasztalatainak, véleményének figyelembe vételével, „brainstorming” módszerrel történt. Ennek során elsősorban az előállított termékek jellegét vették figyelembe, valamint az egységtípus által a gyakorlatban jelentett kockázatot.

Az elsődleges besorolás az új egység nyilvántartásba vételekor megtörténik. Új egységek működésének megkezdését követően féléven belül szükséges azok ellenőrzését elvégezni. Az ellenőrzési tapasztalatok alapján a felügyelő javaslatára az adott egység magasabb kategóriába átsorolható. Élelmiszer eredetű megbetegedés okozása, felfüggesztést indokoltá tevő, vagy egyéb okból súlyos higiénés hiányosság észlelése esetén az egységet 2 évig a különösen magas kockázatú kategóriába kell sorolni. Élelmiszer-biztonsági szempontból veszélyes technológia alkalmazása esetén az egység ugyancsak magasabb kockázati kategóriába sorolható.

A higiénés, illetve élelmiszer-biztonsági körülmények javulása, valamint biztonságosabb élelmiszert eredményező technikai fejlesztés esetén az egység visszasorolása eredeti kategóriájába a szolgálat vezetőjének írásbeli jóváhagyásával végezhető el. Ez azonban nem lehet alacsonyabb az egységtípus szerint eleve (nyilvántartásba vételekor) meghatározottnál.

Az egységek besorolását az ellenőrzések eredményének és az év közbeni események figyelembevételével rendszeresen felül kell vizsgálni, a következő évre vonatkozó ellenőrzési kötelezettséget ennek alapján kell megállapítani. **A különösen magas kockázatú egységeket félévente, a magas kockázatúakat évente, a közepes kockázatúakat két évente, míg az alacsony kockázatú egységeket három évente kell ellenőrizni.**

II.1. számú táblázat

Általános kockázatosági besoroláson alapuló rendszer¹⁶

Egység típusok	Különösen magas kockázat	Magas kockázat	Közepes kockázat	Alacsony kockázat
Élelmiszeripar				
Húsipar				
Vágóhid (baromfi, nyúl stb. is)			X	
Vágóhid húszemmel, húszem	X			
Vad-, csigafeldolgozó		X		
Halfeldolgozó			X	
Tojásfeldolgozás				
Létojás feldolgozó, tojásporító		X		
Héjatojás fertőtlenítő			X	
Tojás osztályozó, csomagoló				X

¹⁶ Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet: *Általános kockázatosági besoroláson alapuló rendszer*, 2001.

A II.1. számú táblázat folytatása

Egység típusok	Különösen magas kockázat	Magas kockázat	Közepes kockázat	Alacsony kockázat
Tejipar				
tejüzem, tejfeldolgozó üzem, tejporító	X			
sajtgépjártó üzem		X		
tejgyűjtő, tejház		X		
anyatejet-helyettesítő, anyatejet-kiegészítő tápszergyártó üzem	X			
jégkrémgyártó üzem			X	
Édesipar				
édesipari üzem kivéve pl. porkeverő (pudingpor, fagylaltpor)			X	X
kávészergépjártó és pörkölő üzem				X
mézfeldolgozó üzem, méz és méhészeti-termék-előállítás				X
Tartósítóiipar				
konzervgyártás – növényi alapanyagok felhasználásával				X
konzervgyártás – állati, ill. állati és növényi alapanyagok felhasználásával		X		
gyorsfagyasztott élelmiszerek előállítása – növényi eredetű élelmiszerek				X
gyorsfagyasztott élelmiszerek előállítása – állati eredetű élelmiszerek, félkész-, késztermék		X		
savanyító üzem				X
aszaló, szárító (zöldség, gyümölcs)			X	
fűszer, ételízesítő, levespor-gyártó			X	
Fűszerpaprika-előállító és -feldolgozó üzem				X
hűtő-fagyasztó tárolás				X

A II. 1. számú táblázat folytatása

Egység típusok	Különösen magas kockázat	Magas kockázat	Közepes kockázat	Alacsony kockázat
Malom-, sütő-, tésztaipar				
tésztagyártó üzem		X		
kenyér- és péksütemény-gyártás				X
egyéb sütőüzem – tartósított lisztesáru				X
egyéb sütőüzem – cukrászati készítmények		X		
malomipari tevékenység, gabonafeldolgozó				X
Italgyártás				
szeszgyár, szeszfőzde				X
maláta- és sörgyártás				X
sörpalackozás				X
szőlőfeldolgozás, bor- és pezsgőkészítés				X
borpalackozó				X
üdítőital, szörp, ásványi anyaggal dúsított ivóvíz, forrásvíz, szénsavval dúsított ásványvíz és ásványvíz előállítása			X	
gyümölcs- és zöldséglé-előállító üzem			X	
szikvízüzem			X	
étkezési sütőélesztő- és keményítőgyártás				X
egyéb élelmiszeripar				
különleges táplálkozási igényt kielégítő élelmiszert gyártó		X		
cukorgyártó üzem				X
jéggyártó		X		
ecetgyártó üzem				X
növényolaj előállító és feldolgozó üzem, étkezési olaj, margarin előállítása				X
só őrlése, tisztítása, finomítása				X

A II. 1. számú táblázat folytatása

Egység típusok	Különösen magas kockázat	Magas kockázat	Közepes kockázat	Alacsony kockázat
Vendéglátás				
Melegkonyhás				
Közétkeztetés				
munkahelyi étkeztetés (főzőkonyha)		X		
munkahelyi étkeztetés (melegítőkonyha)		X		
gyermek-, diák étkeztetés (főzőkonyha)		X		
3000 adag felett	X			
3 év alattiak étkeztetése	X			
gyermek-, diák étkeztetés (melegítőkonyha)		X		
szociális étkeztetés (főzőkonyha)		X		
szociális étkeztetés (melegítőkonyha)		X		
egészségügyi intézményben történő étkeztetés (főzőkonyha)	X			
egészségügyi intézményben történő étkeztetés (melegítőkonyha)		X		
üdülő-tábor (főzőkonyha)		X		
üdülő-tábor (melegítő-konyha)		X		
étterem, vendéglő, csárda, gyorsétkezőhely, étkezde-kifőzde, söröző, kávéház, vasúti és más személyszállító eszköz étkezőkocsija ételkészítéssel, egyéb			X	
cukrászda		X		
cukrászüzem	X			
fagyaltüzem		X		
hidegkonyha	X			
bár, borozó, kocsmá, drinkbár, italbolt, borkimérés			X	
egyéb nem melegkonyhás (ételbár, tejbár, büfé, falatozó, pecsenyesütő,				

A II.1. számú táblázat folytatása

Egység típusok	Különösen magas kockázat	Magas kockázat	Közepes kockázat	Alacsony kockázat
süteménybolt, fagyalttározó, teázó, kávézó, eszpresszó, bisztró, egyéb)			X	
zenés szórakozóhely (mulató, variété, bár, diszkó)				X
Élelmiszerkereskedelem				
Vegyes kiskereskedelem				
élelmiszer jellegű áruház			X	
élelmiszer jellegű vegyes üzlet			X	
Élelmiszer-kiskereskedelem				
zöldség- és gyümölcsüzlet				X
hús, húskészítmény, baromfiüzlet		X		
hal és halkészítmény üzlet				X
kenyér- és pékáruüzlet				X
édesség üzlet				X
alkoholtartalmú és egyéb				
ital üzlet				X
termelői borkimérés				X
egyéb, nem kiemelt élelmiszert forgalmazó üzlet				X
gyógyhatású készítmények szaküzlete				X
Nagykereskedelem				
zöldség-, gyümölcsraktár				X
hús-, húskészítményraktár			X	
tej-, tejtermék-, tojás-, készítmény-, zsiradék- raktár				X
italraktár			X	
cukor-, édességraktár				X
kávé-, tea-, kakaó-, fűszerraktár			X	
egyéb élelmiszerraktár				X
élelmiszer, ital, dohány- termék vegyesraktár				X
élelmiszer szállító				X
élelmiszer kiszerelő, -csomagoló			X	

A II.1. számú táblázat folytatása

Egység típusok	Különösen magas kockázat	Magas kockázat	Közepes kockázat	Alacsony kockázat
vásárcsarnok			X	
piac			X	
hűtést, hőntartást nem igénylő élelmiszert árusító automata				X
hűtést, hőntartást igénylő élelmiszert árusító automata			X	
mozgó árusítóhely				
Besorolása az üzletkörének megfelelő kockázatú kategóriánál 1 szinttel magasabb				
csomagküldő élelmiszer-kereskede				X

SWOT analízis: írországi modell

Erősségek	Gyengeségek
- gyakorlatban könnyen alkalmazható egyszerű módszer, kevés kérdéssel, gyors döntési lehetőséggel (nem vész el a részletekben) - általános kategóriák szerepelnek, ami nem teszi szükségessé egységtípusonként külön-külön adatlap kidolgozását, ami szintén az ellenőrzés gyakorlatias megvalósulását segíti „TEAOR¹⁷-közeli” nyilvántartás, tehát az egység-nyilvántartási rendszerhez könnyen hozzáférhető - a rendszer rugalmas, a besorolás az ellenőrzési tapasztalatok alapján egyedileg módosítható - az ellenőr-kapacitás (személyi feltétel) könnyen kiszámítható	- sem az általános kategóriába sorolás, sem az egységek besorolásának módosítása nem számszerűsített (azáltal, hogy az a szakmai tapasztalatokon, szakértelmen alapul) - túl általános, a veszélyeztetett fogyasztókat pl. nem veszi figyelembe
Lehetőségek	Veszélyek
- ételfertőzés mellett hamisítási ügyek esetén is magasabb kategóriába sorolható az egység, vagy akár az egész egységtípus - az a tény, hogy egy egység a saját kategóriájánál magasabbra van sorolva, kiugrik, így felhívja a figyelmet arra, hogy az adott egység nagyobb odafigyelést igényel; ugyancsak jó (de pozitív) jelzés, ha az egység visszatérhet az eredeti besorolásához - az egyes egységek felmérésekor készített adattalappal kiegészítve korrekt értékelést kaphatunk, mely a szubjektivitást csökkenti	a kategória-módosítás szubjektív, nem derül ki, hogy milyen esetben kötelező, és milyen esetben lehetséges a magasabb kategóriába sorolás

¹⁷ Tevékenységek Egységes Ágazati Osztályozási Rendszere

3.2 Kockázati osztályozás az egységek egyedi besorolása alapján (angol modell)

A kockázatosági kategória megállapítása céljából új egység működésének megkezdését követő féléven belül ellenőrzést végeznek, és egy pontozásos rendszer segítségével, az ellenőrzés tapasztalatai alapján, az egységet egyedileg a megfelelő kockázati szintbe sorolják.

A pontszám alapján öt kockázati csoportot hoz létre: különösen magas, magas, közepes, alacsony és elhanyagolható kockázati kategóriákat (A-B-C-D-E).

A besorolást minden terv szerint esedékes ellenőrzés után át kell tekinteni, és ha szükséges, azt módosítani kell.

Az egyedi egységbesorolás felmérőlapját, a hazai viszonyokra adaptálva és egyszerűsítve a II.2. táblázat tartalmazza.

II.2. táblázat

Pontozásos ellenőrzési rendszer¹⁸

Az egység neve:

Címe:

Az ellenőrzés dátuma:

Az ellenőrzési jegyzőkönyv sorszáma:

Az ellenőrzést végző neve:

1. Lehetséges veszély

a) Az élelmiszer típusa és az előállítás technológiája

Alacsony kockázatú élelmiszer	5
Magas kockázatú élelmiszer	10
Közepes kockázatú élelmiszert eredményező technológia	30
Magas kockázatú élelmiszert eredményező technológia	40

b) Alkalmazott technológia

Kockázatos technológia alkalmazása, pl.	20
1 kg feletti, hőkezelt tömbhús vagy hőkezelt, töltelékes húskészítmény előállítása	
Nyers, füstölt, töltelékes húskészítmény előállítása	
Nem <i>Salmonella</i> -mentes állományból származó létojás, tojáspor előállítása	
Nyers tejből készült tejtermék	
Tejporító berendezés használata egyéb élelmiszer porítására is	
Különleges táplálkozási igényeket kielégítő élelmiszer	
Hűtött készétel	
Aszeptikus csomagolású étel	
Előszűtött, gyorsfagyasztott húsetel	
Nem szabályozott légtérű, hőmérsékletű zöldség-gyümölcs, fűszer szárítás	

¹⁸ Országos Élelmezési- és Táplálkozástudományi Intézet: *Pontozásos ellenőrzési rendszer*, 2001.

Héjas tojás felhasználásával készült, gyengén, illetve nem hőkezelt cukrászati, hidegkonyhai termék
 Egyadagos ételkiszállítás menürendszerben
 Élelmiszer-forgalmazást elősegítő csomagolás

c) Veszélyeztetett fogyasztók száma

Nagyon kevés (20 fő/nap alatt)	0
Kevés (településen, kerületen belüli)	5
Közepes (település, kerület határain túlterjedő)	10
Sok (országszerte vagy országhatáron túl is szállít, idegenforgalmi szempontból közkedvelt egységek)	15
Érzékeny fogyasztók (idős, gyermek, beteg, legyengült immunrendszerű személyek)	+ 20

2. Jelenlegi állapot

a) Élelmiszerhigiéniai állapot

Jó	0
Elfogadható	10
Gyenge	20
Rossz	25

b) Kialakítás

Jó	0
Elfogadható	10
Gyenge	20
Rossz	25

3. Belső ellenőrzés megbízhatósága

Teljesen megbízható	0
Általában megbízható	5
Közepesen megbízható	10
Alig megbízható	20
Nem megbízható	30

Összpontszám:

Pontozás

Kategóriák	Pontok	Az ellenőrzés minimális gyakorisága
A	91–175	Évente kétszer
B	71–90	Évente
C	41–70	Másfél évente
D	31–40	Kétévente
E	kevesebb, mint 30	Háromévente

SWOT analízis: angol modell

Erősségek	Gyengeségek
• egyedi egységre vonatkozó objektív pontozási rendszer: meghatározott pontszám adható egy-egy kategóriában (nem pontthatárok vannak), ami objektív pontozást tesz lehetővé • a felmérőlap alkalmas arra, hogy az egység állapotát, helyzetét a korábbi ellenőrzéseken tapasztaltakkal összehasonlítsa • minden releváns szempontot figyelembe vesz • öt kockázatosági kategóriát határoz meg, így jobban differenciál az egységek között	• nem derül ki, hogy az adott egységtípus általánosságban mennyire kockázatos • hiányoznak a fogalmak/egyes kategóriák pontos definíciói; ezek kidolgozása szükséges az objektív alkalmazás érdekében; pl. mit értünk alacsony, közepes és magas kockázatú élelmiszer alatt; illetve mit takar a jó, elfogadható, gyenge, rossz élelmiszer-higiéniai állapot alatt • az élelmiszer típusa valamint az előállítási technológiája részben a választható kategóriák nem egyértelműek • veszélyeztetett fogyasztók kategóriában nem adható pluszpont internetes értékesítésre, döntően kiszállítást végző tevékenységnél
Lehetőségek	Veszélyek
• alkalmazott technológiánál felsorolt lista szempontjai olyan tényezők, melyek megléte esetén külön pont adható • pontos definíciók megalkotásával egy olyan „általánosított” adatlap készíthető, mely minden egységtípusra egységesen alkalmazható, könnyen kezelhető, elektronikusan is feldolgozható	• nem derül ki, hogy az egyes szempontok alapján adható pontszámok, illetve az ezek közti arány, súly mögött milyen kockázatbecslési megfontolás rejlik, így a pontozás torzíthat • a veszélyes technológia lista nem teljes körű, inkább csak javaslatot ad, esetenként félrevezethető is lehet

3.3. Számszerűsített kockázat-értékelésen alapuló egyedi egységbesorolás¹⁹

2001-ben készült egy FVM rendelettervezet, mely az élelmiszer-előállítók hatósági élelmiszer-ellenőrzési gyakoriságának éves tervezéséről szól. E modell alapján az ellenőrzés gyakoriságát az alábbi modell szerint kell megtervezni.

A kockázat mértékét a következő egyszerű képlet fejezi ki:

$$K = 100 - B$$

ahol

K a kockázat mértéke %-ban kifejezve

B a biztonság mértéke %-ban kifejezve

¹⁹ Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium: Az élelmiszer-előállítók hatósági élelmiszer-ellenőrzési gyakoriságának éves tervezéséről, 2001.

A kockázat mértéke a következő módon számolható ki:

$$K = 100 - 3,125 \times b_1 \times b_2 \times (b_3 + b_4 + b_5 + b_6)$$

ahol

$b_1; \dots; b_6$ biztonsági tényezők (lásd II. 2. 3. számú táblázat),
3,125 a biztonság %-os kifejezéséhez szükséges korrekciós tényező.

A biztonsági tényezők a következők:

- gyártott termék minősége (élelmiszerhigiéniai veszélyessége) (b_1)
- minőségre ható környezeti (műszki, higiéniai) feltételek (b_2)
- előállító minőség-ellenőrzési színvonala (b_3)
- gyártott termék összetétele (b_4)
- termelés nagysága, iránya (b_5)
- előállító viszonya a jogszabályok betartásához (b_6)

Az egyes biztonsági tényezők jelentősége a modell alapján a hatósági ellenőrzés szempontjából nem azonos. A **termékek minősége** (b_1) és minőségére közvetlenül ható **környezeti feltételek** (b_2) a hatósági ellenőrzés szempontjából alapvető jelentőségűek, ezért ezeket a (K) kockázat meghatározása során kiemelten kell figyelembe venni. A többi biztonsági tényező esetében a hatósági ellenőrzés gyakoriságának meghatározásához a kockázatot befolyásoló együttes hatást kell megállapítani. A hatósági ellenőrzés kockázata egy adott üzem esetében egyik évről a másikra – a biztonsági tényezők változása miatt – változhat, ezért a kockázatbecslést évente minden üzemre el kell végezni.

A kockázatbecslés során táblázatok segítségével (II.3. táblázat) az egyes biztonsági tényezőkhez ($b_1 \dots b_6$) a hatósági ellenőrzés kockázatának mértékével arányos pontszámot rendelünk. A pontszámok értéke minden esetben 0, 1 vagy 2 lehet. A hatósági ellenőrzés szempontjából a legkisebb kockázat megállapítása esetén a biztonsági tényező értéke 2, közepes kockázat esetén 1, fokozott kockázat esetén 0.

Amennyiben a kiemelt jelentőségű b_1 vagy b_2 biztonsági tényezők értéke 0, a K kockázat értéke 100, vagyis a kockázat mértéke (ennek megfelelően a szükséges ellenőrzések gyakorisága) maximális.

A kockázatkezelés során a kockázatbecsléssel meghatározott „K” kockázat értéke alapján állapítható meg az adott üzemben szükséges ellenőrzések száma, majd ezek összegével az összes ellenőrzések tervezett száma.

Számszerűsített kockázat-értékelésen alapuló egyedi egységbesorolás

B1) Az előállított termék élelmiszer-higiéniai veszélyessége (b₁) – veszélyesség kockázat: (állati eredetű, romlásra hajlamos, kórokozók, feltételes kórokozók szaporodhatnak rajta, előfordulhat ételfertőzés, ételmérgezés okozójaként stb.)

Megállapítás a korábbi évek tapasztalatai alapján	Az értékelés pontszáma
Egészségügyi kockázatot nem jelentő mikroorganizmusok fordulnak elő az élelmiszerben (romlásra nem hajlamos)	2 pont
Élelmiszer-biztonsági szempontból közepesen veszélyes, csak feltételes kórokozó fordulhat elő az élelmiszerben (romlásra nem hajlamos)	1 pont
Élelmiszer-biztonsági szempontból veszélyes élelmiszereket előállító üzem illetve iparág (romlásra hajlamos élelmiszert állít elő)	0 pont

B2) Az élelmiszer-előállító üzem környezeti és belső élelmiszer-higiéniai megfelelése: (b₂) – környezeti kockázat (milyen mértékben felel meg az üzem a jogszabályi előírásoknak)

Megállapítás a korábbi évek tapasztalatai alapján	Az értékelés pontszáma
Az átlagosnál jobb, az előírásokat többségében kielégítő műszaki, higiéniai feltételek	2 pont
Az élelmiszer-biztonságot károsan nem veszélyeztető hiányosságok előfordulása	1 pont
Gyenge, az élelmiszerminőséget és az élelmiszer-biztonságot közvetlenül veszélyeztető higiéniai-műszaki állapotok	0 pont

B3) Termelés nagysága, iránya: (b₃) – termelési méret kockázat (az előállított élelmiszer mennyisége és annak a területnek a nagysága, ahol az adott élelmiszert forgalomba hozzák – az üzemben előállított fogyasztása mennyi embert érint)

Megállapítás a korábbi évek tapasztalatai alapján	Az értékelés pontszáma
Kizárólag regionális értékesítésre kerülő termékek	2 pont
Néhány országos értékesítésre és/vagy eseti exportra kerülő termék	1 pont
Főként országos értékesítésre és/vagy eseti exportra kerülő termék	0 pont

B4) Az üzem irányítóinak és dolgozóinak viszonya az élelmiszer-higiéniai és az élelmiszer-biztonságra vonatkozó előírások, jogszabályok betartásához (b₄) élelmiszerjog alkalmazási kockázat

Megállapítás a korábbi évek tapasztalatai alapján	Az értékelés pontszáma
Az élelmiszer-higiéniaival, biztonsággal kapcsolatos jogszabályok tudatos betartása, egyedi vagy csekély következménnyel járó jogsértés	2 pont
Több esetben előfordult kisebb jelentőségű (az élelmiszer-higiéniai gyakorlatot, biztonságot alapvetően nem befolyásoló) hiányosság, hiba	1 pont
Rendszeresen ismétlődő jogsértés	0 pont

B5) Az előállító belső élelmiszer-higiéniai ellenőrzési színvonala (b₅) – belső ellenőrzési kockázat

Megállapítás a korábbi évek tapasztalatai alapján	Az értékelés pontszáma
Szervezett élelmiszer-higiéniai és minőségirányítás működtetése rendszeres laboratóriumi (saját vagy megbízásos) ellenőrzéssel, a dokumentáció és az alkalmazott gyakorlat összhangban van	2 pont
Működő élelmiszer-higiéniai, -minőség-ellenőrzés, HACCP ²⁰ rendszer, rendszeres és dokumentált termék ellenőrzés, csak eseti laboratóriumi ellenőrzés, a dokumentumok és az alkalmazott gyakorlat között csak kisebb eltérések tapasztalhatók	1 pont
Az élelmiszer-higiéniai és minőség-ellenőrzés és/vagy a teljes HACCP rendszer hiánya, nem megfelelő működése, a dokumentáció és az alkalmazott gyakorlatjelentősebb eltérése, nem előírás szerinti laboratóriumi ellenőrzés.	0 pontt

B6) A nyersanyagok, félkész- és késztermékek be- és kiszállításának színvonala, az áru védelmének és a szakosított tárolás színvonala, a FIFO (First in first out) elv megvalósítása: (b₆) tárolás, kezelés színvonala

Megállapítás a korábbi évek tapasztalatai alapján	Az értékelés pontszáma
Döntően jól dokumentált kiszállítás, jó színvonalú áruvédelem, a szakosított raktározást megvalósítják	2 pont
Az élelmiszer nem minden összetevője követhető nyomon, egy-egy dokumentáció nem megfelelő, a raktározás néhol nem szakosított.	1 pont
A termékek nyomonkövethetősége, dokumentációja hiányos, a raktározás nem teljeskörűen szakosított.	0 pont

²⁰ Hazard Analysis and Critical Control Points

Szükséges ellenőrzési szám a besorolás alapján:**Veszélyek**

„K” kockázat értéke a kockázatbecslés során	A tervezett ellenőrzések száma
0,0–25,0	3-évenként egyszer
25,1–50,0	2-évente egyszer
50,1–75,0	évente egyszer
75,1–100,0	évente kétszer

SWOT analízis: Számszerűsített modell

Erősségek	Gyengeségek
- kockázatosági kategóriák és ellenőrzési gyakoriság viszonya egyértelmű - használt pontozási rendszer egyszerű (1–3 pont adható), egyértelmű - konkrét példákkal segíti a modell megértését	- nincs egységtípus szerinti általános besorolás - nincs utalás arra, mikor kell az első ellenőrzést elvégezni - hiányoznak a fogalmak pontos definíciói, ezek kidolgozása szükséges, vagyis nem egyértelmű (szubjektív veszélyét rejti!), hogy mikor kell az ellenőrzés során tapasztaltakat egy-egy kategóriába illőnek tekinteni - elsősorban élelmiszer-előállítók ellenőrzésére alkalmazható
Lehetőségek	Veszélyek
pontos definíciók megalkotásával, esetleg más modell gondolatainak felhasználásával egy olyan „általánosított” adatlap készíthető, mely minden egységtípusra egységesen alkalmazható	nem derül ki, hogy a b_1 és b_2 biztonsági tényezőket milyen alapon veszik kiemelten figyelembe, illetve miből adódik a 3,125 korrekciós tényező

3.4. Ausztrál és új-zélandi modell^{21,22}

Az Ausztrál és Új-Zélandi Élelmiszer-biztonsági Hatóság (Australia New Zealand Food Authority) az élelmiszerrel foglalkozó vállalkozások kockázat alapú besorolására szintén kidolgozta maga rendszerét. Az osztályozás szempontjai e modell esetében az alábbiak:

- élelmiszer típusa,
- vállalkozás tevékenységi köre,
- alkalmazott technológia,
- fogyasztói kör.

²¹ http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/ANZFA_1578_Info_Paper_final.pdf

²² ANZFA: Food Safety: The priority classification system for food businesses - A risk-based system designed to classify food businesses into priority ratings based on the risk they present to public health and safety

Az egyes szempontokra adható pontok összegződnek, és meghatározzák, mely kockázati osztályba sorolandó az adott vállalkozás. Ez lehet alacsony, közepes és magas.

Az egyes szövetségi államok felhasználhatják a pontozási rendszert arra, hogy meghatározzák a vállalkozásoknál bevezetendő élelmiszer-biztonsági program „menetrendjét”, valamint az egységek kezdeti ellenőrzési gyakoriságát.

A besorolásra a vállalkozás nyilvántartásba vételekor²³ kerül sor, egy részletesen kitöltött bejelentőlap alapján. Ez alapján állapítják meg azt is, hogy milyen rendszerességgel van szükség kezdeti ellenőrzésre az adott vállalkozásnál, és erről a vállalkozót tájékoztatják.

Osztályozás	Ellenőrzés gyakorisága (minden x-ik hónapban)		
	Nyilvántartásba vételtől számított első ellenőrzésig eltelt hónapok száma	Maximum	Minimum
Alacsony	18	12	24
Közepes	12	6	18
Magas	6	3	12

Két ellenőrzés tapasztalatai – ún. „compliance history” – alapján a továbbiakban a hatóság megállapítja a tényleges ellenőrzési gyakoriságot.

Az osztályozás objektív kritériumait (kockázatbecslését lehetővé tevő szempontokat) a hivatkozott tanulmány tartalmazza.

- élelmiszer típusa (pl. RTE, *ready to eat* élelmiszerek), felhasználási köre:
 - Az élelmiszer típusa alapján, az alábbi kategóriák közül választhat a felügyelő, illetve kategóriánként adott, hogy milyen pontot kell adnia:

Magas kockázatú, közvetlen fogyasztásra szánt élelmiszerek	35 pont
Közepes kockázatú, közvetlen fogyasztásra szánt élelmiszerek	25 pont
Magas kockázatú, nem közvetlen fogyasztásra szánt élelmiszerek	15 pont
Közepes kockázatú, nem közvetlen fogyasztásra szánt élelmiszerek	5 pont
Alacsony kockázatú élelmiszerek, melyek közvetlen fogyasztásra/nem közvetlenül fogyasztásra készültek	0 pont

- vállalkozás tevékenységi köre (pl. csomagolt vagy csomagolatlan termékek értékesítése; milyen eltarthatósági idejű élelmiszerekkel foglalkoznak)

²³ <http://www.foodstandards.gov.au/newsroom/publications/thenationalfoodbusin858.cfm>

- alkalmazott feldolgozott műveletek (pl. hőkezelés):
 - Kórokozó-csökkentésére irányuló művelet a feldolgozási folyamat részét képezi, a forgalmazást megelőzően: 10 pont
 - képezi részét, a forgalmazást megelőzően: 0 pont
- vevőkör (pl. hány fő fogyasztót lát el, napi szinten, hány dolgozót foglalkoztat, milyen érzékeny fogyasztói csoportokat lát el):
 - Azon vállalkozások, melyek érzékeny csoportokat is ellátnak, plusz pontot kapnak.

A módszer alapján három kockázat-kategóriába sorolhatók az egységek, az alábbiak szerint:

Tekintettel arra, hogy a „State and Territory Government”-ek kezében van a végre-

Osztályozás	Pontszám
Alacsony	39 vagy kevesebb
Közepes	40–64
Magas	65 vagy több

hajtás joga, a kockázatbecslés módját ők határozhatják meg, vagyis más kritériumokat is megszabhatnak a modell alapelvei alapján.

A rendszer abból indul ki, és arra is épít, hogy az élelmiszer eredetű megbetegedéseket elsősorban mikrobiológiai ágensek okozzák. Emiatt a biológiai veszélyekre összpontosít, amikor élelmiszer-biztonsági kockázatokat összegez.

Ha egy vállalkozásban többféle élelmiszerral foglalkoznak, a legmagasabb kockázatút kell a besorolás alapjául venni. Ugyanez a szemlélet vonatkozik az alkalmazott technológiai módszerek tekintetében is, vagyis mindig a legkockázatosabbat kell alapul venni.

Több részleggel rendelkező vállalkozások, valamint egy egységen belül több tevékenységi kört végző vállalkozások egyes tevékenységét külön kockázatú osztályba sorolhatják, amennyiben igazolható, hogy minden részlegen független a munkavégzés.

Az útmutató részletesen definiálja, mit ért „magas, közepes, alacsony kockázatú élelmiszer”, „érzékeny csoport” kifejezések alatt, továbbá konkrét példákkal szemlélteti, hogy az egyes vállalkozástípusok milyen kockázatúnak tekinthetők. Ellenben nem tartalmazza, hogy az egyes hatósági ellenőrzések alkalmával milyen szempontok alapján dönthetnek a felügyelők a besorolás módosításáról.

SWOT analízis: ausztrál modell

Erősségek	Gyengeségek
• részletes definíciókat tartalmaz alacsony, közepes és magas kockázatú élelmiszerekre • egységtípusonként meghatározza, hogy alapelvben véve, mely kockázati kategóriába tartozik, és egyben az egyes szempontokra adott pontszámot is feltünteti • kockázatosági kategóriák és ellenőrzési gyakoriság viszonya egyértelmű • objektív pontozási rendszer: meghatározott pontszám adható egy-egy kategóriában (nem ponthatárok vannak), ami objektív pontozást tesz lehetővé • meghatároz szempontokat, melyek megléte esetén külön pont adható	• aktuális ellenőrzési tapasztalatok kockázatos-ság szerint történő értékelésére nem tartalmaz támpontot • vevőkörre, veszélyeztetettek csoportjára pontos definíció hiányzik
Lehetőségek	Veszélyek
• pontos definíciók megalkotásával egy olyan „általánosított” adatlap készíthető, mely minden egységtípusra egységesen alkalmazható	• nem derül ki, hogy az egyes szempontok alapján adható pontszámok, illetve az ezek közti súlyozási különbség mögött milyen kockázatbecslési megfontolás rejlik

3.5. Kanadai modell^{24,25}

A kanadai modellt a Federal/Provincial/Territorial Committee on Food Safety Policy által létrehozott munkacsoport dolgozta ki elsősorban kereskedelmi és vendéglátó egységek kategorizálására. A rendszer működését Nova Scotia és Yukon államokban tesztelték. A modell önkéntes alkalmazású.

Meghatározott céljai közt szerepel, hogy a hatóság kezében kockázatkezelő eszközként funkcionáljon, segítségül szolgáljon a hatósági ellenőrzések tervezéséhez, erőforrás-elosztásban, ráirányítsa a figyelmet a magasabb kockázatú létesítményekre, ezáltal – az élelmiszer-biztonsági helyzet javítása révén – javítsa a közegészségügyi helyzetet.

Célja, hogy eszközként szolgáljon annak értékeléséhez, hogy az egyes egységek milyen kockázatot jelentenek élelmiszer eredetű megbetegedések előfordulása szempontjából. Az egységeket magas, közepes és alacsony kockázati osztályba sorolja.

Nem célja ellenben a modellnek mélységi ellenőrzésekhez támpont nyújtása, illetve annak vizsgálata, megfelel-e egy adott egység a hatályos jogszabályi követelményeknek és ennek függvényében szükséges hatósági intézkedéseket írjon elő. Kiege-

²⁴ http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/alt_formats/hpfb-dgpsa/pdf/pubs/risk_categorization-categorisation_risques-revised_revisee-eng.pdf

²⁵ Federal/Provincial/Territorial Committee on Food Safety Policy: *Risk Categorization Model for Food Retail /Food Service Establishments*; Second Edition; Approved May 9, 2006; Revised May 04, 2007

szító elemnek szánják a meglévő ellenőrzési folyamatok mellé. Az ellenőrzéskor aktuálisan tapasztalt körülmények, valamint a korábbi elemzés óta megváltozott körülmények átfogó értékelését célozza meg. Vagyis olyan létesítmények elemzésére alkalmazható, melyek ellenőrzése a múltban legalább kétszer megtörtént, feltételezve, hogy a nyilvántartásba vett egységek kezdeti ellenőrzési gyakorisága nagyobb, mint amit tényleges kockázatossága megkövetelne.

A modell alapelvei közt szerepel, hogy nem határoz meg ellenőrzési gyakoriságot az egyes kockázati kategóriákban, tekintettel arra, hogy ezt a hatóság helyi szintű kapacitása is nagymértékben befolyásolja. Ugyancsak befolyásolja az ellenőrzési számokat az aktuális ellenőrzéskor tapasztaltak. Hiszen előfordulhat olyan helyzet, amikor az egység nem feltétlenül sorolandó magasabb kockázati kategóriába, utóellenőrzése azonban szükségessé válik.

A kockázatosság az alábbi tényezők alapján határozható meg:

- élelmiszer típusa és tervezett felhasználása,
- élelmiszer előkészítése, feldolgozása,
- egység kialakítottsága,
- vezető(k) és alkalmazottak élelmiszer-biztonsági ismeretei,
- alkalmazott élelmiszer-biztonsági program,
- jogszabálykövető magatartás megvalósulása,
- készített élelmiszer mennyisége,
- jellemző vevőkör.

Fenti tényezők azokat a faktorokat szem előtt tartva kerültek kiemelésre, melyek a Kanadában előforduló élelmiszer eredetű megbetegedések előfordulásában fő szerepet játszanak. Minden tényezőhöz pontszámok rendelhetők, az ellenőrzés tapasztala-

SWOT analízis: kanadai modell

Erősségek	Gyengeségek
• figyelembe veszi az utóellenőrzések szükségességét (kockázati kategóriát nem érinti, ellenben befolyásolja az ellenőrzési számot) – éves szinten ezt is bizonyos mértékig kalkulálni kell tudni • jól definiált fogalmak • segítséget nyújt ahhoz, hogy ha egy kérdésben egy bizonyos választ jelöl be a kitöltő személy, akkor egy másik tényezőnél milyen alternatív válaszok jöhetnek (ésszerűen) számításba	• nem rendel ellenőrzési gyakoriságot az egyes kockázati csoportokhoz; ezáltal szubjektívvé teszi az elbírálást, kapacitás-hiányra „foghatók” az ellenőrzésekben helyi szinten mutató eltérések
Lehetőségek	Veszélyek
• hatóság helyi szintű kapacitását figyelembe veszi a modell (gyakoriság meghatározásához szempontként beépíthető?)	• modell önkéntes alkalmazása

tainak függvényében. Az anyag melléklete tartalmazza az egységbesoroláshoz szükséges részletes adatlapot, és leírja azt is, hogy az egyes tényezőknél választható alternatívák (adható válaszok) pontosan mit takarnak. Az anyag erőssége a fogalmak pontos definiálása, és a világos, egyértelmű adatlap.

4. Összefoglalás, javaslatok

Az egységes élelmiszerlánc-ellenőrző hatóság létrejöttével megteremtődött az alapja az egységes országos egységnyilvántartásnak. Az egységek mellé kockázatosági besorolást is kell rendelni, egyúttal megjelölve az elvárt (ajánlott) ellenőrzési gyakoriságot.

A Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal javaslata a hazai egységek kockázat alapján történő besorolásához

A bemutatott modellek erősségeinek és gyengeségeinek áttekintésének figyelembe vételével az alábbi javaslatot tesszük:

- A besorolásnak egyszerűnek, könnyen használhatónak, és objektív alapon állónak, de rugalmasnak kell lenni. Ezért **javasoljuk a regisztráció adatai alapján általános egység-besorolást alkalmazó rendszert, kiegészítve az ellenőrzés alapján történő esetleges korrigálással.**
- A besorolásnál figyelembe kell vennie az alábbi szempontokat:
 - az egység típusát, jellegét,
 - az egység kialakításának színvonalát,
 - az előállított termék kockázatoságát,
 - az alkalmazott technológiát,
 - a veszélynek kitett fogyasztók számát és egészségi érzékenységet,
 - az eddigi ellenőrzések higiénés tapasztalatait,
 - az előállító belső minőség-biztosítási rendszerét.
- Ha az egységben többféle tevékenység, illetve termék előállítás történik, a legkockázatosabb alapján kell a kategorizálást megtenni.
- Pontos fogalom-meghatározásokat kell megfogalmazni, elsősorban az alacsony, közepes és magas kockázatú termék valamint technológia vonatkozásában, melyre példákat is kell adni.
- Első lépésben az egységnyilvántartáshoz kapcsolható általános egységbesorolást kell kidolgozni. Ennek objektívan megalapozottnak kell lenni, de a szakemberek „brainstorming”-ja sem nélkülözhető. Ahol indokolt, a TEÁOR alapú besoroláson belül alkategóriákat lehet létrehozni, pl. kapacitás figyelembevételével.
- Javasoljuk a négy kategória (**különösen magas, magas, átlagos és alacsony** kockázatú egység) használatát.
- Ki kell dolgozni egy olyan részletes regisztrációs lapot, melyet az egység bejelentésekor kell kitölteni, és melyen minden releváns adat szerepel az egység elsődleges besorolásához.
- Meg kell határozni azt az időtartamot az elsődleges besorolás alapján, amelyen belül az első ellenőrzést el kell végezni.

- Az ellenőrzés tapasztalatai alapján az egységbesorolást, ha szükséges, módosítani kell.
- A kidolgozott rendszert végleges bevezetése előtt a gyakorlatban tesztelni kell.

Mint az általános besorolást, mind az ellenőrzés utáni pontosítást szolgáló táblázatot alá kell vetni a „józan ész” kontrolljának, vagyis hogy a különböző pontszámokból összeadódó, vagy képlet alapján számított besorolás összhangban van-e az eddigi általános tapasztalatokkal. Ehhez a munkacsoport tekintse át és értékelje a táblázatokat, ha szükséges, módosítsa az egyes tényezők súlyozását.

Ellenőrzési gyakoriság megállapítása

Az ellenőrzési gyakoriságra vonatkozóan uniós előírásról, irányelvről, vagy javaslatról nincs tudomásunk.

Az általunk megismert nemzetközi példák szinte kivétel nélkül fél év és három év közt szabták meg az elvárt ellenőrzési gyakoriságot, az egység kockázati besorolásától függően. Megítélésünk szerint ez még mindig csak a minimálisan szükséges ellenőrzési számot jelenti, amely, hatékony, alapos ellenőrzés és következetes, szigorú szankcionálás esetén éppen csak biztosítja a kellő visszatartó erőt.

Az egy évben elvégzendő ellenőrzések száma az alábbiak szerint számítható ki:

$$? = 2A + B + C/2 + D/3,$$

ahol ? az évente szükséges összes ellenőrzésszámot, *A* a különösen kockázatos, *B* a magas kockázatú, *C* a közepes kockázatú, *D* az alacsony kockázatú egységek számát jelenti.

Célszerű figyelembe venni az ellenőrzési gyakoriság meghatározásánál a hatóság tényleges erőforrásait, és azt összevetni a nemzetközi gyakorlattal. Ehhez ismerni kell az élelmiszer-ellenőrök számát, és egy élelmiszer-ellenőr által egy évben reálisan teljesíthető ellenőrzések számát.

$$E = F \times G,$$

ahol *E* az évente országos szinten reálisan teljesíthető ellenőrzésszám, *F* az élelmiszer-ellenőrök száma, és *G* az évente egy ellenőr által reálisan teljesíthető ellenőrzésszám, figyelembe véve az élelmiszerellenőr egyéb hatósági feladatait is.

Ha $? = E$, az ellenőrzés lefedettsége optimális, de nincs benne tartalék utóellenőrzésre, akciókra és rendkívüli helyzetekre.

Ha $? < E$, az ellenőrzési gyakoriságot növelni lehet, például a különösen kockázatos egységeket negyedévente lehet ellenőrizni.

Ha $? > E$, akkor az ellenőrző hatóságnál súlyos személyi elégtelenség áll fenn. Átmeneitileg az ellenőrzési gyakoriságot arányosan csökkenteni kell, figyelve arra, hogy a különösen kockázatos egységek ellenőrzési gyakorisága ne csökkenjen, és a kormányzat felé – adatokkal alátámasztva – jelezni kell a probléma fennállását.

Az egységnyilvántartó rendszerhez kapcsolódó kockázati besorolás nem alakítható ki az ellenőrző hatóság képviselőinek részvétele, gyakorlati tapasztalatai nélkül.



III. Mintavételezés, laboratóriumi vizsgálat kockázatosság alapján

III. Mintavételezés, laboratóriumi vizsgálat kockázatosság alapján

A hatósági ellenőrzés része az élelmiszerek és élelmiszerláncba kerülő anyagok laboratóriumi vizsgálatokkal történő ellenőrzése is. Különösen nagy jelentősége van a laboratóriumi ellenőrzésnek import termékek esetében, amikor az ellenőrzés más módszerei (helyszíni szemle, nyomomonkövetés) nem, vagy alig jönnek szóba.

1. Általános szempontok

A laboratóriumi vizsgálatok szervezésénél, a gyakoriság meghatározásánál nem szabad szem elől téveszteni az élelmiszer-ellenőrzés fő stratégiai céljait.

A laboratóriumi vizsgálat célja

- **A fogyasztók egészségének védelme**
Az élelmiszer-biztonsági előírások betartatásának ellenőrzése, az élelmiszerekben jelen levő toxinok, szennyező anyagok, egészségre ártalmas összetevők, nem engedett vagy határérték feletti adalékanyagok, allergének, patogén mikrobák stb. kimutatása és/vagy meghatározása.
- **Hamisítások, csalások felfedezése**
Az élelmiszerhamisítás, a jelölésnek nem megfelelő termék forgalmazása, a fogyasztók szándékos megkárosítása sok esetben csak laboratóriumi vizsgálatokkal ellenőrizhető.
- **A fogyasztók hiteles tájékoztatása**
Annak ellenőrzése, hogy a termék kizárólag azt tartalmazza, ami a jelölésén fel van tüntetve, olyan mennyiségben és arányban, amely a terméktől elvárható, ezáltal a fogyasztó tájékoztatása hiteles, csak laboratóriumi vizsgálatokkal lehetséges.
- **A minőségi előírások betartatása**
Az élelmiszereknek a konkrét élelmiszer-biztonsági előírásokon kívül, többféle más előírásnak, szabványnak is meg kell felelni mely ismét csak laboratóriumi vizsgálatokkal ellenőrizhető.

A laboratóriumi vizsgálatok elősegítik:

- A közösségi és nemzeti előírásokban szereplő határértékeknek való megfelelés ellenőrzését;
- A panaszok, bejelentések jogosságának elbírálását;
- Új élelmiszer-biztonsági problémák felismerését, erre vonatkozó adatok szolgáltatását;
- A közösségi jogszabályoknak nem megfelelő élelmiszerek forgalmazásának és fogyasztásának megakadályozására, a veszélyek megelőzésére, elhárítására irányuló hatósági intézkedések megalapozását;
- Az élelmiszerekben lévő kémiai anyagok sorsának nyomonkövetését, bomlási és átalakulási folyamataik megismerését, a helyes termelési gyakorlat kialakítását,
- A laboratóriumi vizsgálati eredmények elemzésével reális helyzetkép kialakítását, trendek figyelését egyes élelmiszer-szennyezők vonatkozásában.

Az élelmiszer termékeknek két alapvető követelménynek kell megfelelniük:

- Biztonságosaknak kell lenniük, vagyis nem tartalmazhatnak olyan szinten toxikus és nem engedélyezett anyagokat, amelyek bármi módon károsíthatják a fogyasztók vagy egyes fogyasztói csoportok egészségét, (ezért biztonsági kérdés a lehetséges allergének feltüntetése stb.).
- Meg kell felelniük minden egyéb jogszabályi követelménynek, amelyek a fogyasztók biztonságán túl, azok érdekeit védik; pl. hamis, túlzó állítások elkerülése, az összetétel pontos feltüntetése stb.

A fogyasztók biztonságát és/vagy érdekeit veszélyeztető élelmiszerek nemcsak a fogyasztók bizalmának elvesztését, hanem további gazdasági, esetleg nemzetgazdasági károkat is okozhatnak. Noha az elsődleges felelősség az előállítóé/importőré, a megfelelő mintavételezés, a hatékony ellenőrzés növeli a fogyasztók bizalmát, kikényszeríti az élelmiszer-vállalkozói felelősség érvényesülését, és elősegíti az előállítók tisztességes gazdasági versenyét is.

Uniós alapkövetelmény, hogy a tagországoknak minden, határértékkel szabályozott idegen anyag vizsgálatára felkészültnek kell lenni, és ezeket a vizsgálatokat bizonyos rendszerességgel el is kell végeznie.

A hatóságnak ismernie és pontosan alkalmaznia kell a mintavételezési előírásokat, és olyan akkreditált laboratóriumi háttérrel kell rendelkeznie, amely minden, határértékkel szabályozott anyag ill. mikroba vizsgálatára felkészült. Amennyiben ez az országban belül nem áll rendelkezésre, gondoskodnia kell arról, hogy a szükséges vizsgálatokat más tagország akkreditált laboratóriumában elvégeztesse.

Ezen túlmenően szükség lenne egy olyan speciális műszerekkel felszerelt laboratórium létrehozására vagy ilyen műszerekkel már felszerelt (pl. egyetemi kutatócsoportok közül kiválasztott) laboratóriumokkal való együttműködés kialakítására, melyekben lehetőség van az esetleg jelenlevő ismeretlen anyagok szerkezeti azonosítására, vagy a hatósági laboratóriumokban először detektált szennyezések jelenlétének független megerősítésére.

2. Az élelmiszerek kockázati alapú mintavételezése

A mintavétel és a laboratóriumi vizsgálat jelentős költségekkel jár, ezért elengedhetetlen az ellenőrzés (információ-szerzés) hatékony megvalósításának szakmai és gazdasági szempontok alapján történő megtervezése. Minden élelmiszert minden szennyező anyagra megvizsgálni elvileg is és gyakorlatilag is lehetetlen, de nem is szükséges.

A vizsgált minták számát, és a leginkább ellenőrizendő élelmiszer csoportok kiválasztását a várható kockázatok figyelembevételével kell tervezni.

A vizsgálatok tervezésénél törekedni kell arra, hogy a kapott eredmények ne csak az egyedi mintákkal kapcsolatos egyedi intézkedések alapjául szolgáljanak, hanem alkalmasak legyenek országos vagy regionális szinten statisztikailag megalapozott következtetések levonására, az adott termékcsoport átlagos szennyezettségének meghatározására, tendenciák követésére is.

A kockázatosság alapján történő rangsorolásra nincs egységesen alkalmazott, vagy az Unió által követésre javasolt módszer. Az alapelv minden országban az adott lakosság egészségére legnagyobb közvetlen vagy közvetett fenyegetettséget jelentő kockázatok rangsorolása, ezt követően a társadalom/költségvetés/hatóság teherbíró képességének függvényében, a statisztikai szakmai szempontok figyelembe vételével a vizsgálati/mintavételi gyakoriság meghatározása.

A kockázat alapú mintavételi gyakoriság meghatározásánál helye van a korábbi vizsgálati eredmények értékelésének, a termelt/értékesített/fogyasztott élelmiszer mennyiségnek, a feldolgozás/fogyasztás módjának, a célfogyasztói réteg egészségi érzékenységének, a gyártó által végzett belső ellenőrzések megbízhatóságának, és egyéb termék- vagy előállító-/importáló-specifikus előzményeknek.

A hatóság mintavételi tervében egyéb szempontok is helyet kaphatnak: pl. a fogyasztói panaszok gyakorisága, a közvéleménynek/médiának az adott termékkel vagy kémiai anyag csoporttal kapcsolatos fokozott érdeklődése, korábbi események, szennyeződések, botrányok, esetleges kormányzati elvárások.

2.1. Egyszerűsített kockázatbecslésen alapuló mintavételi útmutatások

A kockázatbecslés szisztematikus elvégzésének elősegítésére különböző modelleket dolgoztak ki. A kockázatbecsléshez szükséges adatok azonban nem minden esetben állnak kellő mértékben rendelkezésre. Ezért a nemzetközi gyakorlatban olyan modelleket is kidolgoztak, amelyek az élelmiszer-kontamináns pár vonatkozásában rendelkezésre álló általános ismeretek alapján, részletes adatok hiányában is egyszerűen, könnyen alkalmazhatóak.

Ezekből két, egyszerűsített modellt mutatunk be, melyek ugyanazon tanulmányban²⁶ találhatók.

²⁶ Paul Lenartowicz and Norman Michie: RISK-BASED SAMPLING OF FOOD - A Scientific Approach to Sampling for Analysis (2002) <http://www.the-apa.co.uk/Pdf/20050222a.pdf>
Vol. 1: Risk Assessment for Sampling Vol. 2: Background and Support

Ez a tanulmány bevezetésében leszögezi, hogy a, kockázatbecslésen alapuló megfelelő hatósági mintavételezésnek és hatékony ellenőrzésnek két fontos alapfeltétele van (lenne).

- Az egyik, egy megfelelően felépített és karbantartott élelmiszer-termék adatbázis. Ennek a hatóságok és az élelmiszeripari közreműködők egyetértésével, együttműködésével kell elkészülnie. A tanulmány legkevesebb 20(!) féle adat rögzítését tartja szükségesnek minden termékről. Az adatbázis kezelését a hatóságnak kell végeznie, és az adatok frissítését kötelezővé kell tenni. Mielőtt a piacon megjelenik egy új termék, vagy az importőr új terméket importál, köteles az adatbázisba bejelenteni. Az adatok bizalmas jellege miatt, a hozzáférést és a használatot pontosan szabályozni kell.
- A másik feltétel, egy pontos és teljes körű adatbázis a mintavételről és a laboratóriumi vizsgálati eredményekről. Ezt az adatbázist, még az adatszolgáltatás megkezdése előtt, az élelmiszer-ellenőrző hatóságoknak és országos irányító szervüknek együttműködve kell megszerkeszteniük, mivel egy már létező adatbázis megváltoztatása bonyolult és költséges. Adatszolgáltató csak a hatóság, ill. az EU hatósági vizsgálati követelményeinek megfelelő, körvizsgálaton részt vett mérőlaboratórium lehet, megfelelően biztosított módon, az Interneten keresztül. A helyi hatóságok és mérőlaboratóriumok közvetlenül csak az általuk szolgáltatott adatokhoz kaphatnak teljes hozzáférést. Az adatbázis adatait csak az élelmiszerjog alkalmazási céljaira lehet felhasználni. Az általános áttekintés céljaira készült elemzéseket, pl. statisztikákat, minden helyi hatóság részére is hozzáférhetővé kell tenni.

Tekintettel arra, hogy a fenti feltételek (javaslatok) az országok többségében nem, vagy még nem állnak rendelkezésre, egyszerű, kvalitatív /szemikvantitatív jellegű kockázatbecslési modelleket fejlesztettek ki ill. adaptáltak a kockázat értékeléséhez és a mintavételi gyakoriság meghatározásához.

Ez segítséget nyújthat a kockázatok egyszerű értékeléséhez, és javaslatot tesz a mintavételi gyakoriság megállapítására is, adott élelmiszer – veszély (szennyező anyag) vonatkozásában. Az első modellt főleg mikrobiológiai, a másodikat kémiai szennyeződések megítéléséhez alkalmazzák, de megfelelő átgondolással alkalmazási területük kiszélesíthető.

1. Modell: 3×3 táblázat a kockázat megítéléshez

A modell által figyelembe vett alapvető kockázati tényezők az alábbiak:

- Az egészségügyi hatás (a szennyezett élelmiszer elfogyasztása miatti megbetegedés) súlyossága.
- A megbetegedés előfordulásának valószínűsége.

Ebben a modellben az előfordulás valószínűsége magába foglal minden olyan tényezőt, amely az előfordulás gyakoriságát befolyásolja. A kockázat számszerű mértékét a két oszlop sorszámának szorzata adja (pl. ha a megbetegedés közepesen súlyos,

de nagyon gyakori, a kockázat $2 \times 3 = 6$) Ha a becslés eredménye elfogadhatatlan kockázatot jelez, azonnali beavatkozás szükséges. A mintavétel gyakoriságára az angol Food Standards Agency (az Egyesült Királyság Élelmiszer-Biztonsági Hivatala) a fenti tényezők 1–3 fokozatba sorolását figyelembe véve a III.1. táblázatban összefoglalt mintavételi gyakoriságot javasolja.

III.1. táblázat

Az ellenőrzések gyakorisága a termék/tevékenység kockázatossága alapján

Megbetegedés Előfordulás	Csekély súlyosságú (1)	Közepesen súlyos (2)	Nagyon súlyos (3)
Alig valószínű (1)	Alig van kockázat (1) háromévente	Alacsony kockázat (2) évente	Mérsékelt kockázat I (3) hathavonta
Valószínű (2)	Alacsony kockázat (2) évente	Mérsékelt kockázat II (4) kéthavonta	Jelentős kockázat (6) hetente
Nagyon gyakori (3)	Mérsékelt kockázat I (3) hathavonta	Jelentős kockázat (6) hetente	Elfogadhatatlan kockázat (9) naponta kétszer

Fenti mintavételi gyakoriság az élelmiszer-biztonsági szempontú mintákra vonatkozik, az egyéb szempontból (fogyasztók érdekeinek védelme) szükségessé vált mintázásra a javasolt mintavételi gyakoriság fenti időintervallumok kétszerese. Ez utóbbi esetben a fenti táblázatban a megbetegedést értelemszerűen a „fogyasztók érdekeinek veszélyeztetése” helyettesíti.

A modell előnye, hogy egyszerű, érthető, könnyen alkalmazható, azonban túlzott egyszerűsítése miatt nem vesz figyelembe minden tényezőt. Másrészt az egyszerű kérdésekre nehéz tudományos megalapozottságú egyszerű és egyértelmű választ adni, így a szubjektív veszélye nagy.

2. Modell: A kockázat megítélése nomogram felhasználásával

A kockázatbecslés ezen eszközét először az USA tengerésze (US NAVY) fejlesztette ki az 1970-es években, amelynél az alapvető szempontokat könnyen használható formában beépítették. Ezt az eredetileg más célra kialakított módszert Új-Zéland alakította át az 1980-as években az élelmiszer-biztonsági kockázatok becslésére, majd az Egyesült Királyság állami laboratóriumainak (Public Analysts) a javaslatára a Food Standards Agency az uniós elvárásoknak megfelelő módon átdolgozva elfogadta és használatát ajánlja.

Minden élelmiszer/vizsgálandó defektus²⁷ ('kontamináns') összefüggést külön-külön kell értékelni. A nomogramban (III. 1. ábra) hat tényező becslését kell megadni, amely segítséget adhat a mintavétel gyakoriságának számításához. (az 1. oszlopban kiemelt számok a nomogram oszlopait jelzik, amelyen a választ be kell jelölni).

²⁷ Defektus: az élelmiszer-biztonságot veszélyeztető vagy az előírások megsértését eredményező esemény

A hat tényező az alábbi:

1 A defektus előfordulásának valószínűsége a gyártás(közi) ellenőrzés előtti állapotban	Almost Inevitable – majdnem elkerülhetetlen
	Highly Probable – nagyon valószínű
	Probable – valószínű
	Possible – lehetséges
	Unlikely – valószínűtlen
	Remote – távoli
2 A defektusra vonatkozó gyártás(közi) ellenőrzés	No Control – nincs ellenőrzés
	Limited Control – korlátozott ellenőrzés
	Occasional Monitoring – esetenkénti monitorozás
	Frequent Monitoring – gyakori monitorozás
	Total Control – teljes ellenőrzés
4 Az élelmiszer- fogyasztási jellemzők	Staple Food – alapvető élelmiszer
	Frequent Consumption – gyakori fogyasztás
	Occasional but Regular – alkalmi, de rendszeres fogyasztás
	Rare/Special Occasions – fogyasztás ritkán/ különleges alkalmakkor
5 Az érintett populáció nagysága	Millions – milliók
	Hundreds of thousands – százazrek
	Tens of thousands – tízezrek
	Thousands – ezrek
	Hundreds (or less) – százak v. kevesebb
7 A hatás súlyossága	Minor – csekély
	Moderate – mérsékelt
	Serious – komoly
	Severe – súlyos
	Absolute – abszolút
9 Annak valószínűsége, hogy a defektust a fogyasztó felismeri	Almost Inevitable – majdnem elkerülhetetlen
	Probable – valószínű
	Possible – lehetséges
	Improbable – valószínűtlen

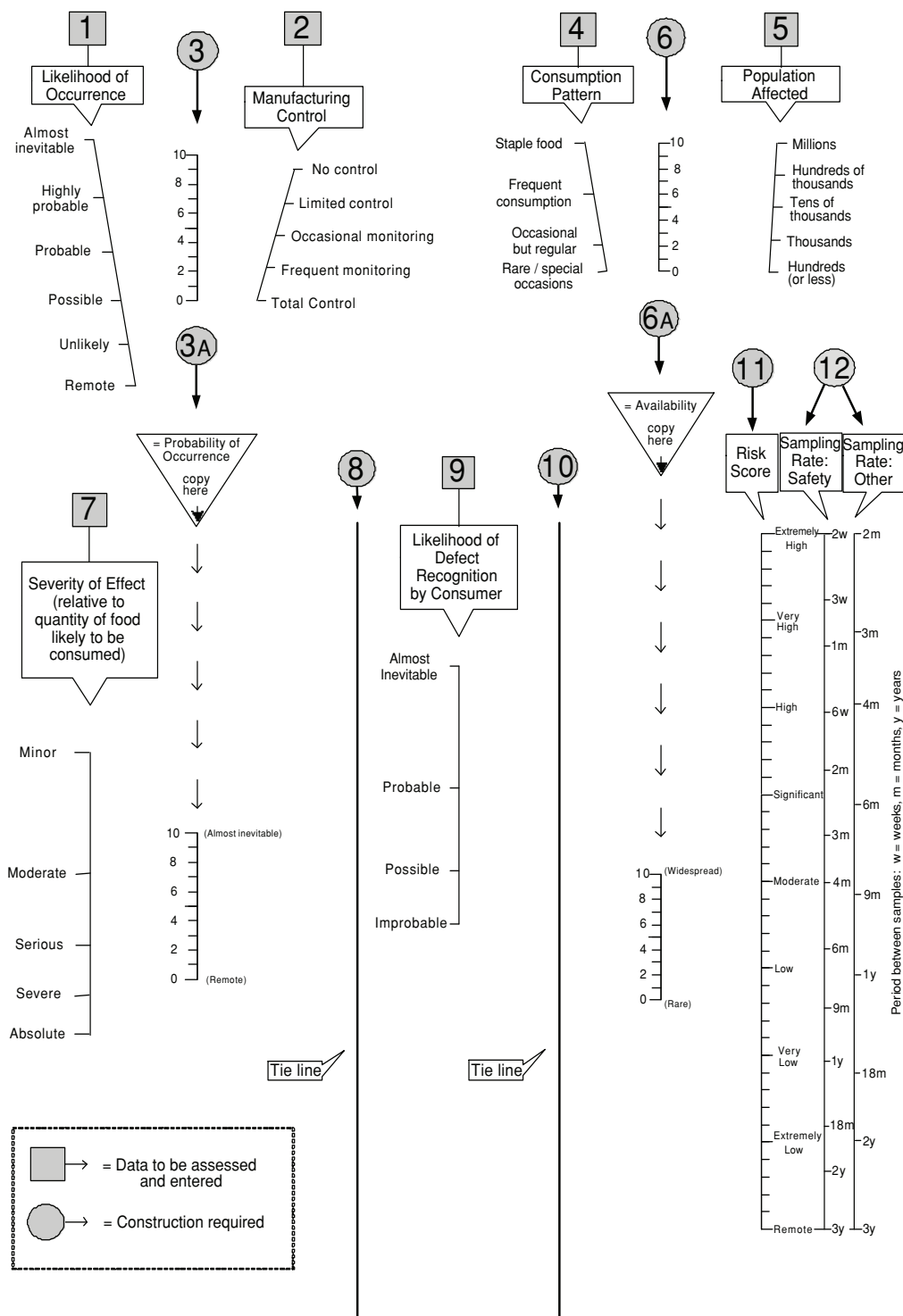
A nomogram használatának lépései:

1. jelölje meg az 1-es, 2-es, 4-es és 5-ös skálán a kérdéses élelmiszerre vonatkozó értékeket;
2. húzzon egyenes vonalat az 1-es és 2-es megjelölt skála-pont értékei közé; ez megad egy metszéspont értéket a 3-as skálán;
3. jelölje be a 3-as skálán kapott pontértéket a 3A skálán (ha a vonal a 3-as skála 0 értéke alatt haladt, alkalmazza a 3A skálán a 0 értéket);
4. húzzon egyenes vonalat az 4-es és 5-ös becsült skálapont értékei közé; ez megad egy metszéspont értéket a 6-os skálán;
5. jelölje be a 6-os skálán kapott pontértéket a 6A skálán (ha a vonal a 6-os skála 0 értéke alatt haladt, alkalmazza a 6A skálán a 0 értéket);
6. becsülje meg a 7-es skálán a kérdéses élelmiszerre vonatkozó értéket, és húzzon egy egyenes vonalat a 3A skála bejelölt pontján át a 8-as vonalig;
7. becsülje meg a 9-es skálán a kérdéses élelmiszerre vonatkozó értéket, és húzzon egyenes vonalat a 8-as vonalon levő metszéspont és a 9-es skála kijelölt pontja között a 10-es vonalig;
8. a 10-es vonal e metszéspontjából húzzon egyenes vonalat a 6A skála bejelölt pontján át a 11-es kockázati pontskáláig;
9. a 11-es skála metszéspontjába húzott vízszintes vonal, egyben megadja a 12-es skálákon a biztonság, ill. a fogyasztóvédelem szempontjából szükséges mintavétel gyakoriságát.

Ennek eredményeként a 11. skála megmutatja a kockázat számszerű mértékét, amely a kockázatok rangsorolásához (risk ranking) használható, míg a 12. skála a javasolt vizsgálati gyakoriságot, külön skálát használva az élelmiszer-biztonságot érintő, valamint az egyéb (fogyasztóvédelmi jellegű) „defektusok”-ra.

A szerzők több példán át mutatják be a nomogram használatát, mely példákat a 2. sz. *melléklet* tartalmazza. Az első példán egy teljes termékbecslést mutatnak be. Konzerv disznóhús termék mintavételi gyakoriságát határozzák meg növényvédőszer-maradék és nehézfém szennyezés (biztonsági becslés), illetve konzerválószer túladagolás és a hústartalom hibája, valamint nem deklarált kollagén, víz tekintetében (fogyasztóvédelem).

A nomogram nagyon alaposan átgondolt, kidolgozott módszer, alkalmazása látványos bonyolultsága ellenére nagyon egyszerű, csak percekig tart. Hátránya, hogy az eredmény az alapkérdésekre adott válasz objektivitásától függ. Javasolt tehát, hogy a válaszokat szakértői team együttesen határozza meg.



III. 1. ábra: Kockázatbecslési nomogram

2.2. Mintavétel és az ellenőrzési mintaszámok tervezése

Jól ismert tény, hogy a vizsgálat eredménye nem lehet megbízható, gondos és az előírásoknak megfelelő mintavétel nélkül. A megbízható eredményt biztosító mintavételhez feltétlen szükség van a következő szempontok és feltételek figyelembevételére és biztosítására:

- Jól képzett, a vizsgálat célját és a követendő eljárást ismerő koordináló és végrehajtó szakemberek;
- Mintavétel végrehajtásához, a minták előkészítéséhez, csomagolásához szükséges idő és eszközök;
- A minták szállítása során annak biztosítása, hogy a vizsgálandó komponensek koncentrációjában és a minta állagában nem történik az eredményt befolyásoló semmilyen változás a mintavételkor állapothoz képest.

Az ellenőrzési tervek és vizsgálati programok tervezésénél fokozott figyelmet kell fordítani a fenti feltételek biztosítására, különös tekintettel a mintavételhez szükséges időre és eszközökre.

A vizsgálat céljának megfelelő, reprezentatív mintavétel tervezéséhez és végrehajtásához szükség van a vizsgálandó komponens tulajdonságainak és a koncentráció eloszlás jellegének ismeretére, kiegészítő információul szolgálhatnak országos felmérés esetén a termelési volumenek, és a területi eloszlás.

2.2.1. A növényvédőszer-maradékok és kémiai szennyezők jellegzetes koncentráció eloszlása élelmiszerekben

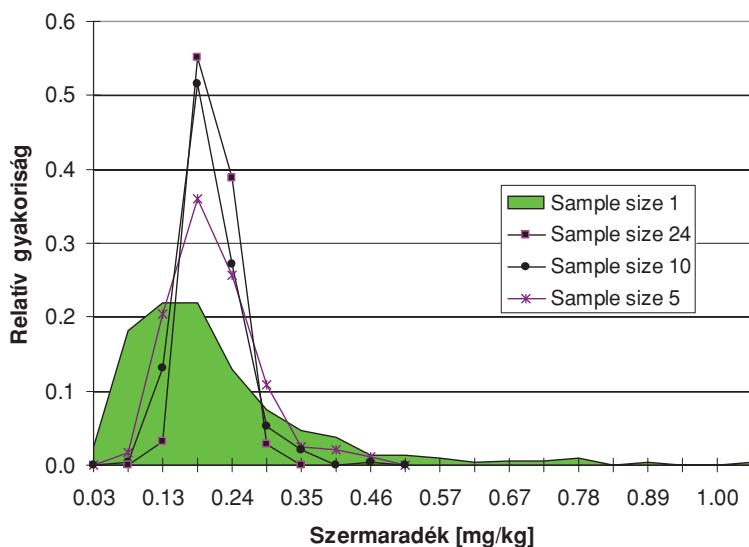
A feldolgozatlan, nyers élelmiszerekben és takarmányokban a kémiai szennyező anyagok eloszlása igen egyenetlen és tág határok között változik. A relatív gyakorisági eloszlások jellemzően a magas koncentrációjú szennyezések tartománya irányában erősen elnyújtottak és aszimmetrikusak. Az eloszlást egyetlen parametrikus függvénnyel sem lehet egyértelműen jellemezni, bár a log-normál, a Weibull vagy gamma eloszlásokkal sok esetben jó közelítést lehet elérni.

A tipikus eloszlásokat a **növényvédőszer-maradékok** esetében a III.2. és III.3. számú ábrák szemléltetik.

Az ábra egyértelműen szemlélteti a minta elemi egységeinek és tömegének hatását az átlagos szermaradék értékére. Az EU vagy Codex mintavételi eljárásban előírt minimális mintamennyiség (10 db alma) betartása és pontos analitikai vizsgálat esetén is 0,05 mg/kg és 0,4 mg/kg értékek között változhat az egyes mintákban mérhető szermaradék koncentrációja. Az EU mintavételi eljárás szerint szabályosan vett közepes méretű gyümölcsök szermaradék-tartalmának elkerülhetetlen átlagos bizonytalansága 25–30% relatív szórással jellemezhető²⁸.

A kezelt területek átlagos szermaradékának változékonysága még sokkal nagyobb. Közepes méretű gyümölcs, zöldség esetén az előírásoknak megfelelően vett mintákban az átlagos relatív szórás közel 75%. A leveles zöldségek, káposztafélék, zöld és

²⁸ Ambrus Á, Soboleva E., Contribution of sampling to the variability of pesticide residue data, JAOAC International, 87: 1368–1379, 2004.



**III.2 ábra: Az átlagos szermaradék eloszlása alma mintákban
[Sample size = a mintában lévő almák (elemi egységek) száma]**

szárított takarmányok valamint a gabonafélék területek közti átlagos relatív szórása 75 és 110% között várható²⁹. A III.3. ábra a közepes méretű gyümölcsök területek közötti és területen belüli eloszlását mutatja viszonylag nagyszámú ($n=20$) elemi mintát tartalmazó laboratóriumi mintákban.

A mikotoxin szennyezés eloszlása, a toxint nagyon magas koncentrációban tartalmazó, kis kiterjedésű szennyezett gócok miatt, sokkal szélsőségesebb, mint a növényvédőszer-maradékokét. A terményben lévő toxinkoncentrációt a betakarítási és tárolási körülmények nagymértékben befolyásolhatják.

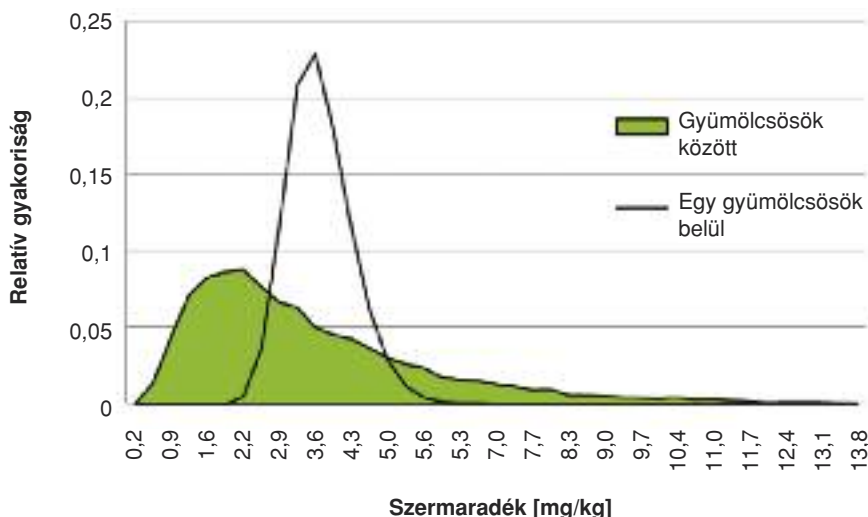
Földimogyoró, diófélék, csilipaprika esetén a tételeken belüli koncentráció különbség akár 1000-szeres is lehet. A szántóföldön szennyeződött gabonafélékben a toxin koncentráció eloszlása valamivel egyenletesebb, de még mindig igen szélsőséges változó lehet.^{30,31,32} A toxinok szélsőséges eloszlása miatt a laboratóriumi vizsgálatokhoz nagy elemszámú (esetenként 100 körüli) elemi minta vétele szükséges, mely igen idő- és munkaigényes feladat.

²⁹ Ambrus Á., Within and between field variability of residue data and sampling implications, Food Additives and Contaminants, Vol. 17 No. 7.: 519–537, 2000.

³⁰ Ambrus Á., A mintavétel és mérés bizonytalansága a mikotoxinok meghatározásánál, Élelmiszervizsgálati Közlemények, 5–18, 2007

³¹ Whitaker, T.B., Hagler, JR., W.M., Johansson, A.S. Sampling, Sample Preparation, and Analytical Variability Associated with Testing Wheat for Deoxynivalenol. JAOAC International, 83.: 1285–1292, 2000.

³² Whitaker, T.B., Hagler, W.M., Johansson, A.S., Giesbrecht, F.G., Trucksess, M.W. Sampling Shelled Corn for Fumonisin. Dekoe, W.J., Samson, R.A., Van Egmond, H.P., Gilbert, J. Sabino, M., Editors. Hazekamp 2, 6707 Hg Wageningen, the Netherlands. International IUPAC Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins in Perspective at the Turn of the Millenium, 97–107, 2002.



III.3. ábra: Az átlagos szermaradék eloszlása különböző gyümölcsösökből és egy gyümölcsösön belül vett 20–20 termést tartalmazó mintákban (n=20).
A maximális szermaradék 34 mg/kg

A környezeti szennyezők (PAH³³-ok, PCB³⁴-k, nehézfémek) eloszlásának jellege, szakirodalmi adatok alapján, hasonló a növényvédőszer-maradékokéhoz. A szennyezés szintje területenként igen változó. Hazai vonatkozásban megfelelő számú, összehasonlítható mérési eredmény nem áll rendelkezésünkre.

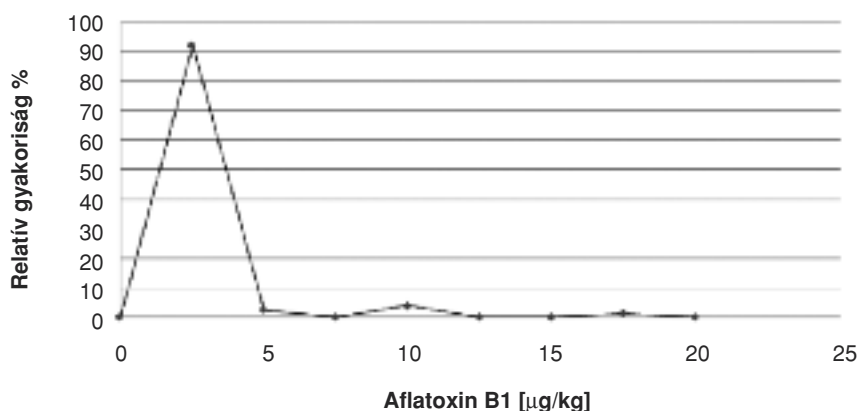
A feldolgozott élelmiszerek egy-egy tételében a szennyező anyag eloszlása az élelmiszer halmazállapotától, összetételétől, a feldolgozás módjától és fokától függően sokkal egyenletesebb lehet. A nyers alapanyagból származó szennyező anyagok tételek közti változékonysága azonban függ az alapanyagban jelenlévő szennyezés szintjétől és igen széles határok között változhat, mint azt a III.4 ábra az aflatoxin B1 eloszlását mutatja őrölt fűszerpaprikában³⁵.

A feldolgozott élelmiszerek szennyezőinek tételen belüli változékonyságára (a tétel szennyező komponensre vonatkoztatott homogenitására) nem áll rendelkezésünkre konkrét, valamennyi élelmiszercsoportra vonatkoztatható információ, melyre a megbízható tétel minősítéshez feltétlen szükség lenne. Az Európai Bizottság több olyan, a kémiai szennyező anyagok hatásági ellenőrzésére szolgáló mintavételi eljárást írt már elő, irányelv vagy rendelet formájában amelyek feldolgozott élelmiszerek esetén is alkalmazandók (pl. konzervekben lévő ón, alma alapú italokban és bébiételekben lévő patulin, cereália-termékekben lévő fuzárium toxinok, étolajban és füstölt húskészítményekben lévő benzo/a/pirén stb.) vizsgálata során. Ezek az eljárások azonban nem

³³ Poliaromás szénhidrogének

³⁴ poliklórozott bifenilek

³⁵ Szeitzné Szabó Mária, A táplálékláncba került mikotoxinok populációs szintű egészségkockázatának elemzése, különös tekintettel a hazai forgalmazású paprika aflatoxin és ochratoxin tartalmára, PhD disszertáció 2006



III.4. ábra: Aflatoxin B1 koncentráció relatív gyakorisága különböző őrölt fűszerpaprika tételekben

tartalmaznak információt a különböző gyártási eljárással előállított termékek homogenitására vonatkozóan, amire feltétlenszükség lenne a forgalmazás előtti tételminősítő vizsgálati eredmények értékeléséhez.

2.3. Az eredmények értékelése

Az ISO/IEC 17025 szabvány előírja, hogy amikor szükséges, a mintavétel bizonytalanságát figyelembe kell venni. E tekintetben egyértelműen különbséget kell tenni a forgalomban lévő termékek ellenőrzése és a forgalomba kerülés előtti tételminősítő vizsgálatok között.

A vonatkozó EU és Codex szabályzás szerint a tételből előírászerűen vett (minimális tömeg és elemszám) valamennyi minta átlagos szennyező anyag vagy szermaradék tartalmának meg kell felelni a vonatkozó engedélyezett vagy megengedett határértéknek. Ez azt jelenti például, hogy egyetlen 10 db almát tartalmazó minta átlagos szermaradéka sem lehet magasabb, mint a vonatkozó határérték. A tétel nem megfelelőnek minősül, ha a kiterjesztett analitikai mérési bizonytalansággal csökkentett mért szermaradék koncentráció magasabb, mint a határérték. Ez esetben a mintavétel bizonytalanságát nem kell figyelembe venni.

Ezzel szemben, ha a termelő a fogalomba hozatal előtt kéri a termék minősítését, akkor a mintavétel és az analitikai mérés együttes kiterjesztett bizonytalanságával növelt mért értéknek kell kisebbnek lennie a határértéknél. A termelő vagy az áru tulajdonosa döntésén múlik, hogy a kiterjesztett bizonytalanságot milyen valószínűségi szinten határozza meg és annak megfelelően milyen kockázatot vállal arra vonatkozóan, hogy a terméke egy hatósági ellenőrzés során visszautasításra kerül. Ha például 95%-os konfidencia szinttel számol [U (kiterjesztett bizonytalanság) = $2 \cdot SD$ (szórás)] akkor 2,5%-a valószínűsége annak, hogy a forgalmazott termékben határérték feletti szennyezést találnak a hatósági ellenőrzés során.

2.4. Ellenőrző vizsgálatok mintaszámának tervezése

Figyelembe véve, hogy a szermaradékok és kémiai szennyezések koncentrációjának eloszlása a különböző terményekben aszimmetrikus, és a magas koncentrációk irányában erősen elnyújtott (III.3. és III.4. ábrák), normál vagy parametrikus statisztikai módszerek nem alkalmazhatók a megcélzott biztonsági szintnek megfelelő vizsgálati szám meghatározására. Helyettük az eloszlástól független úgynevezett 'nemparaméteres' módszereket kell alkalmazni.

A forgalomba kerülő termékek tételes ellenőrzésére igen ritkán van lehetőség és szükség. A rendelkezésre álló vizsgálati kapacitást is figyelembe véve, az ellenőrzni kívánt szennyezés veszélyességétől függően célszerű meghatározni, hogy a forgalomba kerülő tételek hány százalékának (β_p) a megfelelőségét, milyen biztonsággal (β_t) (valószínűséggel) tartjuk szükségesnek vagy tudjuk ellenőrizni.

Egy hasonló termelési vagy gyártási technológiával előállított termék tételeiből a választott feltételek teljesítéséhez szükséges, véletlenszerűen vett minták számát (n) a III.1 egyenlet alapján lehet meghatározni.³⁶

$$1 - \beta_t = \beta_p^n$$

III. 1. egyenlet

Az n számú minta vizsgálata során kapott eredmények közül **legalább egy** a mintázott sokaság választott β_p értékének megfelelő koncentrációnál magasabb.

A statisztikailag megalapozott és helyes eredményekhez szükség van a „hasonló termelési vagy gyártási technológiával előállított termék” pontos értelmezésére. Egy sokaságnak (halmaznak) tekinthető például a Magyarországon az engedélyezett növényvédelmi technológiával a különböző gyümölcsösökben termelt alma. De a *magyarországi termesztési technológia minősítésekor* nem vonható össze egy halmazba az import (pl. argentin, dél-afrikai, holland) és a magyar alma, mert a termelés során az engedélyezett növényvédő szerek köre és alkalmazás módja, a klimatikus viszonyok különbözőek. Ugyanakkor nem szükségszerűen kell megkülönböztetni, hogy az alma honnan származik ha az EU-s határértékeknek való megfelelést vizsgáljuk, tekintve hogy a határértékek minden relációra egyformán vonatkoznak.

A **feldolgozott** élelmiszerek esetén csak az azonos összetételű, azonos technológiával előállított, azonos szennyezettségű kiindulási anyagból gyártott tételek tekinthetők azonos sokaságnak. Ennek megfelelően a vizsgálat célja és a vizsgálandó komponens figyelembevételével történhet a halmaz meghatározása, mely komponensenként különböző lehet.

³⁶ Codex Secretariat, Recommended method of sampling for the determination of pesticide residues for compliance with MRLs, CAC GL 33-1999. www.codexalimentarius.net/download/standards/361/CXG_033e.pdf

- (a) Ha például gyümölcsitalok növényvédőszer-maradék tartalmát vizsgáljuk, akkor egy halmazba sorolhatók a közel azonos %-os gyümölcsöt tartalmazó termékek (pl. két csoportot képeznek a 25–30% és a 100% narancsot tartalmazó italok).
- (b) A gyártási technológiát akkor kell figyelembe venni, ha az befolyásolhatja a vizsgálandó komponens koncentrációját.

A gyakorlatban várható helyzeteknek megfelelő mintaszámokat a III.2. táblázat tartalmazza.

III.2. táblázat

A választott ellenőrzési biztonsághoz (β_p és β_t) szükséges minták száma

Legalább egy β_p feletti koncentrációjú szennyezést tartalmazó minta vételének a valószínűsége, β_t %												
	20	30	40	50	60	70	80	85	90	95	97.50	99
β_p	Szükséges véletlen minták száma ¹											
99.9	223	356	511	693	916	1203	1609	1896	2302	2995	3688	4603
99.5	45	71	102	138	183	240	321	378	460	598	736	919
99	22	35	51	69	91	120	160	189	230	299	368	459
98.5	15	24	34	46	61	80	106	126	153	199	245	305
98	11	18	25	34	45	60	80	94	114	148	183	228
97.5	9	14	20	27	36	48	64	75	91	119	146	182
95	4	7	10	14	18	23	31	37	45	59	72	90
90	2	3	5	7	9	11	15	18	22	29	36	44

¹A kiemelt rész a gyakorlati szempontból legfontosabb tartományt mutatja

A fenti egyenlet alapján tetszőleges β_p és β_t feltételek biztosításához szükséges mintaszám kiszámítható. Az n számú minta vizsgálati eredményének értelmezésére az alábbi példák szolgálnak:

- (a) Ha 148 véletlenszerűen kiválasztott tételből átlagmintát veszünk a Magyarországon termesztett almából és azokat egy multi residue módszerrel (pl. QUECHERS³⁷) megvizsgáljuk az almában engedélyezett készítmények hatóanyag-maradékaira, és:
- (i) nem detektálunk határérték feletti szermaradékot, akkor 95%-os valószínűséggel állíthatjuk, hogy a termelt almatételek kevesebb, mint 2%-a tartalmazhat határérték feletti szermaradékot. Más szóval az előírt termelési gyakorlat legalább 95%-os valószínűséggel biztosítja, hogy a tétel megfelel az előírásoknak. (A legtöbb EU-s tagországban nem deklaráltan, de hallgatólagosan elfogadhatónak tartják, ha a nem megfelelési % kisebb mint 2.)
- (ii) egy mintában találunk határértéket meghaladó szermaradékot, akkor 95%-os valószínűséggel állíthatjuk, hogy a tételeknek legfeljebb 2%-a tartalmaz a határértéket meghaladó szermaradékot.

³⁷ Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe (Multiresidue Method for the Analysis of Pesticides)

- (b) Ha a hatósági ellenőrzés során egy termékből 45 véletlen mintát veszünk, 60% lesz az esélyünk arra, hogy találjunk egy a határértéket meghaladó szermaradékot tartalmazó mintát, ha a tételek 98%-a megfelel a határérték előírásoknak.
- (c) Ha azt kell igazolnunk egy export partner számára, hogy a termékeink 99,5%-a 99%-os valószínűséggel megfelel az ő import előírásainak, akkor ahhoz előzetesen legalább 919 tételt meg kell mintázni és vizsgálni.

Állati termékekben az állatgyógyászati szerek és a növényvédő szerek maradákaikra vonatkozó előírások az elemi minták szermaradék tartalmára vonatkoznak. Ezért ha egy tétel vizsgálata során 95%-os biztonsággal igazolni kell, hogy például az elemi egységek nem több mint 5%-a tartalmaz a megengedettnél magasabb szermaradékot (violation rate) akkor legalább 59 elemi egységből (pl. 59 csirkéből, vagy 59 állat tökehúsából) kell mintát venni és a részmintákat egyedileg kell megvizsgálni!

A III.1 egyenlet és a III.2 táblázatban szereplő mintaszámok általánosan érvényesek. Alkalmazhatók nem csak a kémiai, hanem például a mikrobiológiai szennyezések vagy a GMO tartalom ellenőrzésére szolgáló vizsgálati programok mintaszámának meghatározására is.

Fenti általános érvényű elv helyes alkalmazásának feltétele a vizsgálandó halmaz helyes behatárolása.

Az III.2 táblázatban megadott mintaszámok akkor érvényesek, ha a minősített sokaságban a tételek száma nagy. Olyan esetekben, amikor az III.2. táblázatból leolvasott mintaszám az ellenőrzendő termék várható tételszámának több mint 10%-át teszi ki, akkor a mintázandó tételek számát az III.2. egyenlet alapján számíthatjuk ki.

$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 - 1)/N}$$

III.2. egyenlet

ahol n a minimálisan szükséges minták száma, n_0 a III.2 táblázatban megadott minták száma és N az ellenőrzendő sokaságban várható tételek száma. (Állati termékek tételminősítő vizsgálata esetén értelemszerűen N a mintázott tételben lévő elemi minták számát jelenti.)

A módosított mintaszámokra példákat a III.3. táblázat tartalmaz.

III.3. táblázat

Kis számú tétel (N) ellenőrzéséhez szükséges mintaszám (n)

$\beta_p = 0.98$ $\beta_t \%$	N n_0	120	150	200 n	1000	5000
60	45	33	35	37	43	45
70	60	40	43	46	57	59
80	80	48	52	57	74	79
85	94	53	58	64	86	92
90	114	59	65	73	102	111
95	148	67	75	85	129	144

β_p és $\beta_t \%$ jelentése azonos az III.1. táblázatban megadottal.

3. A prioritások meghatározása a kémiai szennyezők monitoring vizsgálatára

A monitoring vizsgálatok elsődleges célja az, hogy információt szolgáltatson arra, hogy a forgalomba kerülő termékek milyen mértékben felelnek meg a minőségi előírásoknak, milyen szinten tartalmazzák a felmérés tárgyát képező, a fogyasztó egészségére potenciális veszélyt jelentő kémiai anyagot és adatot szolgáltatassanak a fogyasztókat érő szennyező anyag expozíció számításához. A monitoring programba olyan élelmiszer-biztonsági veszélyt jelentő anyagok vizsgálatára is szükség lehet, melyekre még nincs határérték meghatározva.

Egyetlen ország vizsgáló kapacitása sem teszi lehetővé minden forgalomba kerülő tétel ellenőrző vizsgálatát, melyre csak kivételes esetben, magas fokú kockázat esetén kerülhet sor. Az ellenőrző vizsgálatok mintavételi tervének elkészítéséhez meg kell határozni a különböző termékek vizsgálati prioritását és a vizsgálati számokat. A prioritások meghatározása lehetőség szerint tudományos alapon végzett kockázatbecsléssel, a korábbi vizsgálati tapasztalatok, kísérleti eredmények és a fogyasztási tényezők alapján kell hogy történjen.

A kockázatok becslési módszereinek megválasztásánál meg kell különböztetni az élelmiszerek előállítása során szándékosan alkalmazott kemikáliákat (növényvédő szerek, állatgyógyászati szerek, adalékanyagok stb.) a természetben előforduló ipari emisszióból származó környezeti szennyezőktől (PCB-k, PAH-ok nehézfémek stb.) és az élő szervezetek által termelt toxinoktól.

Az egyes élelmiszerek fogyasztásával járó kockázatok megítéléséhez minden szennyező vonatkozásában számos információra van szükség, melyek közül kiemelendők:

- A szennyező anyag toxikológiai tulajdonságai, hatása az élő szervezet biokémiai folyamataira. A nem genotoxikus és rákkeltő anyagok esetén az érzékelhető káros tüneteket nem okozó, vagy toxikológiailag még elfogadható szennyező anyag szinteket az ADI³⁸ mg/testtömeg kg/nap, az akut referencia dózis (ARfD³⁹ mg/ testtömeg kg/nap illetve a még tolerálható heti felvétellel PTWI⁴⁰ mg/ testtömeg kg/hét értékekkel fejezik ki.
- A szennyező anyag koncentráció szintje, eloszlása és az egyes koncentrációk előfordulásának gyakorisága.
- Az adott termékből elfogyasztott átlagos és maximális (a jelen gyakorlat szerint a 97,5 percentilisnek megfelelő) napi mennyiség, a fogyasztás gyakorisága.
- A feldolgozási technológia hatása a végtermék szennyező anyag tartalmára.

³⁸ Acceptable Daily Intake

³⁹ Acute Reference Dose

⁴⁰ Provisional tolerable weekly intake

3.1. A vizsgálati prioritás meghatározása előzetes kísérleti és monitoring vizsgálatok eredménye alapján

Jelenleg részletes monitoring vizsgálati eredmények hazai viszonylatban csak a növényvédőszer-maradékokra állnak rendelkezésre. Ezért a modell alkalmazását a nyers növényi termékekben előforduló növényvédőszer-maradékok példáján mutatjuk be. A modell azonban bizonyos megszorításokkal minden engedélyezett határértékkel és toxicitási adatokkal rendelkező kémiai szennyezésre alkalmazható.

Az egyes termék/pesticid párra rendelkezésre álló információ tartalma erősen eltérő lehet attól függően, hogy az adott anyagot mennyi ideje használják az adott országban, milyen mennyiségben állnak rendelkezésre monitoring vizsgálati eredmények és a felhasználás körére vonatkozó adatok.

A vizsgálatok tervezésének és a vizsgálati prioritások meghatározásának elősegítésére egy három lépcsős modellt dolgoztunk ki⁴¹. A modell különböző szintjei a rendelkezésre álló információktól függően egymás után alkalmazhatók és fokozatosan megbízhatóbb információt szolgáltatnak.

Az első szinten az aktív anyag toxikológiai tulajdonságaira (ADI, ARfD) engedélyezett határértékére, az engedélyezéshez benyújtott szerkísérleti vizsgálatok eredményére van szükség, melyek a szer engedélyezésekor rendelkezésre állnak.

A második szint a monitoring és célzott ellenőrző vizsgálatok eredményét hasznosítja.

A harmadik szinten már figyelembe vételre kerülhet az adott szer forgalmazott mennyisége és a kezelt terület nagysága, melyek ismeretében a második szinten végzett kockázatbecslés eredménye finomítható.

A döntési sémát a *III.5. ábra* mutatja, melynek alkalmazása a következők szerint történik.

⁴¹ Ambrus Á, Bihari E., Győrfi L. Karajz Gy. és Vásárhelyi A., Az élelmiszerekben előforduló növényvédőszer-maradékok élelmiszer-biztonsági megítélése, 1. rész: növényi eredetű nyers élelmiszerek vizsgálata. Növényvédelem, 43, 3–17. 2. rész: a szermaradékok kockázatbecslése növényi eredetű nyers élelmiszerekben, Növényvédelem, 43, 4, 138–167, 2007.

a határértéket meghaladó és akut toxicitási tüneteket okozó szermaradék, ezért a kezelt termékekben célzott termőhelyi vizsgálattal (SFS) kell a szermaradékot ellenőrizni. Fontos hangsúlyozni, hogy az ismert kezelésű területek közül véletlenszerűen kell a mintavételre kerülő táblát kiválasztani. A felügyeleti ellenőrzés során tapasztalt hiányosságot követően vett minták csak akkor tekinthetők véletlennek, ha a felügyeleti ellenőrzésre a termelők kiválasztása véletlenszerűen történik.

M? Van monitoring vizsgálati eredmény? Igen, a számított F_{M0} érték kisebb, mint 10? Igen ? nem szükséges az ellenőrző vizsgálat.

$F_{M0} > 10$: $fc > 80$? Igen: ? monitoring ellenőrző vizsgálat szükséges a lehető legalacsonyabb kimutatási határral.

($R > MRL$) $> 2\%$? A kezelt termékekben célzott termőhelyi vizsgálattal (SFS) kell a szermaradékot ellenőrizni.

FB: Harmadik szinten finomított becslés: Ha $FM < 10$ nem kell vizsgálni, ha magasabb a monitoring programban ellenőrizni kell a termékeket.

M? Nincs monitoring eredmény: számítsuk az F_{St} értékét.

$F_{St} < 10$? Nem kell ellenőrizni.

$F_{St} > 10$? Monitoring ellenőrzés.

$F_a > 30$ A kezelt termékekben célzott termőhelyi vizsgálattal (SFS) kell a szermaradékot ellenőrizni.

3.1.1. A modellben alkalmazott számítások

A növényvédőszer-maradékok vizsgálati prioritására a 2004–2006 években végzett hazai monitoring-vizsgálatok eredménye alapján teszünk javaslatot. Ezért jelen tanulmányban csak az e célra alkalmazott egyszerűsített modellt ismertetjük részletesen.

Átlagos fogyasztói expozíció, EDI [mg/személy/nap]

Számítása a következő összefüggés alapján történik⁴³

$$EDI = STMR_i \cdot E_i \cdot P_i \cdot F_i$$

ahol: STMR: a szerkísérletekben mért szermaradékok mediánja [mg/kg];

E: az ehető részben található szermaradék és a teljes termékben mért szermaradék hányadosa;

P: feldolgozási faktor: a feldolgozott termékben és a nyerstermékben mért szermaradék hányadosa;

F: fogyasztási tényező (hazai vagy EU-s adat hiányában a FAO/WHO regionális fogyasztási tényezőivel számolhatunk).

A számítást az adott peszticiddel kezelhető összes terményben várható szermaradékkal el kell végezni.

Ha a 60 kg-os felnőtt személyre számított EDI kisebb, mint az ADI (figyelembe véve az értékek dimenzióját) akkor az adott szermaradék tartalmú termékek a teljes életen át az egészség károsodása nélkül fogyasztathatók.

⁴³ Food and Agriculture Organisation, FAO Manual on Submission and Evaluation of Pesticide Residue Data for the Estimation of Maximum Residue Levels in Food and Feed, FAO Plant Production and Protection Paper 170. 2002.

Tekintve, hogy a jelen modellel minden termék szermaradék tartalmát egyedenként értékeljük, a számítást egy termék fogyasztási tényezőjével F_i [g] végezzük és az eredményt az adott termékre jutó ADI hányaddal ($ADI_e = ADI \cdot F_i / 1500$) hasonlítjuk össze. Az ADI_e számításánál feltételezzük, hogy egy 60 kg testsúlyú felnőtt ember napi élelmiszer fogyasztása 1100 g nyersterméknek felel meg az ivóvizet nem számítva.

Rövid időn belül a szervezetbe jutó szermaradék számítása ($ESTI$ mg/testtömeg kg) általában az egy nap alatt maximálisan elfogyasztható élelmiszer mennyiségéből történik.

A számítás a FAO/WHO szerint a legegyszerűbb esetben (25 g-nál kisebb egyedi tömegű termékek) a következő képlettel történik:

$$ESTI = \frac{LP \cdot (HR \text{ vagy } HR-P)}{bw}$$

ahol: LP: a nagy adag (a maximálisan elfogyasztott mennyiség 97,5 percentilise);
HR vagy HR-P: a szerkísérletek során tapasztalt maximális szermaradék;
bw: testsúly (felnőttek esetén 60 kg, gyermekeknél 15 kg)

További esetekre a számítás módja a 11. hivatkozásban található.

Az $ESTI$ és az $ARfD$ viszonyát egy faktorról, f_a , vesszük figyelembe:

$$f_a = ESTI / ARfD \%$$

3.1.2. Monitoring vizsgálati eredmények figyelembevétele

(a) Egyszerűsített eljárás akkor, ha a peszticid legalább 5 éven át használatban volt
Az F_{M0} , súlyozó faktort, mely a szermaradék kockázatát jelzi az adott termékben, a vizsgált minták számának (N) és a detektálható szermaradék előfordulása gyakoriságának és értékének a figyelembe vételével számítjuk.

$$F_{M0} = (f_m + f_p)$$

$$f_m = 0,3 \cdot (100 - \beta_p^N)$$

ahol: a p értékét (pl. 98%) százalékban fejezzük ki. Az f_m értéke a határérték feletti szermaradékok tartalmazó minták valószínűségével arányos. A 0,3 egy korrekciós faktor, mely a különböző tényezők hatásának a súlyozására szolgál.

$$f_p = 100 \times (R_i / MRL) / N$$

ahol: R_i az egyes mintákban mért szermaradék koncentrációja ($R_i < KH$ esetek a kimutatási határ értékével kerülnek figyelembe vételre), MRL az engedélyezett határérték, N a vizsgált minták száma. Ha egy növényvédőszer-maradéknak nincs határértéke, akkor azt a számításban, az EU általános koncentráció korlátjának megfelelően, 0,01 mg/kg értékkel vesszük figyelembe. Az f_p értéke érzékeny a

határérték és a kimutatási határ viszonyára. Ha a számítás magas f_p értéket ad, meg kell vizsgálni, hogy mi a KH hozzájárulása az f_p -hez. Szükség esetén, ha technikailag lehetséges, a további monitoring vizsgálatokat érzékenyebb módszerrel kell elvégezni.

(b) A fogyasztói expozíció figyelembe vétele

A kombinált súlyozási faktort az alábbi összefüggés adja:

$$F_{MA} = (f_m + f_p + f_c + 0,2f_a)$$

$$f_c = EDI_i / ADI_{e_i} \%$$

A 0,2 egy tapasztalati korrekciós faktor, mely az egyes tényezők arányos súlyát biztosítja.

3.1.3. A számított prioritási faktorok figyelembe vétele a monitoring programok tervezésénél

Azokat a termékeket melyekben a szermaradék koncentrációja az esetek több mint 2%-ban meghaladja a határértéket, vagy fogyasztói expozíció akut, esetleg krónikus toxicitás lehetőségére utal, fokozottan szükséges ellenőrizni olyan mintaszámmal (minimum 148 minta) mely lehetővé teszi a hibás tételek előfordulási gyakoriságának legalább 95%-os biztonsággal történő meghatározását.

Az egyéb termékek esetén a mintavételi gyakoriság kisebb lehet, melyet a prioritási faktorok valamint a rendelkezésre álló laboratóriumi kapacitás figyelembe vételével célszerű meghatározni a monitoring-vizsgálatok tervezésénél. Ha a laboratóriumi kapacitás nem teszi lehetővé az összes vizsgálandó termék beiktatását a vizsgálati prog-

III.4. táblázat

A javasolt egy termékre jutó vizsgálati mintaszámok (N) a számított prioritási faktorok (F) alapján

F	N	$\beta_p=0,98, \beta_t^1$
100	194	98
75	148	95
50	114	90
40	80	80
30	60	70
20	45	60
15	30	45
10	18	30
< 10	0	0

Megjegyzés: 1. A határérték feletti szermaradékot tartalmazó minta detektálásának valószínűsége, ha a forgalomban kerülő összes tételben nem több mint 2% a határértéket meghaladó szermaradékot tartalmazó minták száma.

ramba, akkor az egymást követő években az $F_x < 30$ prioritású termékek más-más csoportját célszerű az ellenőrzési programba bevonni.

Külön figyelmet kell fordítani az újonnan bevezetett/engedélyezett készítményekre, melyekkel kezelt termények vizsgálati prioritását és gyakoriságát a CIRCA-ról le-tölthető szerkísérleti eredmények alapján célszerű meghatározni, melyhez felkérésre a MÉBiH készséggel nyújt segítséget.

Az előbbieket szerint számított prioritási faktorok (F_{M0} , vagy F_{MA}) alapján, ha a laboratóriumi kapacitás lehetővé teszi, a III.4. táblázatban megadott minimális mintaszámokat célszerű a monitoring vizsgálatok tervezésénél figyelembe venni.



IV. Mikrobiológiai veszélyek és kockázatok



IV. Mikrobiológia veszélyek és kockázatok

1. Háttér

Az élelmiszer eredetű megbetegedések⁴⁴ az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint világszerte jelentős, és egyre növekvő problémát jelentenek. Azok az országok, ahol megbízható bejelentési rendszer működik, a megbetegedések számának folyamatos emelkedését jelzik. Az élelmiszer eredetű megbetegedések előfordulásának gyakoriságát a WHO még a fejlett ipari országok vonatkozásában is az évenként előforduló összmebetegetedések 10–30%-ra becsüli, melynek csak töredéke („a jéghegy csúcsa”) kerül bejelentésre.

Egyre gyakrabban fordulnak elő a mikrobiológiai ágensek által előidézett élelmiszer-fertőzések, melyeket sok esetben, élelmiszerben eddig nem szokásos, vagy új tulajdonságokat mutató kórokozók idéznek elő. A kémiai veszélyek nem kevésbé jelentősek, csak a megbetegedések késői kialakulása miatt sokkal nehezebb igazolni az ilyen megbetegedések eredetét, egy bizonyos élelmiszerral való összefüggését. A fejlődő országokban az élelmiszerekkel terjesztett parazitózisok, helminthiázisok is jelentős arányt képviselnek.

Az élelmiszerek által jelentett kockázat még mindig elsősorban a mikrobiológiai ágensek következtében kialakuló fertőzések és mérgezések formájában jelentkezik.

Jelenleg már több mint kétszáz mikrobáról⁴⁵ bizonyították, hogy képes élelmiszer közvetítésével megbetegedést okozni. Ezek jelentős részének jelenlétére a rutin élelmiszeranalitika során nem végeznek vizsgálatot, vagy csak gyanú esetén vizsgálnak, egy részüket pedig csak nagyon speciális laboratóriumi vizsgálattal, vagy azzal sem lehet kimutatni.

A mikrobiológiai kockázatok becslésére és a fontossági sorrend meghatározására több kiindulópont is rendelkezésünkre áll. Ebben az Egészségügyi Világszervezet

⁴⁴ Az élelmiszer eredetű megbetegedés a WHO fogalom-meghatározása szerint: Fertőzőes vagy mérgezős jellegű megbetegedés, mely biztosan vagy gyaníthatóan élelmiszer vagy víz közvetítésével jött létre („a disease of an infections or toxic nature caused by or thought to be caused by the consumption of food or water”).

⁴⁵ Mikroba szó alatt a továbbiakban a szabad szemmel nem látható élő szervezeteket értjük (baktériumok, gombák, vírusok, paraziták, bélférgek petéi stb.)

(WHO) állásfoglalásaira, a FAO/WHO Codex Alimentarius tanulmányaira és prioritásaira, az Európai Unió adatgyűjtéseire, jelentéseire és jogszabályaira, a hazai felmérések és surveillance rendszerek adataira, valamint tudományos közleményekre, szakirodalmi adatokra támaszkodhatunk.

A napjaink prioritások meghatározásainál elsősorban az emberi egészség veszélyeztetését kell figyelembe venni, ezért a humán járványügyi, élelmiszer-fertőzési adatok elemzése nélkülözhetetlen. Emellett azonban nem hagyhatók figyelmen kívül az állat- és növény-egészségügyi, valamint a következményes gazdasági hatások sem.

Jelen tanulmány-fejezet kiemelt célja, hogy a döntéshozók és kockázatkezelők reális képet kapjanak napjaink mikrobiológiai élelmiszer-biztonsági helyzetéről, valamint alapja legyen a kockázatkezeléssel foglalkozó hatóság monitoring-vizsgálatainak tervezéséhez, az éves ellenőrzési program, valamint hosszú távú, többéves stratégiájának kidolgozásához, a prioritással bíró mikrobiológiai kockázatok ismeretében.

Megjegyzendő, hogy a költség-haszonelemzés, a laboratóriumi vizsgálatok költségeinek, a gazdasági hatásoknak figyelembe vétele már nem a kockázatbecslők, hanem a kockázatkezelők (kormányzat, hatóságok) feladata.

Jogszabályi háttér

Az élelmiszer eredetű megbetegedésekkel kapcsolatos adatgyűjtés, adatnyilvántartás és adatszolgáltatás, az állatállományok fertőzőittségére, mentesítési programjára, a takarmányok és az élelmiszerek mikrobiológiai szennyeződésére vonatkozó monitoring, adatszolgáltatási kötelezettség, a hatósági mintavétel szabályai és egy-egy termékcsoport kifogásolásának kritériumai uniós és hazai jogszabályokban szabályozottak. A vonatkozó főbb jogszabályokat, útmutatókat a 3. sz. mellékletben összesítettük.

2. Nemzetközi kitekintés

2.1. Az Egészségügyi Világszervezet prioritásai

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) élelmiszer-biztonsági prioritásokat tagláló kiadványa⁴⁶ szerint jelenleg az alábbi élelmiszer közvetítette fertőzések tekinthetők a világon a legjelentősebbeknek:

- ∞ salmonellosis,
- ∞ campylobacteriosis,
- ∞ haemorrhagiás *E. coli* által okozott fertőzések,
- ∞ listeriosis,
- ∞ kolera.

⁴⁶ WHO: Food safety and foodborne illnesses, Fact sheet N°237, Reviewed March 2007

A WHO az **antimikrobiális rezisztencia terjedését** ugyancsak globális szintű veszélynek tekinti, amelyben jelentős része van az élelmiszer-alapanyagok előállítását szolgáló mezőgazdasági, állattenyésztési gyakorlatban alkalmazott antibiotikumoknak⁴⁷.

Azt is egyértelműen megállapítja, hogy megváltozott világunk és életmódunk következtében egyre újabb, újonnan felmerülő, korábban nem ismert kockázatokra kell felkészülni⁴⁸.

A WHO Európában átfogó surveillance programot (*WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Diseases in Europe*) működtetett, mely közel 200, élelmiszerrel közvetíthető ágensről gyűjtött adatokat, és amely korábban a legmegbízhatóbb információt adta ezen a területen. E program 1980-ban indult, és mostanra minden európai ország csatlakozott hozzá. Sajnos a jelentések több éves időközöket ölelnek fel, az utolsó összesítés (8th report) a 2000. évvel zárult. Jelen elemzésben ezért a rendszer adataira nem hivatkozunk.

2.2. FAO/WHO Codex Alimentarius prioritásai

A nemzetközi szervezet folyamatosan követi az újabb és újabb kihívásokat. A mikrobiológiai kockázatbecsléssel foglalkozó JEMRA az alábbi mikroba-élelmiszer párra dolgozott ki és publikált részletes kockázatbecslési tanulmányokat:

- ∞ Enterohaemorrhagiás *Escherichia coli* (EHEC) húsban és húskészítményben
- ∞ *Salmonella* tojásban és brojlersirkében
- ∞ *Listeria monocytogenes* fogyasztásra kész (ready-to-eat) élelmiszerben
- ∞ *Vibrio* ssp. tengeri eredetű élelmiszerekben (seafood)
- ∞ *Campylobacter* ssp. brojlersirkében
- ∞ *Enterobacter sakazakii*, és más mikroorganizmusok poralakú csecsemőtápszerben (powdered infant formula).

Jelenleg két újabb tanulmány készül:

- ∞ a friss zöldségfélék mikrobiológiai veszélyeiről, valamint
- ∞ az élelmiszerekben található vírusokról.

Ezek a munkák jelzik a két világszervezet tudományos szakértői bizottságának prioritásait, mely teljesen parallel módon visszatükröződik a Codex Alimentarius illetékes szaktanárságainak munkaprogramjában.

A FAO/WHO Codex Alimentarius élelmiszer-higiéniai bizottsága (CCFH, Codex Committee for Food Hygiene) jelenlegi tevékenysége során eddig is nagy hangsúlyt kapott a salmonellosis, campylobacteriosis, listeriosis, valamint *Enterobacter sakazakii* élelmiszer közvetítésével történő terjedése. Emellett emelkedő jelentőségűnek tekinti,

⁴⁷ WHO: Use of antimicrobials outside human medicine and resultant antimicrobial resistance in humans; Fact Sheet N°268, January 2002.

⁴⁸ WHO: Emerging foodborne diseases Fact sheet N°124 Revised January 2002

ezért új munkaként felvette az élelmiszer által terjesztett vírusok és a növényi élelmiszerek által terjesztett fertőzések, járványok kérdését. Ezeket a fertőzéseket elsősorban a fejlett laboratóriumi és epidemiológiai lehetőségekkel bíró államokban diagnosztizálják, de semmi okunk sincs azt feltételezni, hogy más országokban – így hazánkban – ez a probléma nem jelentkezik.

2.3. Az Európai Unió⁴⁹ prioritásai

Az Európai Unióban az emberi egészségnek az állatok és emberek között közvetlenül vagy közvetett módon átvihető betegségekkel és fertőzésekkel (zoonózisokkal) szembeni védelme kiemelkedő fontosságú. Az élelmiszereken keresztül átvihető zoonózisok emberi megbetegedéseket okozhatnak, valamint gazdasági károkat idézhetnek elő az élelmiszergyártásban és az élelmiszeriparban.

A zoonózisokról szóló, 2000. április 12-én elfogadott véleményében a közegészségüggyel összefüggő állategészségügyi intézkedésekkel foglalkozó tudományos bizottság véleménye szerint különösen a *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., verotoxin-termelő *Escherichia coli* (VTEC), *Listeria monocytogenes*, *Cryptosporidium* spp., *Echinococcus granulosus/multilocularis* és *Trichinella spiralis* képez közegészségügyi szempontból prioritást.

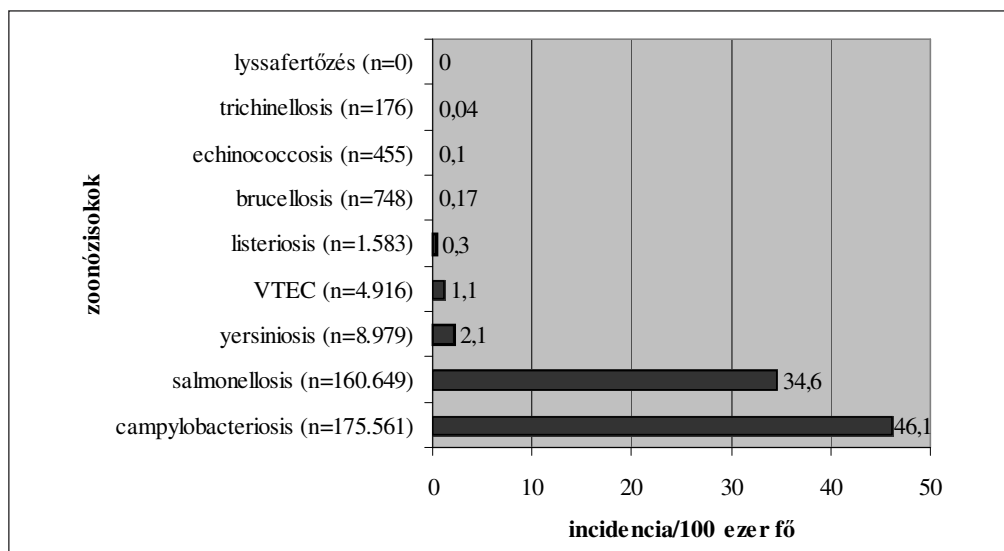
Az Európai Unió zoonózisokra⁵⁰ vonatkozó adatgyűjtési rendszere bizonyos zoonózisok (campylobacteriosis, salmonellosis, VTEC, listeriosis, brucellosis, echinococcosis, trichinellosis, *Mycobacterium bovis* okozta tuberculosis) humán, állati, és élelmiszervizsgálati, és humán járványügyi eredményeit gyűjti rendszeresen (2003/99/EK irányelv).

A 2006. évi adatokat a IV.1. számú ábra mutatja. Ebből látható, hogy számszerűségét tekintve az Európai Unióban a **campylobacteriosis** és a **salmonellosis** jelenti a legnagyobb problémát. Fontos azonban figyelembe venni, hogy a súlyos, komoly szövődeményekkel járó, de jelenleg kevésbé gyakori egyéb zoonózisok előfordulására is számítani kell az Európai Unióban, mely állat- és humán-egészségügyi szempontból is elővigyázatosságot igényel.

A zoonózis jelentéshez kapcsolódóan 2005-től az Európai Unió elrendelte az élelmiszer eredetű járványok (élelmiszer-fertőzések) adatainak gyűjtését, jelentését is. Az ún. „**foodborne outbreaks**” kivizsgálását és bejelentését a 2003/99 EK irányelv írja elő, melynek definíciója: „an incidence, observed under given circumstances, of two or more human cases of the same disease and/or infection, or a situation in which the observed number of human cases exceeds the expected number and where the cases are linked or probably linked, to the same food source” [olyan esemény, amelyben ugyanazon élelmiszer fogyasztására

⁴⁹ The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance and Foodborne Outbreaks in the European Union in 2006.

⁵⁰ Zoonózis: olyan betegség és/vagy fertőzés, amely állatok és emberek között közvetlenül vagy közvetett módon, természetes úton vihető át. Kórokozói gyakran élelmiszer közvetítésével terjednek



n=2006. évben bejelentett összes humán zoonózisok száma

Forrás: EFSA

IV.1. ábra: Bejelentett humán zoonózisok az Európai Unióban 2006-ban (incidencia/100 ezer fő)

visszavezethetően két vagy több összefüggő megbetegedés, vagy a megbetegedések várt mértékét meghaladó megbetegedési gyakoriság észlelhető.]

Az élelmiszerjárvány-jelentés több kórokozó adataira terjed ki, mint maga a zoonózis jelentés. Az alábbi kórokozó kategóriák szerint kell a jelentést összesíteni:

- *Salmonella* spp.
- *Campylobacter* spp.
- *Listeria monocytogenes*
- *Yersinia* spp.
- Pathogenic *E. coli*
- *Bacillus* spp.
- *Staphylococcus* (enterotoxins)
- *Clostridium* spp.
- Paraziták
- Élelmiszer eredetű vírusok
- Egyéb kórokozók
- Ismeretlen ágensek.

Jóllehet, hogy az élelmiszerjárvány-jelentés több kórokozóra terjed ki, mint a hagyományos zoonózis-jelentés, azonban az adatgyűjtés részletessége meg sem közelíti a WHO jelentési rendszerében jelentendő közel kétszáz kóroki tényezőt. Ezekre az „egyéb kórokozó”, illetve az „ismeretlen ágens” gyűjtőfogalom alkalmazható.

Jelenleg a 2005. és 2006. évi eredmények állnak rendelkezésünkre, melyekből az alábbi következtetések vonhatók le.

A megbetegedések messze leggyakoribb kórokozója továbbra is a *Salmonella* (53,9%), szemben a 2005. évi 63,6%-kal. Ezt követik a **vírusos élelmiszer-fertőzések** (10,2%), melyek első ízben előzték meg a *Campylobacter* ételfertőzéseket (6,9%). A vírusos ételfertőzések átlagosan több személy érintettek, mint a *Salmonella*, illetve *Campylobacter* által okozottak (23; 7; 3), azonban kevésbé voltak súlyosak és kevesebben kerültek emiatt kórházba. A legsúlyosabb ételfertőzés a **listeriosis** volt. Kilenc járványban összesen 120 személy megbetegedését sikerült felderíteni, melyek közül 74,2% (89) került kórházba, és 17 fő elhalálozott. A csehországi nagy listeriosis-járvány önmagában 78 fő megbetegedésével, és 13 halálessel járt. A megbetegedést fertőzött lágy sajt fogyasztása okozta.

Egyéb jelentősebb kórokozók: *Staphylococcus*, *Shigella*, *E. coli*, *Bacillus cereus*, *Yersinia*, *Clostridium*, *Giardia*, *Trichinella*, *Klebsiella*, *Cryptosporidium*, *Brucella*, *Flavivirus*, *Streptococcus*. Az események 16%-ában a kórokozó ágens ismeretlen maradt.

A leggyakoribb közvetítő élelmiszer a tojás és tojástermék volt, mely az események 17,8%-ában játszott szerepet kimutatható módon. Ezt követték a hús, hal és a tejtermékek (10,3%; 4,6%; 3,2%).

Fentiek alapján az Európai Unióban az alábbi élelmiszer eredetű mikrobiológiai kockázat előfordulásának van prioritása:

- Campylobacteriosis
- Salmonellosis
- Vírusok (elsősorban Norovírus)
- Listeriosis
- Yersiniosis
- Enterohaemorrhagiás *E. coli* fertőzések
- Brucellosis.

Legkockázatosabb élelmiszerek:

- tojás- és tojástermék
- hús és húskészítmény
- egyéb állati eredetű élelmiszerek (hal, tejtermék).

Nemzetközi adatok alapján a magas kockázatú termékek közé kerültek:

- a fogyasztásra előkészített (ready-to-eat) zöldség, gyümölcs, saláta, valamint a „tenger gyümölcsei” is.

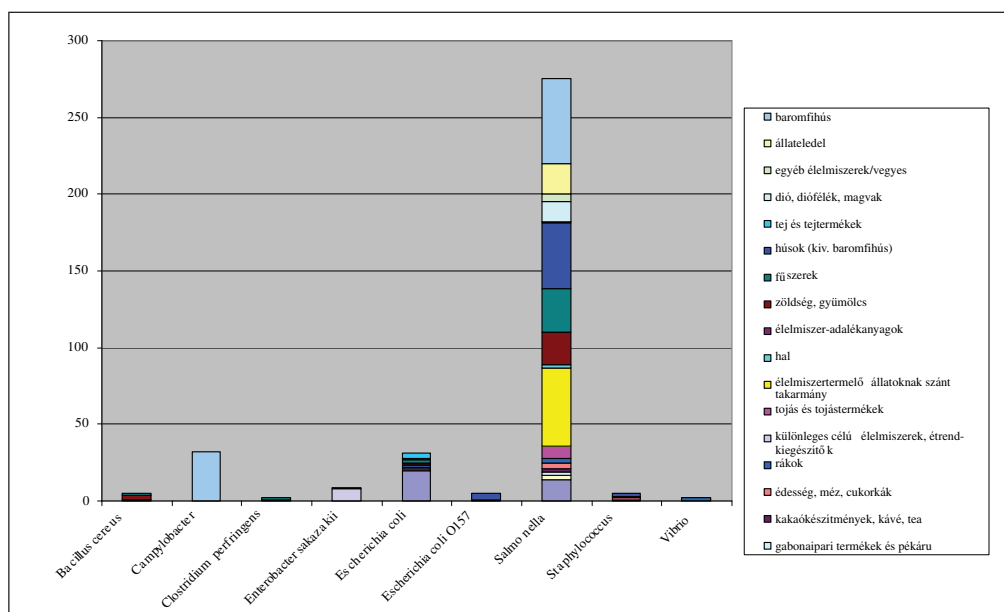
2.4. RASFF adatbázis elemzéséből adódó prioritások⁵¹

Az Unió gyorsveszélyjelző rendszeréből (RASFF, Rapid Alert System for Food and Feed) nyerhető információk mikrobiológiai tekintetben kissé torzítanak. A bejelentések ugyanis elsősorban azokra a kórokozókra vonatkoznak, melyekre az uniós jogi szabá-

⁵¹ Rapid Alert System on Food and Feed Annual Report 2007, DG SANCO, 2008.

lyozás határértéket ad meg. A vonatkozó 2073/2005/EK rendelet viszonylag kevés baktériumra, és azok esetében is az élelmiszer-mátrixok szűk körére ad meg határértéket. Ezek a *Salmonella*, *Listeria*, *E. sakazakii*, *E. coli*, valamint *Staphylococcus* által termelt enterotoxin. Jogszabályi határérték hiányában a hatóságnak nehézséget okoz az intézkedés, és a nemzetközi riasztás megalapozott indoklása. Ezért különösen fontos jelzés azon baktériumok miatti riasztás, melyek nem tartoznak fentiek közé.

2007-ben az összes RASFF riasztás 20%-a függött össze mikrobiológiai veszélyek jelenlétével. Ezekben dominált a *Salmonella*, ezt követte a *Campylobacter*, *E. coli*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Vibrio*, *Staphylococcus* (IV.2. számú ábra). A kifogásolt élelmiszerek csökkenő sorrendben: baromfi-hús (itt a 2006 évihez képest közel háromszorosára emelkedett a bejelentések száma), egyéb állatok húsa, kagyló, fűszerek, zöldség-gyümölcs, hal, tojás.



Forrás: Európai Bizottság, DG SANCO

IV.2. ábra: Kifogásolt élelmiszerek a RASFF-rendszerben 2007-ben

A RASFF jelentésekből levonható következtetésként szintén a *Salmonella* valamint a *Campylobacter* szennyezettségek jelentőségét kell kiemelni. *Campylobacter*re határérték nincs a vonatkozó rendeletben, ennek ellenére sok riasztást indukált. A kifogásolt termék ezeknél a kórokozóknál többnyire a **baromfi-hús** volt. Érdemes azonban figyelni a többi kórokozó, elsősorban a *Bacillus cereus*, a *Vibrio* és az *E. coli* O157 bejelentett eseteire, valamint a kockázatos termékek körében a fűszerek és gyümölcsök megjelenésére.

2.5. EUROSTAT⁵²

Az EUROSTAT (az Európai Unió „Statisztikai Hivatala”) 2007-ben kezdeményezte olyan adatbázis létrehozását, mely tartalmazza a kiemelt prioritással bíró élelmiszer eredetű megbetegedés adatait. A prioritások meghatározásához az alábbi kilenc szempontot vették figyelembe, a tagországok szakértőinek véleményei alapján:

- ∞ Betegség súlyosság (severity)
- ∞ Veszélyeztetettek köre (risk groups)
- ∞ Kórokozó élelmiszer által történő közvetítés mértéke (attributable factor contributed to food)
- ∞ Incidencia, szezonális (incidence and time trend)
- ∞ Járványok (outbreaks)
- ∞ Földrajzi megoszlás (geographical dynamic of scale and distribution: major problem, epidemic potential)
- ∞ Megelőzés lehetőségei („preventability” of the disease)
- ∞ A betegség gyógyításának lehetőségei, a kórokozó antibiotikum-rezisztenciája (treatability and antibiotic resistance)
- ∞ A betegség társadalmi-gazdasági következményei (socioeconomic impact).

Ezeket a kritériumokat az egyes tagállamok, tekintettel a betegségek megítélésében betöltött szerepükre, rangsorolták, prioritásuk szerint 1–10-ig (kevésbé fontos/kevésbé meghatározó-legfontosabb/meghatározó). Ezt követően 1–3-ig (alacsony jelentősége van–magas jelentősége van) értékelték, hogy az egyes kritériumok mennyire jellemzőek az adott betegségekre. Az egyes tagállamoktól kapott értékek súlyozásával az EUROSTAT meghatározta a listán szereplő ágensek okozta élelmiszer eredetű megbetegedések prioritását uniós szinten. Fenti szempontok alapján a tíz legtöbb pontszámot kapó, legnagyobb kockázatúnak minősülő betegség felsorolását a IV.2. számú táblázat mutatja be.

IV.2. táblázat

Veszélyesség szempontjából rangsorolt betegségek listája, az Európai Unió vonatkozásában (EUROSTAT-modell alapján)

Megbetegedés	Összpontszám Európai Unió
Verotoxikus <i>E. coli</i> (VTEC)	101
Salmonellosis (kivéve: <i>S. Typhi</i> és <i>S. Paratyphi</i> okozta megbetegedések)	100
Campylobacteriosis	96
Listeriosis	91
Variant Creutzfeldt-Jakob fertőzés	86
Vírusos élelmiszer eredetű fertőzések (Calicivírusok)	85
Botulizmus	84
Rotavírus okozta enteritis	84
Yersiniosis	83
HEV	83

⁵² EUROSTAT, Top-20 food safety related diseases, 2007.

Az EUROSTAT készített továbbá egy, az egyes kockázatokat tartalmazó, a hatósági ellenőrzés és monitoring tevékenységre vonatkozó csoportosítást, kódrendszert, melyben feltünteti az egyes kockázatok pontos definícióját is. A mikrobiológiai kockázatok csoportosítását és kódjukat a IV.3. számú táblázat szemlélteti.

IV.3. táblázat

Mikrobiológiai kockázatok EUROSTAT szerinti csoportosítása

EUROSTAT kód	Megnevezés
Élelmiszer eredetű zoonózisok	C113.1
TSE (BSE, scrapie)	C113.11
Egyéb élelmiszer eredetű zoonózisok	C113.19
<i>Salmonella</i>	C113.191
<i>Campylobacter</i>	C113.192
<i>Brucella</i>	C113.193
<i>M. bovis</i> okozta tuberculosis	C113.194
<i>Trichinella</i>	C113.195
<i>E. coli</i>	C113.196
Egyéb zoonózisok	C113.199
Egyéb élelmiszer eredetű megbetegedéseket okozó mikroorganizmusok és toxinjuk	C113.9
Élelmiszer eredetű patogén baktériumok, vírusok, paraziták	C113.91
Mikroorganizmusok által termelt toxinok	C113.95

3. Mikrobiológiai kockázat Magyarországon⁵³

A mikrobiológia kockázat megítéléséhez felhasználtuk és összevetettük az élelmiszer eredetű események („ételmérgezések”) jelentési rendszeréből származó hazai adatokat, a humán járványügyi statisztikákat, valamint az állatállomány és az élelmiszerek rendszeres monitoring, illetve szűrőpróbaszerű mintázásából adódó eredményeket.

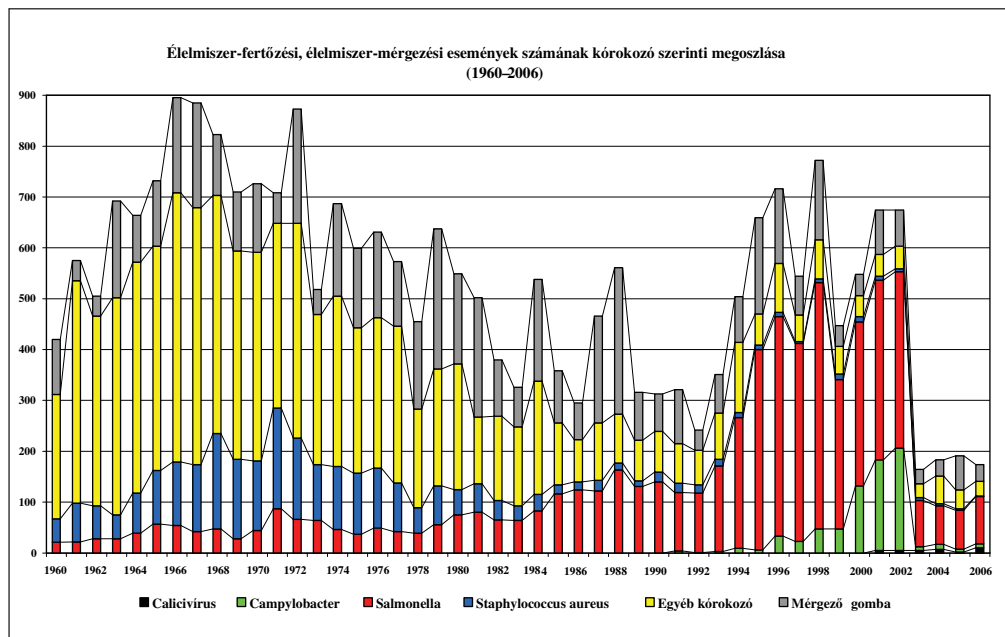
⁵³ Magyarország mikrobiológiai élelmiszer-biztonsági helyzete; Szeitzné Szabó Mária, Krisztalovics Katalin, Sréterné Lancz Zsuzsa, Fehér Ágnes, Cseh Júlia, Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2008. I. különszám Állati eredetű élelmiszerek mikrobiológiai biztonsága; Magyarországon Sréterné dr. Lancz Zsuzsanna, Frankovicsné dr. Adrián Erzsébet, dr. Fekete Attila, dr. Kissné Fias Krisztina; Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2008. I. különszám (adatok csak 2004-ig)

Élelmiszer-fogyasztás révén is terjedni képes fertőző betegségek előfordulása és hazai adatgyűjtési rendszere; Dr. Krisztalovics Katalin, Szentgáliné Dr. Csórián Erzsébet, Mezey Imréné; Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2008. I. különszám

3.1. Élelmiszer eredetű események

Magyarországon 1952 óta kötelező az élelmiszer-fertőző, élelmiszer-mérgezési (a továbbiakban: ételmérgezési) események bejelentése, és 1960-tól már feldolgozott, összesített adatok is rendelkezésre állnak. Az élelmiszer eredetű események adatai a kivizsgálást követően jól felépített, folyamatosan működtetett nyilvántartási és jelentési rendszeren keresztül havonta eljutnak az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézetbe (OÉTI), ahonnan meghatározott időközönként a WHO-hoz továbbítják azokat. A magyarországi ételmérgezési bejelentési és nyilvántartási rendszer európai viszonylatban is megbízható és példamutató volt. Remélhetőleg a 2007-ben bekövetkezett intézményi átalakítások nem fognak ezen változtatni.

A Magyarországon bejelentett, élelmiszer terjesztette megbetegedések pontos, számszerű adatait vizsgálva megállapítható, hogy 1966-tól az ételmérgezési események trendje két évtizeden át gyakorlatilag folyamatos csökkenést mutatott. 1998 végére az ételmérgezési események száma újra csaknem az 1960-as évek közepének megfelelő magasságra emelkedett. Ezt követően 2003-ig az eseményszám magas szinten stagnált. A 2003-ban bevezetett új jogszabály, változásokat hozott. Egyértelművé tette, hogy az egyedi (csak egy személyt érintő) megbetegedéseket nem kell jelenteni, hanem csak a két, vagy több összefüggő esetet. Ennek eredményeképp az események száma jelentősen lecsökkent, évi 200 körüli számra. Az események alakulását kórokozó szerinti megoszlásban 1960-tól 2006-ig a IV.3. számú ábra összesíti.



Forrás: OÉTI

**IV.3. ábra: Élelmiszer eredetű események számának kórokozó szerinti megoszlása
1960–2006 között**

A csökkenés a bejelentési rendszer változásaiból adódik, amit mutat az is, hogy a csoportos és tömeges megbetegedéssel járó események száma gyakorlatilag azonos szinten maradt. Az adatok azt mutatják, hogy a közétkeztetésben előforduló események és megbetegedések száma ezen időszak alatt nem csökkent, kisebb-nagyobb ingadozással azonos szinten maradt (IV.4. számú táblázat, IV.4-5. számú ábrák).

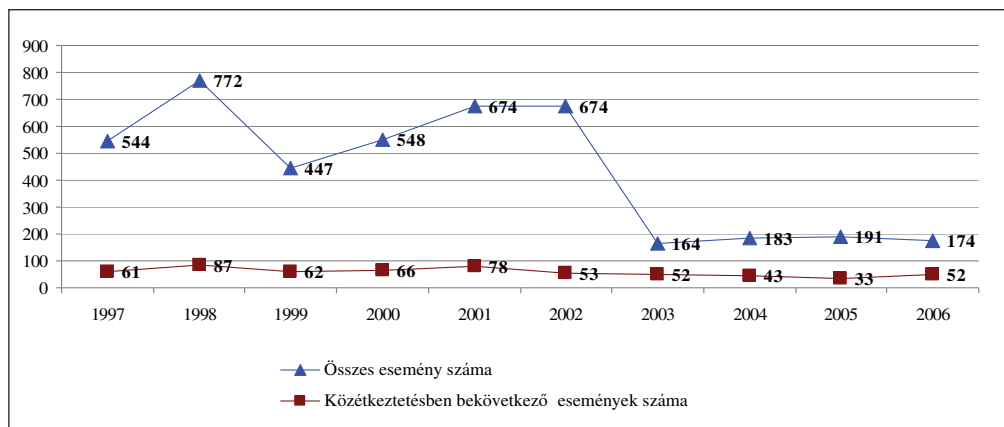
IV.4. táblázat

**Összes események és közétkeztetésben előforduló események alakulása
1997–2006 között**

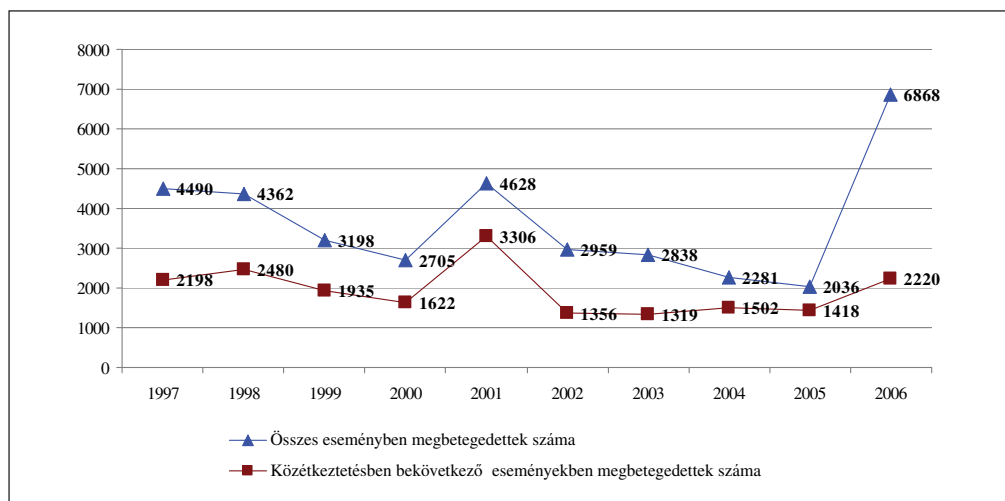
Év	Eseményszám		Betegszám	
	közétkeztetés	összes	közétkeztetés	összes
1997	61	544	2198	4490
1998	87	772	2480	4362
1999	62	447	1935	3198
2000	66	548	1622	2705
2001	78	674	3306	4628
2002	53	674	1356	2959
2003	52	164	1319	2838
2004	43	183	1502	2281
2005	33	191	1418	2036
2006	52	174	2220	6868*

*a szám tartalmazza a 2006. évi nagy létszámú miskolci vízjárvány betegszámát is

Forrás: OÉTI



**IV.4. ábra: Összes események és a közétkeztetésben előforduló események számának alakulása
1997–2006 között**



IV.5. ábra: Összes események és a közétkeztetésben előforduló eseményekben megbetegedettek számának alakulása 1997–2006 között

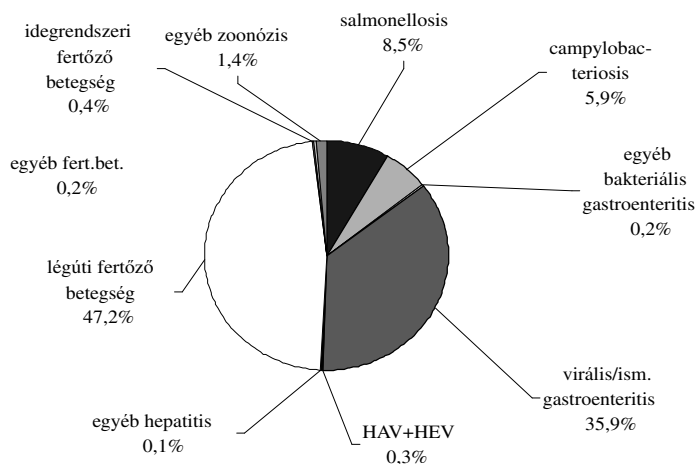
A mikrobiológiai eredetű események kórokozó szerinti megoszlását vizsgálva megállapítható, hogy kóroki tényezőként a *Salmonellák* állnak az első helyen, ezen belül is a *Salmonella* Enteritidis abszolút túlsúlya jellemző. 2006-ban az összes bakteriális megbetegedések 93,0%-át tették ki a salmonellosisok, ezek 93,8%-át a *S. Enteritidis* okozta. A baktériumok közül még a *Campylobacter*, a *Clostridium* és a *Staphylococcus* okozott időnként élelmiszer eredetű eseményeket, de jóval ritkábban, mint a *Salmonella*. Egyre jelentősebb viszont a vírusos megbetegedések, elsősorban a *Norovírusok* szerepe, melyek tömeges ételfertőzéseket okoztak. A súlyos kimenetelű botulizmus előfordulása 1991 óta csökkenő tendenciát mutat. Az utóbbi években kevesebb megbetegedés került bejelentésre (évente 5-8 beteg), mint a '80-as, '90-es években (évente 12-19 beteg). Többségében a házilag készített disznósajt, hurka, kolbász, sonka közvetíti. *Listeria*, vagy verocytotoxin termelő *E. coli* (VTEC) ételfertőzést szerencsére hazánkban még nem észleltek, legalábbis nem sikerült a fertőzés forrását élelmiszerre visszavezetni.

Az élelmiszer eredetű események (outbreaks) kivizsgálásából eredő adatok szerint is a legnagyobb közegészségügyi kockázatot a *Salmonella* ssp, ezen belül is a *Salmonella* Enteritidis jelenti, de a *S. Infantis* esetén is emelkedő tendencia figyelhető meg. Egyre jelentősebb a vírusok és a *Campylobacter* ssp. által okozott ételfertőzések szerepe is. A közvetítő élelmiszerek tekintetében a tojás és tojástartalmú étel, valamint a húsok, húskészítmények dominálnak. A kiváltó okok között a nyers és kész termékek közti kereszt-szennyeződésnek, a hőkezelés és hűtés elégtelen voltának, valamint az általános higiéniai hiányosságoknak volt elsődleges szerepe.

3.2. Humán járványügyi adatok

A potenciálisan élelmiszerrel is terjedő betegségek a járványügyi statisztika jelentős részét adják. Az ilyen betegségek évente regisztrált esetei általában az összes fertőző

megbetegedések közel felét teszik ki. Míg pl. 2006-ban összesen 115 207 kötelezően jelentendő megbetegedés került a járványügyi nyilvántartásba, ezek közel fele olyan megbetegedés volt, amelynek kórokozóját elvileg élelmiszer is terjesztheti (IV.6. számú ábra).



Forrás: OEK

IV.6. ábra: Bejelentett fertőző megbetegedések csoportonként Magyarországon, 2006-ban (n = 115 207)

A bejelentett megbetegedések alapján az elvileg élelmiszer útján is terjedő fertőző betegségek csoportján belül a kórokozó szerint meghatározott élelmiszer-fertőzések közt legnagyobb arányban a salmonellosis, illetve a campylobacteriosis fordul elő közel hasonló gyakorisággal (~7-9000 beteg/év), változó sorrendben. A harmadik leggyakoribb kórkép a HAV (Hepatitis A Vírus) által okozott hepatitis, negyedik a shigellosis. A legnagyobb betegszámmal bejelentett enterális kórkép azonban az Enteritis infectiosa.

Az Enteritis infectiosa bejelentése 1998 óta kötelező. Ez a tüneti kórkép a bejelentés kezdete óta nagy számban fordul elő, és az első években folyamatos emelkedést mutatott. Jelenleg már ez a legnagyobb számban bejelentett fertőző megbetegedés, betegszáma egyes években a 40 000-t is megközelíti, ill. meghaladja. Ide tartoznak azok az ismeretlen kórokú gyomor-bélrendszeri fertőzések, melyeknél a mikrobiológiai vizsgálatok a kötelezően jelentendő betegséget előidéző baktériumok kóroki szerepét kizárták, így okuk ismeretlen maradt.

A potenciálisan élelmiszer útján terjedő megbetegedések alakulását az IV.5. számú táblázat tartalmazza.

2006-ban 58 147 **enterális fertőző** megbetegedést jelentettek, 17,0%-kal többet, mint az előző évben (49 713). A megbetegedések 16,8%-a **salmonellosis**nak, 11,7%-a **campylobacteriosis**nak, 0,16%-a **shigellosis**nak bizonyult, a regisztrált esetek 71,0%-a enteritis infectiosa megnevezéssel maradt a nyilvántartásban. Nem fordult elő **anthrax**, **brucellosis**, **humán lyssa**, **trichinellosis**, **typhus abdominalis**. Nem diagnosztizáltak sem hazai, sem importált eredetű **koleramegbetegedést**. Az előző évhez viszonyítva

**A potenciálisan élelmiszer útján is terjedő fertőző betegségek bejelentett esetei
1996–2006 között**

Betegség	Medián 1996/ 1998*– 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cholera [§]	–	–	–	–	–	–	–
Typhus abdominalis [§]	1	4	–	–	1	3	–
Paratyphus [§]	1	–	1	–			2
Salmonellosis	18 107	10 433	10 721	9 457	7 557	8 157	9 752
Shigellosis [§]	645	409	558	243	200	85	93
Enteritis infectiosa	25 629	33 850	39 390	38 512	34 943	32 961	41 307
Amoebiasis [§]	104	92	92	26	14	21	12
Dyspepsia coli	190	126	101	116	76	71	53
Egyéb E. coli fertőzés*	131	105	102	141	71	78	59
Campylobacteriosis*	8 968	8 775	9 234	8 274	9 086	8 293	6 829
Yersiniosis*	125	144	139	103	68	41	38
HAV [§]		337	489	556	381	279	287
HEV		.	.	.	.	.	21
Kullancsencephalitis	84	55	60	73	76	53	57
Listeriosis*	14	9	6	17	16	10	14
Anthrax [§]	0	–	–	–	–	–	–
Brucellosis	2	4	–	–	–	1	–
Tularemia	107	87	69	28	36	87	139
Q-láz [§]	2	1	4	3	6	13	12
Toxoplasmosis	286	178	221	142	107	115	99
Taeniasis	6	4	2	3	2	1	2
Trichinellosis	3	7	2	3	–	–	–
VCJB**	–	–	–	–	–	–	–

Forrás: OEK

Jelmagyarázat:

* 1998 óta bejelentendő fertőző betegség

** 2001 óta jelentendő fertőző betegség

§ Magyarországon nincs bizonyíték az élelmiszer által történő terjedésre

jelentősen csökkent a **campylobacteriosis** és az **ornithosis megbetegedések száma**; a jelentési kötelezettség hazai elrendelése óta 2006-ban került a nyilvántartásba a legkevesebb **dysenteria, yersiniosis**. **Kedvezőtlen jelenség viszont, hogy a Calicivírus okozta gastroenteritis járványok száma (189) háromszorosára emelkedett az előző évihez képest (59)**. Tovább folytatódott a **salmonellosisok** számának 2004 óta tartó emelkedése, 20%-kal több megbetegedés fordult elő, mint 2005-ben⁵⁴.

⁵⁴ Magyarország járványügyi helyzete 2006. Epinfo, 2008, 3. különszám

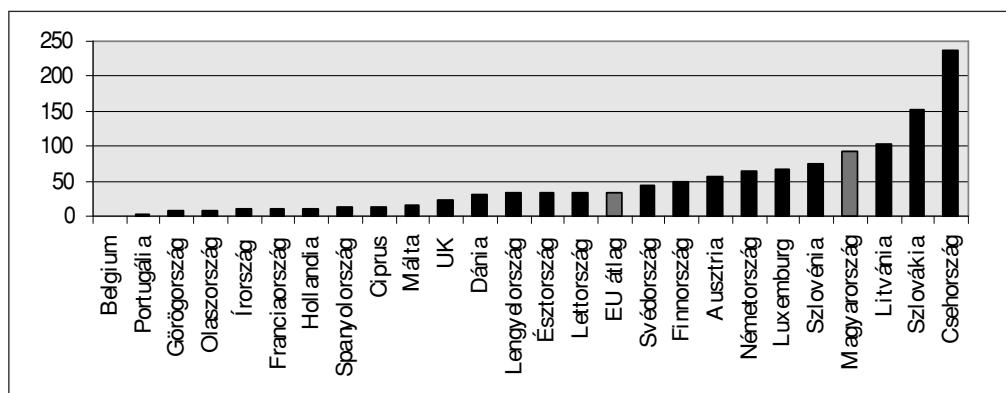
4. Főbb mikrobiológiai kockázatokról részletesen⁵⁵

4.1. Salmonellosisok (C113.191)

A salmonellosisok kórokozói a *Salmonella* genus különféle szerotípusai, a *S. Typhi*, a *S. Paratyphi*-A-B-C kivételével. A fertőzés lappangási ideje 1–3 nap, ételfertőzésben 6–48 óra. Hirtelen kezdődő fejfájás, hasi fájdalom, hányinger, hányás, hasmenés, híg, vizes és esetleg véres széklet, csaknem minden esetben láz jelentkezik tünetként.

4.1.1. Uniós salmonellosis adatok

A 2006. évi uniós adatok alapján összesen 160 649 bizonyított humán *Salmonella* okozta megbetegedést regisztráltak. Ez átlagosan 34,6 eset/100 000 lakost jelent (0-235,9/100.000). 2005. évhez képest 7,6%-os csökkenés történt, 3 éves csökkenési trend folytatásaként. Csehországban volt a legmagasabb az előfordulási arány (IV.7. számú ábra). A leggyakoribb szerotípusok a *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium* voltak.



Forrás: EFSA

IV.7. ábra: Humán salmonellosis morbiditása/100 ezer lakos az EU országokban 2006-ban

⁵⁵ Magyarország mikrobiológiai élelmiszer-biztonsági helyzete; Szeitzné Szabó Mária, Krisztalovics Katalin, Sréterné Lancz Zsuzsa, Fehér Ágnes, Cseh Júlia, Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2008. I. különszám. Állati eredetű élelmiszerek mikrobiológiai biztonsága Magyarországon; Sréterné dr. Lancz Zsuzsanna, Frankovicsné dr. Adrián Erzsébet, dr. Fekete Attila, dr. Kissné Fias Krisztina; Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2008. I. különszám (adatok csak 2004-ig)

Élelmiszer-fogyasztás révén is terjedni képes fertőző betegségek előfordulása és hazai adatgyűjtési rendszere; Dr. Krisztalovics Katalin, Szentgáliné Dr. Csórián Erzsébet, Mezey Imréné; Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2008. I. különszám

18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről

The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance and Foodborne Outbreaks in the European Union in 2006.

A tojótýúkók tenyészállományainak 2,2%-a (csökkenő tendencia, alacsony *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium* előfordulás), a brojlerok tenyész-állományainak 5,2%-a (emelkedés az utóbbi 3 évben általánosan és *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium* előfordulásban is) volt *Salmonella* pozitív. A tojótýúkók 4,4%-a (0–31,2%; jelentős csökkenés), a brojlerállományok 3,4%-a (0,2–66%; stagnálás) bizonyult *Salmonella* pozitívna. Egyéb baromfiállományok *Salmonella* előfordulása a következő volt: pulya 5% (0–14,7%), kacsa 44,4%, lúd 10,4%. Csak némely tagállam folytat *Salmonella* monitoring mintavételt sertés- és marhaállományokban. Hét tagállam eredményeiben a sertésállományok 0–58,8%-a, a marhaállományok 0–7,3%-a volt *Salmonella* fertőzött. A takarmány-szennyezettség vizsgálatok a következő eredményeket adták: halliszt 1,9%, hús- és csontliszt 2,3%. Olajos magvak és származékaik 2,5%. Kevert tápok 0–9,4%, de nem tartoztak a domináns szerotípusok közé.

A kórokozót sokféle élelmiszerből kimutatták, többnyire állati eredetűekből (legtöbb baromfi, majd sertés). A skandináv országok jelentettek legalacsonyabb *Salmonella* pozitivitást. A *Salmonella* pozitív minták száma friss brojlerhúsban átlagosan 5,6% volt (max. 67,6%), pulykahúsban 6,4% (0–14,3%), sertéshúsban 1,0% (0–11,5%), marhahúsban a legtöbb tagországban (MS) <1,0% (némely MS 7,5%-ig). Tojásban az átlag *Salmonella* előfordulás 0,8% volt (0,1–7,1%). Alacsony (<1%) előfordulást jelentettek egyéb élelmiszerekben pl. tej, sajtok és tejtermékek, gyümölcsök, zöldségek, halak és haltermékek, valamint kékájú puhatestűek. Ezek az eredmények hasonlóak a 2004. és 2005. évekhez.

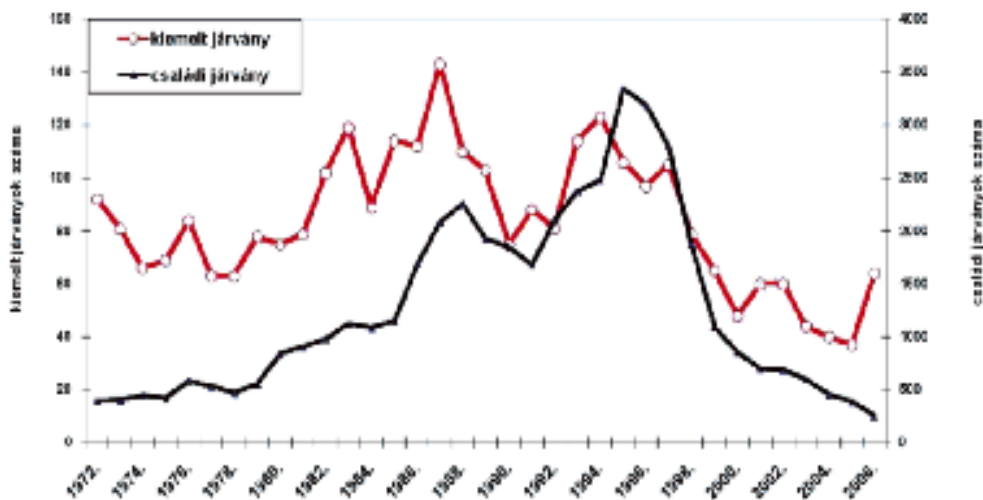
Az **emberi megbetegedések** 62%-ban *S. Enteritidis*, 13%-ban *S. Typhimurium* szerotípusokat izoláltak. Az egyéb szerotípusok egyenként a megbetegedések <1%-ért voltak felelősek. A tyúktőjásokban, tojótýúk és brojlerhúsokban *S. Enteritidis* fordult elő a leggyakrabban. A leggyakoribb szerotípusok csökkenő sorrendben: sertésben és sertéshúsban a *S. Typhimurium* és a *S. Derby*; marhában a *S. Typhimurium*, *S. Goldcoast* és a *S. Dublin*; takarmányban a *S. Mbandaka*, *S. Senftenberg* és a *S. Agona* volt.

4.1.2. Hazai salmonellosis adatok

Humán salmonellosis tekintetében hazánk – az évente megjelenő uniós jelentések szerint – a csatlakozás óta a legmagasabb morbiditású országok csoportjába tartozik. A magyarországi humán salmonellosis-morbiditás magas értéke nem csak a magas megbetegedési gyakoriságot jelzi, hanem azt is, hogy Magyarországon jól működik a surveillance.

A járványokra vonatkozó adatokat Magyarországon már 1931 óta gyűjtik, a humán megbetegedések 1959 óta bejelentendők. **A regisztrált esetek száma 1959-től 1996-ig szinte folyamatosan emelkedett.** A járványok száma (járvány = két összefüggő megbetegedés) 1995-ben tetőzött (3450 járvány/év), a bejelentett egyedi megbetegedések száma 1996-ban érte el a maximumot (28 046 megbetegedés/év, incidencia: 274,6/100 000 lakos/év). **Ezt követően 2004-ig mindkét mutató értéke folyamatosan csökkent. 2004-ben a regisztrált salmonellosis esetek előfordulásának 1997 óta tartó csökkenő trendje megfordult,** és 2005-ben a bejelentett megbetegedések összes száma 600-al (8%), 2006-ban közel 1600-zal (20%) emelkedett az előző évihez viszonyítva. 2006-ban a sporadikus esetek száma 15%-kal, a járványos esetek száma 20%-kal volt több mint 2005-ben.

Magyarországon nemcsak a bejelentett betegek száma emelkedett, hanem a kiemelt járványok száma is. Míg 2004-ben 39, 2005-ben 37 közösségi illetve területi járványt regisztráltak, addig 2006-ben 60 ilyen járvány adatai kerültek be a nyilvántartásba. Továbbá a kiemelt járványokhoz tartozó megbetegedések és az egy járványra jutó betegek száma (járvány kiterjedtsége) is nőtt 2004-ről (16,7 eset/járvány) 2006-ra (30,6 beteg/járvány). A családi járványok száma folyamatosan, jelentős mértékben visszaesett, a kiemelt, közösségi és területi járványok előfordulása a 2000. évet követően azonban már nem mérséklődött tovább (IV.8. számú ábra).



Forrás: OKI/OEK

IV.8. ábra: Salmonellosis járványok 1972–2006. között

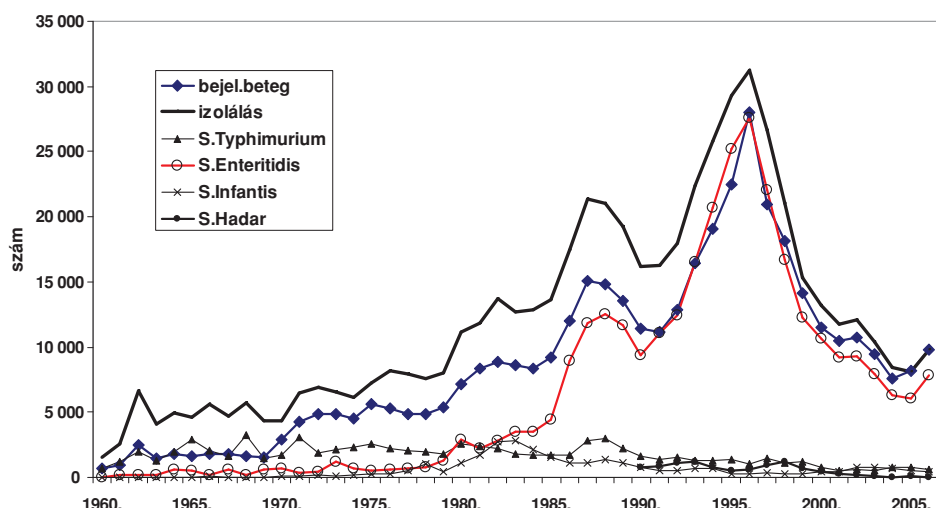
A járványok kivizsgálása alapján, azok túlnyomó többsége étel/élelmiszerfertőzés volt, elenyésző volt a kontakt terjedésű járványok aránya. A kórokozónak ivóvíz által történő járványos terjedését a betegség hazai történetében eddig 14 járvány estén sikerült igazolni (1972–1980 között 8, 1981–1989 között 5, 1990–1998 között 1 alkalommal).

2006-ban a salmonellosisok 34,4%-át, vagyis 3358 beteget kezeltek kórházban. A halálozás alacsony, csupán 1972–1994. között emelkedett 10–20 haláleset/év közé (letalitás 0,1–0,4%), egyéb években 5–10 eset között alakult (letalitás: 0,03–0,09%). **A korszpecifikus morbiditás minden időszakban a csecsemők és az 1–2 évesek körében volt a legmagasabb,** az életkor előrehaladtával pedig meredeken csökkent. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy a legnagyobb kockázatnak a csecsemők és a kisdedek vannak kitéve.

A salmonellosis szezonalitása szorosan összefügg azzal, hogy a kórokozó általában csak megfelelően magas csíraszám mellett képes megbetegedést előidézni. Az esetek száma jelentősen megemelkedik a meleg hónapokban.

A IV.9. számú ábrából az is látható, hogy a megbetegedésekben, az utóbbi évtizedekben a *S. Enteritidis* dominál. 1980 előtt az egyes megbetegedéseket és a járványo-

kat tekintve is még a *S. Typhimurium* volt a domináns szerotípus, ekkor a fertőzés fő forrása a sertés volt, és a kórokozó főleg házi eredetű, illetve a nem kellően hőkezelt élelmiszeripari készítmények révén terjedt. 1980 óta a *S. Enteritidis* vált domináns szerotípusú – amikor a baromfi fertőző-forrás szerepe került előtérbe – és e szerotípus dominanciája, azóta változatlanul 70–80% körüli.



Forrás: OEK

IV.9. ábra: Bejelentett salmonellosis esetek és izolált *Salmonella* szerotípusok száma, 1960–2006 között (egy izolálás = egy személy)

A vezető *Salmonella* szerotípusok tekintetében nem történt lényeges változás, a *S. Enteritidis* 2002–2003-ban 76%-os dominanciával rendelkezett, a második leggyakoribb szerotípus az *S. Infantis* volt 6–7,5%-os izolálási gyakorisággal, a harmadik pedig a *S. Typhimurium* 5–6%-kal. A ritka (első tíznél ritkább) szerotípusok kb. 3%-át tették ki az összes izolátumnak, és a nem tipizált törzsek aránya 1% alatt volt.

2005–2006-ban a *S. Enteritidis* izolátumok dominanciája 72–80% között alakult. A *S. Typhimurium* gyakorisága 2004–2005-ben 9–10%-ra emelkedett, majd 2006-ban 5,6% volt, ezzel az addig második leggyakoribb *S. Infantis* helyébe lépett. A *S. Infantis* 2004–2006. között 7,7–5,4–3,8% gyakorisággal a harmadik leggyakoribb szerotípus lett. Egyebekben az első tíz leggyakoribb szerotípust tekintve nagy változás nem történt. A ritka szerotípusok 2004–2006. között 3,1–2,4–2,2% gyakorisággal fordultak elő, viszont a laboratóriumi surveillance hanyatlásának jelenként 2005–2006-ban jelentősen megemelkedett a nem szerotipizált törzsek aránya (6,9 illetve 6,3%).

Míg az Európai Unió tagországainak átlagos salmonellosis-morbiditása 2005-ben 10%-kal, 38,2 megbetegedés/100 ezer lakosra csökkent, addig a hazai morbiditás közel 4%-kal, 74,7‰-ről 77,4‰-re emelkedett az előző évihez viszonyítva. 2004-ben még „csak” a hatodik legrosszabb morbiditást mondhattuk magunkénak, 2005-ben az európai rangsorban Magyarország már a harmadik legmagasabb morbiditást regisztrálta, hazánkénál már csak Szlovákia (199,9 ‰) és a Cseh Köztársaság (321,5 ‰)

morbiditása volt magasabb. 2006-ban, noha a salmonellosisok száma hazánkban tovább nőtt, Litvánia elének került, így az uniós sorrendben a 4. legrosszabb helyet foglaltuk el salmonellosis-morbiditás tekintetében (IV.7. számú ábra).

Salmonella-előfordulás az élő baromfiállományban, uniós összehasonlításban

A 2004-es adatok szerint az EU tagállamaiban a tenyészállományok salmonellosis prevalenciája átlagosan 2,8% (a minimumérték 0%, a maximum 28%), míg hazánkban 5% volt. Az 5%-os prevalencia szintet kell 3 év alatt 1% alá csökkenteni.

Az árutojás-termelő állományok *Salmonella* prevalenciája az Európai Unióban 30,8% (a minimumérték 0%, a maximum 79,5%), hazánkban 43,7% volt (2005. évi adatok).

A *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium* együttes prevalenciája alapján (35%) Magyarország a 20-39 % közötti kategóriába esik. 2008-ban a prevalencia-értéket 24,5% alá kell szorítani.

A húshibrid baromfiállományok *Salmonella* fertőzőtsége igen jelentős mértékű, aminek hátterében számos tényező állhat. Epidemiológiai szempontból érdekes adat a *Salmonella* Infantis törzsek dominanciája a húshibrid baromfinál, ellentétben az árutojás-termelőknél tapasztaltakkal, ahol a *Salmonella* Enteritidis a meghatározó szerovariáns. A *Salmonella* Infantis elleni védekezésnél specifikus eszközök (vakcinák) nincsenek, ezért csak a higiéniai rendszabályok követése jelenti a védekezési módot.

Salmonellák előfordulása élelmiszerekben

A *Salmonella* Enteritidis törzsek dominanciája jellemző mind az árutojás-termelő állományokra, mind a tojás alapú termékekre. A baromfihúsból (brojler) származó törzsek 90%-a *Salmonella* Infantis típusba tartozik. A jelentős kontamináció ellenére (a húsminták több mint 50%-a *S. Infantis*-al fertőzött) a szerotípus a humán megbetegedések töredékéért felelős.

A baromfihúsból izolált törzsek szerotípus szerinti megoszlásában az elmúlt 10 évben az epidemiológiai helyzet változása szembetűnő. A *Salmonella* Infantis törzsek előretörése a baromfihúsnál 10 évvel ezelőtt kezdődött. A *S. Enteritidis* aránya 10 év alatt 60%-ról 5 %-ra csökkent, ez alatt a *S. Infantis* 0%-ról 90-re emelkedett. Ez a változás minden bizonnyal szerepet játszott a humán *S. Enteritidis* okozta megbetegedések 1996-ban kezdődött csökkenésében. Ugyanakkor szerencsére – legalábbis napjainkig – nem követte a *S. Infantis* által okozott humán szalmonellás megbetegedések számának jelentős növekedése. A *S. Infantis* törzsek humán epidemiológiai szerepe ugyan jóval kisebb, mint a *S. Enteritidis*é, a baromfiállományokban és a húsból mért jelentős prevalencia miatt azonban korántsem elhanyagolható.

A *Salmonella* Typhimurium törzsek főként sertés, szarvasmarha és víziszárnyas mintákban fordulnak elő. A sertés- és marhahús szalmonella prevalenciája alacsony, mindkettő 4%.

A pulykamintákban az említett három szerotípus alig fordul elő, a domináns törzsek a *S. Blockley*, a *S. Saintpaul* és a *S. Derby*. A *S. Blockley* és *S. Saintpaul* típusok okozta humán megbetegedések biztosan pulykaforrásra vezethetők vissza, mert más

termékekben gyakorlatilag nem fordulnak elő. A S. Derby a pulyka mellett sertéshúsbán, kolbászfélésekben egyaránt előfordul. Az egyes állatfajok hújának *Salmonella* vizsgálati eredményeit a IV.6. számú táblázat összesíti.

IV.6. táblázat

***Salmonellák* előfordulása különböző állatfajok húzában**

Állatfaj	Mintaszám	Pozitív	%
Sertés	150	6	4
Szarvasmarha	151	6	4
Házityúk	170	114	67
Kacsa	44	20	45,5
Liba	29	1	3,4
Pulyka	91	17	18,7
Összesen	635	164	25,8

(2005. április–2006. március)

Forrás: OÉVI

Darált és előkészített húrok, húskészítmények között jelentősebb mértékű szalmonella-pozitivitás a hagyományos és a starterkultúrás érlelésű termékekben tapasztalható (3–4%), az adat évek óta alig változik. A 3%-os *Salmonella* kontamináció számottevő egészségi kockázatot jelent a hőkezelés nélkül fogyasztott termékcsoporthal. Az előállítóknak kiemelt figyelmet kell fordítani a termékcsoporthal mikrobiológiai biztonságára.

Tej és tejtermékek esetén a *Salmonella* prevalenciája rendkívül alacsony, alig mérhető, és gyakorlatilag csak a nyers tejhez köthető. A *Salmonellák* sporadikus előfordulása egyéb iparágak termékeiben is megfigyelhető.

Alacsony vízáktivitású termékekben (gabonaipari termékekben, fűszerekben, kókuszeszerekben) <0,1%-os gyakorisággal előfordul szalmonella-izolálás, hidegkonyhai készítményekben, cukrászati termékekben 1% alatti prevalencia mérhető. Utóbbi esetekben nyilvánvalóan súlyos higiéniai hiányosságok állnak a háttérben.

Aggasztónak tekinthető a 2006. évi monitoring eredmények alapján a tojásle mintákban mért 10%-os szalmonella prevalencia. Ez a termék a közétkeztetésben, cukrászatban kerül felhasználásra alapanyagként, ahol elégtelen hőkezelés, illetve keresztszennyeződés miatt akár járványos megbetegedések forrása lehet. A tojásleből izolált valamennyi törzs a *S. Enteritidis* szerotípusba tartozik, ami az epidemiológiai kockázatot tovább fokozza.

A salmonellosis a WHO deklarációja szerint – többek között a kórokozó igen széles gazdaspektruma miatt – a legkomplexebb zoonózis. A védekezés is csak komplex módon valósítható meg. Az élelmiszerláncba kerülő állatok *Salmonella* fertőzöttségének csökkentéséből, a vágás és feldolgozás során a keresztszennyeződés minimális szintre szorításából, az élelmiszer-előállítás, kereskedelem és vendéglátás folyamatában a HACCP rendszer alkalmazásával, megfelelő technológiai és higiéniai szabályozással a kórokozó elpusztításából, szaporodásának megelőzéséből tevődik össze.

A megbetegedések zömét – amint az a fenti adatokból egyértelműen látszik – az országok többségében, és hazánkban is a *Salmonella* Enteritidis okozza, de néhány országban a *S. Typhimurium* a leggyakoribb szerotípus. A *S. Typhimurium* esetében külön problémát jelent, hogy többszörösen antibiotikum-rezisztens törzsei világszerte egyre inkább elterjednek. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a különböző *Salmonella* szerotípusok között antibiotikum-rezisztencia vonatkozásában jelentős különbség tapasztalható. *Salmonella* Enteritidis törzseknél jelentősebb arányban (10%) csak a nalidixsav-rezisztencia fordult elő, multirezisztensnek (4 vagy annál több antibiotikumra rezisztens) 310 vizsgált izolátum közül mindössze 1 bizonyult. A *Salmonella* Typhimurium törzsek között már jóval több antimikrobiális szer ellen tapasztalható rezisztencia. A vizsgált izolátumok több mint fele volt legalább 1 készítménnyel szemben rezisztens, a 24 törzsből három pedig multirezisztensnek bizonyult.

Egyéb, Európában gyakori típusok a *S. Infantis*, *S. Hadar*, *S. Virchow*, *S. Blegdom*. A baromfiállományban, elsősorban a brojlercsirkékben a *S. Infantis* fertőzöttség kiugróan magas prevalenciát mutat, mely Európában is egyedülálló jelenség. Okát jelenleg kutatják. Ez a humán megbetegedésekben szerencsére nem jelentkezett, valószínűleg a kórokozó alacsonyabb humán fertőzőképessége/virulenciája miatt. A *Salmonella* Infantis törzsek esetében volt tapasztalható a legnagyobb mértékű rezisztencia. A sztreptomocinnal, tetraciklinnel és nalidixsavval szemben szinte valamennyi vizsgált törzs rezisztensnek bizonyult.

4.2. Campylobacteriosisok (C113.192)

A *Campylobacter* nemzetségbe 19 faj, illetve alfaj tartozik. Humán klinikai jelentősége főként a *C. jejuni*, *C. coli* és *C. fetus* törzseknek van. A campylobacteriosisok esetében a fertőzés forrása a beteg vagy tünetmentes fertőzött házi és vadon élő állat, ritkábban a beteg ember. Legfontosabb rezervoárjai a szárnyasok. A fertőzés terjedése a beteg vagy tünetmentes fertőzött állatok gondozása, hújának, illetve termékeinek feldolgozása, kezelése, elégtelenül hőkezelt állati eredetű élelmiszerek fogyasztása, fertőzött állatokkal való közvetlen kontaktus útján történik.

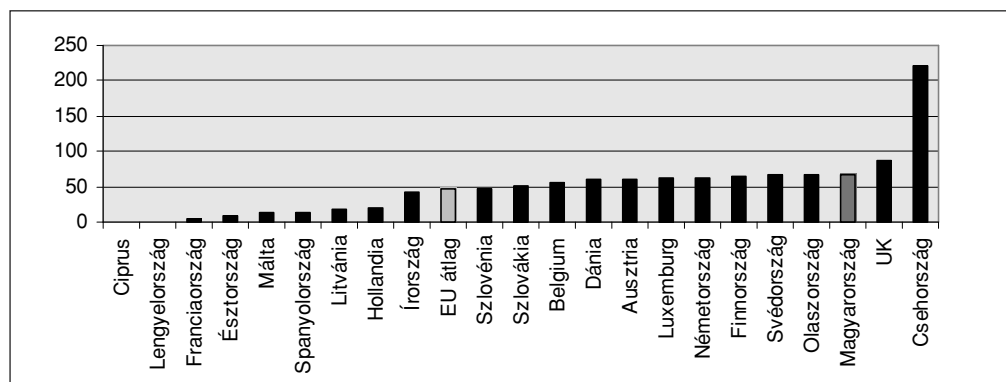
A betegség lappangási ideje 1–10 nap, rendszerint 3–5 nap. Láz, gyengeség, fejfájás, izomfájdalom, gyermekeknél néha vakbélgyulladás vagy hashártyagyulladás gyanúját keltő hasi tünetek, hasmenés jellemzik a tüneteket. A klinikai tünetek rendszerint nem tartanak tovább 10 napnál. A betegek zöme spontán gyógyul. Időnként visszaesések tapasztalhatók, főleg felnőttek között.

4.2.1. Uniós adatok

A campylobacteriosisok száma Európa-szerte emelkedik, és sok országban, valamint az Európai Unió egészében már meghaladja a salmonellosisok számát. Még nem világos teljesen, hogy ez a statisztikai emelkedés a megbetegedések számának tényleges emelkedését jelzi-e, vagy a javuló diagnózis eredménye, esetleg mindkét tényező szerepet játszik benne. A legtöbb campylobacteriosis sporadikusan, egyedi megbetegedésként vagy családi járványként fordul elő, a nagy létszámot érintő ételfertőzés rit-

ka. Ezért a járványügyi statisztikákban, és a zoonózis jelentésben első helyen áll, azonban az élelmiszer eredetű események (outbreaks) sorrendjében csak a harmadik helyen áll. Hazánkban a bejelentett campylobacteriosis esetek száma magas, de az utóbbi időben csökkenő tendenciát mutat.

A 2005. évi zoonózis-jelentés alapján a campylobacteriosis morbiditása az Európai Unióban átlagosan 43,5‰-nek bizonyult, közel a fele volt a magyar morbiditásnak. A csökkenő hazai morbiditás ellenére 2005-ben és 2006-ban is Magyarország volt a harmadik a bejelentett campylobacteriosisok morbiditását tekintve, csupán az Egyesült Királyság és Csehország előzte meg (IV.10. számú ábra).



Forrás: EFSA

IV.10. ábra: Humán campylobacteriosis morbiditása az EU tagállamaiban 2006-ban

4.2.2. Hazai adatok

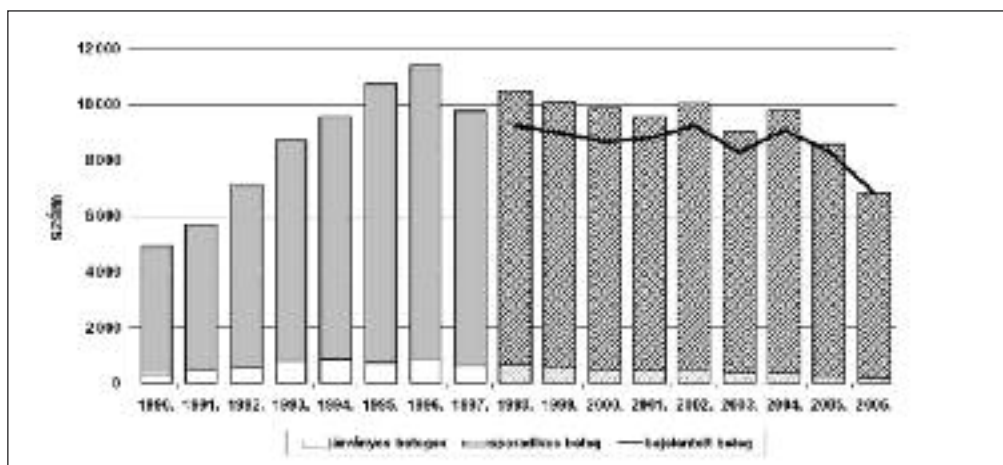
A campylobacteriosisok előfordulási gyakorisága tekintetében Magyarország – uniós viszonylatban – ugyancsak a vezető országok csoportjába tartozik.

A campylobacteriosis 1998. január 1-e óta kötelezően bejelentendő humán fertőző betegség. A betegség előfordulását a IV.11. számú ábra szemlélteti, melyen a sávozott oszlopok (1998–2006.) a fertőzőbeteg-jelentési rendszerből származó, a korábbiak a bevezető surveillance időszakából származó adatokat ábrázolják.

A campylobacteriosis bejelentések száma 1998–2004. között alig változott, évi 9000 megbetegedés körül hullámzott. 2004–2005-ben a bejelentések száma már meghaladta a salmonellosisokét, így a vezető enterális zoonózissá lépett elő. 2005–2006-ban a salmonellosis esetek száma újra emelkedni kezdett, míg a campylobacteriosisoké előbb 9%-kal, majd 20%-kal csökkent az előző évihez képest. Ez a csökkenés nagy valószínűséggel nem a járványügyi helyzet javulásának a jele, sokkal inkább a surveillance működésének nehézségeiből adódó következmény lehet (mintagyűjtési, mintaszállítási, laboratóriumi diagnosztikai, adatgyűjtési stb. problémák).

A betegség bejelentendővé tétele óta mindössze öt halálesetre derült fény, a letalitás így 0–0,02% körül alakult.

Hasonlóan a salmonellosishoz leginkább a csecsemők és kisdetek a veszélyeztetett réteg a campylobacteriosis által is. Hazánkban a csecsemők morbiditása kb. 13-szoro-



Forrás: OKI/OEK

IV.11. ábra: Campylobacteriosis megbetegedések a surveillance és a bejelentések alapján 1990–2006 között

sa az országos átlagnak, 2000–2002 között csaknem 15-szöröse volt annak. A campylobacteriosis infektiós dózisa sokkal kisebb, mint a salmonellosis (kb. 500 csíra), ezzel magyarázható, hogy a legfogékonyabb csecsemők között jóval magasabb a campylobacteriosis kórspecifikus morbiditása, mint a salmonellosis.

A szalmonellától eltérően a *Campylobacter* nem szaporodik az élelmiszerben. Ennek ellenére jól elkülönül a nyári és téli időszak, ami azt jelzi, hogy az expozíciónak van szezonális eleme (az állategészségügyi adatok alapján feltehetően a baromfihús *Campylobacter* szennyezettségének szezonális hullámszerűségével függ össze).

A *C. jejuni* dominanciája az egész vizsgált időszakban fennállt, 1998-ban 78%, 2006-ban 67% körül alakult. A *C. coli* aránya a '90-es évek eleji 20%-ról 2006-ra 6%-ra csökkent. A nem-típusított törzsek aránya 1990–2005 között csupán 2–15% között alakult, de 2006-ban már a törzsek közel negyede nem-típusított volt, ami a laboratóriumi tevékenység hanyatlását jelzi.

A campylobacteriosis járványügyi jellemzője, hogy a salmonellosisénál jóval kisebb arányban ismerhető fel az esetek közötti epidemiológiai kapcsolat. Míg ez az arány a '90-es évek elején 7–9% körül alakult, addig 2005–2006-ra 2–3% közé csökkent.

A járványok 70%-ában nem vált ismertté, hogyan terjedt a kórokozó. Míg a vezetékes ivóvíz által okozott járványok száma csupán 8%-át teszi ki az összes regisztrált járványnak, addig az ezekben a járványokban megbetegedettek száma 90%-a az összes terjedési módot tekintve összegzett betegek számának.

Terjesztő élelmiszerek

A *Campylobacter* fajok terjesztésében a baromfihús, a hőkezelés nélkül fogyasztott tehén- és kecsketej, elvéve az ivóvíz játszik szerepet. A baromfihús *Campylobacter* szennyezettsége jelentős, meghaladja az 50%-ot. A pulykahús és a víziszárnyasok húsa jóval alacsonyabb prevalenciát mutat. A szarvasmarha és a sertés

húsának, valamint a nyers tejnek a fertőzöttsége alacsonynak tekinthető. A nyerstej esetében azonban a hőkezelés nélkül történő fogyasztás komoly fogyasztói kockázatot jelent. A domináns faj valamennyi élelmiszerben a *C. jejuni*, amely egyúttal a humán campylobacteriosisok döntő többségének kóroki tényezője.

Az Európai Unió mikrobiológiai határértékekre vonatkozó 2073/2005/EK rendelete alapján *Campylobacter*re vonatkozóan sajnos nincs határérték megadva.

Aggasztó, hogy jelenleg néhány kivételtől eltekintve sem az Európai Unió tagállamaiban, sem hazánkban nem működik a gazdasági haszonállatfajok *Campylobacter* hordozásának gyérítésére program. Az Európai Unió a tervek szerint 2008-tól felmérő vizsgálati programot indít a baromfiállományok és a baromfihús *Campylobacter* prevalenciájának felmérése céljából. A program célja a közösségi szintű kockázatbecsléshez szükséges, összehasonlítható adatok gyűjtése, majd védekezési lehetőségek kidolgozása.

A problémát súlyosbítja, hogy a salmonellosissal ellentétben specifikus védekezési eljárások (vakcinázás) nem állnak rendelkezésre, az egyéb módszerek (kompetitív bélflóra, antimikrobiális hatású szerek) alkalmazásával kapcsolatban is kevés a tapasztalat. A rendelkezésre álló epidemiológiai ismeretek terén is jelentős elmaradás tapasztalható a salmonellosishoz képest. A *Salmonella* gyérítésnél alkalmazott higiéniai előírások betartása azonban a *Campylobacter* elleni védekezésben is hatásos.

A termotoleráns *Campylobacter* fajok esetében szintén a nalidixsav-rezisztencia áll a vezető helyen, ugyanakkor a szalmonellákkal ellentétben már nem csak az alapvegyülettel, hanem a ciprofloxacinnal szemben is jelentős rezisztencia mérhető. Aggódalomra ad okot az is, hogy a terápiában elsőként választandó szerrel, az erythromycinnel szemben rezisztens törzsek is megjelentek.

Az izolátumok antibiogramjának nemzetközileg elfogadott standardizált módszerrel való vizsgálata, az eredmények egységes értékelése, központi regisztrálása terén jelentős előrehaladás történt. A vizsgálati eredményeket azonban az eddigieknél hatékonyabban kell integrálni a termelés, a feldolgozás és a forgalmazás vertikumának ellenőrzése folyamán. A gazdasági haszonállatok esetében különös figyelmet a készítmény gondos megválasztására (pl. a fluorokinolonokkal szembeni rezisztencia terjedése és annak széles körű alkalmazása között nyilvánvaló összefüggés van).

4.3. Shigellosis (vérhas, bakteriális dizentéria), (C113.91)

A shigellosis kórokozói a *Shigella* genus A–D alcsoportokba sorolt tagjai. Leggyakrabban a *Shigella sonnei* és a *Shigella flexneri*, igen ritkán a *Shigella dysenteriae* és a *Shigella boydii* okozzák. A fertőzés forrása a beteg és a kórokozó-hordozó ember. Állatok által történő hordozás nem fordul elő, kifejezetten emberről emberre terjedő betegség. A fertőzés terjedése élelmiszerek, ivóvíz és fürdővíz, közvetlen érintkezés, piszkos kéz, fertőzött tárgyak stb. útján következik be. Lappangási ideje 1–7 nap, leggyakrabban 1–3 nap. A fontosabb tünetek közé tartozik a láz, bágyadság, hányás, gyakori híg, nyákos, esetleg gennyes, véres széklet, hasi görcsök. A *S. sonnei* által okozott esetek enyhébb lefolyásúak. A fertőzőképesség mindaddig fennáll, amíg a kórokozó a széklettel ürül (gyakran a klinikai gyógyulás után is).

A zoonózis-jelentésben összesen kilenc (8 MS: AT, BE, DK, FR, DE, LV, LT, PL; Non-MS: NO) ország számolt be 2006-ban élelmiszer eredetű shigellosis előfordulásáról. Összesen 33 járványt (összes járvány 0,6%-a) regisztráltak, melyben 138 fő betegedett meg. A megbetegedett személyek 15,9%-a kórházi ellátásra szorult. A járványok forrását 24,2%-ában sikerült azonosítani, két járványt tejtermékek fogyasztása okozta (egyik járványt nem pasztörizált tej fogyasztása okozta).

Magyarországon évtizedek óta tartó folyamatos csökkenés figyelhető meg a shigellosis tekintetében. 1962-ben még 21 000-nél is több vérhas megbetegedést jelentettek be, napjainkban pedig már csak 100 körüli megbetegedést regisztrálnak évente, köszönhetően az országosan javuló általános közegészségügyi helyzetnek. Így az enterális bakteriális fertőző betegségek adatbázisában gyakoriságát tekintve a harmadik-negyedik helyet foglalja el. *Shigella* baktérium tömeges ételfertőzés okozójaként Magyarországon az utóbbi években már nem fordult elő.

Általános higiénés rendszabályok (tisztaság, kézmosás), az élelmezés- és víz-higiénés előírások szigorú betartásával a megbetegedés megelőzhető.

4.4. Hepatitis infectiosa (vírusos májgyulladás, vírushepatitis), (C113.91)

A vírushepatitis megnevezés különböző vírusok által okozott fertőzőes májartalmak gyűjtőneve. A jelenleg ismert ún. hepatitisvírusokat A-tól G-ig jelzik. A vírushepatitisek vezető heveny klinikai tüneteiben sok a hasonlóság, epidemiológiai sajátosságaikban, terjedésükben, késői következményeikben azonban jelentős a különbség. Enterális úton a *Hepatitis A* és *E* terjed.

Az A-típusú heveny májgyulladás kórokozója a Picornavírusok családjának Hepatovírus nemzetségébe tartozó *Hepatitis A* vírus (HAV). A fertőzés forrása a beteg és a tünetmentes fertőzött személy. A kórokozó széklettel, illetve szennyvízzel szennyezett kéz, tárgyak, élelmiszerek, ivó- és fürdővíz útján terjed. A betegség lappangási ideje 15–50 nap, leggyakrabban 28–30 nap. A tünetekre jellemző a hirtelen kezdet, néhány napig tartó lázzal, elesettség, étvágytalanság, sárgaság. A klinikai lefolyás rendszerint enyhe. A beteg már a lappangási idő második felétől fertőz, maximálisan a klinikai tünetek kezdete előtt. Kórokozó-ürítés nem marad vissza. A HAV-fertőzés általános higiénés rendszabályok, kézmosás, élelmezés és vízhygiénés rendelkezések betartásával és ellenőrzésével megelőzhető.

A betegség 1950 óta jelentendő. 1956–1958. között, csaknem 20 000 esetet regisztráltak, azóta a morbiditás trendje csökkenő. A HAV által okozott hepatitis megbetegedések az évente regisztrált összes vírushepatitis 60–70%-át teszik ki. Magyarországon a HAV által okozott eddigi *Hepatitis A* járványok kontakt úton következtek be, nem volt epidemiológiai bizonyíték az élelmiszer vagy ivóvíz által történt terjedésre. Az Európai Unióban 2006-ban összesen 5 tagállam jelentett 39 HAV okozta élelmiszer eredetű járványt. A járványokban 181 személy betegedett meg, 38,1%-uk kórházi ellátásra szorult. A fertőzés forrása a járványok 92,3%-ában ismeretlen maradt. 21 százalékuk magánháztartásban következett be. A vírus okozta járványok számát az Unióban jellemzően alulbecsülik.

Az E típusú hepatitis kórokozója a *Hepatitis E* vírus. A fertőzés forrása a beteg vagy a tünetmentes fertőzött személy, valamint valószínűsíthetően különböző állatok (sertés, vaddisznó, rágcsálók és majmok). Terjedése enterális, elsősorban széklettel kontaminált ivóvíz, széklettel szennyezett kéz, tárgyak, élelmiszerek közvetítésével. A fertőzés lappangási ideje 15–40 nap, a különböző, járványokban leggyakrabban 26–42 nap. A heveny májgyulladás klinikailag az A típusú hepatitishez hasonló, azonban terhes nőknél gyors lefolyású, végzetes kimenetelű lehet. *Hepatitis E* típusú megbetegedésről nincs tudomásunk.

4.5. Calicivírus (Norovírus) okozta gastroenteritis (C113.91)

A *Calicivírus* okozta gastroenteritis kórokozója a Caliciviridae családba tartozó vírus. Világszerte elterjedt, a környezeti hatásokkal (sav, hő, klór) szemben ellenálló. A fertőzés forrása a beteg és kórokozó-hordozó ember, terjedési módja feltehetően fecal-oral, de közösségekben kontakt módon, élelmiszer és ivóvíz útján, illetve légúti terjedése is lehetséges. A megbetegedés rossz közérzettel, hőemelkedéssel, hányingerrel, hányással (főként gyermeknél), hasmenéssel (jellemzőbben felnőttnél), fejfájással, hasi és izomfájdalommal vagy ezek kombinációjával jár, mely enyhe lefolyású, gyakran járványos formában jelentkezik. A fertőzés két éves kor alatt általában tünetmentes. A fertőzőképesség a tünetek fennállása alatt, illetve azok megszűnése után kb. 48 óráig áll fenn.

A megbetegedés terjesztésében a hiányos higiéné és a fertőzött személy keze játszik fő szerepet. A közvetítő élelmiszerek közül megemlíthetők a bogyós gyümölcsök és saláták, melyekkel kapcsolatban több járványt is leírtak, de elméletileg bármilyen élelmiszerral terjedhet, mert a megbetegedéshez néhány vírusrészecske is elegendő.

Hazánkban 2002 óta működik hatékony *Calicivírus*-surveillance. A járványok között növekvő mértékben, és jelentős betegszámmal szerepelnek az igazoltan e vírus által okozott járványok, köszönhetően a vírus magas fertőzőképességének, nagyfokú változatosságának, igen kicsi infektiós dózisának, és a rövid immunmemóriának. A vírus a legtöbb járványban kontakt módon terjed. Az igen rövid lappangási időt követő 1–3 napos lezajlása következtében a járvány robbanásszerűnek tűnik, és közös terjesztő gyanúját veti fel. A járványoknak azonban csak kb. 2–3 százalékában merült fel, illetve igazolódott be a vírus élelmiszer/étel, valamint fürdő-, vagy ivóvíz által történő terjedése. A vírus eredetű fertőzések nagy része valószínűleg Enteritis infectiosaként kerül bejelentésre.

A vírusos élelmiszer eredetű járványok 61,7%-át, míg az összjárványok 6,2%-át a *Calicivírusok* okozták 2006-ban az Unióban. Összesen 11 703 személyt betegítettek meg, döntően enyhe tüneteket okozva. Egy-egy járványban átlagosan 22 fő volt érintett, a megbetegedettek 3,3%-a került kórházba. A járványok forrása 63,9%-ban ismeretlen maradt. Tekintettel arra, hogy a *Calicivírusok* infektiós dózisa alacsony, élelmiszerben való jelenlétük kimutatása nehézkes. Leggyakrabban a kagylók és rákfélék, vegyes élelmiszerek, hidegkonyhai készítmények és zöldségek fogyasztása vezetett betegséghez. Az események 22,9%-a magánháztartásokban fordult elő. Amint arra a 2006. évi zoonózis jelentés is kitért, Magyarország 2006-ban két nagy járványról számolt be.

Az egyiket kútból származó ivóvíz fogyasztása okozta, melynek következtében 3673 fő betegedett meg, és 161 főt ápoltak kórházban. A másik járványban több iskolában betegedtek meg összesen 826-an, négyen kórházi ellátásra szorultak. Utóbbi esemény kapcsán a fertőzés forrása ismeretlen maradt.

Érdekesség, hogy Svédország egyedüli tagállamként összesen hat, málna fogyasztásával összefüggő járványt jelentett. Az események 76 fő megbetegedését okozták. A járványok közül kettőben a megbetegedésekért Kínából importált gyümölcs volt felelős.

4.6. Enterotoxikus *E. coli* (ETEC, verotoxin termelő *E. coli* (VTEC); Shigella-toxint termelő *E. coli* (STEC) okozta ételfertőzés, (C113.196)

Az enterotoxikus *E. coli* okozta ételfertőzés kórokozói az *E. coli* enterotoxint (hőlabilis-LT és/vagy hőstabil-ST) termelő szerocsoportjai. A fertőzés forrása a beteg és a tünetmentes kórokozó-hordozó állat (főleg szarvasmarha) vagy ember. A kórokozó trágyával/széklettel szennyezett élelmiszer és ivóvíz útján terjed. A betegség lappangási ideje 10–72 óra. Koleraszerű, nagymennyiségű, híg, vizes, véres széklet gyakori ürítése, hasfájás jellemzi, ritkán hányinger, hányás is jelentkezik. Láz rendszerint nincs. A fertőzés megelőzésében, valamint a fertőzés terjedésének meggátlásában elsősorban a kéz folyamatos fertőtlenítése a legfontosabb. Ugyancsak igen fontos az ételek alapos hőkezelése, a nyersen fogyasztandó élelmiszerek ellenőrzött körülmények között történő termesztése, gondos mosása.

Az Országos Epidemiológiai Központban működő referencia-laboratórium adatai szerint Magyarországon 2000–2005 között mindösszesen 58 laboratóriumi vizsgálattal megerősítetten, verotoxin-termelő *E. coli* által okozott megbetegedést diagnosztizáltak (évente 5–20 esetet), melyek túlnyomó többsége szórványosan jelentkezett. Kiterjedt járványok nem fordultak elő. A kis esetszám és a hosszú lappangási idő miatt nem sikerült egy meghatározott élelmiszert azonosítani a fertőzés terjesztőjeként.

A kórokozó Magyarországon is többnyire a szarvasmarha eredetű nyers, vagy elégtelenül hőkezelt termékekhez, és a trágyával szennyezett zöldségek és víz fogyasztásához kötődik, de egyéb, főként kérődző fajok is terjeszthetik. Az elmúlt tíz évben néhány felmérő vizsgálat során, 2005 óta pedig a marhahúsból végzett rendszeres monitoring vizsgálatok eredményei alapján elmondható, hogy hazánkban a kockázatot jelentő élelmiszerekben előfordulása ritka. 2005-ben 149 marhahús minta vizsgálata során csak 2 izolálás történt (1,3%), mindkét törzs VT-2 típusú toxint termelt. A 2006. évi monitoring programban pozitív minta nem volt. Nyers tejmintákban az előfordulási arány 1% alatti.

A verotoxin-termelő *E. coli* hazánkban egyelőre nem jelent komoly közegészségügyi problémát. A helyzet hasonló a tagállamok többségében is. Mivel a mikroba rendkívül súlyos, halálozással, illetve maradandó egészség-károsodással járó kórképet okoz, jelentőségét nem lehet lebecsülni. A fertőzés kiemelt jelentőségét más fejlett országokban (USA, Kanada, Egyesült Királyság, Japán, stb.) történt súlyos, tömeges élelmiszer-fertőzések, valamint a fertőzésekhez társuló súlyos, életveszélyes szövődmények indokolják.

A bejelentett VTEC esetek száma az Európai Unióban csökkent. A baktérium forrásai elsősorban szarvasmarha, sertés és ezekből készült termékek voltak. A rendelkezésre álló adatok a humán megbetegedések forrásainak mélységi elemzését azonban nem teszik lehetővé.

2006-ban 22 tagállam összesen 4916 humán VTEC megbetegedést regisztrált (incidencia 1,1/100ezer lakos), az esetek több, mint 30%-át Csehország. A 2005. évi adatokhoz képest ez emelkedést, a 2004. évihez képest csökkenést jelentett. A leginkább O157-es szerotípus által okozott megbetegedések több, mint fele 0–4 éves korú gyermekeket érintett. Öt tagállam számolt be 124 hemolitikus urémiával járó kórképről (HUS). A humán megbetegedések nyári és őszi szezonálisak.

A marhahús 0–7,2%-a, a sertéshús 0–19,7%-a, a birkahús 0,7–11,1%-a volt VTEC pozitív, míg a nyers tehéntej, valamint a nem pasztörizált tejből készült sajtok 0–16,2%-a bizonyult kifogásoltnak. Az O157-es szerotípust leggyakrabban friss marhahúsból (akár 3,6% is) izolálták. Jóllehet a szerotípussal kapcsolatosan kevés adat áll rendelkezésre, a humán megbetegedésekben azonosított non-O157-es szerotípusokat húsokban és tejtermékekben is megtalálták.

A tagállamok közül 14-ben a VTEC számos állatfajban is jelen van, így a szarvasmarhában, sertésben, szárnyasokban, kecskében, juhokban, nyulakban és macskákban is. A pozitív esetek többsége szarvasmarhából származott, az állatok 0–13,7%-a fertőzöttnek bizonyult. Az O157-es szerotípusos minták többsége ugyancsak szarvasmarhából származott. A szerotípus adatok igazolják, hogy a szarvasmarhák a humán kórokozó törzsek, így a VTEC O157-es rezervoárai.

4.7. Listeriosis (C113.199)

A listeriosis kórokozója a *Listeria monocytogenes*. A fertőzés forrása a beteg, illetve kórokozó-hordozó állat és ember, a háziállatok közül elsősorban a juh, kecske, ló, sertés, házi szárnyasok, rágcsálók. Terhesség alatt, illetve szülés közben a fertőzés, a magzatvízzel áterjedhet az újszülötthez. További terjedési módok a közvetlen érintkezés fertőzött állatokkal, a baktériumot tartalmazó élelmiszerek (tej, tejkészítmény stb.) fogyasztása és számos más tényező (pl. fertőzött takarmány, föld, fekália, egyéb szennyezett anyagok) útján. A betegség lappangási ideje bizonytalan, 1–3 hétre becsülik. Az esetek többsége gennyes agyhártyagyulladás, kisebb része szepszis formájában jelentkezik, és az utóbbiból eredően góccok keletkeznek a különféle szervekben. A felnőttek a fertőzést sokszor tünetmentesen vészelik át, de gyengült ellenálló képességű idősebb személyek hajlamosak a megbetegedésre.

A lappangási idő, majd a diagnózis felállításához szükséges hosszú időtartam miatt nagyon nehéz, szinte reménytelen egyedi esetben a fertőzés terjesztőjeként egy meghatározott élelmiszert azonosítani. Erre csak akkor lenne jó esély, ha kiterjedt járvánnyal állnánk szemben, amire Magyarországon még nem volt példa. Az Országos Epidemiológiai Központ tájékoztatása szerint az esetek egy részében megtörténik az elfogyasztott élelmiszerekre vonatkozó kivizsgálás, sőt, élelmiszerminták gyűjtésére is sor kerül, de laboratóriumi vizsgálattal igazolt terjesztőre tudomásunk szerint ilyen módon még nem derült fény.

A *Listeria monocytogenes* élelmiszer útján történő terjedését külföldön több kiterjedt járvány során igazolták. Főleg a juhtej, juhtúró, a nyers tejből készült sajtok, és az azonnali fogyasztásra kész (RTE: ready-to-eat) élelmiszerek jelentenek kockázatot. A kórokozó élelmiszereinkben gyakran előfordul, megbetegedést azonban csak nagyobb infekzív dózisban (10^4 – 10^5 mikrobasejt) okoz.

A viszonylag alacsony incidencia ellenére a kórkép súlyossága miatt a 2073/2005/EK rendelet *Listeria monocytogenes* vonatkozásában szigorú, rendszeres vizsgálati követelménnyel járó szabályozást vezetett be az azonnali fogyasztásra szánt élelmiszerek termékcsoportjaiban beleértve az antimikrobiális rezisztencia terjedésére vonatkozó adatokat is. Ezzel a vizsgálandó termékek köre jelentősen bővült. A jogszabályi követelmény változása miatt, 2006-tól a monitoring vizsgálatok kiterjednek valamennyi azonnali fogyasztásra kész termékcsoportra.

Az élelmiszervizsgálati eredmények alapján a *Listeria monocytogenes* szórványosan szinte valamennyi azonnali fogyasztásra kész élelmiszercsoportban előfordul. A kifogásolási arány azonban termékcsoporttól függően alacsony, 0–4,4% volt. Legtöbbször hús, hal és hidegkonyhai készítmények estek kifogás alá. A kifogásolások hátterében szinte mindig *Listeria monocytogenes* jelenlét áll, országosan 2006-ban nem volt 100 sejt/grammot meghaladó, kifejezetten kockázatosnak tekinthető érték.

A 100 sejt/gramm határértéket meghaladó szennyezettséget leginkább a fogyasztásra kész (RTE) haltermékekben (1,7%), sajtokban (0,1–0,6%) és egyéb RTE-termékekben (0,1–0,4%), valamint RTE-húskészítményekben (0,1%). 2006-ban összesen 13 tagállam számolt, döntően kérődző állatok *L. monocytogenes* fertőzöttségéről.

Az **Európai Unióban** a zoonózis-jelentés alapján a bejelentett humán listeriosisok fertőzések száma 2006-ban 8,6%-kal **emelkedett** a korábbi évhez képest (2005: 1427; 2006: 1583; incidencia 0,3/100ezer lakos), a legutóbbi 5 év során pedig **59%-kal!** A főként tejtermékek, hal- és húskészítmények fogyasztásához kapcsolható fertőzések döntően (56%-ban) 65 év feletti idős embereket érintettek. Humán megbetegedéseket egész évben regisztráltak, enyhe decemberi emelkedéssel.

Hazánkban a listeriosis 1998 óta bejelentendő betegség. Azóta (10 év alatt) mindösszesen 100 körüli esetet regisztráltak. Az évente bejelentett megbetegedések száma 4–25 között változott. A halálozási arány 0–50% között alakult (medián 22,2%). Az esetek kormegoszlása: újszülött/csecsemő 12%, 1–14 éves 3,4%, 15–19 éves 0%, 20–49 éves 20%, 50–59 éves 20%, >60 éves 43%. A betegek túlnyomó többségénél megállapítható valamilyen, a betegség kialakulására hajlamosító tényező: a beteg kora illetve klinikai állapota (terhesség, csökkent ellenálló-képességgel járó alapbetegség, alkoholizmus, cukorbetegség, rosszindulatú daganat stb.).

4.8. Yersiniosis (C113.199)

A betegség kórokozója a *Yersinia enterocolitica* és *Yersinia pseudotuberculosis*, melyek rezervoárjai az állatok, ritkán az ember. A patogén *Y. enterocolitica* esetén a sertés a fő fertőző forrás; gyakori a tünetmentes kórokozó-hordozás, különösen a téli hónapokban. A *Y. pseudotuberculosis* széles körben elterjedt számos madár- és emlősfaj, főleg a rágcsálók és kisemlősök körében. A kórokozó fecal-oral, fertőzött vízzel, élelmiszerek-

kel, valamint a fertőzött állatokkal vagy emberrel történő kontaktus révén terjed. A betegség lappangási ideje 3–7 nap, általában 10 napnál kevesebb.

A betegség heveny, főleg enterális infekció formájában lép fel, azonban számos más klinikai megjelenése is lehet. A *Y. enterocolitica* elsősorban gyomor-bélrendszeri gyulladást okoz, az esetek 10–30%-ában véres hasmenés jelentkezik, a többi fertőző enterocolitistól csak bakteriológiai vizsgálattal lehet elkülöníteni. A *Y. pseudotuberculosis* ezzel szemben elsősorban akut hasi nyirokcsomó-gyulladást okozva az appendix (vakbél) tájékán erős fájdalmat vált ki, ami idősebb gyermekekben és felnőttekben appendicitis irányába tereli a gyanút. A *Y. pseudotuberculosis* fertőzés legsúlyosabb formája a septicaemia (vérmérgezés).

A kórokozó a széklettel a tünetek fennállásáig ürül, rendszerint 2–3 hétig. Kezeletlen esetekben a kórokozóürítés 2–3 hónapig is eltarthat. Megelőzésében a lakosság felvilágosítása kiemelt fontossággal bír. A hús- és élelmiszer-kezelés higiénés szabályainak betartása, nyers sertéshús fogyasztásának mellőzése, vadon élő és háziállatok nyúzása, etetése után kézmosás, az állat-egészségügyi rendszabályok betartása a megelőzés részei.

Uniós szinten 20 tagállamban összesen 8979 megbetegedést igazoltak (incidencia: 2,1/100ezer lakos). Ez a 2005. évi adatokhoz képest 5,8%-os csökkenést jelent, azonban a trend az elmúlt öt év viszonylatában statisztikailag nem tekinthető szignifikánsnak. A legtöbb betegséget a 0–4 és 5–14 évesek korosztályában regisztrálták. A *Y. enterocolitica* pozitív minták többsége sertéshúsból (akár 26% is) származtak. Alacsony számban tehéntejből, marha- és baromfihúsból is kimutatták. A kimutatott törzsek humán patogénitására vonatkozóan kevés adat áll rendelkezésre, azonban egy humán patogén szerotípust sertéshúsból is kimutatták.

A *Y. enterocolitica* számos tenyészállatban jelen van uniós szinten. Általában nagyon alacsony szennyezettség jellemző, azonban egy tagállamban a sertésekben mért prevalencia elérte a 75 százalékot. Humán patogén *Y. enterocolitica* törzseket sertésben, szarvasmarhában, kecskében, juhban, egypatás háziállatokban (lófélékben) és kutyákban mutattak ki.

A yersiniosis 1998 óta bejelentendő betegség hazánkban. A megbetegedések száma 2005-ig évente 41–176 között változott, az esetszám a 2000. évet követően egyenletesen csökkenő tendenciát mutat. 2005-ben 41, 2006-ban 38 esetet regisztrált az OEK. Halálesetet nem regisztráltak. Járványokat csak igen kis számban észleltek (egy-egy családon belül). Laboratóriumi vizsgálattal igazolt, élelmiszer által terjesztett esetről nincs tudomásunk.

4.9. Kullancsencephalitis (kullancs által terjesztett agyvelőgyulladás; közép-európai kullancsencephalitis), (C113.199)

A döntően kullancs terjesztette megbetegedés kórokozója a Flaviviridae családba tartozó kullancsencephalitis vírus. A fertőzés forrásai a rágcsálók, kisemlősök/emlősök. A fertőzést a közönséges kullancs (*Ixodes ricinus*) csípésén kívül fertőzött kecske, juh, szarvasmarha frissen fejt, forralatlan teje, illetve ebből készült tejtermékek

fogyasztása, porfertőzés kullancsok elporlott maradványainak belégzése okozhatja. A betegség lappangási ideje 4–21 nap, leggyakrabban 1–2 hét.

A klinikai kép rendkívül változatos. A megbetegedés típusosan kétfázisú. Az első ún. „influenzás” fázis néhány napig tartó lázzal, levertséggel jár, ezt néhány napos tünetmentes időszak követi, majd jelentkezik a második fázis magas lázzal és idegrendszeri tünetekkel. Leggyakrabban meningitis, ritkábban meningoencephalitis, myelitis alakul ki. Emberről emberre nem terjed.

Az **uniós** zoonózis-jelentés 2006-ban hat járványt tart nyilván, ezek Észtországban és Szlovákiában fordultak elő. Valamennyi járvány magánháztartásokban következett be, nem pasztörözött tej fogyasztása miatt. Az eseményekben összesen 26 személy betegedett meg, közülük egy fő kórházi ápolásra szorult.

Magyarországon a betegség 1977 óta bejelentendő. A regisztrált esetek száma az 1980-as és 1990-es években 200–400 között alakult, 1998-at követően évente 50–80 megbetegedést regisztráltak. 2005-ben 53, 2006-ban 57 esetet tartottak nyilván. A fertőzött állatok nyers tejének fogyasztása révén történő fertőződés lehetséges. Több esetben derítették fel, hogy pasztörizetlen kecsketej fogyasztása volt a fertőzés terjesztője.

4.10. Lépfene (antrax), (C113.199)

A lépfene kórokozója a *Bacillus anthracis*. A baktérium spórája igen ellenálló, táptalajban, tárgyakon hosszú éveken át megtartja fertőzőképességét. Elpusztításához 5–10 perces forralás vagy 160 °C-on 2 óras száraz hőkezelés szükséges. A spóra nélküli vegetatív forma ellenálló képessége ellenben alacsony. A fertőzés forrásai a beteg állatok, főleg a szarvasmarha, juh, ló, sertés.

A betegség terjedési módja a közvetlen érintkezés a fertőzött állattal: fejéskor, állatgondozáskor; hújának, csontjának, szőrméjének feldolgozásakor és a vele való érintkezésakor (borotvapamacs); porfertőzés: belégzés útján nyers szőrmével, gyapjúval, rongyokkal való foglalkozáskor; enterális úton: fertőzött hús fogyasztásakor, esetleg bőr- és gyapjufeldolgozó üzemekből elfolyó szennyvízzel fertőzött víz útján. **Biológiai fegyverként történő alkalmazásának lehetőségei miatt jelentősége élelmiszer-biztonsági szempontból is előtérbe került**, ezért is be- és kijelentendő minden olyan esemény, mely szokatlan klinikai képpel, halmozottan jelentkezik.

Emberben a betegség bőr-, tüdő- vagy bélanthrax formájában fordulhat elő. Lappangási ideje 1–7 nap, leggyakrabban 2 nap. Élelmiszer-biztonsági szempontból jelentősége elsősorban a bélanthraxnak van, amikor is a fertőzött étel elfogyasztása után 2–5 nappal súlyos enteritis jön létre, heves hányással, véres hasmenéssel, erős hasi fájdalommal. A megbetegedés gyakran végzetes. Bőranthraxnál a sérülés helyén viszketés jelentkezik, majd fájdalommentes gömb, később véres hólyag, pörkösödés, illetve nem fájdalommal járó szövetelhalás alakul ki. Tüdőanthraxban a kezdeti tünetek enyhe bronchitisnek felelnek meg, 3–5 nap múlva fejlődik ki a súlyos tüdőgyulladás, véres köpettel.

A zoonózis-jelentésben **uniós adat** nem áll rendelkezésre.

Hazánkban az anthrax 1931 óta bejelentendő fertőző betegség, az utolsó bejelentett két megbetegedés 2000-ben történt. Jász-Nagykún-Szolnok megyében, egy tehenészetben alkalmazott két állatgondozó betegedett meg bőr-anthraxban azt követően,

hogyan az egyik tejelő szarvasmarha laboratóriumi vizsgálattal igazoltan anthraxban elhullott. Élelmiszer által történő terjedésről a betegség hazai történetében nincs adat.

4.11. Brucellosis (Bang-kór, máltai láz, unduláló láz), (C113.199)

A brucellosis kórokozója a *Brucella melitensis*. A hazai humán fertőzésekben leggyakrabban a *Brucella melitensis* biovarians abortus fordul elő. A fertőzést fertőzött állatok terjesztik. A betegség emberről emberre nem terjed. Közvetlen érintkezés a fertőzött állatokkal, váladékaikkal, pl. ellésnél való segédkezés közben, vágóhídon vagy a fertőzött állatok tejének és tejtermékeinek fogyasztása (ez utóbbi esetben a brucellosis járványosan is előfordulhat).

A betegség lappangási ideje leggyakrabban 5–30 nap, néha hosszabb. Lassú kezdet, láz, erős izzadás, ízületi és izomfájdalmak, lép- és májduzzanat, vetelés. Gyakori a hónapokig, esetleg évekig tartó idült lefolyás pl. visszatérő láz, ízületi fájdalmak és gyengeség.

A kórokozó a nyers tejben, sajtban hetekig életképes maradhat. A beteg és a betegségre gyanús állat tejét forgalomba hozni tilos. A tej helyben, forralás után csak állatok etetésére használható. Fertőzött és fertőzöttségre gyanús állat vagy ilyen állatot magába fogláló állomány teje a fogyasztónak közvetlenül nem adható el, és abból nem adható ki illetménytej sem. Az ilyen tejet feldolgozóüzembe kell szállítani, és a forgalomba hozatala előtt hőkezelní kell.

Az Európai Unióban 2006-ban összesen 1033 megbetegedést regisztráltak (0,2/100 ezer lakos), a legtöbb beteget tavasszal és ősszel. A legmagasabb incidenciát uniós szinten a 25–64 éves korosztályt jellemezte. Tejben és sajtban két tagállam mutatott ki szennyeződést. Magyarország kecske és juhállománya 2006-ban *Brucellamentes* volt.

A betegség Magyarországon 1950 óta bejelentendő. Azóta évente 0–132 közötti beteg regisztrálására került sor. Az 1950–1960-as években a betegek száma 40–60 körül alakult évente. A legtöbb beteget 1970–1975 között regisztrálták. Ezt követően, 1976–1986 között az esetek évi száma 10 alá csökkent. 2000-ben egy, 2001-ben négy esetet regisztráltak, azóta csak 2005-ben azonosítottak egy import megbetegedést Magyarországon. Haláleset nem történt. Az 1950 óta gyűjtött adatok alapján az utóbbi évtizedekben brucellosis élelmiszer útján történő hazai terjedésére nem volt példa.

4.12. Tularaemia (C113.199)

A betegséget, melyet a *Francisella tularensis* okoz, a fertőzött mezei nyúl, hörcsög, patkány, egér és egyéb rágcsálók, valamint más vadon élő állatok, esetleg egyes háziállatok is terjeszthetik. A fertőzés fertőzött állatokkal való érintkezés, vadak nyúzása, fertőzött hús fogyasztása, szűrőlegyek, kullancsok, fertőzött ivóvíz, fertőzött permet (pl. a cukorgyárakban répamosás közben) és por útján történik. A fertőzött kullancs egész életén át fertőzőképes marad. A rágcsálók egyéb ektoparazitái (bolhák, tetvek) és szúnyogok is közvetíthetik a fertőzést.

A kórokozó sértetlen bőrön és nyálkahártyán keresztül is bejuthat az emberbe. A betegség lappangási ideje 1–14 nap, leggyakrabban 3–5 nap. A betegség hirtelen kezdő-

dik borzongással, lázzal, fájdalmakkal. A fertőzés behatolási helyétől függően különböző kórformák alakulhatnak ki. Enterális fertőzés esetében a hastífuszhoz hasonló tünetek lépnek fel. Emberről emberre csak igen ritkán terjed.

A megelőzés módszerei a járványos terület lakosságának felvilágosítás, kellő óvatosság a mezei nyulak és a szőrmefeldolgozás céljára gyűjtött hörcsögök nyúzása közben, a nyúlhús alapos megfőzése vagy megsütése. Beteg állatot megfogni, megnyúzni, húsát fogyasztani nem szabad. A mezei állatok, nyulak, rágcsálók ürülékével fertőzött tárgyak fertőtlenítése. Az ilyen fertőzésnek kitett források, kutak vize ivásra nem használható.

Hazánkban e fertőző zoonózis 1951 óta bejelentendő. Előfordulása (2005-ben: 87; incidencia: 0,9/100ezer lakos; 2006-ban, importesetekkel együtt: 139; incidencia: 1,4/100ezer lakos) az időjárási körülményeknek és a fertőző forrásként szolgáló rágcsálók időszakonként történő elszaporodásának, illetve az emberi tevékenységnek (vadászat stb.) a függvénye. A betegség időnként kisebb járványok formájában is előfordul, de ezekben élelmiszer terjesztő szerepe eddig nem merült fel. Uniós adatok nem állnak rendelkezésünkre.

4.13. Toxoplasmosis (C113.199)

A toxoplasmosis viszonylag gyakran előforduló, a *Toxoplasma gondii* egysejtű parazita által okozott zoonózis, melyet döntően a nyers, vagy elégtelenül hőkezelt sertés-, szarvasmarha- és juhhús terjeszt, nem kizárva a kórokozó köztes alakjának bármely kontaminált élelmiszerrel (zöldség, gyümölcs), vagy szennyezett kéz közvetítésével való szervezetbe kerülését. A megelőzésre a szigorú személyi- és élelmiszer-higiénia (kézmosás, gyümölcs- és zöldségmosás), a terhes nők szerológiai szűrővizsgálatán kívül a nyers és gyengén hőkezelt húsok fogyasztásának kerülése ajánlható.

Felnőttekben gyakori a tünetmentes vagy tünete szegény fertőzés. Akut megbetegedés esetén a tünetek igen változatosak lehetnek: influenzához hasonló légúti elváltozások, pneumonia, láz, végtagfájdalmak, nyirokcsomó duzzanatok, myocarditis, encephalitis, chorioretinitis stb. Különösen súlyos lefolyású az immunszuppresszív kezelés közben jelentkező toxoplasmosis, és az AIDS-hez társult opportunistá toxoplasma fertőzés. A méhen belüli korai fertőzés abortuszt, a későbbi fertőzés koraszülést, veleszületett toxoplasmosist okozhat. Az újszülöttnél icterus, idegrendszeri elváltozások (hydrocephalus, agyi meszesedések, idiotia, görcsös állapotok) és szemkárosodás utalhatnak méhen belüli toxoplasma fertőzésre.

A kórokozó emberről emberre nem terjed (kivéve a magzat fertőződését). Az enterális fertőződés megelőzhető a nyers hús fogyasztásának mellőzésével, megfelelő személyi higiénével. Kerülni kell a macskák ürülékével szennyezett tárgyakkal, talajjal történő közvetlen érintkezést; nyers, félig süttöt/főzött húsok fogyasztását. A kedvtelésből tartott állatokkal kapcsolatban az általános higiénés szabályokat fokozottan be kell tartani.

Humán megbetegedést 2005–2006-ban nem tartanak nyilván az Unióban, jóllehet nyolc tagállam és egy nem tagállam nemzeti jelentésében nyilvántartott humán toxoplasmosist és veleszületett eseteket.

Toxoplasma-t mutattak ki szarvasmarhákból, kecskéből, sertésből, kutyából, macská-ból, valamint egyes vadon élő állatokban. A minták többségét klinikai gyanú alapján vették.

A betegség hazánkban 1967 óta bejelentendő. Az évente regisztrált esetek száma 0–333 között változott, 2002 óta csökkenő számban regisztrálják a megbetegedéseket. A legtöbb halálesetet 1970–1985 között jelentették, évente 1–5 esetet (max. letalitás 10%). 1985–2004 között csupán két halálesetet regisztráltak. 2005-ben 115, 2006-ban 99 esetet vett nyilvántartásba az OEK. A toxoplasmosisok többségében történik egyedi járványügyi vizsgálat, de az összegyűjtött epidemiológiai adatok nem kerülnek országosan feldolgozásra.

Korábban toxoplazmózis tekintetében a szűrés és terhesgondozás példamutató volt.

4.14. Taeniasis (galandférgesség, cysticercosis), (C113.199)

A *Taenia saginata* és a *Taenia solium* galandféreg fajok lárviformájával (izomborsóka) fertőződhet az ember, ha nyersen vagy elégtelenül hőkezelt szarvasmarha vagy sertés (vaddisznó) hússal a borsókákat elfogyasztja, melynek következményeként a vékonybélben a galandférgek kifejlődnek. Ha *Taenia solium* petéi jutnak szájon át az emberbe, a vékonybélben kikelő lárvák pl. a bőr alatti kötőszövetbe, izomzatba vagy agyba jutva cysticercosist okozhatnak. A betegség lappangási ideje 8–12 hét. Az intestinalis formáknál általános tünetek lépnek fel, gyomor-bélpanaszok, émelygés, idegesség, féregízek ürítése. Cysticercosisban a lárvák megtelepedési helyétől függően idegrendszeri, szív és látási zavarok, többnyire súlyos klinikai lefolyással. A fertőzőképesség tartama addig áll fenn, amíg a férgek a bélben jelen vannak.

A védekezés komplex együttműködést követel a köz- és az állategészségügyi szolgálatoktól. Meg kell akadályozni, hogy a petékkel szennyezett emberi fekália, legelőre, vagy más takarmánytermő területre kipermetezésre kerüljön, s azt az állatok a legelés során elfogyasszák. A megelőzésben kiemelt szerepet játszik a levágott sertések és szarvasmarhák borsókakórra is kiterjesztett szakszerű húsvizsgálata, melynek kedvező eredménye után lehet a húst közfogyasztásra bocsátani. Az emberek (gyermekek) széklet-szűrővizsgálatát a legkisebb gyanú esetén is el kell végezni. E betegség alacsony előfordulási gyakoriság miatt jelenleg közegészségügyi szempontból nem jelent prioritást.

Az uniós jelentés szerint 2006-ban kizárólag Belgium, Észtország és Luxemburg közölt adatokat levágott állatok fertőzöttségéről. A vizsgált tetemek 0,1%-a bizonyult pozitívnak. Belgiumban a pozitív szarvasmarhák száma 2002 óta évről évre csökkent, 2005. évhez képest a csökkenés 23,7%.

A betegség hazánkban 1960 óta bejelentendő, 1985-ig évente 30–90 megbetegedést diagnosztizáltak. Az 1990-es évek eleje óta az évente bejelentett esetek száma 10 alá csökkent. Halálozás nem fordult elő. A nyilvántartás csak egy járványt örökölt meg, melynek során 1979-ben két rokon család hét tagja tatárbifsztek fogyasztását követően fertőződött *Taenia saginata*-val. 2005-ben egy, 2006-ban két esetet tartott nyilván az OEK.

4.15. Trichinellosis (Trichiniasis, Trichinosis, Trichinelliasis), (C113.195)

A betegséget a *Trichinella* fajok, elsősorban a *Trichinella spiralis* okozzák. A fertőzés leggyakoribb forrása a *Trichinellával* fertőzött sertés, vaddisznó. A fertőzés terjedési módja a fertőzött hús vagy húsarú nyersen vagy elégtelenül főzött-sütött állapotban való fogyasztása. Leggyakrabban a vaddisznó húásával kevert füstölt sertéskolbász fogyasztása a fertőzés oka.

A betegség lappangási ideje 2-28 nap, leggyakrabban 7-10 nap. Bélrendszeri tünetek jelentkeznek, majd láz alakul ki, mely elérheti a 39-40 °C-t. Izom- és ízületi fájdalmak, nagyfokú szemhéjödema, nehézlégzés, toxikus idegrendszeri tünetek, szívizom károsodás észlelhető. A trichinellák számától függően a megbetegedés súlyos, végzetes lehet. Emberről emberre nem terjed.

A hatósági húsvizsgálat szabályainak betartása, nem ellenőrzött magánvágásból vagy vadászatból származó sertés, illetve vaddisznó húának vagy hústermékek (kolbász, sonka nyersen vagy nem kellően sült, főzött állapotban) fogyasztásának kerülése a megelőzés módja.

Az Európai Unióban veszélyes, illetve újra veszélyessé váló betegségként tartják nyilván. A szarvasmarha és sertés mellett lovak, kutyák, és egyéb vadonélő állat húának fogyasztásánál megfigyelték a fertőzést. 2006-ban összesen 11 tagállam jelzett 231 esetet (incidencia: 0,04/100ezer lakos), ami a 2005. évi adatokhoz képest 32%-nyi emelkedést jelentett és a 2004-ben tapasztaltakhoz hasonló. Az elmúlt 5 év során szignifikáns trend, sem uniós, sem egy-egy tagország szintjén nem figyelhető meg. A jelentett esetek 75,8%-át laboratóriumi mérésekkel igazolták. Európában a legnagyobb incidenciát Bulgáriában (2,3/100ezer lakos) és Romániában (1,6/100ezer lakos) tartják nyilván.

A tagállamok többsége hosszú évek óta nem mutatott ki sertésből *Trichinellát*. 2006-ban Lengyelország, Olaszország és Spanyolország jelezte sertések fertőzöttségét (prevalencia: 0,001%>), szemben az akkor még nem tagország Bulgária és Románia (0,01% és 0,03%). Az elmúlt három évben a tenyésztett vaddisznó-állomány negatívnak bizonyult, szemben vadon élő társaiknál (63,8%).

A trichinellosis humán esetei 1960 óta bejelentendők Magyarországon. Az évente regisztrált esetek száma 0–121 között változott, a legmagasabb 1964-ben volt. A betegség hazai történetében egyetlen haláleset került a nyilvántartásba. Az esetek 85%-a járványhoz tartozott. 1960–1975 között a járványok 83 %-ában házi sertés, 17%-ában vaddisznó volt a fertőzés forrása. A 1976–1995 között regisztrált 13 járványból már csak háromban (23%) volt a fertőzés forrása házi sertés (1978-ban, illetve 1990-ben egy-egy hazai, 1995-ben pedig egy romániai házi vágású sertés termékeinek magánimportja okozott járványt), a további 10 járványt vaddisznóhús fogyasztása idézte elő. 1999–2006 között a bejelentett esetek száma 0–7 között változott, haláleset nem történt.

Noha hazánkban előfordulása a humán járványügyi statisztikák szerint alacsony, a környező országokban észlelt nagyszámú fertőzés, valamint a megbetegedés súlyos, sokszor végzetes kimenetele indokolja a fokozott elővigyázatosságot.

4.16. Echinococcosis (C113.199)

Kórokozója az *Echinococcus granulosus* (lárvája az *Echinococcus hydatidosus*) és az *Echinococcus multilocularis* (lárvája az *Echinococcus alveolaris*). A fertőzés forrása a kutya, róka, farkas. A betegség enterális úton terjed. A kórokozó a fertőzött kutyák, rókák székletével ürülő petékkel szennyezett kéz, használati tárgyak, talaj, növényzet útján kerül a humán szervezetbe. Emberről emberre nem terjed.

A betegség lappangási ideje 1–2 hónaptól 1–2 évig tart. Az echinococcosis tünetei a lárvák megtelepedési helyétől függenek. A lárvák a vérárammal a májba, tüdőbe, agyba vagy más szervbe kerülhet. Az itt kifejlődő 5–15 cm vagy még nagyobb átmérőjű echinococcus-tömlő részben nyomási, részben általános tüneteket okoz, esetleg elgennyedhet vagy megrepedhet. *Echinococcus alveolaris* esetén a tömlő nyitott, lebenyes, szinte rosszindulatú daganatként szövi át a szervet és áttételeket is okozhat.

Állat-egészségügyi rendszabályok és a kutyákkal való foglalkozás esetén a higiénés szabályok betartásával a fertőződés megelőzhető.

Az EU-ban 23 tagállamban összesen 458 esetet (incidencia: 0,1/100ezer lakos) tartottak nyilván 2006-ban, ami 50%-os emelkedést jelentett a 2005. évihez képest. E nagymértékű emelkedés hátterében a magas osztrák, német, lett, lengyel és spanyol esetszámok álltak. Az elmúlt 5 évben szignifikáns trend uniós szinten azonban nem rajzolódik ki. Az esetek 2/3-át az *E. granulosus* okozta, a betegek többnyire a 25 év feletti korosztályból kerültek ki. A legtöbb fertőzött háziállatról a mediterrán és néhány közép-európai ország számolt be, szignifikáns trend a szarvasmarha-, kecske- és juhállományban azonban itt sem figyelhető meg. Az *E. multilocularis* elsősorban közép-európai országokban okozza a rókák fertőzését.

Magyarországon 2005-ben az OEK 5 (incidencia: 0,05/100ezer lakos), 2006-ban 7 (incidencia: 0,07/100ezer lakos) megbetegedést regisztrált.

4.17. Gümőkór (*mycobacterium bovis* okozta tuberkulózis), (C113.194)

Kórokozója a *Mycobacterium tuberculosis* complex (és *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*). A fertőzés forrása maga a beteg ember, illetve beteg állat (pl. szarvasmarha).

A fertőzés leggyakrabban belégzés (cseppfertőzés), nagyon ritkán a tápcsatornán keresztül (enterális) pl. fertőzött tej vagy közvetlen kontaktus révén terjed.

A konverzió legkorábban 3 hét után igazolható. Leggyakoribb manifesztáció (kb. 90-95%) a pulmonális forma. Korai tünetek a köhögés, hőemelkedés, verejtékezés, étvágytalanság, néha haemoptoe. Késői tünetei a köhögés, jelentős testsúlyvesztés, esetleg toxikus tünetek, haemoptoe, a mellkasi rtg. felvételen üreges elváltozások, egy- vagy kétoldali nodularis disseminációk, infiltrációk láthatók. Egyéb lokalizációk agyhártyagyulladás, perifériás és centrális nyirokcsomók, csont-ízületi, urogenitális, bél, bőr, gége, szem stb. lehetséges.

2006-ban *Mycobacterium bovis* okozta humán megbetegedést nem regisztráltak sem Magyarországon, sem az unió más tagállamában. A zoonózis-jelentés alapján élelmiszerben nem mutatták ki a kórokozót, szarvasmarhákban azonban egyes tagországokban jelen van.

4.18. Botulizmus (C113.95)

A betegség kialakulásában a *Clostridium botulinum* A, B, E és F típusú neurotoxint (botulotoxin) termelő biovariánsainak van szerepe. Európában, és így hazánkban is a B toxint termelő típus a leggyakoribb. Az A és E típusú toxin súlyosabb megbetegedést, a B toxin enyhe botulizmust okoz. Csecsemő-botulizmust az E típusú toxint termelő *Clostridium butyricum* és az F típusú toxint termelő *Clostridium barati* is okozhat. A toxin 100 °C-on 10 percen belül inaktíválódik. A spórák 100 °C hőmérsékleten több óráig életképesek maradnak, ezért a sütés után hosszabb ideig tárolt élelmiszerben (pl. hurkaféleségekben) is termelhet az elszaporodó baktérium toxint.

A kórokozó spórái a talajban (beleértve a tengerfenék talaját) mindenütt jelen vannak. A talajból kerül a baktérium a zöldségfélékbe, földes áruba, mézbe is. A botulotoxint termelő *Clostridium* törzsek elhalt állati és növényi szövetekben képesek szaporodni és toxint termelni (szaprofita baktériumok), de bizonyos körülmények között az élő állatok (így a halak) bélflórájában is jelen vannak.

Az élelmiszer eredetű botulizmus kialakulásához nem elegendő a *Cl. botulinum* emberi szervezetbe jutása, mivel sem a baktérium, sem a spórái nem szaporodnak a normál bélflórával rendelkező bélhuzamban (kivéve a csecsemőknél). Az ételmérgezést olyan élelmiszer közvetíti, amelyben a kórokozó anaerob körülmények között elszaporodott és az általa termelt toxint tartalmazza. Bél-botulizmus akkor fordul elő, amikor csecsemők, és a (műtét, antibiotikum-terápia miatt) megváltozott bélflórájú felnőttek vastagbélében a *Cl. botulinum* képes elszaporodni, ezért a botulotoxin-mentes, de spórákat tartalmazó élelmiszerek (pl. méz) fogyasztása is okozhat rendkívül ritka esetben megbetegedést. A botulotoxin alkalmas szándékos bioterrorizmus cselekmény elkövetésére.

Az idegrendszeri tünetek az étel elfogyasztását követő 12–36 órán belül jelentkeznek. A botulotoxin gátolja az acetilkolin felszabadulását, amelynek jellegzetes petyhüdt bénulás a következménye. Élelmiszer eredetű és seb-botulizmus esetén szájszárazság, homályos, illetve kettőslátás, nyelési és beszédzavar, ptosis, a pupillareflex kiesése a jellemző, majd a kezdeti tüneteket szimmetrikus, lezálló típusú petyhüdt bénulás követi, végül légzésbénulás alakulhat ki. Láz és érzékelési zavarok nincsenek. Az ételmérgezést emésztő szervrendszeri tünetek kísérhetik (hasmenés, hányás, majd székrekedés). A csecsemőkori botulizmus legtöbbször a 6 hónaposnál fiatalabb csecsemőket érinti, tüneteik igen változatosak lehetnek, a bénulásoktól a hirtelen csecsemőhalálig.

A botulizmus emberről emberre nem terjed. A további megbetegedések elkerülése érdekében a gyanúsított étel fogyasztásának megtiltásával, elkerülésével, a közfogyasztásra kerülő élelmiszerek gyártása során az ételmezés-egészségügyi és technológiai szabályozások betartásával, a szállítás és árusítás alatt az előírt tárolási és kezelési szabályok megtartásával a betegség elkerülhető. A baktérium terjedésének megelőzése elsősorban település- és környezet-higiénés intézkedésekre alapul (belvizek, rágcsálók elleni védekezés, szennyvízkezelés).

Uniói adataink nincsenek, mivel a botulizmusra való adatgyűjtés uniós szinten nem történik.

A botulizmus előfordulása 1991 óta hazánkban csökkenő tendenciát mutat. Az utóbbi években kevesebb megbetegedés került bejelentésre (évente 5–8 beteg), mint a 80-as, 90-es években (évente 12–19 beteg). A botulizmus Közép-Európára jellemző, és

egyres hagyományos házi készítményekhez (házilag készített disznósajt, hurka, kolbász, sonka), tartósított húshoz, zöldségféléhez kapcsolódik. A botulizmus esetek a járványügyi statisztikában hazánkban sem jelennek meg, csak az élelmiszer eredetű megbetegedések ('ételmérgezések') kivizsgálása eredményeként kerülnek bejelentésre.

4.19. Variáns Creutzfeldt-Jakob betegség (vCJB), (C113.11)

A betegséget először Angliában írták le 1996-ban. Az eddigi megfigyelések szerint a klasszikus CJB-től eltérően általában fiatalabbak között (14–53 év) jelentkezik, a betegség lefolyása is hosszabb, átlagosan 14 hónap (7–38 hónap).

Kórokozója a szarvasmarhák spongiform encephalopathiájának prionja. Fertőző forrás a BSE prionnal fertőzött szarvasmarha és az ember. A kórokozó a fertőzött szarvasmarhák bizonyos szöveteinek (agy- és gerincvelő, szem, nyirokszervek és zsigerek) fogyasztása révén terjed. A tej és a tejtermékek fertőzést közvetítő szerepe kizárható. A vCJB kórokozója állatról emberre valószínűsíthetően átvihető a fertőzött állatok szöveteivel szennyezett eszközökkel történő bőr/nyálkahártya-sérülések alkalmával is. A betegség lappangási ideje pontosan nem ismert, valószínűsítik, hogy 1–2 évtől több évtizedig terjedhet. A fertőzőképesség tartama nem ismert.

A lakosság, az állatállomány, és az élelmiszerexport védelme érdekében bevezetett állat-egészségügyi intézkedéseket maradéktalanul be kell tartani. Emberi fogyasztásra csak az egészséges állatokból származó, állat-egészségügyi hatóság által engedélyezett élelmiszerek/termékek használhatók fel.

1986-ban jelentették az első BSE megbetegedéseket. A járvány 1992-ben tetőzött, ettől kezdődően az új BSE megbetegedések száma évről-évre csökkent. Eddig összesen 186 500 szarvasmarhában állapították meg a kórt, de 2006-ban már csak 320 BSE-ben megbetegedett szarvasmarhát találtak az Európai Unió területén.

Az utólagosan diagnosztizálható első emberi vCJD-s megbetegedés 1994 januárjában fordult elő. 2007 augusztusáig a világon összesen 195 vCJD eset került bejelentésre, túlnyomó többségük az Egyesült Királyságban (163 eset).

Magyarországon 2001 óta bejelentendő az emberi szervezetbe élelmiszerral bejutott kóros prion által okozott variáns Creutzfeldt-Jakob betegség. Hazánkban a surveillance indulása óta vCJB megbetegedést nem azonosítottak, és szarvasmarha BSE megbetegedése sem fordult elő.

4.20. Staphylococcus okozta ételmérgezés (Staphylococcus toxaemia), (C113.95)

A megbetegedést a *Staphylococcus aureus* baktérium által termelt hőstabil toxin okozza. A kórokozó toxinja 100°C-on 1 óráig megőrzi aktivitását. Az élelmiszert többnyire utószennyezés útján az előállítását végző személyek kontaminálják, akik a baktériumot orrukban, torkukban vagy bőrükön hordozzák. A tünetek közül dominál a hirtelen fellépő erős hányás, hasi görcsök, de felléphet hasmenés is. Sokk, eszméletvesztés is kialakulhat.

A koaguláz pozitív *Staphylococcus*okra vonatkozó szabályozás 2006-tól jelentősen megváltozott, a 2073/2005/EK rendelet alapján mindössze néhány tejtermék-csoportban vizsgálandó követelmény. A nemzeti rendelet számos termékcsoporthoz előírta a vizsgálatát. A közvetítő élelmiszer legtöbbször disznósajt vagy sütemények, főtt tészta-félék. A közösségi szabályozás szerint toxintermelés miatt kockázatosnak minősülő 10^5 sejt/g számot azonban a szennyezettség a mintákban – egy nyerstejből készült sajtminta kivételével – nem érte el. Ez a minta sem tartalmazott azonban enterotoxint.

Az Európai Unió 2006. évi adatai szerint az összes járvány 4,1%-át (236) okozta, melyekben 2057 személy betegedett meg, közülük 277-en kerültek kórházba és két fő elhunyt. A legtöbb járványt 2006-ban Franciaország jelentette, összesen 277-et, 1290 megbetegedéssel. A tejtermékek, vöröshúsok és baromfiúsok bizonyultak legtöbbször a fertőzés forrásának.

Magyarországon a *Staphylococcus* által termelt toxin okozta élelmiszer eredetű megbetegedések száma az elmúlt évek során csökkent, az élelmiszer eredetű események 2–3%-ában sikerült a toxin kóroki szerepét bizonyítani.

4.21. Egyéb élelmiszer eredetű megbetegedések

Az élelmiszerekkel terjedő mikrobiológiai ágensek száma jóval nagyobb a felsoroltaknál, mely felsorolás elsősorban az ismert, diagnosztizálható, hazai szempontból jelentős kórokozókat foglalta össze.

Sok jel utal arra, hogy a jelenleg még nem, vagy nem mindig diagnosztizált kórokozók jelentős járványokat, vagy súlyos megbetegedéseket okozhatnak. Ide tartoznak az élelmiszerekkel, vízzel terjedő, a fenti felsorolásban nem szereplő vírusok, a paraziták, 'ételmérgezés' okozó baktériumok (*Bacillus cereus*, *Clostridium*ok stb.), vibriók, a tengeri toxinok, nem is beszélve a természetes állapotban mérgező hatású növényekről és állatokról.

Ezekből néhányat az alábbiakban említünk meg, mivel nagy valószínűséggel Európában is jelentősek, de pontos hazai adataink nincsenek.

4.21.1. *Entamoeba histolytica* fertőzés, amőbás vérhas (C113.91)

Az *Entamoeba histolytica* rezervoárja főleg az ember, de kutyák, patkányok is terjeszthetik. Az egysejtű kórokozó a környezetben, cisztás formában több napig, hetekig is életképes maradhat. A szervezetbe cisztákat tartalmazó fekáliával szennyezett élelmiszer – leggyakrabban zöldség, gyümölcs – és víz útján kerül be.

2–4 hét (esetleg néhány nap – több hónap) lappangási idő után jelentkeznek a tünetek (súlyos, véres hasmenés, hasi fájdalom, hányás, láz), melyek hónapokig is fennállhatnak. A legtöbb fertőzés azonban tünetmentesen zajlik le. A kórokozó világszerte elterjedt, a rossz higiénés viszonyok közt élőkénél gyakran okoz fertőzést.

4.21.2. *Giardiasis* (C113.91)

A megbetegedést a *Giardia lamblia* protozoon okozza, mely a környezetbe az állati vagy emberi széklettel kerül, és ciszta formájában marad fenn. A ciszták a környezeti

hatásokkal szemben nagymértékben ellenállóak. A víz szokásos mértékű klórozását túléljük, de a hőkezelés elpusztítja őket. A ciszták a fertőzött személyek székletével kerülnek a külvilágba, és személyről személyre közvetlen érintkezés, vagy élelmiszer, víz útján terjednek. A megbetegedés 3–25 nap, átlag 7–10 nap lappangási idő után jelentkezik. A ciszták átalakulnak aktív flagellátává, és hozzátapadnak a bélfalhoz. Krónikus, visszaesésekkel járó hasmenés, hasi görcsök, súlyvesztés, anorexia, hányás jellemzi a fertőzést, mely hónapokig, évekig is elhúzódhat. Szövődményként epeútgyulladás, hasi nyirokcsomó-megnagyobbodás is társulhat az alapbetegséghez. A megbetegedés világszerte gyakori, de legtöbbször tünetmentesen zajlik le. Különösen a kisgyermek, a csökkent immunvédelmi képességűek (pl. AIDS) veszélyeztetettek, de a kórokozóhoz nem szokott turisták is gyakran kapják meg a fertőzést.

4. 21. 3. *Cryptosporidiasis* (C113.91)

A fertőzést a *Cryptosporidium parvum* nevű protozoon okozza. Emberekben és állatokban egyaránt előfordul. A kórokozó teljes életciklusa ugyanabban a szervezetben zajlik, és ennek során különösen ellenálló oociszták kerülnek ki a széklettel a környezetbe. Az oocisztákat a víz klórozása nem pusztítja el, így ivóvízzel, lenyelt fürdővízzel, szennyezett élelmiszerekkel terjednek. Az élelmiszerek szokásos hőkezelése során elpusztulnak.

A megbetegedés 2–28 nap (általában 7 nap) lappangási idő elteltével jelentkezik, állandó erős hasmenés, hányinger, hányás, hasi fájdalom, esetenként láz kíséretében, néha influenzaszerű tünetekkel. A tünetek néhány napig – néhány hétig tartanak. Főleg a gyermekek veszélyeztetettek. AIDS-es személyek esetében a fertőzés halálos lehet. Az utóbbi időkben a fejlett országokban egyre több élelmiszer- és vízjárványt észlelnek, néhány szállodát emiatt be is kellett zárni.

A kórokozó világszerte gyakori. Mivel Magyarországon a kórokozó rutin laboratóriumi kimutatása nem megoldott, valószínű, hogy a hazai megbetegedések „Enteritis infectiosa” megnevezés alatt kerülnek bejelentésre.

5. Antibiotikum-rezisztencia⁵⁶

Világszerte egyre nagyobb aggodalomra ad okot a korábban hatékony antibiotikumokkal szembeni rezisztencia terjedése, így a fertőzőes megbetegedések esetén a gyógyításra alkalmazható antibiotikumok körének, azok hatékonyságának csökkenése. Az antimikrobiális rezisztencia terjedésében nemcsak maguk a kórokozó baktériumok, hanem a normál bélflóraalkotók is szerepet játszanak, mivel a rezisztencia kialakulásáért felelős genetikai elemeket egymásnak plazmidok útján át tudják adni. Ezért az élelmiszertermelő gazdasági haszonállatfajoknál indokolatlanul, nem célzottan, esetleg a

⁵⁶ Élelmiszer-fogyasztás révén is terjedni képes fertőző betegségek előfordulása és hazai adatgyűjtési rendszere; Dr. Krisztalovics Katalin, Szentgáliné Dr. Csórián Erzsébet, Mezey Imréné; Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2008. I. különszám

jogszabályi tilalom ellenére laikusok által alkalmazott antibiotikum terápia elősegíti az antimikrobiális rezisztencia terjedését. A baromfi tenyészállományok *Salmonella* gyérítési programjában antibiotikumok alkalmazása a vonatkozó jogszabály alapján tilos, kivételt csak a pótolhatatlan genetikai értéket jelentő állományoknál lehet tenni.

Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal biológiai veszélyekkel foglalkozó szakbizottsága 2008. 07. 09-én véleményt adott ki az élelmiszer-eredetű antibiotikum-rezisztencia kockázatáról⁵⁷.

Munkájuk célja azon élelmiszerek körének meghatározása volt, amelyek az antimikrobiális rezisztenciát hordozó baktériumok (AMR) vagy a baktérium eredetű antimikrobiális rezisztenciagének terjedését elősegíthetik. Szempont volt az azonosított kockázatok rangsorolása és azon kritériumok meghatározása, amelyekkel a veszélyeztetettség csökkenthető. Az EFSA vélemény szerint azok az általános alapelvek (higiéniai gyakorlat), amelyek a veszélyes mikroorganizmusok átvitelének ellenőrzésére és megelőzésére alkalmasak, egyben megfelelőek az antimikrobiális szerekkel szemben rezisztens baktériumok átvitelének megelőzésére.

Minden olyan esetben, ahol antibiotikumos kezelést alkalmaznak, a rezisztencia kérdése fontos szempont az antibiotikum megválasztásakor. Mind az állatorvosi, mind a humán gyógyászatban alkalmazott antimikrobiális szerekkel szemben kialakuló rezisztencia az élelmiszerrel is közvetíthető kórokozó, vagy a természetes baktériumflóra részét képező baktériumok között egyaránt terjedőben van.

Az emberi megbetegedésekben szereplő rezisztens *Salmonella* és *Campylobacter* leginkább élelmiszerrel terjed⁵⁸. *Salmonella* esetében a szennyezett baromfihús, tojás, sertéshús és marhahús kiemelkedő jelentőségű ebben a tekintetben. *Campylobacter* vonatkozásában a szennyezett baromfihús bír kiemelt fontossággal. A verotoxin termelő *Escherichia coli* (VTEC) legfőbb rezervoárja a szarvasmarha, és a rezisztens törzsek a szennyezett marhahús közvetítésével történő fertőzése sokkal gyakoribb, mint más táplálék esetében. Az állati eredetű termékek a meticillin-rezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA) lehetséges forrásai. Az élelmiszerhez társult MRSA kérdése éppen ezért sürgető probléma. A tápláléknak van szerepe a rezisztens *Shigella* spp. és *Vibrio* spp. általi humán fertőzésekben is.

Mivel a táplálékkal terjedő antibiotikum-rezisztencia és az antibiotikum-rezisztens baktériumok speciális veszélyt jelentenek, további kutatásra és ismeretgyűjtésre van szükség. A megelőzés hatékony útja lehet, ha már a termelés folyamán a kezdetektől az antimikrobiális szerek használatát ellenőrzik, illetve korlátozzák.

Már a termelés első fázisa elsődleges figyelmet érdemel, mivel számos élelmiszerben találtak fluorokinolonokra, illetve harmadik és negyedik generációs cefalosporinokra rezisztens baktériumokat az ismert patogén baktériumok közül. A fluorokinolon esetében az ételből eredő humán expozíció a legnagyobb mértékben a baromfihúsból származik, míg a cefalosporin-rezisztencia a baromfi-, sertés- és marhahúsoknál játszik fontos szerepet. Ezeknél a termelői rendszereknél különleges figyelmet kell fordítani az antimikrobiális rezisztencia terjedésének megelőzésére.

⁵⁷ EFSA (2008) Foodborne antimicrobial resistance as a biological hazard
http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902034881.htm.

⁵⁸ The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance and Foodborne Outbreaks in the European Union in 2006.

A teljes kockázatbecsléséhez, ebben a kérdésben, nem csak a jelenleg elérhető kockázatbecslési módszereket kell egységesíteni és adaptálni tagállami és EU szinten, és ezen belül nem csak a speciális élelmiszer-baktérium kombinációkat figyelembe venni az AMR szempontjából, hanem a víz szerepét is, olyan szempontból, amennyiben az AMR gének és baktériumok hordozójaként szerepet játszik a folyamatokban.

A téma fontosságát jelzi, hogy a nemzetközi élelmiszer-biztonsági kérdéseket tárgyaló FAO/WHO Codex Alimentarius külön bizottságot hozott létre az antibiotikum rezisztenciával kapcsolatos témakörök megvitatására (Intergovernmental Task Force on Antimicrobial Resistance of the Codex Alimentarius). Ehhez kapcsolódó tanulmányok:

- Report of a Joint FAO/OIE/WHO Expert Consultation on Antimicrobial Use in Aquaculture and Antimicrobial Resistance; Szöul, Koreai Köztársaság, 2006. június 13–16.
- Code of Practice to minimize and contain antimicrobial resistance; CAC/RCP 61–2005.
- Code of Practice for Control of the Use of Veterinary Drugs; CAC/RCP 38–1993.

A hazai vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a különböző *Salmonella* szerotípusok között antibiotikum-rezisztencia vonatkozásában jelentős különbség tapasztalható. *Salmonella* Enteritidis törzseknél jelentősebb arányban (10%) csak a nalidixsav-rezisztencia fordult elő, multirezisztensnek (4 vagy annál több antibiotikumra rezisztens) a 310 izolátum közül mindössze 1 bizonyult.

A *Salmonella* Typhimurium törzsek között már jóval több antimikrobiális szer ellen tapasztalható rezisztencia. A vizsgált izolátumok több mint fele volt legalább 1 készítménnyel szemben rezisztens, a 24 törzsből 3 pedig multirezisztensnek bizonyult.

A *Salmonella* Infantis törzsek esetében volt tapasztalható a legnagyobb mértékű rezisztencia. A sztreptomocinnal, tetraciklinnel és nalidixsavval szemben szinte valamennyi vizsgált törzs rezisztensnek bizonyult.

A termotoleráns *Campylobacter* fajok esetében szintén a nalidixsav rezisztencia áll a vezető helyen, ugyanakkor a *Salmonellákkal* ellentétben már nem csak az alapvegyülettel, hanem a ciprofloxacinnal szemben is jelentős rezisztencia mérhető. Aggodalomra ad okot az is, hogy a terápiában elsőként választandó szerrel, az erythromycinnel szemben rezisztens törzsek is megjelentek.

Az izolátumok antibiogramjának nemzetközileg elfogadott standardizált módszerrel való vizsgálata, az eredmények egységes értékelése, központi regisztrálása terén jelentős előrehaladás történt. A vizsgálati eredményeket azonban az eddigieknél hatékonyabban kell integrálni a termelés, a feldolgozás és a forgalmazás vertikumának ellenőrzése folyamán. A gazdasági haszonállatok esetében különös figyelmet a készítmény gondos megválasztására (pl. a fluoro kinolonokkal szembeni rezisztencia terjedése és annak széles körű alkalmazása között nyilvánvaló összefüggés van).

Ennek elősegítésében az OIE alábbi dokumentumai nyújtanak támpontot:

- Harmonisation of National Antimicrobial Resistance Monitoring and Surveillance Programmes in Animals and Animal Derived Food
- Standardisation and Harmonisation of Laboratory Methodologies Used for the Detection and Quantification of Antimicrobial Resistance.

6. Összefoglalás

6. 1. Élelmiszer eredetű események (outbreaks, járványok) adatai

A mikrobiológiai eredetű események kórokozó szerinti megoszlását vizsgálva megállapítható, hogy kóroki tényezőként **a Salmonellák állnak az első helyen, ezen belül is a Salmonella Enteritidis abszolút túlsúlya jellemző**. Hasonlóan az uniós trendekhez, ezt követik a vírusos, valamint a *Campylobacter* által okozott ételfertőzések. Ugyanakkor a hagyományosan ételfertőzést, ételmérgezést okozó ágensek (*Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* stb.) is előfordulnak.

Az élelmiszer eredetű **események** többségében magánháztartásban készített élelmiszerek közvetítették a kórokozót. Európai átlagban ez az arány csak 40–50%, de valószínűleg az aránykülönbségben a magyarországi bejelentési és kivizsgálási rendszer jelenleg még hatékonyabb működésének is szerepe van.

Második helyen továbbra is a közétkeztetésben és a vendéglátásban előállított ételek fogyasztása miatt kialakuló élelmiszer eredetű események állnak. Ezen belül a közétkeztetési főzőkonyhák játszanak jelentősebb szerepet, ahol a menürendszer keretében készített ételt egyszerre sokan fogyasztják.

A **megbetegedések** számát tekintve az arány megfordul, mivel a betegek zöme a közétkeztetés, vendéglátás keretében felszolgált ételtől betegszik meg. Így a legtöbb élelmiszer-mérgezési, élelmiszer-fertőzési megbetegedés a közétkeztetéshez kapcsolódik.

A közvetítő élelmiszerek megoszlása megfelel az európai átlagnak, noha az arányok kissé eltérnek. A megbetegedett **személyek számát tekintve** az ételmérgezések kialakulásában a **tojás és tojástartalmú ételek vezetnek**, különösen azok, melyekben a tojást nyersen vagy enyhén hőkezelt formában használják fel. A húskételek szerepe is jelentős, de arányuk csökkenőben van. Fentieken kívül még a gombaételek képviselnek jelentős arányt.

A **megbetegedések kialakulásában** az alábbi hibák kerültek megállapításra, a felsorolás sorrendjében: elégtelen hőkezelés, fertőzött nyersanyagok, mérgező nyersanyagok (gomba), elégtelen hűtés, szennyeződés az eszközökről és a személyzet által.

6. 2. Enterális fertőzőbeteg nyilvántartás adatai

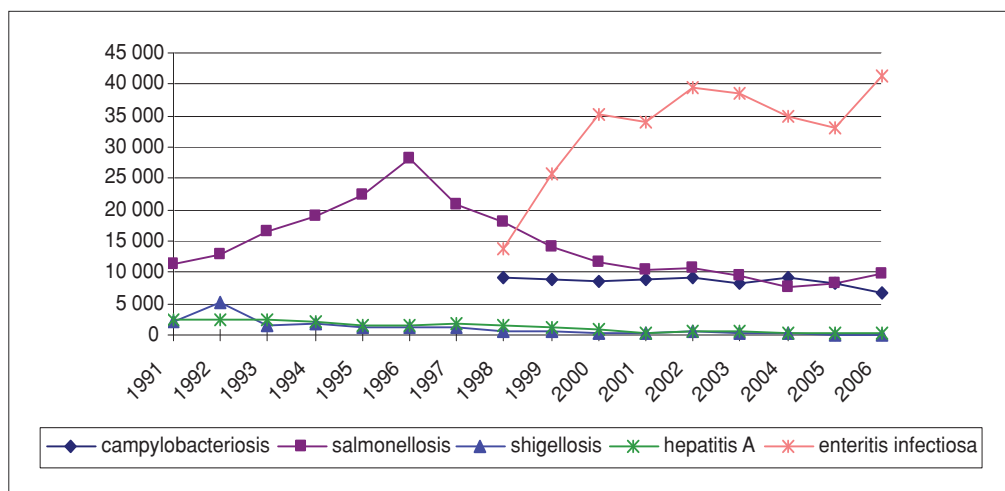
A bejelentett, ismert kórokú hazai enterális fertőző megbetegedések zömét a salmonellosisok és campylobacteriosisok adják, nagyjából azonos, 7–8000 fő betegszámmal. A *Salmonella* fertőzések száma 1996-tól, nagyon magas értékről indulva folyamatosan csökkent 2004-ig, azonban ettől kezdve ismét emelkedni kezdett. A *Campylobacter* által okozott fertőzések állnak a második helyen az enterális eredetű megbetegedésekben, számuk folyamatosan csökken. Lehetséges, hogy a csökkenés csak látszólagos, és a megváltozott járványügyi laboratóriumi rendszernek és a kórokozó érzékenységeinek ebben szerepe van. Ezek a megbetegedések többnyire egyedi esetekként, családi járványokként jelennek meg, és hosszabb lappangási idejük miatt az élelmiszer eredet bizonyítása is nehéz. E baktérium esetében egyéb terjedési mód (háziállat, kontaktszemély közvetítésével) is jelentékeny lehet.

Erőteljes csökkenő tendencia figyelhető meg a *Shigella* tekintetében is. Ez a baktérium az utóbbi években már nem is fordult elő tömeges ételfertőzés okozójaként. Az enterális fertőző betegségek adatbázisában a harmadik-negyedik helyet foglalja el.

A súlyosságuk miatt jelentős fertőző betegségek (Enterohaemorrhagiás *E. coli* fertőzések, listeriosis, trichinellosis stb.) járványos formában, az utóbbi években, hazánkban szerencsére nem fordultak elő, szórványos előfordulásuk is ritka.

Aggodalomra ad azonban okot az Enteritis infectiosa (felderítetlen kórokú gyomor-bélrendszeri fertőzések) tünetcsoporttal bejelentettek magas, és emelkedő száma. 1998 óta kötelező az Enteritis infectiosa bejelentése, mely a bejelentés kezdete óta folyamatos és nagymértékű emelkedést mutat. Jelenleg már ez a legnagyobb számban bejelentett fertőző megbetegedés, betegszáma a 40 000-t is megközelíti, illetve meghaladja. Ez arra figyelmeztet, hogy az élelmiszer-mikrobiológiai helyzet továbbra sem megnyugtató, és a kórokozó ágensek jelentős részét a jelenleg használatos laboratóriumi diagnosztikai módszerek nem tudják azonosítani.

Az enterális fertőző megbetegedések alakulását a IV.12. számú ábra mutatja.



Forrás: OEK

IV.12. ábra: Enterális fertőző megbetegedések alakulása 1991–2006 között

6. 3. Élelmiszerlánc-vizsgálati eredmények adatai

Mind a hazai, mind az uniós vizsgálati adatok szerint a legnagyobb jelentősége a *Salmonella* és a *Campylobacter* szennyezettségnek van. Mindkét baktérium esetében a hazai átlag jóval az európai uniós átlag felett van. Mindkét baktérium esetén megfigyelhető az antibiotikum rezisztencia terjedése is. A többi, rendszeresen monitorozott zoonózis vizsgálati eredményei aktuálisan nem jeleznek aggodalomra okot adó hazai tendenciát, azonban a hatósági ellenőrzés aktivitását fenn kell tartani, mert a behurcolás veszélye, vagy egy-egy fertőzött állat által okozott humán megbetegedések veszélye fennáll.

7. Mikrobiológiai kockázatok rangsorolása

Fentiekben összefoglaltuk azokat az élelmiszer eredetű megbetegedéseket, melyeknek Magyarországon és az Európai Unióban kiemelt jelentőségük van, vagy azért mert nagy számban fordulnak elő, vagy, mert súlyos tünetekkel, kórházi ellátás szükségességével járnak, továbbá bemutattuk, hogy az egyes megbetegedésekért felelős mikrobák előfordulásával milyen mértékben számolhatunk takarmány, állatállományok, élelmiszerek esetén az Európai Unió és Magyarország tekintetében.

A hatósági erőforrások hatékony eloszlása, a prioritások meghatározása érdekében több országban (pl. Ausztrália, Kanada, Új-Zéland) ma már egyre szélesebb körben ún. risk ranking (más néven: *Hazard Ranking, Risk Attribution, Risk Risk-Based Priority Priority-Setting, Comparative Risk Assessment (CRA), Maintaining a "Risk Register"*) modelleket hívnak segítségül a kockázatkezelők.

Erre példa az ausztrál Food Safety Center által kidolgozott Risk Ranger⁵⁹, amely az új-zélandi-modell⁶⁰ kiindulópontjaként is szolgált.

A kockázat mértékének számszerűsítésére alkalmas programok bizonyos faktorok (pl. okozott veszély súlyossága, fogyasztási adatok, gyártás, ételkészítési eljárások hatása a veszély csökkentésére stb.) megadását követően kiszámolják a kockázat mértékét egy-egy élelmiszer-mikrobapárra, ami egy rangsor felállítását teszi lehetővé.

A **Risk Ranger**⁶¹ egy Microsoft Excel alapon kifejlesztett egyszerű szoftver (Excel-makro), amelyben a fenti kérdésekre a megadott válaszok közül kell a legmegfelelőbbet kiválasztani, vagy a kért számadatot beírni. Ezután a rendszer a beépített súlyozó faktorok segítségével elvégzi a kockázatbecslési számításokat. Ennek eredményével megjósolja a várható megbetegedések arányát/valószínűségét, valamint 100-ig tartó skálán meghatározza számszerűen az adott élelmiszer-mikrobapár által jelentett egészségügyi kockázatot.

A modell előnye az egyszerű használhatóság, valamint az, hogy a mikrobiológiai kockázatot befolyásoló tényezőket mind figyelembe veszi, beleértve a kereszt- és utószennyezés valószínűségét, és a fogyasztás előtti műveletek hatását is. Hátránya, hogy a logikus kérdésekre kiválasztandó válasz is adatokat, információkat, biztos tudományos hátteret, komoly szakértelmet kíván, így csak hozzáértő szakemberek csoportjának véleményét figyelembe véve ad többé-kevésbé objektív eredményt. Használatának további érdekessége, hogy amennyiben a kérdésekre adott válaszokon (faktorok) módosítunk, például a betegség gyakoriságát súlyos helyett közepesnek minősítjük át, vagy a fogyasztás előtti hőkezelést közepesen hatékony helyett hatékonynak választjuk, megfigyelhető, hogy ez hogyan változtatja a kockázat mértékét, és a megbetegedési gyakoriság előjelzését.

Javasolható hogy a jogszabályok által előírt kötelező monitoring-vizsgálatok számán, továbbá a gyanú, illetve közérdekű bejelentések miatt tervezendő mintaszámo-

⁵⁹ <http://www.foodsafetycentre.com.au/riskranger.php>

⁶⁰ NZFSA: Food Sector Risk Ranking and Prioritisation Models, 2006. március; <http://www.nzfsa.govt.nz/policy-law/projects/domestic-food-review/risk-ranking/riskranking-methods.pdf>

⁶¹ T. Ross, J. Summer: A simple, spreadsheet-based, food safety risk assessment tool. *International Journal of food microbiology* (2002) 39–53

kon kívül előre meghatározandó éves rutin, szűrőpróbaszerű (minta típusa, minta-szám, vizsgálat típusa) mintavételi program tervezésekor az élelmiszer-ellenőrző hatóság használja ki e kockázatosság alapján priorizáló modellek előnyeit.

Mikrobiológiai kockázatok rangsorolása hazánkra vonatkozóan

Figyelembe véve a sokirányú nemzetközi, az európai uniós, és hazai információkat, az élelmiszer eredetű megbetegedések kivizsgálásából és az élelmiszervizsgálatokból származó adatokat, Magyarország vonatkozásában, a tanulmány lezárásának időpontjában az alábbi mikrobákat, élelmiszereket és egységeket tartjuk a legkockázatosabbnak.

Legnagyobb kockázatot jelentő mikrobák

- *Salmonella* (hús, főleg baromfihús, tojás, tojáspor, tojáslé, tojás alapú élelmiszerek, fűszerek)
- *Campylobacter* (baromfihús, nyers tej, víz)
- *Listeria* (nyers tej, nyers tejből készített sajtok, lágysajtok, közvetlen fogyasztásra szánt ún. RTE-élelmiszerek)
- Haemorrhagiás *E. coli* (marhahús, nyers tej, trágyával szennyezett zöldségek (főként saláták), ivóvíz, csírák)
- *Calicivírusok* (bogyós gyümölcsök, saláták, de bármilyen élelmiszer lehet)
- *Clostridium botulinum* (házi húskészítmények, sonka, kolbász, konzerv)
- *Toxoplasma* (nem jól hőkezelt hús, bármilyen utólag szennyezett élelmiszer).

Legnagyobb kockázatot jelentő élelmiszerek

- Baromfihús (*Salmonella*, *Campylobacter*), főleg keresztszennyezés útján
- Nyerstej, tejtermék (*Campylobacter*, *Listeria*, kullancs-encephalitis vírus)
- Tojás, tojásos termékek (*Salmonella*)
- Hidegkonyhai, cukrászati termékek (*Salmonella*, *Staphylococcus*, vírusok)
- Kagylók (vírusok)
- Saláták, étkezési csírák (*E. coli*, *Salmonella*, vírusok).

Legkockázatosabb egységek

- Tejüzemek
- Húsüzemek
- Tápszerüzemek
- Nagy létszámot ellátó közétkeztetési konyhák, főleg gyermekétkeztetési és kórházi konyhák
- Nagy adagszámú hidegkonyhák, cukrászatok.

A közös laboratóriumi adatbázis létrejöttével a jövőben remélhetőleg lehetővé válik a MÉBiH számára, hogy a kockázatbecslés szempontjából elengedhetetlen hazai hatósági mikrobiológiai adatokat a jelenleginél átfogóbb módon értelmezze, további segítséget nyújtva a kockázatkezelő hatóságoknak.

8. Javaslatok

A MÉBiH Biológiai Veszélyek Tudományos Szakbizottsága több alkalommal foglalkozott a hazai helyzettel, és ajánlásokat fogalmazott meg annak javítására, melyek az alábbiak:

- Az élelmiszergazdaság teljes vertikumában szoros és hatékony hatósági ellenőrzéssel az előírások betartását ki kell kényszeríteni. Az előállítók figyelmét fel kell hívni arra, hogy az élelmiszerek mikrobiológiai biztonsága szavatolásához az új, leegyszerűsített jogszabályi keretek sokszor nem elegendők.
- A megváltozott hatósági feladatmegosztásnak megfelelően át kell dolgozni az élelmiszer eredetű megbetegedések kivizsgálásának módszerét (koordináció, adatgyűjtés, adatkezelés, adattovábbítás és értékelés, jelentések, adatok hozzáférhetővé tétele, ezek átvezetése a jogszabályokba). Az élelmiszer eredetű megbetegedésekkel kapcsolatban keletkező információkat jogszabályi kötelezettség alapján egy országos adatbázisba kell gyűjteni.
- Gondoskodni kell a zoonózisokra vonatkozó adatgyűjtési rendszer és adatszolgáltatás koordinációjáról, a hazai adatok hozzáférhetővé tételéről. A zoonózis-jelentéshez szükséges adatok gyűjtésének, továbbításának módszertanát nemzeti szinten ki kell dolgozni.
- Kiemelt feladat a nemzeti gyérítési programok következetes végrehajtása, mind a fogyasztók egészségének védelme, mind gazdasági szempontból. Az előrehaladás mértékét az élelmiszerlánc egészét átfogó monitoring vizsgálati programmal kell nyomonkövetni, szükség esetén a védekezési programban alkalmazott eljárásokat módosítani. A *Salmonella* gyérítési programok költségkihatását továbbra sem szabad csak a termelőre, a feldolgozóra és forgalmazóra terhelni, abban az állami költségvetésnek a jövőben is részt kell vállalni, különben a célok nem valósulnak meg.
- A nemzetközi tapasztalatok és tendenciák figyelembe vételével *Campylobacter* gyérítési programokat javasolt kezdeni, az élelmiszerlánc teljes folyamatában.
- A mikrobiológiai (bakteriológiai, virológiai, mikológiai, parazitológiai és egyéb) minősítő és diagnosztikai vizsgálatok módszereit modernizálni, nemzeti és nemzetközi szinten harmonizálni kell az eredményértékelés és közlés módjával együtt. Szükséges megbízható gyorsmódszerek bevezetése az élelmiszerek mikrobiológiai diagnosztikájába.
- A fertőző ágensek forrásának felderítésére, útjának visszakeresésére, követésére alkalmas technikák és adatbázis létrehozása szükséges a hatékony megelőzés érdekében. Az új eljárásokhoz biztosítani kell a személyi és tárgyi feltételeket is.
- Az antibiotikum rezisztencia terjedése elleni védekezés jól koordinált szakmai, orvosi, állatorvosi, mikrobiológiai, gyógyszerészeti együttműködésben valósítható meg. A célzott terápia, az indokolatlan antibiotikum igénybevétel megszüntetése az orvosi és az állatorvosi gyógykezelésben, az antibakteriális készítmények szakszerű rendelése és kúraszerű terápiás dózisban történő alkalmazása elengedhetetlen követelmény. Elengedhetetlen továbbá az antibiotikum-rezisztens mikrobák és rezisztenciát meghatározó génjeik folyamatos ellenőrző vizsgálata, jellemzése és új veszélyforrások elemzése.

- Az élelmiszer-higiéniai, élelmiszer-biztonsági ismeretek terjesztését minden eszközzel segíteni kell. Az élelmiszerekkel hivatásszerűen foglalkozók felkészítését a feladatokra a közép- és felsőoktatásban, valamint rendszeres időszakos oktatását teljes körűvé kell tenni. Egységesen alkalmazható, korszerű, hiteles oktatási anyagot kell készíteni.
- Ki kell dolgozni az egységes elektronikus eredményközlési, jelentési, nyilvántartási és összesítési rendszert. A laboratóriumi adatok gyűjtése az ÁNTSz-nél 2009-től indul, ami az MgSzH hálózat valamennyi adatát kezelő laboratóriumi számítógépes rendszer ugyancsak 2009. évi bevezetésével együttesen remélhetőleg komoly előrelépést jelenthet majd a mikrobiológiai kockázatbecslés terén. A rendelkezésre álló számos vizsgálati adattal, az összehangolt, teljes élelmiszerláncot átfogó szemléletű adatgyűjtés irányába történő elmozdulás után be lehet kapcsolódni a nemzetközi mikrobiológiai kockázatbecslési, kockázat elemzési tevékenységbe. Ennek részeként nemzeti kockázatbecslési tevékenységet a jelentős kórokozók vonatkozásában meg kell kezdeni. A kockázatbecslés és a nemzetközi tudományos eredmények alapján meg kell határozni a további nemzeti élelmiszer-biztonsági célokat.



V. Kémiai veszélyek és kockázatok



V. Kémiai veszélyek és kockázatok

A kémiai élelmiszer-biztonsági intézkedések célja, hogy az emberi szervezet élelmiszerek fogyasztásával összefüggő kémiai, toxikológiai terhelését megelőzze, csökkentse, azt egészségre ártalmatlan szinten tartsa. Ennek következtében a vegyi anyagok rövid és hosszú távú káros egészségügyi hatásai ne következzenek be, a lakosság egészségügyi állapota javuljon. A megfelelő intézkedések megalapozásához ismerni kell, hogy a kémiai veszélyek milyen szinten és milyen gyakorisággal fordulnak elő az élelmiszerekben, és ezek milyen kockázatot jelentenek az emberi egészség szempontjából.

A kémiai kockázatok megítélésére az epidemiológiai adatok csak korlátozottan használhatók, mivel az élelmiszerekkel a szervezetbe jutó kémiai anyagok halmozottan jelentkező, azonnali megbetegedést ritkán okoznak. Ennek lehetősége azonban nem kizárt, hiszen például a mikotoxinok esetében több tömeges megbetegedést leírtak már, nem is beszélve a tej és tejporok 2008. évi kiterjedt melamin szennyezettségéről, ami miatt több tízezer megbetegedés fordult elő rövid időn belül. A kémiai kockázatok azonban elsősorban az eredeti forrásra már csak közvetetten, vagy még közvetetten sem visszavezethető, súlyos késői megbetegedésekben nyilvánulnak meg, és az egész lakosságot, vagy annak jelentős részét érinthetik. Szerepük lehet az immunrendszer károsodásában, krónikus megbetegedések kialakulásában, daganatos megbetegedésekben, és hatásuk a magzat fejlődésére, sőt jövő generációkra is kiterjedhet.

A kémiai szennyeződések vonatkozásában különösen igaz, hogy a fogyasztó teljes mértékben kiszolgáltatott, hiszen a kémiai szennyeződés (a kiugróan durva szennyeződésektől eltekintve) általában nem okoz a fogyasztó által észlelhető érzékszervi elváltozást az élelmiszereken. Az előállítói felelősség elve érvényes ugyan, de az előállítónak, importőrnek, forgalmazónak nincs reális lehetősége valamennyi beérkező élelmiszer kémiai biztonságáról meggyőződni.

A közegészség védelme érdekében a hatóságoknak multhatatlan és továbbháríthatatlan kötelessége az élelmiszerek kémiai biztonságát folyamatosan ellenőrizni, monitorozni.

1. Kémiai szennyeződések hatásági ellenőrzése

A hatásági ellenőrzés célja, hogy a közösségi és hazai előírásokban szereplő felhasználási körülményeknek és határértékeknek való megfelelést megállapítsa, a jogszabályoknak nem megfelelő élelmiszerek forgalmazását és fogyasztását megakadályozza, az új élelmiszer-biztonsági problémákat felfedje, a további ellenőrző tevékenységhez iránymutatást és a kockázatbecsléshez adatokat szolgáltatasson.

A hatósági ellenőrzés lehet inspekció jellegű (helyszíni szemle, a működés, a higiénés előírások, a technológiai fegyelem, és dokumentációs kötelezettségek betartása, a raktározás, belső ellenőrzés, minőségbiztosítás hatékonyságának vizsgálata) és laboratóriumi vizsgálat (információszerzés, gyanú tisztázása, felmérés).

A hatósági ellenőrzés irányát tekintve **minden, határértékkel szabályozott idegen anyag vizsgálendő**. Az ellenőrzés gyakoriságát, a vizsgált minták számát, a leginkább ellenőrizendő élelmiszer csoportok kiválasztását a **várható kockázatok** figyelembevételével meghatározott **fontossági sorrend** alapján kell tervezni.

Az élelmiszerek kockázat alapú, laboratóriumi vizsgálat céljából történő mintavételezése, a mintavétel gyakoriságának tervezésére használható modellek részletes ismertetése a tanulmány III. fejezetében található, ahol kitértünk az élelmiszerek kémiai szennyezőinek vizsgálatához a mintavétel és az ellenőrzési mintaszámok tervezésére is.

1.1. Mintavételi stratégiák

A mintavételi stratégia a hatósági ellenőrzések és monitoring vizsgálatok (felmérések) során – az EUROSTAT bevezetés alatt levő osztályozási rendszere szerint – lehet **objektív, szelektív** illetve **gyanú alapján** végzendő.⁶²

Az **objektív mintavétel** a minta véletlenszerű kiválasztásán alapul. Az ilyen mintavétel alkalmas arra, hogy az eredményeket statisztikailag elemezzük, és abból általános következtetéseket vonjunk le az adott terméktípus szennyezettségéről általában. Objektív mintavételt kell alkalmazni a tervezett monitoring rendszerek mintavételezéséhez.

Szelektív mintavételről akkor beszélünk, ha egy megcélzott mintaalapról, részsokaságból (pl. tinók közül az injekció nyomát mutatók, vagy szennyező forrás közelében az uralkodó széljárás irányából) veszünk véletlenszerűen mintát. Az ilyen mintavételből származó eredmény alapján következtetéseket vonhatunk le a kiválasztott részsokaságra, de nem a teljes sokaságra (az összes tinóra az előbbi példánál maradva.) A részsokaság kiválasztása történhet a kockázat figyelembevételével vagy egyéb szempont alapján. (Pl. ismert kezelésű táblákról 'termőhelyi' minták vétele akkor, ha a gyakorlatban alkalmazott növényvédelmi technológiákból származó szermaradék eloszlás meghatározása a cél).

Gyanú alapján történő mintavétel esetén egy adott mintát azért választanak ki, hogy a meg nem felelőség gyanúját meg lehessen erősíteni, vagy el lehessen vetni. Ez a mintavétel csak az adott tételre vonatkozóan ad információt, statisztikai következtetések levonására nem alkalmas.

⁶² EUROSTAT, Food Safety Statistics, Typology of Sampling Strategies, Version of February 2008

1.2. Határértékek, mintavételi szabályok, vizsgálati követelmények

Az Európai Közösségben az élelmiszerekben előforduló kémiai **szennyező anyagok határértékeinek** meghatározásáról – a növényvédőszer- és állatgyógyszer-maradékok kivételével – a 1881/2006/EK bizottsági rendelet és módosításai (1126/2007/EK, 565/2008/EK, 629/2008/EK rendeletek) rendelkeznek. A különböző élelmiszerekben még megengedhető maximális szennyező anyag szint (ML) előírások a következő kontaminánsokra/ csoportokra vonatkoznak:

- nitrát,
- mikotoxinok,
- fémek,
- 3-MCPD,
- dioxinok és PCB-k,
- policiklusos aromás szénhidrogének.

A lista egyúttal jelzi azt is, hogy milyen szennyező anyagok vizsgálatát tekinti az Európai Unió a legfontosabbnak (prioritásnak), hiszen a hatósági ellenőrzés elsősorban a határértékkel szabályozott kontaminánsok vizsgálatára irányul. A növényvédőszer-maradékok és az állatgyógyszer-maradékok jogi szabályozási hátterét a vonatkozó részfejezetek tartalmazzák.

A vegyi szennyező anyagok élelmiszerekben megengedhető mértékéről további, nemzeti szabályozás is érvényben van (17/1999. EüM, 40/2000. EüM, 9/2003. ESZCSM, 34/2004. ESZCSM rendeletek és módosításai). A nemzeti szabályozást az teszi lehetővé, hogy az uniós csatlakozás után megtarthattuk korábbi, kellően megalapozott és az Unió által is megalapozottnak elfogadott nemzeti határértékeinket. A hazai határértékek az uniós előírásokon túlmenően az élelmiszerek szélesebb körének valamennyi forrásból származó szennyeződésére vonatkoznak. Előírásokat tartalmaznak bizonyos környezeti és technológiai eredetű szennyeződésekre, és az élelmiszerekben természetes tartalomként előforduló egyes toxikus anyagokra is. Ez növeli a fogyasztók biztonságát, megkönnyíti a hatósági intézkedéseket, és lehetőséget biztosít a kémiai élelmiszer-biztonság szélesebb körének felügyelet alatt tartására.

Az alábbi kémiai veszélyekre van érvényes hazai szabályozás:

- egyes élelmiszerek maximális As-, Pb-, Cd-, Hg-tartalmára,
- a Cu és Zn bizonyos élelmiszerekben megengedhető maximális szintjeire,
- alumínium dobozba vagy tartályba csomagolt élelmiszerek alumínium tartalmára,
- tűzzománc bevonattal ellátott főzőedények fém határértékeire,
- az élelmiszerekkel érintkezésben tiltott fémekre,
- keményített zsírok nikkel határértékére,
- sütőzsiradékok poláros komponenseinek határértékére,
- tisztító és/vagy fertőtlenítő szerek maradékaira,
- biológiai eredetű szennyező anyagok élelmiszerekben megengedhető mértékére (hisztamin határértékek egyes élelmiszerekben),
- természetes eredetű ártalmas anyagok (szolanin, ciánhidrogén, mák alkaloidok) határértékeire.

A hazai több éves ellenőrzési tervnek fentiek ellenőrzésére is ki kell terjednie.

A jogszabályok a határértékeket olyan szinten határozzák meg, amely mellett, hogy nem kockáztatja a fogyasztó egészségét, a helyes mezőgazdasági, termelési, előállítási és tárolási gyakorlatok alkalmazásával ésszerűen elérhető. Amikor a lakosság, vagy a veszélyeztetett lakosságcsoportok kitettségének mértéke egy szennyező anyagból a megengedhető bevitelhez közelít, vagy azt meghaladja, illetve a szennyezés **genotoxikus karcinogén**, a határértékeket az ésszerűen elérhető és ellenőrizhető lehető legalacsonyabb értékben határozzák meg.

Külön figyelmet érdemel a veszélyeztetett népességi csoportok egészségének fokozott védelme, ennek érdekében a **csecsemők és kisgyerekek** élelmiszerének gyártásához használt **nyersanyagok szigorú kiválasztása**. A kisgyermek érzékeny fogyasztói csoportot képeznek, méregtelenítő rendszerük fejletlen, testtömegükhöz képest többet esznek, mint a felnőttek.

Átalakult az étkeztetés rendszere is („kényelmi” termékek, „nagyüzemi ellátás”, széles körű műanyag csomagolóanyag használata) ami növelheti a kémiai anyagok bevitelét. A nyersanyagok szigorú megválasztása néhány közvetlen emberi fogyasztásra szánt speciális élelmiszer (pl. korpa) előállítása során rendkívül fontos.

Az Európai Közösség a szennyező anyagokra vonatkozó közösségi határértékek megállapításakor pontosan és részletesen előírja a határértékeknek való megfelelés ellenőrzése céljából végzett vizsgálatok **mintavételi szabályait**, melyektől nem lehet eltérni. Hasonlóképpen megadják az alkalmazható analitikai módszerekkel szemben támasztott követelményeket (teljesítmény-jellemzőket) is és megkívánják a vizsgáló laboratórium akkreditáltságát, és jártasságát az adott módszer alkalmazásában, továbbá a vizsgáló módszer validálását.

Egyes élelmiszerek szennyező anyag tartalmának hatósági ellenőrzésére szolgáló **mintavételt és vizsgálatot** az alábbi rendeletekkel és irányelvekkel összhangban kell elvégezni:

- 401/2006/EK bizottsági rendelet (mikotoxinok),
- 627/2006/EK bizottsági rendelet (elsődleges füstölési termékek, füstaromák),
- 1882/2006/EK bizottsági rendelet (nitrát),
- 1883/2006/EK bizottsági rendelet (dioxin- és dioxinszerű PCB-k),
- 333/2007/EK bizottsági rendelet (Pb, Cd, Hg, szerves ólom, 3-MCPD, akrilamid), valamint a
- 2001/22/EK, 2004/16/EK, 2005/10/EK bizottsági irányelvek.

Az MSZ/EN/ISO/IEC előírja, hogy a mintavétel hibáját figyelembe kell venni az eredmény bizonytalansága számításakor, amikor az releváns. Elvi különbség van a vizsgálati eredmény bizonytalanságának számításában a már kereskedelmi forgalomban lévő termékek ellenőrzésekor és a termékek forgalomba kerülés előtti megfeleltetésének igazolásakor.

A nyers élelmiszerekben a mikotoxin, a növényvédőszer-maradék és a környezeti szennyezők eloszlása rendkívül egyenetlen, ami a szabályos mintavétel esetén is igen jelentős különbségekhez vezethet a tételből vett minták szennyező anyag tartalmában (átlagosan 20–80%). A szennyező anyag határérték – ha valamely előírás másképpen nem rendelkezik – az előírászerűen vett minták átlagos koncentráció-

jára vonatkozik. A forgalomba került tételek ellenőrzésekor tehát a vizsgált szennyező anyag koncentrációjának meg kell felelni a vonatkozó határértéknek a minimális tömegre és elemi mintaszámra vonatkozó előírást kielégítő bármely átlag/egyesített mintában. Ezért ilyen esetekben a mintavétel bizonytalanságát nem kell figyelembe venni az eredmények értékelésekor. Ezzel szemben, ha egy termék vizsgálatát a forgalomba kerülés előtt végzik el abból a célból, hogy igazolják annak megfelelőségét, akkor a mintavétel bizonytalanságát is be kell számítani az eredmény kiterjesztett bizonytalanságába, mivel a határérték a tétel minden egyes mintahányadára vonatkozik.⁶³

A 1881/2006/EK előírás vonatkozik az **ellenőrzésekre és jelentésekre** is. A tagállamoknak jelentést kell tennie a Bizottságnak többek között az aflatoxinokra, dioxinokra, dioxinszerű PCB-kre és a nem dioxinszerű PCB-kre vonatkozó eredményekről a 2006/504/EK bizottsági határozatban és a 2006/794/EK bizottsági ajánlásban meghatározottak szerint, továbbá a közösségi határértékkel még nem rendelkező akrilamidra és a furánra vonatkozó megállapításairól a 2007/196/EK és a 2007/331/EK bizottsági ajánlásokban meghatározottak szerint.

1.3. Összetett vagy feldolgozott élelmiszerek vizsgálata

A határérték (ML vagy MRL) előírások többnyire nyers alapélelmiszerekre vonatkoznak. A több összetevőből álló élelmiszerekre, igen nagy számuk és változatosságuk miatt nem adnak meg egyedi határértékeket. Az elfogadható maximális szennyező anyag koncentrációt a komponensekre megállapított határértékek, és a termék összetétele alapján kell kiszámítani. A feldolgozás során változhat a szennyező anyag szermaradék koncentrációja, melyet az előzetes kísérletek alapján meghatározott feldolgozási faktor (P) alkalmazásával lehet figyelembe venni.

Az összetett és feldolgozott élelmiszerek minősítéséhez tehát ismerni kell a technológia hatására bekövetkező változásokat (hígulás, koncentráció, bomlás), az összetevők arányát, és ebből kell **kiszámítani** a végtermékre vonatkozó határértéket. Ennek elvégzéséhez jó felkészültség, és a technológia ismerete szükséges.

Az EK tagországokban jelenleg használt néhány feldolgozási faktorra (főként a halak nehézfém tartalmát illetően) már találunk példákat.⁶⁴ A toxikus fém határértékek különböző élelmiszer csoportokra vonatkozó előírásakor Magyarországon már 1965-ben alkalmaztunk ilyen faktorokat pl. a tejtermékek, szárítmányok stb. esetében ($P_{\text{sajt}}=5$, $P_{\text{tejpor}}=10$). Növényvédőszer-maradékok esetén a FAO/WHO Szakértői ülés által készített értékelések rendszeresen közlik a feldolgozási faktorokat.⁶⁵

⁶³ Ambrus Árpád: A mintavételből eredő bizonytalanság becslése. Kémiai élelmiszer-biztonság Fórumon elhangzott előadás, 2007. november 14., MÉBiH

⁶⁴ Inventory of Processing Factors currently used in Member States, DG SANCO E3, Expert Group of Industrial and Environmental Contaminants, Working Document, 2007

⁶⁵ FAO/WHO Evaluation of Pesticide Residues in Food, FAO Plant Production and Protection Series

2. Kémiai szennyezők kockázatának értékelése

A kémiai szennyező anyagok kockázat értékelése nem könnyű feladat, hiszen az emberi egészségre gyakorolt hatás sok tényezőtől függ. A kockázat értékeléséhez ismerni kell a kémiai vegyület tulajdonságait, akut és krónikus toxikus hatását, esetleges genotoxikus (génkárosító) képességét. Nélkülözhetetlen az élelmiszerek szennyezettségére vonatkozó, statisztikailag értékelhető adatbázis, valamint az élelmiszerfogyasztási adatok ismerete, mivel ebből lehet az étrendi bevitelt (expozíciót) számítani. Emellett fontos szempont az élelmiszer, mint mátrix tulajdonsága, a kémiai anyag lehetséges átalakulása a technológia ill. a tárolás során, esetleges bomlástermékeinek ártalmassága, a különböző szennyeződések együttes hatása, és a kémiai anyag eloszlása az adott termékben. Nem közömbös az élelmiszert elfogyasztó személy egészségi állapota, életkora, neme és testtömege sem.

A fontossági sorrendek (prioritások) meghatározásánál figyelembe vettük a nemzetközi szervezetek létező prioritási listáit, a RASFF rendszer adataiból levonható következtetéseket, a hatósági ellenőrzésből és monitoring rendszerek működtetéséből származó adatokat, a szakirodalmi adatokat, valamint a MÉBiH Kémiai élelmiszer-biztonsági Tudományos Szakbizottság szakértőinek több évtizedes tapasztalatokon alapuló véleményét.

2.1. Kísérletes toxikológiai határértékek

A gyakorlati alkalmazás (engedélyezés, ellenőrzés) számszerű értékek megállapítását igényli az élelmiszerekben előforduló idegen vegyi anyagok biztonságos mértékére vonatkozóan. Különösen fontos ez a szándékosan, rendszeresen alkalmazott kémiai anyagok esetén. Az akut, szubakut, krónikus toxicitást, valamint a késői toxikus hatásokat egyaránt vizsgálni kell. Az élelmiszerekkel biztonságosan elfogyaszthatónak vélt mennyiséget az állatkísérletekben még semmilyen megfigyelhető elváltozást nem okozó dózisból (NOAEL, No Observed Adverse Effect Level) **általában** 100-szoros biztonsági faktor alkalmazásával számítják. A biztonsági faktor a fajok közti valamint az egyedek közti lehetséges különbségek kivédését szolgálja. Számértéke indokolt esetben, a rendelkezésre álló információk mennyiségétől és minőségétől függően, jelentősen eltérhet a 100-tól (10–1000).

A biztonsági faktoralal elosztott NOAEL érték adja testsúlykilogrammmra számítva a megengedhető napi bevitelt (ADI, Acceptable Daily Intake) illetve a szervezetben kumulálódó anyagok esetén az elviselhető heti (PTWI, Provisionally Tolerable Weekly Intake), vagy havi bevitelt. A heveny mérgező hatással rendelkező anyagok esetén a viszonyítás alapja az Akut Referencia Dózis (ARfD), ami az egyszerre/egy nap alatt elfogyasztható mennyiséget mutatja.

A genotoxikus rákkeltő anyagok kockázatbecslése fentiekől eltérő megközelítést igényel, mivel ezen anyagokra nem állapítható meg **biztonságos** dózis, a genotoxikus rákkeltő hatásnak nincs küszöbértéke. Genotoxikus rákkeltő anyagok esetén ezért az ALARA (As Low As Reasonable Applicable) elv alkalmazását javasolják. Ennek értel-

mében a rákkeltő anyagok élelmiszerben történő előfordulását a technikailag elérhető legalacsonyabb szintre kell szorítani, a határértéket a kimutatási határ szintjén kell megállapítani. Az ALARA elv alkalmazása azonban nem veszi számításba sem a genotoxikus karcinogén anyagok rákkeltő potenciáljában, sem az étrendi bevitelben mutatkozó különbségeket, így nem segíti a kockázatkezelőket a rákkeltő élelmiszer szennyezők veszélyesség szerinti besorolásában és a szükséges intézkedések prioritásának meghatározásában. Ráadásul a kimutatási határok folyamatos csökkenésének köszönhetően egyre nagyobb az élelmiszerekben detektált genotoxikus rákkeltő anyagok száma. Az általuk képviselt kockázat számszerű, összehasonlítható értékelésére új szemléletű megközelítést javasolnak.

A **veszély** jellemzésre a toxikológiai küszöbértéknek tekintett NOAEL helyett a **genotoxikus és rákkeltő anyagok** esetén a rákkeltő hatás vizsgálata során az állatok 10%-ában daganatot kiváltó, **legkisebb rákkeltő dózis** (benchmark dose=BMD) 95%-os valószínűséggel megadott értékének az alsó szintje, a BMDL10 szolgál. A genotoxikus és rákkeltő anyagok **kockázatának** jellemzésére az expozíciós tűréshatár (MOE, margin of exposure) megközelítést alkalmazzák. A MOE számértékét tekintve a BMDL10 bizonytalansági tényezővel (10 000-rel) szorzott értékének, és a becsült humán bevitelnek a hányadosa. A 10 000 vagy ennél nagyobb MOE közegészségügyi szempontból általában nem aggályos és nem igényel sürgős kockázat kezelési intézkedéseket. Az elv alkalmazásához azonban ismerni kell(ene) a lakosság adott rákkeltő anyagra vonatkozó, valamennyi lehetséges forrásból származó terhelését. A genotoxikus rákkeltő anyagokat nem szabad az élelmiszerekhez hozzáadni vagy az élelmiszerlánc korábbi szakaszában alkalmazni, ha ez rákkeltő hatású maradékokat eredményez. Az EFSA külön irányelvet adott ki a genotoxikus anyagok kockázatbecslésére.⁶⁶

2.2. Kockázatbecsléshez szükséges információk

Az élelmiszerekben előforduló kémiai szennyezések kockázatának valós becsléshez megbízható mérési adatokra és információkra van szükség az élelmiszerek tényleges szennyező anyag tartalmára, az élelmiszer fogyasztási adatokra és a szennyező anyag ártalmasságára vonatkozóan. A feltétlenül szükséges adatok az alábbiakban foglalhatók össze:

Vizsgált paraméter (szermaradék, szennyező anyag stb.) mennyisége mintánként (élelmiszer fajtánként)

- a mintavétel/vizsgálat célja (monitoring, fogyasztói kosár felmérés, szerkísérlet, gyanú),
- a mintavétel/vizsgálat ideje,
- a minta megnevezése, mennyisége,
- a tétel származási helyének megnevezése,

⁶⁶ Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to a Harmonised Approach for Risk Assessment of Substances which are both Genotoxic and Carcinogenic, (Request No EFSA-Q-2004-020), The EFSA Journal (2005) 282, 1–31

- a vizsgálati eredmények mintánként a határérték előírásnak megfelelően megadva (pl. zsírra vagy szárazanyagra számolva, összes izomer vagy adott kongenerek szintje),
- az analitikai módszerrel a mennyiségi meghatározás alsó határa (LOQ),
- a mérés bizonytalansága,
- határérték (MRL, ML),
- szermaradék, szennyező anyag bomlásdinamikája, kumulációs hajlama.

Fogyasztási adatok

- étkezési szokások, (egy élelmiszer fogyasztásának a gyakorisága),
- átlagos fogyasztási tényező (az adott élelmiszer naponta átlagosan elfogyasztott mennyisége (g/nap/fő) és az egy nap alatt elfogyasztott mennyiségek 97,5%-os percentilise,
- korosztályok (gyermek, felnőtt),
- feldolgozási faktor.

Toxikológiai határértékek a vizsgált paraméterre (szermaradéokra, kémiai szennyező-anyagra) vonatkozóan, annak jellegétől függően

- elviselhető napi, heti bevitel (ADI, PTWI) mennyiség/ttkg/nap,
- akut referencia dózis (ARfD) mennyiség/ttkg,
- rákkeltő hatást kiváltó legkisebb dózis (BMD=benchmark dose) mennyiség/ttkg.

2.3. Nemzetközi prioritások

A WHO rövid összefoglalása⁶⁷ a természetesen előforduló toxinokat (mikotoxinok), a perzisztens szerves szennyező anyagokat (POPs, Persistent Organic Pollutants – pl. dioxin, PAH), és a nehézfémeket emeli ki, mint a legaggályosabb szennyeződések.

A Világméretű Környezeti Monitoring Rendszer – Élelmiszerek Szennyezettségét Felmérő és Értékelő Program (**GEMS/Food**) prioritásai között jelenleg az alábbi elemek, vegyületek ill. vegyület csoportok szerepelnek: PCB-k, dioxinok, további klórozott szénhidrogén vegyületek, ólom, kadmium, higany, mikotoxinok (aflatoxinok, ochratoxin-A, dezoxinivalenol, fumonizinek), egyes növényvédő-szer hatóanyagok, radionuklidok, nitrát és nitrit, szervesetlen arzén-vegyületek.⁶⁸

A Codex Alimentarius Élelmiszer Szennyező anyagok Szakbizottság (CCCF) 2008. évi ülésén az alábbi vegyületeket vette fel prioritási listájára a JECFA általi értékelés céljából: DON, furánok, perklorát, 3-MCP-észterek.

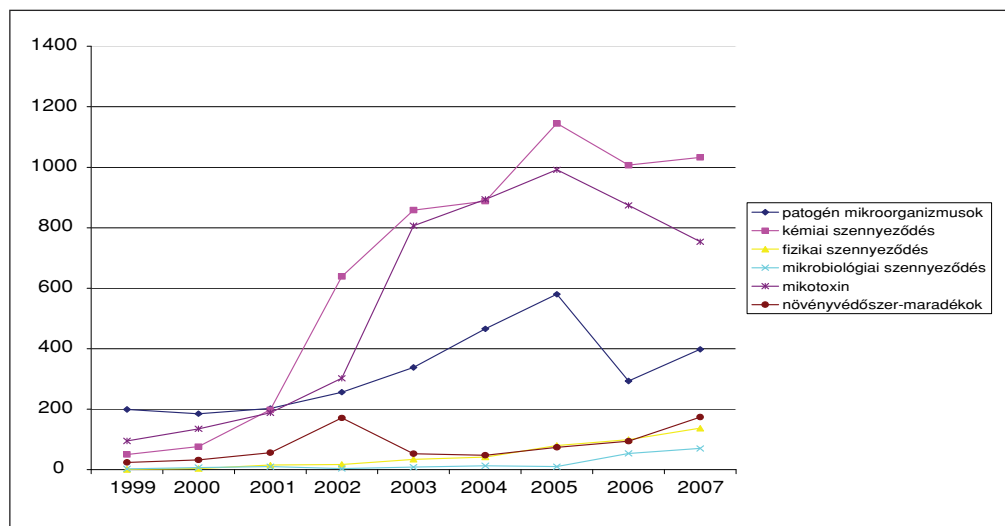
Az **Európai Unió** prioritásait a jogszabályban határértékkel korlátozott szennyezők és az új adatbázisok létrehozásában szereplő szennyező anyagok (akrilamid, furánok, polibromozott vegyületek, szerves-ón vegyületek stb.) mutatják.

⁶⁷ WHO: *Food safety and foodborne illnesses, Fact sheet N°237, Reviewed March 2007*

⁶⁸ GEMS/Food Europe comprehensive list of priority contaminants and commodity combinations, <http://www.euro.who.int/foodsafety/chemical>

A RASFF rendszerből származó adatok az ellenőrzési prioritások meghatározásában használhatók fel. A rendszer, jellegéből adódóan, elsősorban a felmerülő kockázatok gyors felismerését és felszámolását segíti elő. A kifogásolt minták többnyire a határértékkel szabályozott termékek köréből kerülnek ki, mert a vizsgálatok zöme ezekre irányul. Mégis fontos információt kapunk a rendszer összesítő adataiból a trendeket és tendenciákat illetően, melyet a hatósági élelmiszer-ellenőrzési – az éves munkaterv összeállításánál, vagy akár az *ad hoc* ellenőrzések során figyelembe lehet venni.

Az. V.1. ábra mutatja a RASFF bejelentések számszerű alakulását veszély-tényezők szerinti bontásban, melyből látható, hogy a kémiai veszélyek jelentős arányt képviselnek, és tendenciájuk emelkedő.



V.1. ábra: Bejelentések számának változása veszélykategóriák szerint 1999–2007

A 2006. és 2007. évi RASFF összesített adatai szerint a bejelentések a következők szerint alakultak (2006: 2007):

- Peszticid-maradékok: 94:180
- Aflatoxinok: 802:705 [cereáliákban (5:21)],
- Dioxinok: 17: 37
- Higany a haltermékekben 71:124
- Állati gyógyszerek maradványai: 116:109
- Nem engedélyezett festékek: 9:5
- Élelmiszer adalékanyagok: általában nem nőtt, kivéve benzoésv (24:48)
- Élelmiszerekkel érintkezésben használt anyagok: 128:114
- Élelmiszerben nem jelölt allergének: 28:63.

3. A kémiai veszélyek részletes elemzése

Az élelmiszerekben előforduló, egészségügyi veszélyt jelentő kémiai anyagokat az EUROSTAT szerinti csoportosításban tárgyaljuk. Az EUROSTAT kódok a fejezet alcímei mellett zárójelben találhatók.⁶⁹

3.1. Az elsődleges termelés során alkalmazott szerek maradékai

A népesség elegendő mennyiségű élelmiszerral történő ellátása, az „élelmezés-biztonság (food security)” fenntartása szükségessé teszi az intenzív növénytermesztést és a tömeges állattartást. Ennek során jelenleg még nélkülözhetetlen a növényvédő szerek, talajjavító szerek, természetes és műtrágyák, állatgyógyszerek, hozamfokozók, tápok alkalmazása is, melyek az élelmiszerekben szennyező anyag-maradékot eredményezhetnek. A mezőgazdasági tevékenység során a Jó Mezőgazdasági Gyakorlat alkalmazásával, a növényvédő szerekre, az állatgyógyszerekre és takarmányokra vonatkozó előírások szigorú betartásával tudatosan kell törekedni arra, hogy az alkalmazott technológiák a legkisebb szennyező anyag-terhelést eredményezzék az előállított élelmiszer-nyersanyagokban. A mezőgazdaságot és állattenyésztést a lehetőségek határáig ösztönözni kell olyan technológiák alkalmazására, valamint olyan növény- és állatfajták kiválasztására, melyek kisebb mértékben, vagy egyáltalán nem igénylik a kemikáliák és biológiai hatású anyagok használatát.⁷⁰

3.1.1. Hormonok és állatgyógyászati szerek maradékai (C111.1)

Az állati eredetű élelmiszerekben található állatgyógyászati készítmények maximális maradékanyag határértékeinek megállapítására szolgáló közösségi eljárás kialakításáról szóló jogszabályok:

- 2377/90/EGK tanácsi rendelet (2008. január 20-ig konszolidált változat), 703/2007/EK bizottsági rendelet, 61/2008/EK bizottsági rendelet (és az ezekkel kapcsolatban megjelent helyesbítések),
- a Tanács 96/23/EK irányelve (1996. április 29.) egyes élő állatokban és állati termékekben lévő anyagok és azok maradványainak ellenőrzésére szolgáló intézkedésekről, valamint a 85/358/EGK és 86/469/EGK irányelvek, továbbá a 89/187/EGK és 91/664/EGK határozatok hatályon kívül helyezéséről és módosításai,
- a Bizottság 747/1997/EK határozata (1997. október 27.) az egyes állati termékekben lévő egyes anyagok és azok maradványai ellenőrzése céljából a 96/23/EK tanácsi irányelvben előírt mintavétel szintjeinek és gyakoriságának a megállapításáról és

⁶⁹ EUROSTAT/food safety statistics/Classification of food control activities, February 2008, ESTAT/F5/ES/106 Rev.4a

⁷⁰ Szeitzné Szabó M. (szerk.) Magyarország nemzeti élelmiszer-biztonsági programja, 2004

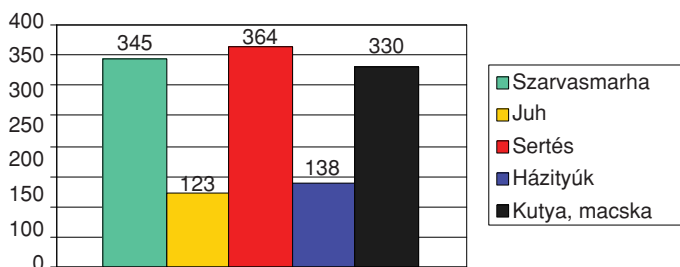
- a Bizottság 657/2002/EK határozata (2002. augusztus 14.) a 96/23/EK tanácsi irányelvnek az analitikai módszerek elvégzése és az eredmények értelmezése tekintetében történő végrehajtásáról.

Az állati eredetű élelmiszerek kémiai biztonságának egyik alapvető feltétele, hogy nem tartalmazhatnak gyógyszer-maradványokat olyan mennyiségben, amely a fogyasztó számára mai ismereteink szerint kockázatot jelentene.

Azon hatóanyagok, melyekre határérték megállapítása toxikológiai jellemzőik alapján nem volt lehetséges, élelmiszer-termelő állatok kezelésére egyáltalán nem használhatók (tiltott anyagok pl. kloramfenikol, 5-nitrofurán származékok, nitroimidazolok, sztilbenderivátumok stb.).

Az állatgyógyszerek maradékanyagai az emberi egészséget több szempontból is veszélyeztethetik, melyek közül az esetleges allergiás reakciót, valamint a mikrobiális rezisztencia terjedését kell kiemelni. Jelenthetnek azonban ezek a szermaradékok technológiai nehézséget is, pl. a tejben levő antibiotikum maradékok az erjedési folyamat gátlása következtében károsan befolyásolják az erjesztett termékek előállítását.

Magyarországon 2006-ban 284 vakcina, és 794 állatgyógyszer volt törzskönyvezve. Az állatgyógyszerek megoszlását állatfajok szerint a V.2. ábra mutatja.



Forrás: OÁGYTI

V.2. ábra: A 2006-ban forgalmazott állatgyógyászati szerek megoszlása állatfajok szerint

A leggyakoribb antibiotikum tartalmú állatgyógyszerek és azok felhasználása 2006-ban: Amoxicillin (7011,8 l; 16 818 kg), Oxitetraciklin (4270 l; 852 634,3 kg), Enrofloxacin (20 948,4 l; 434 kg), Doxiciklin (294 l; 12 867 kg), Kolisztin (1686 l; 80 235 kg).

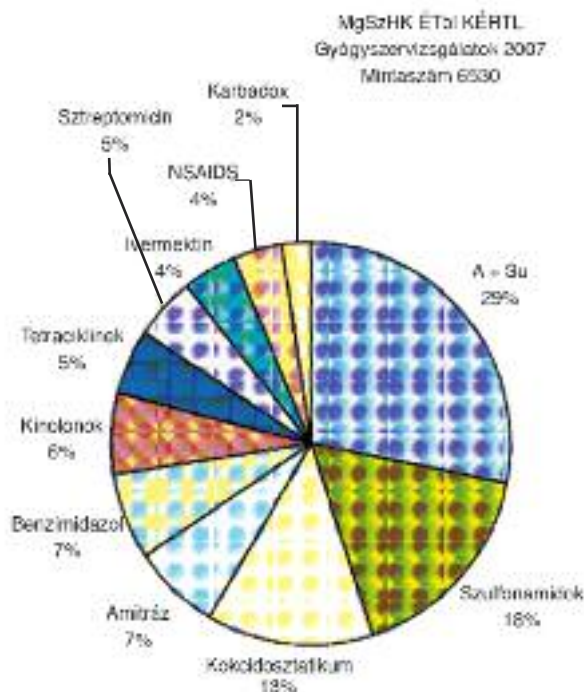
Az állatgyógyszer maradékok szintjeinek és a tiltott szerek jelenlétének hatósági ellenőrzését az élelmiszerekben az MgSzH intézményei végzik. Az ellenőrző vizsgálatok az antibakteriális gátló hatású anyagok, klorámfenikol, 5-nitro-furán és származékai, OTC, fluorokinolok, dinitroimidazolok, antiparazitikumok és kokcidiosztatikumok, továbbá a tiltott hozamfokozószer kimutatására, illetve meghatározására terjedtek ki az elmúlt időszakban. A mintaszám és az egyes gyógyszer-tani csoportba tartozó hatóanyagok köre az országos gyógyszerfelhasználás alapján került meghatározásra. Ennek megfelelően a benzimidazol-, a nitrimidazol-, β -laktám antibiotikum-, aminoglikozidok, fluoroquinolon származékok, nem szteroid gyulladáscsökkentő szer-maradékok vizsgálati köre bővült. A monitoring vizsgálatok számát, irányát, a mintavétel módját közösségi előírások határozzák meg.

A német kockázatbecslési intézet (BfR) az állati eredetű termékek 2007. évi szermaradék-vizsgálatáról szóló összefoglalója szerint Németországban tavaly összesen 50 506 mintát vettek ilyen célra, közülük 149 (0,3%) tartalmazott nem engedélyezett vagy határérték feletti mennyiségű szermaradékot (anabolikus hatású szerek, állatgyógyászati szerek és szennyező anyagok). A BfR megítélése szerint azonban a kifogásolt termékek sem jelentettek veszélyt az egészségre egyszeri vagy alkalmi fogyasztás esetében.⁷¹

Hazánkban 2007 évben az állatgyógyászati szermaradék vizsgálati minták megoszlását a V.3. ábra mutatja be.

Antibakteriális gátlóanyag vizsgálatát 4 csészés agar-gél diffúziós módszerrel 1839 mintából végezték el, elsősorban húsipari (988), baromfiipari (588), és tejipari (152) mintából.

A szűrővizsgálat során a húsiparnál 28 db (2,8%), baromfi esetén 16 db (2,7%), és tej esetén 5 db (3,2%) minta esett kifogás alá, melyet további kémiai megerősítő vizsgálat követett. A kémiai megerősítő vizsgálatok többnyire szulfonamid (szulfaklórpiridazin, szulfadimetoxin) szermaradék jelenlétét igazolták, de a rendeletileg meghatározott határérték alatt.



Forrás: MgSzHK

V.3. ábra: A 2007-ben végzett állatgyógyyszer maradék vizsgálatok megoszlása

⁷¹ http://www.bfr.bund.de/cm/208/Bewertung_der_Ergebnisse_des_nationalen_Rueckstandskontrollplans_2007.pdf

Anabolikus hatású és tiltott hozamnövelő szereket (ösztrogének, tesztoszteron-, progeszteron-, tranquilláns, β -agonista származékok) a monitoring vizsgálatok során sem hazai élelmiszerekben, sem a biológiai mintákban évek óta nem találtak, annak ellenére, hogy a vizsgálandó szermaradékok köre folyamatosan bővül az EU elvárásának megfelelően (mint pl. a cimaterol, mabuterol, tolbuterol, alfa-zearalenol, talarenol stb.).

2007-ben A6 csoportba tartozó tiltott állatgyógyászati szerekre történt 2451 db minta vizsgálata megnyugtató eredményt mutatott, kifogásolt minta nem fordult elő, tehát nem történt visszaélés.⁷²

Fentiek alapján valószínűsíthető, hogy a magyar lakosság számára ezen állatgyógyászati szerek maradékaiból eredő kockázat kicsi. A szigorú felügyelet azonban mind a folyamatos, állategészségügyi ellenőrzések tekintetében, mind a monitoring vonatkozásában továbbra is indokolt.

3.1.2. Növényvédőszer-maradékok (C111.2)

A növényvédő szerek alkalmazása nélkül a termesztési technológia jelen szintjén a magyar, tágabb értelemben a Föld lakosságának élelmiszer ellátása nem oldható meg. Jelenleg a világon több mint ezer, az Európai Közösségben közel 500 különböző kémiai szerkezetű és toxicitású aktív anyag kerül alkalmazásra több ezer féle növényi termékben.

Európában a növényvédőszer-felhasználás évente sok ezer tonnára tehető⁷³. A növényvédő szerek felhasználása Magyarországon 2000–2007 között gyakorlatilag stagnál (V.1. táblázat)

V.1. táblázat

Értékesített növényvédő szer aktív anyag mennyisége (tonna) Magyarországon 2000–2007 között

Év	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gombaölő szer	3 152	2 978	3 634	2 878	3 361	3 097	4432	2687
Rovarölő szer	1 345	761	1 378	1 270	2 395	848	1244	662
Gyomirtó szer	4 335	5 170	4 262	4 505	4 724	3 663	5 110	5 110
Egyéb	493	749	712	846	576	449	733	524
Összesen	9 325	9 658	9 986	9 499	11 056	8 057	11522	8984

E nagy mennyiségű, célzottan a termesztett növényekre juttatott toxikus anyag aggodalommal tölti el a lakosság jelentős részét a világ legtöbb országában és az élelmiszer-biztonsági kockázatok között az elsőek között említik. A növényvédő szerek maradékai a kémiai élelmiszer-biztonság egyik legfontosabb kockázati tényezőjévé válhatnak, amennyiben nem biztosítható a növényvédő szer készítmények megfelelősé-

⁷² Jelentés Magyarország 2007 évi élelmiszerlánc-ellenőrzésének eredményeiről. FVM, 2008

⁷³ Vásárhelyi A.: Növényvédőszer-maradékok élelmiszereinkben, előadás, Kémiai élelmiszer-biztonság Fórum, MÉBiH, 2007. november 14

gének (kísérő anyagok, bomlástermékek, tisztaság, fizikai-kémiai tulajdonságok stb.), a helyes mezőgazdasági gyakorlat betartásának és a szermaradékok alakulásának megfelelő számú és színvonalú folyamatos ellenőrzése⁷⁴. A növényi termék-szermaradék lehetséges kombinációinak a száma sok ezerre tehető. A növényvédő szerek többsége veszélyes anyag, melyek maradékainak élelmiszerekben előforduló mennyiségét csak a legszigorúbb intézkedésekkel és folyamatos ellenőrzés alkalmazásával lehet egész-ségre ártalmatlan szinten tartani.

A terményben maradó szermaradék ellenőrzés az egész világon az élelmiszer-ellenőrzés pri-oritásai közé tartozik, és fokozott figyelmet, megfelelő erőforrásokat igényel Magyarországon is.

Növényvédőszer-maradék határértékek tekintetében a 396/2005/EK európai pa-rlamenti és tanácsi rendelet és annak módosításai, a 149/2008/EK bizottsági, 299/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet és a 839/2008/EK bizottsági ren-delet előírásai az irányadók. Az EU növényvédő szer maradék határérték előírásai ha-tóanyagokként és növénykultúráknt megtalálhatók a http://ec.europa.eu/sanco_esticides/public/index.cfm linken.

A hazai növényvédőszer-maradék határértékeket, melyek azonosak a közösségi előírásokban szereplő maradékszintekkel, az 5/2002. (II. 22.) EüM-FVM együttes ren-delet és módosításai tartalmazzák. 2008. szeptember 1-től a 149/2008/EK rendeletben megadott határértékek az irányadók. Az állati eredetű élelmiszerekben előforduló peszticid maradékok határértékei a 34/2004. (IV.26.) ESZCSM rendeletben és módosi-tásaiban találhatók (pl. 104/2008. (VIII. 14.)). Az EU éves növényvédőszer-maradék monitoringokról készült beszámolója http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm linken megtekinthető.

A növényi eredetű élelmiszerekkel kapcsolatos növényvédőszer-maradék vizsgá-lati feladatokat az MgSzH Központ Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igaz-gatóság (NTAI) és a megyei MgSzH Növény- és Talajvédelmi Igazgatóságok (NTI) székhelyén, 6 regionális Növényvédőszer Analitikai Laboratórium látja el. 2007. évben 3575 db hatósági minta analízisét végezte el az analitikai hálózat a mintavételi prog-ram keretében 50–250 hatóanyag maradékára. A vizsgálat típusa szerinti megoszlás-ban 1589 db hazai és 1511 db nem hazai (Uniós tagállam és harmadik ország) friss zöld-ség-, gyümölcs minta, 166 db növényi alapú feldolgozott élelmiszer és 181 db bébiétel-, -ital vizsgálatára került sor.

A vizsgált 1589 db hazai (piaci, termőhelyi és export) minták 67,5%-a nem tartal-mazott szermaradékot kimutatható mennyiségben. Határérték feletti mennyiségben mért szermaradék tartalom miatt a minták 0,9%-a, nem engedélyezett növényvédő szer használata miatt pedig 0,3%-a minősült kifogásoltnak. Az 1511 db import mintá-ból 19 db mintában mértek megengedett határérték felett szermaradékot, illetve 10 db mintában Magyarországon nem engedélyezett növényvédő szer hatóanyagot. A min-ták 1,9%-a volt kifogásolt, míg 41%-ban egyáltalán nem volt kimutatható szermaradék. A 166 db növényi alapú feldolgozott élelmiszer minta 35,5%-a tartalmazott kimutat-ható mennyiségben szermaradékot, míg a 181 db bébi étel és bébi ital minta nem tar-talmazott kimutatható szermaradékot. A leggyakrabban detektált hatóanyagok, mind

⁷⁴ Sohár Pálné: Kémiai élelmiszer-biztonság fokozása, tanulmány, 2007.

a piaci, mind a termőhelyi minták esetében a ditiokarbamát hatóanyagok, valamint a kaptán, endoszulfán, procimidon és dimetoát hatóanyagok voltak.

Tekintettel arra, hogy a növényvédőszer-maradék vizsgálatok eredményei visszamenőleg is megfelelő részletességgel rendelkezésre állnak, ezekből konkrét kockázatbecslést tudtunk végezni, valamint javaslatokat tudtunk megfogalmazni a prioritásokat, és a javasolt vizsgálati mintaszámokat illetően, mely az alábbiakban található.

A III. Fejezet 2.3 részében ismertetett eljárással elvégeztük a kockázatbecslésre rendelkezésre álló 2004–2006. évi vizsgálati eredmények összesített értékelését. Az eredmények alapján 891 termény-növényvédő szer pár vizsgálatát indokolt a következő év monitoring vizsgálatai keretében. Ezen esetekre megadtuk a súlyozási faktorokat (F_{M0}) és az egyes növényvédőszer-anyagok éves forgalmazott mennyiségét, mely fontos információt szolgáltat az adott mintában vizsgálandó szermaradékok kiválasztására, olyan esetekben, amikor a laboratórium műszerezettsége nem teszi lehetővé a nagyszámú (>250) aktív anyag vizsgálatát. Ugyancsak nevesítettük azt a 452 termény növényvédőszer-kombinációt, melyek vizsgálatát az eddigi eredmények alapján nem tartozik a rendszeres monitoring vizsgálatok prioritásai közé, és csak gyanú esetén szükséges a vizsgálatuk. A részletes eredményeket az FVM és az MgSzH illetékeseinek a rendelkezésére bocsátottuk.

A V.2. táblázatban kiemeltük azokat a minta – szermaradék párokat melyek fokozott ellenőrzése és vizsgálata szükséges. Természetesen a kiemelt termékekből vett mintákban a vizsgált hatóanyagok körét a műszerezettségtől függően a lehető legszélesebbre kell bővíteni, hogy egy költséggel és közel azonos időráfordítással információt kaphassunk az aktuális termelési gyakorlatról is.

A 2004–2006 időszakban végzett magyar vizsgálatok, az EU monitoring vizsgálati eredmények, valamint a 2008. szeptember 1-vel hatályos új határérték előírások alapján az V.2 táblázatban felsorolt terményeken túlmenően a következő termények programba iktatását javasoljuk a megadott mintaszámokkal: alma (148), birsalma (80), brokkoli (148), új-burgonya (148), cseresznye (30), meggy (30), fejeskáposzta (148), karfiol (148), kelkáposzta (45), körte (114), őszibarack (114), padlizsán (45), retek (114), szamóca (148), szilva (60), zöldbab (148).

Az alma, saláta, sárgarépa (mint a gyökér zöldségek tipikus képviselője) és a szamóca esetében kiemelt termőhelyi felügyelői és laboratóriumi ellenőrzést tartunk szükségesnek, melynek célja a területen belüli inhomogenitás feltárása, a mintavételi hiba meghatározása és a jelenlegi termelői gyakorlat problémáinak feltárása.

Javasoljuk továbbá a fenti problematikus termékek közül a Magyarországon termesztettek esetén a termelői gyakorlat, a növényvédőszer-felhasználás felügyelői ellenőrzését is, valamint tájékoztatók kiadását a helyes növényvédelmi gyakorlat tudatosítására, tekintve, hogy a kiemelt esetek többségében az EU 0,01 mg/kg-os határértéket ír elő, ami gyakorlatilag kizárja az ezen aktív anyagokat tartalmazó növényvédő szerek felhasználását.

Az elmúlt években nem vizsgált kultúrák közül a fenti kritériumok alapján szükséges termékenként 45-ös mintaszámmal a monitoring programba iktatni a következőket: csemegeuborka, szárazbab, cukkini, csemegekukorica, édesburgonya, gomba, új-hagyma, fokhagyma, földimogyoró, füge, gesztenye, karalábé, mangó, petrezselyem gyökér, póréhagyma, ribiszke, ringló, spenót, feketeszeder. Ez a mintaszám 60%-os biztonsággal képet adhat az aktuális termelési gyakorlatról.

A kiemelten ellenőrizendő és vizsgálandó növénykultúra-szermaradék párok

Kultúra	Hatóanyag	Vizsg. minta db	KH (mg/kg)	MRL (mg/kg)	Ri/MRL	FM ₀	Hatóanyag forgalom, [l, kg]	
							2006	2007
Banán	fenhexamid	21	0.02	0.05	11.2	111		
Citrom	buprofezin	16	0.05	0.01	40.0	740		
	ciprodinil	29	0.01	0.01	15.0	165		
	difenokonazol	50	0.02	0.01	10.0	227		
	diflubenzuron	48	0.05	0.01	5.0	511		
	foszmet	117	0.02	0.01	5.0	205		
	pirimikarb	70	0.02	0.01	5.0	212		
Csemegeeszőlő	fenpropathrin	137	0.01	0.01	9.1	108		
	imazalil	157	0.05	0.02	12.0	257	158	77
	klofentezin	69	0.02	0.02	3.0	110		
	tebufenpirad	68	0.05	0.05	1.0	108	132	113
Fejessaláta	acetamiprid	96	0.04	0.01	48.0	450	1576	2962
	ciprodinil	66	0.005	0.01	80.0	331	6813	8480
	fludioxonil	18	0.01	0.01	86.0	1026	1462	2502
	klórtalonil	173	0.01	0.01	19.0	111	25586	17170
	lufenuron	30	0.05	0.01	17.0	556	465	140
	permetrin	54	0.05	0.05	36.0	245		275.8
	piridaben	145	0.05	0.01	58.0	5802	442	424
	tebukonazol	5	0.05	0.01	88.0	3047	38566	52110
	terbufosz	73	0.01	0.01	5.0	112	19847	
	tolilfluanid	77	0.01	0.01	23.0	135		
	tolklofosz-metil	14	0.1	0.01	46.0	1280		
Grapefruit	fenpropathrin	83	0.01	0.01	77.0	197		
Kajszibarack	diflubenzuron	13	0.05	0.01	8.0	546	4018	1663
Kinai kel	diazinon	1	0.01	0.02	19.0	1929	38852	89598
Kivi	ditiokarbamátok	31	0.05	0.05	8.0	139		
	imazalil	17	0.02	0.02	4.5	142		
	metomil	24	0.04	0.05	1.0	99		
Köszméte	dimetoát	25	0.01	0.02	60.0	328	76289	88576
	pirimetanil	25	0.02	0.01	3.0	222	8806	8088
Málna	lindán	1	0.01	0.01	1.0	129		
	permetrin	3	0.01	0.05	1.8	102		2756
Mandarin	difenokonazol	34	0.02	0.01	4.2	231		
	fenpropatrin	104	0.01	0.01	10.0	113		
	foszmet	85	0.02	0.01	7.0	214		

Az V.2. táblázat folytatása

Kultúra	Hatóanyag	Vizsg. minta db	KH (mg/kg)	MRL (mg/kg)	Ri/MRL	FM ₀	Hatóanyag forgalom, [l, kg]	
							2006	2007
Narancs	foszmet	33	0.01	0.01	1.3	116		
	lindán	95	0.01	0.01	0.6	104		
	pirimetanil	51	0.02	0.01	5.0	217		
	tolilfluánid	60	0.01	0.01	3.8	114		
	hexaklórbenzol	5	0.01	0.01	1.0	127		
	pirimetanil	47	0.005	0.01	14.0	115		
	tolilfluánid	84	0.01	0.01	10.0	116		
Nektarin	acetamiprid	17	0.05	0.01	4.0	515	1576	2962
	piridaben	10	0.05	0.01	5.0	525	442	424
Paprika	diflubenzuron	104	0.02	0.01	9.0	210	4018	1663
	fenpropathrin	243	0.01	0.01	11.0	105		
	fluzilazol	75	0.05	0.01	10.0	513	38278	33914
	metamidofosz	342	0.01	0.01	241.0	460	5970	
	metamidofosz	127	0.01	0.01	23.0	120	5970	
	propizamid	38	0.05	0.02	1.0	260		
	tiakloprid	55	0.05	0.01	16.0	530		
	triflumuron	1	0.02	0.01	11.0	1129	1502	398
Paradicsom	fludioxonil	45	0.01	0.01	7.0	125	1462	2502
	bifentrin	9	0.02	0.05	8.9	159	515	2749
Retek	ciprodinil	11	0.01	0.01	16.0	260	6813	8480
Sárgadinnye	pirimikarb	11	0.01	0.01	1.0	124	4908	5917
	permetrin	42	0.05	0.05	0.6	112		2756
Sárgarépa	spiroxamin	3	0.05	0.05	0.4	108	27688	35059
	terbufosz	4	0.05	0.01	2.0	453	19847	
	cimoxanil	3	0.01	0.01	14.0	562	13646	6689
Szamóca	ciprodinil	45	0.01	0.01	25.0	279	6813	8480
Uborka	metomil	90	0.05	0.05	18.8	159	3620	7718

A javasolt mintaszámok a kritikus növényvédőszer-maradékok prioritási faktorán (FM_0) alapulnak. Tekintve, hogy a vizsgálatok zömét a széles spektrumú QUECHER vagy egyéb 'multiresidue' módszerrel fogják a laboratóriumok elvégezni, a módszerrel vizsgálható szermaradékok közül a rendelkezésre álló detektálási módtól függően a lehető legtöbbet célszerű bevonni a vizsgálatba még akkor is, ha azt a prioritási faktor nem indokolja (I függelék 2. Táblázat). E tekintetben figyelembe veendő az EU határérték listáján szereplő szermaradékok köre. Ha a módszerbe vonható szermaradékok számát a detektálási módszer korlátozza, akkor a vizsgálandó komponenseket a prioritási faktor mellett a forgalmazott aktív anyagok mennyiségének a figyelembe vételével kell kiválasztani.

Az Európai Bizottság 2008. október 17-én jóváhagyott tervezete⁷⁵ értelmében Magyarországnak a 2009–2011 évek során V.3. táblázatban foglalt szermaradékokat kell a megadott termékekben kötelezően megvizsgálni minden multiresidue módszerrel 15–15, egyedi módszerrel 10–10 mintában. A minták között legalább 10 – főleg zöldséget, gyümölcsöt és gabonaféléket tartalmazó – gyermektápszernek, és egy ökológiai termesztésű tételből származó mintának kell lenni. *A metabolitok koncentrációját külön is kell mérni és jelenteni.*

Az EU rendeletben szereplő termékek és szermaradékok, valamint a magyar vizsgálatok alapján a monitoring vizsgálati programba javasoltak között jelentős átfedés van. Így az EU-s monitoring vizsgálatok egyúttal részben a magyar vizsgálati célkitűzéseket is szolgálják.

A feldolgozott élelmiszerek közül azon termékek vizsgálata indokolt melyekben a nyertermékhez viszonyítva a szermaradékok dúsulása várható. A feldolgozási faktor (P) a feldolgozott termék szermaradék koncentrációjának valamint a kiindulási alapanyag szermaradék koncentrációjának a hányadosa. A FAO/WHO JMPR által publikált értékelések alapján a búzakorpa, búzapehely, zabkorpa, zabpehely, mazsola, paradicsom püré, kukorica és olívaolaj vizsgálata javasolt.

A takarmány alapanyagok szennyezései az állati termékek szermaradék tartalmát befolyásolják. Ellenőrző vizsgálatot kellene végezni a szójadara és a gabonafélék feldolgozott termékeire, valamint a zöld takarmányokra.

A 2006. évi vizsgálati eredmények megerősítik a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal 2007. évben publikált kockázatbecslési tanulmányának a megállapítását, hogy a jelenlegi éves 3600 körüli mintaszám nem elegendő a forgalomba kerülő növényi termények megfelelő szintű ellenőrzésére és továbbra is éves szinten 7500–8000 minta vizsgálata lenne indokolt.

Az alacsony, előírásoknak megfelelő szermaradék szintek elérésének, a felhasználók és a hasznos élő szervezetek védelmének alapfeltétele a jó és állandó minőségű növényvédő szer. Ezért feltétlen szükségesnek tartjuk a növényvédő szerek minőségének folyamatos ellenőrzését is különös tekintettel, a fizikai-kémiai tulajdonságaira, toxikus szennyezőire elsődlegesen a párhuzamos importból származó és lejárt szabadalmú készítményekre.

Az **állati eredetű élelmiszerek** növényvédőszer-maradék-tartalmára nem áll rendelkezésünkre részletes adatbázis. Az MgSzH összefoglaló jelentése alapján a 30 féle szermaradékra megvizsgált közel 4000 élelmiszer mintában a mért értékek jóval a megengedett határérték alattiak. A tiltott, a nem engedélyezett szerek, mint pl. a nitrofen, vagy a fipronil nem voltak kimutatható mennyiségben jelen a vizsgált mintákban. Klórozott szénhidrogén típusú szermaradékok igen kis mennyiségben még mindig detektálhatók a következő állati eredetű élelmiszerekben: tej, vaj, tejföl, hús, húskészítmények, tojás, zsírok, olajok, halak, halkészítmények. Tekintve, hogy koncentrációjuk csak igen lassan csökken, az EU által kötelezően előírt szermaradék vizsgálatokon kívül vizsgálatuk a következő 10 évben a magyar eredetű termékekben nem indokolt. Ezt követően egy általános felmérés alapján megállapítható lesz a csökkenési ütem.

⁷⁵ SANCO/1556/2008 (POOL/E3/2008/1556/1556-EN.doc)

Az EK kötelező monitoring programja keretében vizsgálandó szermaradékok

	2009	2010	2011
2,4-D (2,4-D és észtereinek az összege 2,4-D-ben kifejezve)		(c)	(a)
4,4'-Metoxiklór	(d)	(e)	(f)
Abamectin (avermectin B1a, avermectin B1b és az avermectin B1a delta-8,9 izomerének az összege)	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Acefát	(b)	(c)	(a)
Acetamiprid	(b)	(c)	(a)
Akrinatin		(c)	(a)
Aldikarb (aldikarb, italdikarb szulfoxid és szulfon)	(b)	(c)	(a)
Amitraz (amitraz és a 2,4-dimetilanilin vázat tartalmazó metabolitjai)		(c)	(a)
Amitrole ***	(b)	(c)	(a)
Azinfosz-etil***	(d)	(e)	(f)
Azinfosz-metil	(b)	(c)	(a)
Azoxistrobin	(b)	(c)	(a)
Benfuracarb ***	(b)	(c)	(a)
Bifentrin	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Bitertanol		(c)	(a)
Boscalid	(b)	(c)	(a)
Bromid ion		(c)	(a)
Bromopropilát	(b)	(c)	(a)
Bromuconazole (diasztereoizomerek összege) ***	(b)	(c)	(a)
Bupirimát	(b)	(c)	(a)
Buprofezin	(b)	(c)	(a)
Kaduszafosz ***	(b)	(c)	(a)
Kamfeklór (3 parlar számú: 26, 50 and 62 összege)***	(d)	(e)	(f)
Kaptán	(b)	(c)	(a)
Karbaril	(b)	(c)	(a)
Karbendazim (Benomil + karbendazim: karbendazimban kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Karbofurán (karbofurán és 3-hidroxikarbofurán összege mint karbofurán)	(b)	(c)	(a)
Karboszulfán ***	(b)	(c)	(a)
Klórdán (cisz- + transz-izomerek + oxiklórdán mint klórdán)	(d)	(e)	(f)
Klórefenapril		(c)	(a)
Klórfevinfosz	(b)	(c)	(a)
Klórmequat*	(b)	(c)	(a)

Az V.3. táblázat folytatása

	2009	2010	2011
Klorobenzilát***	(d)	(e)	(f)
Klorotalonil	(b)	(c)	(a)
Klórprofam (klórprofam and 3-klóranilin klórprofamként kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Klórpirifosz	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Klórpirifosz-metil	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Klofentezin (minden olyan vegyület összege 2-klórbenzoil részt tartalmaz, klofentezinben kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Klotianidin (tiametoxam and klotianidin összege tiametoxamban kifejezve)		(c)	(a)
Ciflutrin (ciflutrin beleértve izomerekből álló más keverékek összegét)	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Cipermetrin (cipermetrin beleértve izomerekből álló más keverékek összegét)	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Ciprokonazol ***	(b)	(c)	(a)
Cyprodinil	(b)	(c)	(a)
DDT (p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE és p,p'-DDD (TDE) összege kifejezve mint DDT)	(d)	(e)	(f)
Deltametrin (cisz-deltametrin)	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Diazinon	(b)	(c) (e)	(a), (f)
Diklofluamid	(b)	(c)	(a)
Diklórvosz	(b)	(c)	(a)
Dikloran		(c)	(a)
Dikofol (p, p' and o,p' izomerek összege)	(b)	(c)	(a)
Dieldrin (Aldrin és dieldrin kombináció dieldrinként kifejezve)	(d)	(e)	(f)
Difenokonazol	(b)	(c)	(a)
Dimetoát (dimetoát és ometoát összege dimetoátban megadva)	(b)	(c)	(a)
Dimetomorf	(b)	(c)	(a)
Dinokap (dinokap izomerek és a megfelelő fenolok összege dinokapban kifejezve)		(c)	(a)
Difenilamin	(b)	(c)	(a)
Endosulfán (alpha- and beta-izomerek és enodosulfán-szulfát összesen endosulfánban kifejezve)	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Endrin	(d)	(e)	(f)
Epoxikonazol		(c)	(a)
Etion	(b)	(c)	(a)
Etoprofosz***	(b)	(c)	(a)
Fenamifosz (fenamifosz és szulfoxidjai és szulphonjai fenamifoszban kifejezve) ***	(b)	(c)	(a)

Az V.3. táblázat folytatása

	2009	2010	2011
Fenarimol	(b)	(c)	(a)
Fenazaquin		(c)	(a)
Fenbukonazol ***	(b)	(c)	(a)
Fenhexamid	(b)	(c)	(a)
Fenitrothion	(b)	(c)	(a)
Fenoxikarb	(b)	(c)	(a)
Fenpropatrin ***	(b)	(c)	(a)
Fenpropimorf		(c)	(a)
Fention (fention és oxigén analógjai, szulfoxidjai and szulfonjai összegeként)	(d)	(c) (e)	(a), (f)
Fenvalerát/Eszfenvalerát (RS/SR and RR/SS izomerek összege)	(d)	(c) (e)	(a), (f)
Fipronil (fipronil + szulfon metabolit (MB46136) fipronilként kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Fluazifop (fluazifop-P-butil (fluazifop sav (szabad és konjugált)		(c)	(a)
Fludioxonil	(b)	(c)	(a)
Flufenoxuron	(b)	(c)	(a)
Fluquikonazol ***	(b)	(c)	(a)
Fluzilazol	(b)	(c)	(a)
Flutriafol***	(b)	(c)	(a)
Folpet	(b)	(c)	(a)
Formetanát (formetanát és sói formetanát-hidrokloridként kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Fosziazát***	(b)	(c)	(a)
Glifozát**		(c)	(a)
Haloxifop beleértve a haloxifop-R (haloxifop-R metilésztert, haloxifop-R és konjugált haloxifop-R, haloxifop-R-ként megadva) (F) (R)		(c)	(a)
HCB (hexaklór-benzén)	(d)	(e)	(f)
Heptaklór (heptaklór és heptaklór-epoxid összege heptaklórként)	(d)	(e)	(f)
Hexaklór-ciklo-hexán (HCH), alpha-izomer	(d)	(e)	(f)
Hexaklór-ciklohexán (HCH), béta- izomer	(d)	(e)	(f)
Hexaklór-ciklohexán (HCH), gamma-izomer, Lindán	(d)	(e)	(f)
Hexakonazol	(b)	(c)	(a)
Hexitiazox	(b)	(c)	(a)
Imazalil	(b)	(c)	(a)
Imidaklopid	(b)	(c)	(a)
Indoxakarb (Indoxakarb S és R izomerek összege)	(b)	(c)	(a)
Iprodion	(b)	(c)	(a)

Az V.3. táblázat folytatása

	2009	2010	2011
Iprovalikarb	(b)	(c)	(a)
Krezoxim-metil	(b)	(c)	(a)
Lambda-cihalotrin (Lambda- cihalotrinbeleértve más kevert izomer alkotórészeket – izomerek összegét)	(b)	(c)	(a)
Linuron	(b)	(c)	(a)
Lufenuron		(c)	(a)
Malation (Malation and Malaoxon összege malationban kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Maneb csoport (összegük kifejezve, mint CS2: Maneb, Mankozeb, Metiram, Propineb, Thiram, Ziram)	(b)	(c)	(a)
Mepanipirim és metabolitja (2-anilino-4-(2-hydroxypropyl)-6-metilpirimidin) kifejezve mint mepanipirim)	(b)	(c)	(a)
Mepiquat*	(b)	(c)	(a)
Metalaxil (metalaxil beleértve az összetevő izomereket metalaxil-M (izomerek összege))	(b)	(c)	(a)
Metkonazol***	(b)	(c)	(a)
Metamidofosz	(b)	(c)	(a)
Metidation	(b)(d)	(c) (e)	(a), (f)
Metiokarb (metiokarb and metiokarb-szulfoxid és -szulfon összege, metiokarbként kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Metomil (metomil and ziodikarb összege kifejezve metomilként)	(b)	(c)	(a)
Metoxifenozyd		(c)	(a)
Monokrotofosz	(b)	(c)	(a)
Miklobutanil	(b)	(c)	(a)
Oxadixil		(c)	(a)
Oxamil	(b)	(c)	(a)
Oxidemeton-metil (oxidemeton-metil and demeton-S-metilszulfon összege oxidemeton-metilben kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Paklobutrazol ***	(b)	(c)	(a)
Paration	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Paration-metil (parathion-metil and paraoxon-metil összege kifejezve parathion-metilben)	(b)(d)	(c) (e)	(a), (f)
Penkonazol	(b)	(c)	(a)
Pendimetalin		(c)	(a)
Permetrin (cisz- és transz-permetrin összege)	(d)	(e)	(f)
Fentoát (Phentoat)		(c)	(a)
Foszalon (Phoszalon)	(b)	(c)	(a)
Foszmet (Foszmet és foszmet oxon foszmetben kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Phoxim (foxim)***	(b)	(c)	(a)

Az V.3. táblázat folytatása

	2009	2010	2011
Pirimikarb (pirimikarb and desmetil-pirimikarb összege kifejezve mint pirimikarb)	(b)	(c)	(a)
Pirimifosz-metil	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Prokloráz (prokloráz + és metabolitjainak összege; 2,4,6-triklorofenol részt tartalmaz proklorázban kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Procimidon	(b)	(c)	(a)
Profenofosz	(b) (d)	(c) (e)	(a), (f)
Propamokarb (propamokarb és sói prokamokarbban kifejezve)	(b)	(c)	(a)
Propargit	(b)	(c)	(a)
Propikonazol		(c)	(a)
Propizamid		(c)	(a)
Protiokonazol (protiokonazol-destio)***	(b)	(c)	(a)
Pyrazophos	(d)	(e)	(f)
Piretrinek			(a)
Piridaben	(b)	(c)	(a)
Pirimetanil	(b)	(c)	(a)
Piriproxifen	(b)	(c)	(a)
Quinoxifen	(b)	(c)	(a)
Quintozen (Quintozen és Pentaklóránilin összege, kifejezve Quintozenben)		(e)	(f)
Rezmetrin (izomerek összege)	(d)	(e)	(f)
Spinoszad (Spinozin A és D, Spinoszadban kifejezve)		(c)	(a)
Spiroxamin	(b)	(c)	(a)
Tebukonazol	(b)	(c)	(a)
Tebufenozid	(b)	(c)	(a)
Tebufenpirad	(b)	(c)	(a)
Teknazen		(e)	(f)
Teflubenzuron	(b)	(c)	(a)
Teflutrin ***	(b)	(c)	(a)
Tetrakonazol		(c)	(a)
Tetradifon	(b)	(c)	(a)
Tiabendazol	(b)	(c)	(a)
Tiakloprid	(b)	(c)	(a)
Tiofanát-metil	(b)	(c)	(a)
Tolklofosz-metil	(b)	(c)	(a)
Tolilfluánid (tolilfluánid és dimetilaminoszulfotoluidid összege, tolilfluánidban kifejezve)	(b)	(c)	(a)

Az V.3. táblázat folytatása

	2009	2010	2011
Triadimefon and triadimenol (triadimefon and triadimenol összege)	(b)	(c)	(a)
Triazofosz	(b)(d)	(c) (e)	(a), (f)
Triklórforon ***	(b)	(c)	(a)
Trifloxistrobin	(b)	(c)	(a)
Trifluralin		(c)	(a)
Tritikonazol ***	(b)	(c)	(a)
Vinklozolin (vinklozolin és minden metabolitjainak összege, 3,5-diklóranilin rész tartalmazó, vinklozolinban kifejezve)	(b)	(c)	(a)

(a) Bab (friss vagy fagyasztott, hüvely nélkül), sárgarépa, uborka, narancs vagy mandarin, körte, burgonya, rizs és spenót (friss vagy fagyasztott).

(b) Padlizsán, banán, karfiol, szőlő, narancslé, borsó (héj nélküli fagyasztott vagy friss), zöldpaprika (édes) és búza.

(c) Alma, fejes káposzta, saláta, póréhagyma, paradicsom, őszibarack (nektarint is beleértve és hasonlóak), rozs és zab és szamóca.

(d) Vaj, tojás.

(e) Tej, sertéshús.

(f) Szárnyashús, máj (szarvasmarha és más kérődzők, sertés és szárnyas).

* Klórmequatot és mepiquatot gabonafélékben (kivéve rizs) ellenőrizni kell, sárgarépában, körteben és zöldségben (termés).

** Csak gabonafélék.

*** Önkéntes alapon kell a vizsgálatot elvégezni 2009-ben.

A FAO/WHO értékelések alapján, az EU monitoring programban meghatározott vegyületek mellett, célszerű lenne kiterjeszteni a vizsgálatokat az állati eredetű nyers élelmiszerekben várható szermaradékokra a következők szerint:

zsír: abamektin, bifenazat, bifentrin, difenoconazol, klórpirifosz-metil, klórpirifosz, piraklostrobin, prokloráz, spinosad, tiabendazol, trifloxistrobin,

máj: abamektin, aminopirialid, azoxistrobin, ciflutrin, cihalotrin, cyromazin, difenokonazol, endosulfán, fenarimol, fenbukonazol, fluzilazol, imidaklopid, indoxacarb, metopren, novaluron, piperonilbutoxid, pirimetanil, prokloráz, protiokonazol, spinosad, spiroteramat, tebukonazol, tiaklopid, tiabendazol, trifloxistrobin,

hús: aminopirialid, azoxistrobin, bifenazat, bifentrin, cihalotrin, cipermetrin, cyromazin, difenokonazol, endosulfán, fenpropathrin, fluzilazol, klórpirifosz-metil, imidaklopid, indoxacarb, klórpirifosz, metopren, novaluron, prokloráz, protiokonazol, quinoxifen, spinetoram, spinosad, tiabendazol, tiaklopid,

tej: abamektin, aminopirialid, azoxistrobin, bifenazat, ciflutrin, cihalotrin, cipermetrin, fenpropatrin, fluzilazol, imidaklopid, indoxacarb, klórprofám, metopren, novaluron, piperonilbutoxid, pirimetanil, piraklostrobin, quinoxifen, spinosad, spinetoram, tiabendazol

baromfi hús: cyromazin, cipermetrin, fluzilazol, klórpirifosz-metil, imidaklopid, metopren, quinoxifen,

tojás: cyromazin, fluzilazol, imidaklopid, prokloráz, metopren,

A vizsgálatra javasolt szermaradékok annál a terméknél vannak megadva melyekre a JMPR határértéket javasolt. Nincsenek feltüntetve a meghatározandó **metabolitok**, melyeket azonban mérni kell a **hatósági ellenőrzés során**.

3.2. Környezeti eredetű szennyező anyagok (C111.3)

3.2.1. Fémek és ionok (C111.31)

3.2.1.1. Toxikus nehézfémek (C111.311)

Ólom

Az ólom természetes vagy antropogén forrásból jut a környezetbe. Mindenütt jelen van a természetben, naponta érintkezésbe kerülünk vele. Belélegezve, bőrön és szájon át (élelmiszerekkel és italokkal) kerül az emberi szervezetbe. Kumulatív hatású, több szervet érintő mérge. Károsítja az idegrendszert, a vérképző szerveket, az emésztőrendszert és a veséket. Hátráltatja a kisgyermek szellemi fejlődését. Lehetséges humán rákkeltő (IARC = International Agency for the Research on Cancer besorolása szerint a 2B kategóriába tartozik), igazoltan humán teratogén. Az ideiglenesen megállapított megengedhető heti bevitel (PTWI) 25 µg/ttkg.⁷⁶

Az állati eredetű élelmiszerek – a tej kivételével – általában több ólmot tartalmaznak, mint a növények. A legnagyobb ólomkoncentráció a puhatestűekben, rákokban, halakban, belsőségekben fordul elő. További expozíciós források: hús, húskészítmények, gabonafélék és gabona termékek, (cerealák) gyümölcsök, zöldségek, tejtermékek, édességek, italok. A növényi eredetű élelmiszerek közül a gabonafélék és zöldségek ólom tartalma nagyobb, mint a gyümölcsöké. Az ólom szennyeződés többnyire felületi, élelmiszeripari és konyhatechnikai műveletekkel csökkenthető. Nagyobb mennyiségű ólom bevitelt jelentenek a feldolgozási és gyártási folyamatok során szennyeződött élelmiszerek, vagy a szennyezett területről származó termények és állati termékek. Az ólomtartalom mázas kerámiaedényekből, ólomkristályból is kioldódhat.

Az Élelmiszerügyi Tudományos Bizottság (ÉTB) szakvéleménye szerint⁷⁶ az élelmiszerek átlagos ólomtartalma Európában nem ad okot közvetlen aggodalomra. Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal 2008. júniustól szeptemberig adatokat gyűjtött az élelmiszerek ólom szintjeire⁷⁷, melyek összesítése és elemzése alapján az EFSA aktuális helyzetértékelése várhatóan 2009. elejére készül el.

Az OÉVI (az MgSzH ÉTbI jogelődje) által 2006-ban, hús, tej, tojás és méz mintákból végzett 516 ólom vizsgálat közül csak 4 vadhús ólomtartalma volt határérték feletti. Növényi és növényi összetevőt tartalmazó élelmiszerekben a 2006 évben végzett vizsgálatok nem mutattak határérték feletti szennyezést.

Az ÁNTSZ laboratóriumok 2006-ban az OÉTI által elkészített és az OTH által jóváhagyott mintavételi terv alapján összesen 957 gyümölcsle, zöldségkészítmény, étrendkiegészítő és cereália termék(műzli) és mázas edény ólom tartalmának célzott vizsgálatát végezték el. A kifogásolt minták száma 4 volt.

⁷⁶ Az ÉTB jelentései, 32. sorozat, Az ÉTB véleménye az élelmiszerekben és italokban lévő ólom jelentette potenciális kockázatról, http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/reports/scf_reports_32.pdf

⁷⁷ EFSA/DATEX/2008/002

Kadmium

A kadmium is mindenütt előforduló környezeti szennyező anyag. Vegyületei nagyon toxikusak. Biológiai felezési ideje az emberben rendkívül hosszú, ezért felhalmozódik a szervezetben, különösen a vesében és a májban. Elsősorban vesekárosító, de tüdő- és emésztőrendszeri betegségeket is okoz. Bizonyítottan humán rákkeltő (IARC besorolása: I. kategória). Az ideiglenesen tolerálható heti bevitel (PTWI) 7 µg/ttkg.⁷⁸

Élelmiszerekben a kadmium a kagylókban és vesékben fordul elő a legnagyobb koncentrációban. Egyes vadon termő gombák kadmium tartalma is magas lehet. További expozíciós források: a hús, (különösen a lóhús), húskészítmények, belsőségek, olajos magvak, bizonyos zöldségek, cereáliák (rizs), hal és haltermékek. A növények szennyeződése a talajból és a levegőből származik. Az olajos magvak (pl. a napraforgó és lenmag) akkumulálni képesek a kadmiumot. Élelmiszerekkel érintkezésben használt, nem megfelelő kerámia edényekből, ötvözetekből és az előírásoknak nem megfelelő műanyagokból is kerülhet kadmium a táplálékunkba. A dohány felhalmozza a kadmiumot a leveleiben, az étrendi kadmium bevitelhez a dohányzóknaál hozzáadódik a dohányfüsttel a tüdőbe kerülő és ott megkötődő jelentős mennyiségű kadmium is.

Korábbi felmérési adatok szerint az élelmiszerekkel ténylegesen elfogyasztott kadmium és a tolerálható bevitelből számított mennyiség közötti különbség általában nagyon kicsi. Az utóbbi időben egyes étrendkiegészítőkben magas ólom és kadmium szinteket találtak, ezért az Unió szükségesnek tartotta határértékek meghatározását és előírását az étrendkiegészítők ólom és kadmium tartalmára.

Az EFSA széles körű adatgyűjtést kezdeményezett az élelmiszerek kadmium⁷⁹ szintjeire vonatkozóan. A húsz EK tagország, Izland, Ausztrália és különböző kereskedelmi szervezetek közel 140 000 mérési eredménye alapján készülő értékelés megjelenése 2008. végére várható.

Az MgSzH ÉTbI által 2006-ban, hús, tej, tojás és méz mintákból végzett 516 kadmium vizsgálat közül 10 húsminta kadmiumtartalma nem volt megfelelő. Növényi és növényi összetevőt tartalmazó élelmiszerekben a 2006. évben végzett vizsgálatok nem mutattak határérték feletti szennyezést.

Az ÁNTSZ regionális laboratóriumai és az OÉTI a 2006-os országos mintavételi terv alapján közel 960 növényi eredetű élelmiszer (gyümölcsle, zöldségkészítmény, rizs, étrendkiegészítő stb.) és mázas edény kadmium tartalmát vizsgálta. Mindössze 2 minta nem felelt meg az előírásoknak.

A jövőben célszerűnek tartanánk a kadmium beviteléhez jelentősebb mértékben hozzájáruló, valóban kockázatot jelentő élelmiszer csoportok vizsgálatára koncentrálni a felmérések során.

Ki kell emelni, hogy a műtrágyákkal, szennyvíziszappal folyamatosan a talajba juttatott kadmium erősen kötődik a talajszemcsékhez és feldúsul. A növények egy része a kadmiumot képes felvenni a talajból és kumulálni a szöveiteiben. **Ezért az élelmisze-**

⁷⁸ Az ÉTB jelentései, 36. sorozat, az ÉTB véleménye, http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/_reports/scf_reports_36.pdf

⁷⁹ EFSA/DATEX/2007/005

rek kadmium szennyezettségének megelőzése érdekében nagyon fontosnak tartjuk a forgalomba kerülő műtrágyák kadmium és a többi nehézfém tartalmának kiemelt ellenőrzését továbbra is szerepeltetni a többéves nemzeti ellenőrzési tervben.

Higany

A higany természetes forrásokból és emberi tevékenység következtében kerül a környezetbe és élelmiszereinkbe. Az elemi állapotú higany, a szerves higanyvegyületek biológiai hatása eltérő. A felszívódás aránya az emberi szervezetben függ a higany megjelenési formájától: a szerves higany 90%-a, a szerves higany 5–15%-a szívódik fel. A szerves higanyvegyületek lényegesen toxikusabbak. A higany legfontosabb toxikus hatása a vese és a központi idegrendszer károsítása. Komoly emésztőszervi zavarokat és túlérzékenységet okoz. Felhalmozódik a vérben, a májban, a lépben, az agyban és igen lassan ürül ki.⁸⁰

Az EFSA az élelmiszerben lévő higany és metil-higany egészségügyi kérdéseiről 2004-ben tette közzé összefoglaló véleményét, melyben megerősítette és jóváhagyta az összes higanyra meghatározott 5 µg/ttkg-os és a szerves-higany-vegyületekre korábban megállapított 1,6 µg/ttkg-os, ideiglenes tolerálható heti bevitelt (PTWI).⁸¹ A metil-higany a legtöbb aggodalomra okot adó kémiai forma, amely a halakban és tengeri állatokban előforduló higany összmenyiségének több mint 90%-át teheti ki. A higany a vízi táplálékláncban erős feldúsulást mutat, így a ragadozó, hosszabb élettartamú tengeri halakban jelentős szinteket érhet el. Ez a rendszeresen sok halat fogyasztó emberek számára egészségügyi kockázatot jelenthet. A halakban és halászati termékekben előforduló metil-higanyról, és a megfelelő halfogyasztásról tájékoztató jelent meg.⁸² Emellett számos tagállam szolgált a lakossága számára releváns tanácsadással e kérdésben.

Az EFSA értékelése szerint – a halak és tengeri állatok kivételével – az élelmiszerekben talált higany szintek kevésbé aggályosak. A nem tengeri eredetű élelmiszerekben a higany jórészt **nem** metil-higany formában van jelen, következésképpen alacsonyabb kockázatúnak tekintendő.

Az OÉVI által 2006-ban, hús, tej, tojás és méz mintákból végzett 355 higany vizsgálat közül nem volt kifogásolható minta.

Szervesetlen ón (C111.312)

Az élelmiszerekben előforduló ón tipikus technológiai eredetű szennyeződés. Fő forrása az ón bevonatú konzervdobozok, konyhai eszközök és élelmiszeripari berendezések használata. Az acél korrózió elleni védelmére 1820 óta használják az ónt. Ha megsérül, vagy nem folytonos a bevonat, nagy mennyiségű ón oldódhat ki a vele érint-

⁸⁰ Élelmzés- és Táplálkozás-egészségtan (Szerk.: Rodler I), , Medicina, Budapest, (2005) 389. oldal,

⁸¹ EFSA vélemény 2004, http://www.efsa.eu.int/science/contam/contam_opinions/259/opinion_contam_01_en1.pdf

⁸² http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/information_note_mercury-fish_12-05-04.pdf

kező élelmiszerekbe. A kioldódás mértéke több tényezőtől függ. Oxigén, savak és növényi pigmentek jelenléte, az érintkezési idő és a magasabb hőmérséklet növeli a kioldódást, a lakkbevonat csökkenti, de nem akadályozza meg teljes mértékben.

Az első, ön bevonatú edény használatával összefüggésbe hozható ételmérgezést 110 évvel ezelőtt írták le. Azóta közel száz jól dokumentált esetről tudunk. A megbetegedést okozó élelmiszerek átlagos ön-koncentrációja 240–360 mg/kg között volt, de érzékeny embereknél már 150–200 mg/kg önt tartalmazó ital vagy étel fogyasztása után jelentkeztek az akut mérgezés tünetei, jellemzően orrfolyás, erős alhasi fájdalom, hányás, hasmenés.

A szervezetlen önvegyületek lenyelés után csak kevésbé szívódnak fel. A felszívódott rész eloszlik a szervezetben, raktározódik a májban és a lépben (felezési idő 85 és 50 nap). A szervezetlen ön ideiglenes tolerálható heti beviteli értéke (PTWI) 14 mg/ttkg/hét.

A nem önbevonatú dobozokban forgalmazott élelmiszerek ön-tartalma általában kevesebb mint 2 mg/kg. A számos országban elvégzett étrendi beviteli tanulmányok eredményei szerint az **átlag** lakosság szervezetébe az élelmiszerek útján csak néhány mg ön kerül naponta. A sok konzervet vagy dobozos italokat fogyasztó veszélyeztetett csoportok esetén azonban a bevitel ennél sokkal nagyobb is lehet.

Az önbevonatú dobozos italokban és konzervekben az 1881/2006/EK rendelet szigorú 100 illetve 200 mg/kg-os ön határértéket írt elő, melyeket Codex előírásként évek óta folyó vita árán sem sikerült elfogadtatni, vagyis a harmadik országokból érkező termékek esetén érvényre juttatni. Az élelmiszer konzervek szervezetlen ön szennyeződésének megelőzésére és csökkentésére Gyakorlati Útmutató (Code of Practice) készült a Codex munka keretében, valamint Bizottsági ajánlás az Európai Unióban.

Mindaddig, amíg nem állnak rendelkezésre adatok a csecsemők és kisgyermekek élelmiszerben lévő szervezetlen önnel szembeni érzékenységre vonatkozóan, megelőző intézkedésként e veszélyeztetett népességi csoport egészségének védelme érdekében alacsony határértékeket határoztak meg a csecsemők és kisgyermekek számára készült termékekre.⁸³

Hazai monitoring jellegű ön vizsgálati adatok nem állnak rendelkezésünkre. Szűrőpróbaszerű vizsgálatokat kis mintaszámmal évtizedeken keresztül végeztek a fogyasztóvédelmi és ÁNTSZ laboratóriumokban, kizárólag a határértékeknek való megfelelés ellenőrzésére. Néhány savanyú karakterű import konzerv és ananászlé szállítmány rendszeresen kifogás alá esett.

3.2.1.2. Egyéb fémek és ionok (elemek), (C111.319)

Arzén

Arzén mindenütt jelen van a bioszférában. Természetes forrásból (kőzetek mállása, vulkánkitörések, tüzek) és emberi tevékenység révén jut a környezetbe. Különböző szerves és szervezetlen vegyületei együttesen fordulnak elő, és kölcsönösen átalakulnak

⁸³ A Bizottság 1881/2006/EK rendelete az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékeinek meghatározásáról.

egymásba. A különféle molekulaszervezetű és oxidációs fokú arzénvegyületek kémiai és toxikológiai jellemzői eltérőek. A legtoxikusabb arzén-forma a III és V vegyértékű szerves arzén, ami gyomor- bélrendszeri tüneteket, bőrelváltozásokat, krónikus mérgezés esetén az idegrendszer károsodását, hiperkeratózist, pszichés leépülést okoz. A szerves arzénvegyületek rákkeltők az emberben (IARC besorolás szerint I. csoport). A PTWI szerves arzénra 0,015 mg/ttkg.

A szerves arzén-vegyületek, így a tengeri halakban és rákfélékben előforduló arzén-betain és arzén-kolin gyakorlatilag nem toxikus, nem rákkeltő. A többi szerves arzén-vegyületnek, mint a rákokban, kagylókban és tengeri növényekben lévő arzén-cukroknak és arzén-foszfolipideknek, nincs mérgező hatása.

Az élelmiszerek arzén tartalma nagyon eltérő. A tengeri élelmiszerekben, halakban rákokban, kagylókban, különféle tengeri növényekben van a legtöbb arzén (2–20 mg/kg), aminek azonban csak kevesebb mint a tízedrészét teszik ki a rákkeltő hatású, szerves arzén-vegyületek. A többi élelmiszere vonatkozóan jelenleg rendelkezésre álló, korlátozott számú vizsgálati eredmény ezzel szemben arra utal, hogy a gabona-félékben, rizsben, húsookban és tejtermékekben lévő 0–200 µg/kg arzén-tartalomnak a fele-háromnegyede toxikus és rákkeltő szerves arzén vegyület lehet.

Az élelmiszerek arzén tartalmára jelenleg nincsenek uniós előírások. Az uniós csatlakozás után is megtartott nemzeti határértékeink számos élelmiszere, élelmiszer-csoportra és az összes arzén-tartalomra vonatkoznak.

Az ivóvíz (beleértve az ásványvizeket) helyenkénti jelentős, többnyire természetes eredetű arzén tartalma, és az ivó- és itatóvízre vonatkozó szigorú határérték betartása sok gondot okoz számos országban, így Magyarországon is.⁸⁴ Ismeretes, hogy a vízben az arzén döntően szerves vegyületek formájában fordul elő. Az Unió tagállamaiban és Japánban végzett táplálkozási tanulmányok szerint az étrendi arzén bevitel az országok felében lényegesen (közel kétszeresen) meghaladja a szerves arzén-vegyületekre megállapított tolerálható bevitel alapján számított értéket.

Ezek az adatok arra hívják fel a figyelmet, hogy **lehetséges** bizonyos kockázat, ezért indokolt lenne az arzén határértékek megállapítása közösségi szinten is. Annak eldöntéséhez, hogy mely élelmiszerekre és milyen arzén-formákra vonatkozzanak az előírások, megbízható élelmiszer-és takarmányvizsgálati adatokra van szükség az arzén különböző formáinak (szerves, szerves) előfordulási szintjeire, és az arzén speciestek arányára vonatkozóan. Az EFSA 2008 nyarán tette közzé adatkérését a tagországok felé.⁸⁵ Az elsősorban vizsgálandó élelmiszerek a halak, halászati termékek, rizsek, gabonafélék, algák, hús, tejtermékek valamint az ivóvíz és a tejtermelő állatok itatóvize.

Az MgSzH ÉTBI vizsgálati eredményeket szolgáltatott az EFSA felméréshez. A méréseket 2003 – 2008. október 31. között végezték, évente változó számban. Az adatok összes arzén tartalomra vonatkoznak, a szerves és szerves arzén nincs elkülönítve. Az összesen vizsgált élelmiszerek 4,7%-ában (3396-ból 159-ban) egyáltalán nem volt arzén tartalom kimutatható (<0,001 mg/kg). Az minták 33%-ában csak nagyon alacsony szinten (0,001–<0,003 mg/kg) detektáltak arzént. A rendelkezésre álló eredmé-

⁸⁴ Magyarország Nemzeti élelmiszer-biztonsági Programja (szerk: Szeitzné Szabó M.) ÉBTT 2004, p 169

⁸⁵ EFSA: Request for data on arsenic levels in food and water

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902010663.htm

nyek szerint a vizsgált termékek 62,3%-ában (3396-ból 2116-ban) volt arzén tartalom jól mérhető (minimum 0,003 mg/kg, maximum 8,82 mg/kg).

A vizsgált termékek zöme (97%-a) állati eredetű élelmiszer (hús, máj, tej, tejtermék, stb.) volt. Ezekben arzén egyáltalán nem, vagy csak nagyon kis mennyiségben (0,03 mg/kg alatt) volt kimutatható. A tengeri élelmiszerekben és halakban mért arzén szintek magasabbak. A vizsgált hal és halkészítmények (114 adat) ill. hal alapú összetett élelmiszerek (5 adat) összes arzén tartalma átlag 1,374 ill. 0,567 mg/kg. A legmagasabb arzén szintet Görögországból származó polipban mérték (8,82 mg/kg). A gabonák és gabonatermékek (a rizs kivételével) átlag csak 0,008 mg/kg arzént tartalmaztak (6 adat). A növényi élelmiszerek közül rizsben mérték a legmagasabb arzén tartalmat (0,148 mg/kg-ot), a vizsgált három rizs minta összes arzén tartalmának átlaga 0,122 mg/kg.

3.2.2. Szerves szennyező anyagok (C111.32)

3.2.2.1. Dioxinok és PCB-k (C111.321)

A poliklórozott bifenilek (PCB-k) ipari szennyező anyagok. Perzisztens, nehezen lebomló vegyületek, kis mennyiségben bárhol jelen lehetnek a környezetben, az élelmiszerekben és az emberi szervezetben is. Az élelmiszerek PCB tartalma összefüggést mutat a környezetben mért koncentrációkkal. Szerkezetüktől és klórtartalmuktól függően különféle toxikus tüneteket idéznek elő. Károsítják az immunrendszert és az idegrendszert. A csoport egyes tagjai daganatkeltő és torzkeltő hatással rendelkeznek. Megzavarják a hormonok és enzimek működését, méhen belüli expozíció esetén gátolják az idegrendszer fejlődését. Zavart okoznak a belsőelválasztású mirigyek működésében, születési rendellenességeket idézhetnek elő. A síkszerkezetű, dioxinszerű PCB-k ösztrogén hatásúak. A PCB-k a zsírszövetben és a májban halmozódnak fel.

A dioxinok elnevezés alatt a poliklórozott dibenzo-para-dioxinokat (PCDD-k) és a poliklórozott-dibenzo-furánokat (PCDF-k) **együtt** értjük. Különböző vegyi folyamatok nem kívánt melléktermékeként keletkeznek. A dioxinok között nagyszámú, eltérő biológiai hatású anyag van. Halálos dózisuk több nagyságrenddel különbözhet. A csoport tagjai között több rákkeltő hatású is van. A dioxinok és dioxinszerű PCB-k elviselhető (tolerálható) heti bevitele (PTWI) toxikus egyenértékben kifejezve 14 pg WHO-TEQ/ttkg.^{86,87}

⁸⁶ Az ÉTB véleménye az élelmiszerekben található dioxinok és dioxinszerű PCB-k kockázatbecsléséről, http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90_en.pdf

⁸⁷ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out78_en.pdf

Rövidítések magyarázata:

TEF = toxikus egyenérték tényező (faktor). Az egyes kongenerek toxicitása a legtoxikusabb 2,3,7,8-TCDD-hez viszonyítva. Számértékét a WHO illetékes szakértő testülete határozta meg a rendelkezésre álló állatkísérletes toxikológiai vizsgálatok eredményeinek figyelembevételével.

TEQ = toxikus egyenérték: A különböző arányú keverékekben lévő PCDD, PCDF és dioxinszerű PCB kongenerek TEF-ekkel súlyozott mennyiségének összege...

Az emberi szervezetbe kerülő PCB-k és dioxinok fő expozíciós forrásai az élelmiszerek (több mint 90%), azon belül elsősorban a zsírt, vagy olajat tartalmazó állati eredetű termékek⁸⁸.

A dioxinok és a PCB-k rendszerint együttesen fordulnak elő a környezetben, és az élő szervezetekben. Alacsony szinten csaknem minden zsirban és olajban gazdag élelmiszerben jelen vannak. A PCB-k mennyisége általában nagyságrendekkel nagyobb, mint a dioxinoké. Az összes PCB-nek néhány %-át a toxikológiai szempontból aggasztóbb dioxinszerű PCB-k teszik ki.

Az élelmiszerekre vonatkozó közösségi határértékeket először csak dioxinokra (PCDD+PCDF) és az étolaj kivételével csak állati eredetű termékekre állapították meg, toxikus egyenértékben kifejezve, zsírra számított formában (2001). Amikor a rendszeresen végzett felmérő vizsálatok eredményeként már elegendő adat állt rendelkezésre a dioxinszerű PCB-k tényleges szintjeire a szabályozni kívánt élelmiszerekben, 2006-ban a dioxin határértékeket kiegészítették a dioxinszerű PCB-k maximális szintjeivel, és együttes mennyiségüket írták elő határértékként (PCDD+PCDF+PCB). Ezek az ML értékek pg/g zsír nagyságrendűek és a jelenleg általában reálisan elérhető szinteket mutatják.

Az élelmiszerekben és takarmányokban jelenlévő dioxinok, furánok és PCB-k szintjeinek csökkentéséről szóló, 2006/88/EK bizottsági ajánlásban beavatkozási szinteket (Action Levels) állapítottak meg. A beavatkozási szinteket elérő vagy meghaladó szennyeződések észlelése azt jelzi a hatóságoknak és a vállalkozóknak, hogy indokolt a szennyeződés forrásának azonosítása, illetve a szennyeződés csökkentését vagy megszüntetését szolgáló intézkedések meghozatala. Mivel a dioxinok és dioxinszerű PCB-k forrásai különbözőek, külön beavatkozási szinteket határoztak meg a dioxinokra és a dioxinszerű PCB-kre vonatkozóan.

A dioxinok és dioxinszerű PCB-k élelmiszerekkel történő bevitelének felmérésére korábban végzett vizsálatok eredményei azt mutatták, hogy az étrendi bevitel a Közösség lakosságának jelentős hányadánál meghaladja a PTWI-t.⁸⁹

A nem dioxinszerű PCB-k élelmiszerekben eltűrhető mennyiségét nem írja elő közösségi jogszabály. Nemzeti határértékek a legtöbb tagországban, így Magyarországon is léteznek. Ezek betartása ma már általában nem okoz problémát, mivel a PCB-k gyártásának és használatának korlátozása az élelmiszerek PCB-szintjeinek folyamatos csökkenését vonja maga után. Az EFSA az élelmiszerekben és takarmányokban előforduló nem dioxinszerű PCB-kről tudományos véleményt tett közzé⁹⁰, és felmérést kezdeményezett 2007–2009 között a dioxinok, a dioxinszerű és a nem dioxinszerű PCB-k élelmiszerekben és takarmányokban előforduló szintjeinek együttes meghatározására.

Magyarországon az egészségügyi és az állategészségügyi élelmiszervizsgáló laboratóriumokban évente több ezer PCB vizsálat történik élelmiszerekből, étrend-kiegészítőkben és az élelmiszerekkel érintkezésben felhasznált papír mintákból. A vizsálatok az állati és a növényi eredetű élelmiszerekre egyaránt kiterjednek. A hazai tej, tejtermékek, vaj és hal mintákban mért PCB koncentrációk alacsonyabbak, mint az iparilag fejlett európai országokból származó élelmiszereké. A sajtok PCB koncentrációját a

⁸⁹ SCOOP jelentés 3.2.5., http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/pub/pub08_en.pdf

⁹⁰ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620803980.htm

származási terület környezeti szennyezettsége határozza meg.⁹¹ A növényi eredetű élelmiszerek közül csak az étolaj és az olajos magvak tartalmaznak kimutatható mennyiségű PCB-ket⁹².

Az élelmiszerekben és takarmányokban lévő dioxinok és dioxinszerű PCB-k mérése az MgSzH laboratóriumaiban történik, évi száz feletti mintából. Magyarország részt vesz a közösségi éves monitoring vizsgálati programban és gyanú vagy rendkívüli esemény kapcsán terven kívüli ellenőrző vizsgálatokat is végez. Az eredményeket előírás-szerűen jelenti.

A perzisztens poliklórozott vegyületek táplálékláncon át történő feldúsulása következtében az emberi szervezetben fordulnak elő a legnagyobb koncentrációban. A környezet és az élelmiszerek poliklórozott szennyezettségének legjobb indikátora a női tej, illetve a humán zsírszövet. A WHO 1988 óta már négy nemzetközi körvizsgálatot szervezett az anyatej poliklórozott szintjeinek nyomonkövetésére, szigorúan előírt körülmények között vett mintákból készített reprezentatív elegytej vizsgálatával. Magyarország minden körvizsgálatban résztvett. A vizsgálatok az első három felmérésben egyes klórozott szénhidrogén típusú növényvédő szerek maradékain túlmenően az összes-PCB (PCB 28, 52, 101, 138, 158 és 180 kongénerek összege) és a dioxin szintek (7 PCDD és 10 PCDF kongéner összege) meghatározására terjedtek ki. A negyedik körvizsgálatban a dioxinszerű PCB-k mennyiségét is meghatározták. Az eredmények értékeléséről a WHO minden alkalommal összesítő jelentést készített.

A magyar női elegytej PCB és dioxin tartalma az európai országokkal összehasonlítva minden esetben a legkisebb volt. Ez jó egyezést mutat a hazai élelmiszerek vizsgálati eredményeivel, melyek hasonlóan csak kismértékű szennyezettségre utalnak. A mért szintek a poliklórozott vegyületek felhasználásának világméretű korlátozása következtében minden országban folyamatosan csökkennek. A 2006-ban végzett negyedik körvizsgálat eredményei szerint a magyar országos reprezentatív női elegytej minta összes-PCB tartalma zsírra számítva már csak 18,32 µg/kg, és az egyedi tejmintáknak csak mintegy harmad részében detektálható PCB kongener. A magyar női elegytej minta dioxin (7 PCDD + 10 PCDF) koncentrációja a 2002-es eredményhez képest 28%-kal csökkent, jelenleg 4,92 µg WHO TEQ/kg zsír.⁹³

Az első három női tej körvizsgálat eredményeit az *V.4. ábra* mutatja be.

Az MgSzH ÉTBI tájékoztatása szerint az OÉVI-ben 2006-ban közel 60 állati eredetű élelmiszer minta dioxin vizsgálatát végezték el. Kifogásolt minta nem volt.

A kiterjedt dioxinszennyezéssel járó 2007–2008 évi élelmiszer-biztonsági események (dioxinos sertéshús, dioxinnal szennyezett guar-gumi)⁹⁴ arra figyelmeztetnek, hogy a dioxinok rendszeres ellenőrzése mind a takarmányokban, mind az élelmiszerekben továbbra is fontos, az uniós ajánlásoknak és monitoring terveknek megfelelően. A téma kiemelt kezelését indokolja az is, hogy az expozíciós tanulmányok szerint az Európai Unióban a napi dioxinbevitel megközelíti, esetenként meg is haladja az el-

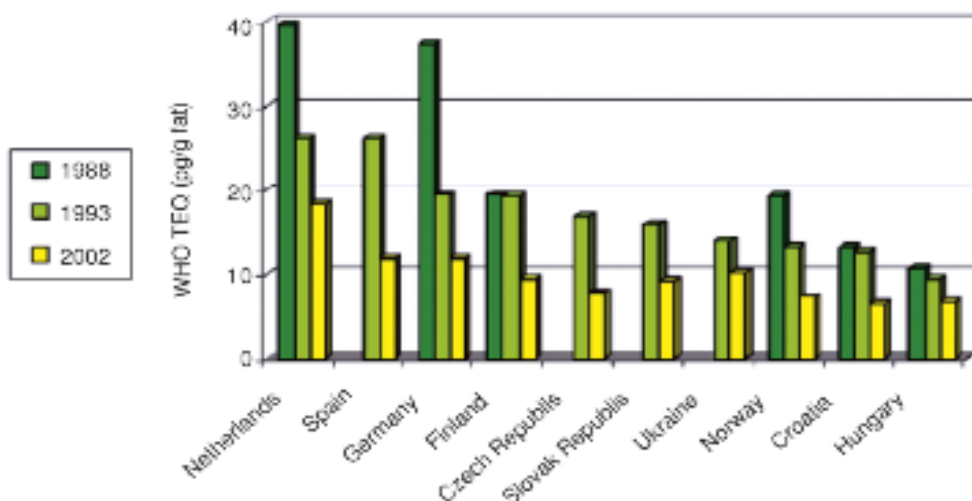
⁹¹ Molnár A., Végh E., Matyasovszky K., Sohár J., Egészségtudomány, XLIV. évfolyam, 242-253, 2000.

⁹² Magyarország nemzeti élelmiszer-biztonsági programja, (Szerk: Szeitzné Szabó M.) ÉBTT, 2004

⁹³ WHO: Biomonitoring of human milk

<http://www.who.int/foodsafety/chem/POPtechnicalnote.pdf>

⁹⁴ www.mebih.hu



V.4. ábra: Anyatejék dioxin szintjei WHO TEQ egységben kifejezve

viselhető napi beviteli értéket. Jelzés értékű továbbá, hogy a RASFF rendszerben 2006-ban ill. 2007-ben a bejelentett, dioxinokkal és dioxinszerű PCB-vel kapcsolatos esetek száma emelkedett.

3.2.2.2. Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH-ok) (C111.322)

A PAH vegyületek főként a szerves anyagok tökéletlen égésekor keletkeznek. Több száz vegyület tartozik a csoportba, mindenütt megtalálhatók a környezetben. Két vagy több kondenzált aromás gyűrűből álló, stabil vegyületek, rendszerint különböző összetételű keverékekben fordulnak elő. Legfontosabb képviselőjük az erősen rákkeltő benzo(a)pirén, mely a leggyakrabban kimutatott poliaromás szennyeződé.

A PAH-ok legfontosabb toxikus hatása a daganatkeltés. A csoport vegyületeinek karcinogén aktivitása különböző, és a hatásmódok is eltérőek. Ezért a TEF (toxikus egyenértékűségi faktor) értékek alapján nem jósolható meg a PAH-keverékek együttes rákkeltő potenciálja. A policiklusos aromás szénhidrogének többségének a magzatot és az immunrendszert károsító, továbbá irritáló és allergizáló hatása is van. Az illetékes nemzetközi toxikológiai szakértő testületek (ÉTB, JECFA, IPCS) a sokszáz PAH-vegyület közül többszöri felülvizsgálat és újraértékelés után végülis a következő 14 PAH genotoxikus rákkeltő hatását találta az állatkísérletes toxikológiai vizsgálatok alapján bizonyítottan: benz(a)antracén, benzo(b)fluorantén, benzo(c)fluorantén, benzo(j)fluorantén, benzo(k)fluorantén, benzo(a)pirén, krizén, dibenz(a,h)antracén, dibenzo(a,e)pirén, dibenzo(a,h)pirén, dibenzo(perilén,a,i)pirén, dibenzo(a,l)pirén, indeno(1,2,3-cd)pirén és 5-metilkrizén. Ezeket lehet humán rákkeltőnek tekinteni.

Az emberi PAH expozíció fő forrásai a levegő, az élelmiszer, az ivóvíz és a dohányfüst. A PAH-ok az élelmiszerekbe több úton juthatnak be: környezeti eredetű szennyező anyagokként valamint technológiai eredetű szennyeződésként az élelmiszeripari feldolgozás során, továbbá egyes PAH-okkal szennyezett csomagoló és bur-

kolóanyagok révén. PAH-ok olyan hőkezelési, szárítási és füstölési eljárások alkalmazása esetén szennyezhetik az élelmiszereket, melyek során ezek az élelmiszerek közvetlen kapcsolatba kerülhetnek az égéstermékekkel. A szennyezett területeken termelt élelmiszerek PAH tartalma nagyságrenddel is nagyobb lehet a tiszta környezetben termeltéhez képest. A nagy fajlagos felületű leveles zöldségfélék PAH tartalma nagyobb, mint az egyéb zöldségeké. Gyökérzöldségek (sárgarépa) a talajból is felveszik a benzo(a)pirént.

2004-ben az Európai Unióban adatgyűjtés folyt az élelmiszerekben található PAH előfordulásáról. Magas értékeket találtak a szárított gyümölcsökben, az olívapogácsa olajban, a füstölt halban, a szőlőmagolajban, a füstölt húskészítményekben, friss puhatestűekben, fűszerekben, szósokban és ételízesítőkben,⁹⁵ de a rendelkezésre álló adatokból nem állapítható meg az a szint, amely a gyakorlatban reálisan tartható, ezért további vizsgálatok szükségesek.

Zsírokat és olajokat tartalmazó élelmiszerekben, valamint azon élelmiszerek esetében, ahol a füstölési vagy szárítási eljárás jelentősebb szennyeződést okozhat, uniós határértéket rögzítettek a benzo(a)pirénre vonatkozólag.

Az Európai Unió 18 tagállamában 2005–2007 folyamán végzett újabb felmérés 33 élelmiszer csoportra vonatkozó közel 10 000 adatának értékelése azt a nemvárt eredményt hozta, hogy a vizsgált mintáknak csak a felében mutatható ki a benzo(a)pirén, ráadásul a benzo(a)pirénre negatív minták közel harmadrészában más genotoxikus rákkeltő PAH vegyület, leggyakrabban a krizén, esetenként jelentős mennyiségben (>240 µg/kg szinten) mérhető!

Ez a felismerés megkérdőjelezte a benzo(a)pirénnek mint markernek az alkalmazhatóságát élelmiszerekben lévő PAH-ok kockázatbecslésében.

Ezért az EFSA CONTAM Panel úgy döntött, hogy a kockázat jellemzést azokra a PAH-okra alapozza, amelyekre vannak szájon át történő bevitelből származó karcinogenitási adatok, illetve amelyek a leggyakrabban fordulnak elő a vizsgált élelmiszerekben. Így került előtérbe az a nyolc mutagén és rákkeltő PAH, amelyeket a karcinogenitási vizsgálatban használt kőszénkátrány keverékben meghatároztak (PAH8), és a mintákban leggyakrabban előforduló PAH-kombinációk (PAH4 és PAH2) markerként való alkalmazása az étrendi PAH-bevitel kockázatának jellemzésében.^{96,97}

A **PAH2** a benzo(a)pirén és krizén együttes mennyiségét, a **PAH4** a PAH2+benzo(a)antracén+benzo(b)fluorantén együttes mennyiségét, a **PAH8** a PAH4, és a benzo(k)fluorantén, benzo(g,h,i)perilén, dibenz(a,h)antracén, és indeno(1,2,3-cd)pirén együttes mennyiségét jelenti a mintákban.

A különféle élelmiszercsoportokban és alcsoportokban mért benzo(a)pirén, PAH2, PAH4 és PAH8 adatok felhasználásával végezték el az étrendi PAH expozíció számítását. A kockázatbecslés a genotoxikus rákkeltő anyagoknál szokásos modell alkalmazásával történt, az úgynevezett kitettségi többlet (MOE=margin of exposure) értékének, vagyis a hatásos dózis és a tényleges expozíció arányának meghatározásával. Eh-

⁹⁵ http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop_3-2-12_final_report_pah_en.pdf

⁹⁶ <http://www.mebih.gov.hu/szakmaiinfo/tudomanyosinfo/kemiaiveszelyek/447/>

⁹⁷ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178642214248.htm

hez a becsléshez a daganatos állatok számának 10%-os emelkedését kiváltó legkisebb dózist (benchmark dose= BMDL₁₀) használták.

Az európai felmérés eredményei szerint az étrendi bevitelhez legnagyobb mértékben a gabonafélék és gabonatermékek valamint a tengeri élelmiszerek és termékei járulnak hozzá. A kitettségi többlet (MOE) az átlag fogyasztók esetén lényegesen nagyobb a biztonság alsó határát jelző 10 000-nél, tehát nem jelent veszélyt a fogyasztó egészségére. Az ún. nagyevők (az átlagosnál több vagy PAH-okkal szennyezettebb élelmiszereket fogyasztók) esetén azonban a kitettségi többlet értékek közel vannak a biztonságos értékhez vagy kisebbek annál, ezért kockázat kezelési intézkedésekre lehet szükség.

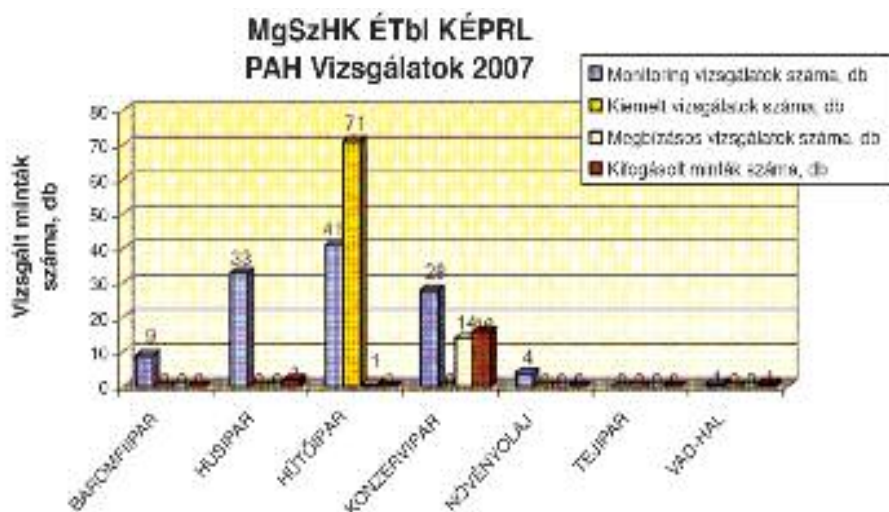
Magyarországon a poliaromás szénhidrogének (PAH-ok) közül korábban elsősorban a vegyületsorozat indikátorának tekintett benzo/a/pirén (BaP) meghatározását végezték élelmiszerekből. Tekintve azonban, hogy szükséges további 14 karcinogén PAH előfordulásának ellenőrzése is annak megállapítására, hogy a benzo/a/pirén megfelelő indikátor-e (marker) a rákkeltő PAH-ok szintjeinek mérésére, az EFSA felméréshez csatlakozóan 2005–2006-ban két ÁNTSZ intézet és az OÉVI (az MgSzHK ÉTbI jogelődje) állított be PAH-ok egymás melletti meghatározására alkalmas HPLC-s, illetve származékképzés utáni GC mérést, melynek segítségével kiemelt feladatként nagyszámú (közel 550) minta monitorozását végezték el. Benzo/a/pirént csaknem minden mintában detektáltak, de csak egy halkonzervben (olajos, füstölt hal) mértek határérték feletti szennyezettséget.

A felmérés során az ÁNTSZ Csongrád Megyei Intézete kémiai laboratóriumában PAH tartalomra vizsgált minták megoszlása az alábbi volt (zárójelben a mintaszámok szerepelnek): napraforgó olaj (34), oliva olaj (14), kukorica olaj (7), vaj, margarin (7), egyéb olaj (8), chips (3), friss zöldség (158), friss gyümölcs (40), aszalt gyümölcs (29), egyéb (6). Az analízisek során benzo(b)fluorantént, benzo(k)fluorantént, benzo(a)pirént, dibenzo(a,h)antracént, benzo(g,h,i)perilént, indeno(1,2,3-cd)pirént mértek. A legmagasabb (2 µg/kg feletti) értékeket oliva olajokban (benzo(b)fluorantén, benzo(a)pirén, dibenzo(a,h)antracén, benzo(g,h,i)perilén), egy kukorica olajban (benzo(a)pirén), egy napraforgó olajban (benzo(g,h,i)perilén) és egy friss zöldség mintában detektáltak (benzo(b)fluorantén, dibenzo(a,h)antracén, benzo(g,h,i)perilén, indeno(1,2,3-cd)pirén).

Az Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Szolgálat (OÉVI, Miskolc, Veszprém) 2005–2006-ban füstölt húсарuk valamint hal és egyéb tengeri állatok PAH tartalmát vizsgálta meg. 31 füstölt húсарu minta analízise GC/MS metodikával, 5 hal és egyéb tengeri állat (polip, rák) termék elemzése HPLC/FLD technikával történt. A vizsgált 8 PAH vegyületre vonatkozó mért szintek a minták többségénél viszonylag alacsonyak voltak illetve a módszer mérési határa alatt maradtak. A rendelkezésünkre álló adatok szerint füstölt darabolt comb, ill. füstölt darabolt nyers comb mintákban mérték a legmagasabb pirén tartalmat (1,73 ill. 2,09 µg/kg-ot.) A tengeri élelmiszerek közül legmagasabb PAH értékeket a tenger gyümölcsei mintában detektálták.

2007. évben policiklusos aromás szénhidrogén (PAH) tartalomra⁹⁸ 116 monitoring élelmiszer minta, különös tekintettel a füstölt termékekre, és a kiemelt tavaszi „Kikelet” ellenőrzés során 71 db hal-haltermék vizsgálatára került sor. 16 db olajos hal, 1 db kagyló, 1 db tarja és 1 db szalonna esett kifogás alá (V.5. ábra)

⁹⁸ 2007. évi jelentés – Magyarország (FVM Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály)



V.5. ábra: A 2007-ben végzett PAH vizsgálatok megoszlása

A 2007. évi hatósági ellenőrzési adatokban a halkonzervek PAH tartalom miatti kifogásoltsági aránya nagyon magas, mely a jövőben eredet szerint differenciált fokozott ellenőrzést kíván.

Az élelmiszerekben előforduló rákkeltő hatású PAH vegyületek szintjeinek ellenőrzését a jövőben is folytatni kell. A vizsgálatoknak ki kell terjedni a PAH8 csoport valamennyi tagjára. Erre a monitoring programban résztvevő laboratóriumoknak fel kell készülnie. A vizsgáló módszerek kimutatási határát új technikák alkalmazásával a nemzetközi elvárásoknak megfelelő szintre kell csökkenteni. Intézkedéseket kell tenni a környezetbe jutó PAH vegyületek mennyiségének csökkentésére, a további környezet szennyeződések megelőzésére.

Javasolt a PAH képződés veszélyével járó technológiák és termékek célzott ellenőrzése az uniós szabályozásnak megfelelően. 15 karcinogén PAH vegyület élelmiszerekben előforduló relatív értékeinek felmérése; étrend-kiegészítők, szárított zöldségek és gyümölcsök, kakaóvaj vizsgálata; füstölt termékek, étkezési olajok egyéni mintáiban mért minden fenti PAH vegyület értékének és előfordulási arányainak meghatározása; a PAH szennyezés környezeti forrásainak vizsgálata; technológiák (füstölt és szárított élelmiszerek, olajok és zsírok előállítási és feldolgozási módszereinek) vizsgálata a PAH szennyeződés csökkentése érdekében.

3.2.3. Radioaktivitás (C111.33)

FVM Radiológiai Ellenőrző Hálózat (FVM REH) kilenc, az MSZ-EN-ISO 17025:2005 szabvány szerint akkreditált laboratóriumának feladata az élelmiszerek, takarmányok valamint a vadon élő szervezetekből nyerhető élelmiszerek radioaktivitásának ellenőrzése, valamint a mezőgazdasági termelést befolyásoló közegek és az export-import monitorozása. A feladatot minden tagállam számára az EU egyik alappil-

lérének tekintett EURATOM Egyezmény 35. és 36. cikkei⁹⁹, valamint az erre épülő nemzeti szabályozás írja elő (V.4. táblázat). Az ellenőrzési kötelezettség a következő jogszabályokban van nevesítve: 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról és a 2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről. A mintavételi, radiokémiai vizsgálati, ellenőrzési feladatok ellátását az MgSzH – ÉTbI szervezi. Az alábbiakban bemutatott helyzetelemzés az FVM-REH éves jelentései felhasználásával készült.

A program célja, hogy a mérési eredményekből becsülni lehessen a lakosság táplálékláncból eredő dózisterhelésének mértékét, illetve követni lehessen a hazai ökológiai környezet radioaktivitásának változásait, illetve a lakosság felé megnyugtatóan demonstrálni a fogyasztásra kerülő élelmiszer radiokémiai biztonságát. A jelentési kötelezettség teljesítése jelenleg az EU Energia és Szállítás Általános Igazgatósága (EU DG-TREN) felé az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszeren (OKSER) keresztül történik, a Környezeti Radioaktivitás Monitoring adatbázisba (Radioactivity Environmental Monitoring – REMdb), éves jelentések formájában. A munka során az V.4. táblázatban szereplő szabályozás követelményeit vették figyelembe. Az európai szabályozás szerinti nem-megfelelőség esetén a hálózatnak azonnali jelentési kötelezettsége van az Élelmiszer és Takarmány Gyorsriasztási Rendszer (RASFF) felé is.

V.4. táblázat

Radioaktivitás ellenőrzésére vonatkozó európai jogszabályok összefoglalása

	Jogszabály jelölése	Szabályozási terület
Csernobili balesetet követő	737/90/EEC Council regulation	mezőgazdasági termék importja harmadik országból
	616/2000/EC Council regulation	mezőgazdasági termék importja harmadik országból
	1609/2000/EC Council regulation	mezőgazdasági termék importja harmadik országból: termékek felsorolása
	1635/2006/EC Commission regulation	mezőgazdasági termék importja harmadik országból: – részletes szabályok, – jelentési kötelezettség a Gyorsértesítési Rendszerbe (RASFF), – dedikált határállomások, az termékek szabad cirkulációja az EU-ban
	2003/274/EC Commission recommendation	Vadak, vadon termő gyümölcsök, gombák, ragadozó halak ellenőrzése az országon belül

⁹⁹ 35. cikk: Valamennyi tagállam létrehozza a levegő, a víz és a talaj radioaktivitásának állandó figyelemmel kíséréséhez és az alapvető előírások betartásához szükséges létesítményeket. A Bizottság ezekbe a létesítményekbe betekinhet, működésüket és hatékonyságukat megvizsgálhatja.

36. cikk: A 35. cikkben említett ellenőrzésekről szóló információkat az illetékes hatóságok rendszeresen közlik a Bizottsággal annak érdekében, hogy a Bizottság folyamatosan tisztában legyen az esetlegesen a lakosságra ható radioaktivitás szintjével.

Az V.4. táblázat folytatása

	Jogszabály jelölése	Szabályozási terület
	733/2008/EC Council regulation	a csernobili atomerőműben történt balesetet követően a harmadik országokból származó mezőgazdasági termékek behozatalára irányadó feltételekről
Jövőbeni eseményekre vonatkozó	3954/87/Euratom Council regulation	élelmiszerek és takarmányok maximálisan megengedhető radioaktív szennyezettsége nukleáris veszélyhelyzetet követően
	2218/89/Euratom Council regulation	élelmiszerek és takarmányok maximálisan megengedhető radioaktív szennyezettsége nukleáris veszélyhelyzetet követően
	2219/89/EEC Council regulation	Élelmiszerek és takarmányok exportja nukleáris veszélyhelyzetet követően
	944/89/Euratom Commission regulation	Kis mennyiségben fogyasztott élelmiszerek maximálisan megengedhető radioaktív koncentrációja nukleáris veszélyhelyzetet követően
	770/90/Euratom Commission regulation	Takarmányok maximálisan megengedhető radioaktív koncentrációja nukleáris veszélyhelyzetet követően
Monitoring	2000/473/Euratom Commission recommendation	Radioaktivitás szintjének monitorozása: izotópok, jelentési szintek

Az évente felülvizsgált monitoring terv tartalmaz az élelmiszerek radioaktivitásának felmérésén kívül a mezőgazdasági környezetre információt adó mintákat, beleértve a vadgazdálkodást; állandó elemeket a hazai termelés monitorozására a hosszú távú tendenciák megadására, valamint teret ad a fogyasztási és termelési szokások módosulásából adódó változásoknak. Korabeli jelentések és archív minták újramérése alapján a tej és takarmány radioaktivitás adatok egészen 1971-ig, a zöldségek 1959-ig követhetők vissza (V.6. ábra).

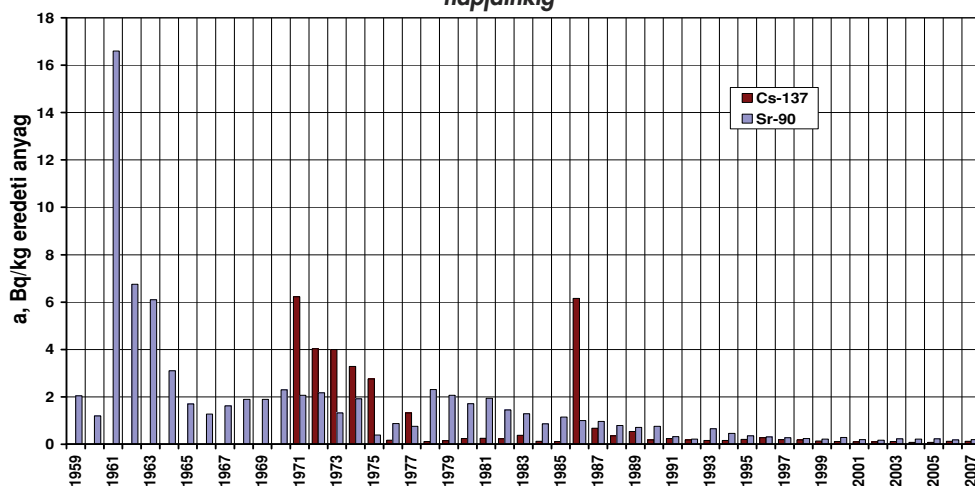
Az V.5. táblázat foglalja össze a vizsgált élelmiszerfajtákat.

V.5. táblázat

Vizsgált élelmiszerfajták

Tej	nyers tej, sajt, tejpor
Hús	baromfi (szárnyas), marhahús, sertéshús, egyéb haszonállat, hal, vadhús
Gabona	búza, árpa
Zöldségfélék	sóska, paraj, zöldpaprika, csemegekukorica, paradicsom, burgonya, gyökérzöldség, vöröshagyma, zöldbab, káposzta, spárga, tök
Gyümölcs	alma, szőlő, barack, görögdinnye, ribizli, málna
Vadon élő szervezetek	Gombák, szarvas, őz, vaddisznó, bogyós gyümölcsök, gyógynövények

A nagylevelű zöldségfélék ^{137}Cs - és ^{90}Sr -koncentrációja 1959-től napjainkig



V.6. ábra: A nagylevelű zöldségfélék radioaktív szennyezettsége 1959–2007

Az FVM REH laboratóriumai, a felmérések során átlagosan 2500 mintát gyűjtöttek be évente, amelyből mintegy 66 400 eredmény született¹⁰⁰. Földrajzi koordinátákkal megadott mintavételi helyekről, megbízható és reprodukálható mintavételt, majd a megfelelő minta-előkészítést követően meghatározták az összes- β és összes- α aktivitáskoncentrációt. A minták ^{90}Sr tartalmának meghatározása kémiai elválasztás után alacsony háttérű, proporcionális számlálóval történik. Rendelkezésre állnak továbbá a γ -spektrometriával végzett nuklidszelektív mérési eredmények (többek között ^7Be , ^{40}K , ^{137}Cs , ^{210}Pb).

A Paksi Atomerőmű Zrt. környezetében vett növény és Duna-víz mintákból a trícium (^3H) tartalom meghatározása folyadékszintillációs technikával folyik. Az Élelmszer-biztonsági rendszer megerősítését célzó projekt (2005/17/520.01.01) keretében 2008-ra teremődtek meg a technikai feltételei a ^{14}C tartalom meghatározásának, megfelelő a 2000/473 ajánlásnak.

A **tejben** az utóbbi néhány évben közel állandó radiostroncium (átlagosan 0,031 Bq/l) és ^{137}Cs (átlagosan 0,029 Bq/l) koncentráció figyelhető meg. **Sajt** és **tejpornál** 5–10-szeres dúsulással kell számolni, valamint az áruk mozgásából adódóan ezek a termékek sok esetben nem a hazai ökológiai rendszer állapotát tükrözik. A vizsgált **zöldségfélék** (sóska, paraj, zöldpaprika, fűszerpaprika, paradicsom, burgonya, uborka, gyökérzöldség, vöröshagyma, zöldbab, káposzta, spárga, csemegekukorica, tök) közül kiemelendő a **sóska**, melyet környezeti bioindikátornak is használnak. A leveles zöldségfélék (főzelékfélék) radioaktív koncentráció adatai alapján elmondható, hogy a minták 9,6%-ában nem volt kimutatható a ^{90}Sr -izotóp, illetve a minták 46,2%-ában találtak a 0,02 Bq/kg eredeti anyag (ea) detektálási határkoncentrációnál kevesebb radiocéziumot. A burgonyából vették a legtöbb mintát, mivel a termesztési ada-

¹⁰⁰ Tarján S. és mtsai: FVM REH éves jelentések

tok azt mutatták, hogy hazánkban burgonyából közel annyit termesztenek, mint az összes zöldségféléből együttvéve. Az átlagos radioaktív koncentráció adatok burgonyában: összes- β 140,0 ^{90}Sr 0,047 ^{137}Cs 0,055 ^7Be 0,76 ^{40}K 139,7 Bq/kg. A **fűszerpaprika** kapcsán megállapították, hogy több radioaktív izotópot tartalmaz, mivel szárazanyag-tartalmával fordított arányban dúsulnak ezek a komponensek. A 8–10%-os szárazanyag tartalom közel 10–12-szeres dúsulást eredményez, fogyasztott mennyisége viszont kicsi. Kiemelten foglalkoztak a szabadban termő **gombával**, mely specifikus bioindikátora az alkálifémeknek és nehézfémeknek. Különösen a tölcsérgombákra jellemző a radiocézium jelentős mértékű dúsítása pl. 418 Bq/kg ea.

A **nyershús** minták vizsgálatakor megállapították, hogy a vadonélő állatok közül a szarvas (országos átlag 0,32 Bq/kg ea) és a vaddisznó (országos átlag 0,48 Bq/kg ea) húsa tartalmazza a legtöbb radiocéziumot. A **húsban** tipikusan előforduló két radionuklid, a természetes eredetű ^{40}K - és a mesterséges ^{137}Cs -izotóp. A két elem kémiai hasonlósága miatt a Cs képes a K-ot helyettesíteni az izomszövetben.

A gabonanövények közül a **búza** radiocézium aktivitáskoncentrációja a minták több mint felében (68,9%) a detektálási határ alatt van, míg a stroncium a minták többségében kimutatható. Mindkét mesterséges izotóp a fehér lisztben és az ebből készült sütőipari termékekben várhatóan még ennél is kisebb koncentrációban lesz jelen, mivel a kiörlés során a búzaszem ásványi anyagokban gazdag kérgét eltávolítják. **Gyümölcsöknél** (alma, körte) a radiocézium aktivitáskoncentrációja a minták 70,5%-ában, a ^{90}Sr aktivitáskoncentrációja a minták 47,8%-ában a detektálási határ alatt van. A nagyobb mennyiségben fogyasztott élelmiszerek és néhány tipikus környezeti minta átlagos összes- α aktivitása 0,78–16,4 Bq/kg ea között változik. A moha összes- α koncentrációja kiemelkedően magas (295,5 Bq/kg ea), a természetes urán-sorozat radioaktív elemeitől származik.

Vizsgálták még a **takarmánynövények** (lucerna, legelői fű) radioaktív szennyezettségét is, mivel ezek határozzák meg döntő mértékben az állati eredetű élelmiszerek radioaktív koncentrációját. A **gyógynövények** közül a csalán (bioindikátor) – a többi növényhez hasonlóan – nagyobb koncentrációban és nagyobb gyakorisággal tartalmazza a ^{90}Sr -izotópot, mint a ^{137}Cs -ot.

A jelentésben végzett dózisbecslésnél a szervezetben abszorbeált dózist csak azon részét határozták meg, amely az elfogyasztott táplálék révén terheli az emberi testet. A számításokhoz a természetes izotópok (^7Be , ^{40}K , ^{210}Pb) valamint néhány mesterséges eredetű radionuklid (^{90}Sr , ^{137}Cs , Pu-izotópok / ^{239}Pu , ^{240}Pu / , trícium) dóziszárulékát használták fel. Az FVM REH mérései alapján, a Nemzetközi Atomenergia Ügynekség (NAÜ) által kiadott Alapvető Biztonsági Szabályok sorozatának 115 kötetében ajánlott dóziskonverziós tényezők alkalmazásával a **táplálékkal felvett radionuklidok lekötött dózisa** a V.6. és V.7. táblázatban összegzett módon alakult az elmúlt években. A vizsgált mesterséges eredetű izotópok együttes dóziszáruléka elenyésző, ami a táplálékkal a szervezetbe jutott természetes izotópoktól származó dózist mindössze 0,4%-a¹⁰¹. Az aktivitáskoncentráció értékekből is adódik, hogy az élelmiszer-fogyasztás kapcsán akkumulált dózist jelenleg a természetes izotópok határozzák meg.

¹⁰¹ Varga B., S. Tarján, M. Süth, B. Sas: Radionuclide Monitoring Strategy for Food-Chain in Hungary, Journal of Environmental Radioactivity, 86 (2006)

V.6. táblázat

Az élelmiszerekből származó dózis izotóponkénti megoszlása

Izotóp	Éves felvétel, %	Dózis, %	
^{137}Cs	0,07	0,1	mesterséges 0,4
^{90}Sr	0,09	0,3	
$^{239+240}\text{Pu}^*$	$1,9 \times 10^{-6}$	$7,1 \times 10^{-5}$	
$^3\text{H}^{**}$	0,7	0,001	
^{40}K	98	69	természetes 99,6
^7Be	0,9	0,003	
^{210}Pb	0,4	31	

*Talaj aktivitáskonzentrációkból átviteli tényezővel becsült érték

**Csak zöldségek fogyasztásából becsült érték

V.7. táblázat

 **^{90}Sr és ^{137}Cs élelmiszerral felvett dózisértékei
a felnőtt lakosságra (2000–2007)**

Év	^{90}Sr , mikroSv/év	^{137}Cs , mikroSv/év
2000	0,75	0,30
2001	0,61	0,28
2002	0,72	0,29
2003	0,70	0,31
2004	0,56	0,30
2005	0,82	0,29
2006	0,49	0,61
2007	0,33	0,57

A dózisbecslés konzervatívnak tekinthető, mert a detektálási határ alatti mintáknál a minimálisan detektálható aktivitás értékeket vették figyelembe.

2007-től lett az import monitoring is a hálózat feladata, a kiemelt termékek a következők: gomba, gyümölcsök (aszalva és nyersen fogyasztandók), tengeri halak és puhatestűek, bēbiételek, fűszerek. Jelenleg a mintavételi tervben az import monitoring minták a összes behozandó minta 22%-át teszik ki (az elemzett minták körében ez 10%). Mivel az EU jogszabályoknak való megfelelés vizsgálata a cél, ezért elsősorban ^{137}Cs koncentráció meghatározása történik a megfelelőség igazolására. Az import monitoring során több, a hazainál magasabb ^{137}Cs tartalmú gombát találtak, aminek következményeként a szárított gombák rendkívüli ellenőrzését is végezték (V.8. táblázat). (1635/2006/EK – néhány államból származó nem termesztett gomba ellenőrzése.)

A hálózat adatbázisa (elsősorban 2005-ig a megyés rendszer működésének végéig) alkalmas a radioökológiai elemzések elvégzésére is. Az átviteli tényezők elemzésével

Szárított gombák radioaktivitása

Megnevezés	¹³⁷ Cs Bq/kg szárított gomba			
	db	min	max	Átlag
Szárított vargánya	10	1,8	251,2	83,8
Szárított trombitagomba	31	2,0	60,7	85,1
Szárított rókagomba	22	10,3	352,4	185,9
Szárított fafülgomba	6	0,7	34,1	8,5
Szárított galambgomba	13	14,8	80,5	40,0
Szárított erdei gombakeverék	10	10,7	50,0	33,2
Egyéb szárított gomba	19	0,8	110,8	36,3

lehetőség van érzékenységi vizsgálatok elvégzésére, ami elősegíti a veszélyhelyzeti tervezést¹⁰². A mérési tapasztalat és a rendelkezésre álló logisztika biztosítéka az esetleges nukleáris vagy radiológiai veszélyhelyzetben való gyors és hatékony reagálásnak. Veszélyhelyzet esetén a hálózat konkrét tényanyagon alapuló, térképet is tartalmazó (GIS – ArcView) javaslatot tud adni a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszternek a szükséges megelőző intézkedésekre és beavatkozásra. A veszélyhelyzeti felkészüléssel kapcsolatos feladatok a következők: előzetes baleseti intézkedési tervek készítésében való részvétel, a felkészülési feladatok teljesítése, részvétel a nemzeti és nemzetközi gyakorlatokon.

Összefoglalóan elmondható, hogy az FVM REH mérőállomásai munkájuk során egészségre ártalmas, kiugróan nagy radioaktív koncentrációjú élelmiszert nem találtak. Megfigyelhető, hogy a ⁹⁰Sr megjelenése növényi eredetű mintákban és azokban a tejtermékekben jellemző, amelyek az előállítási technológiából adódóan dúsítási folyamaton mennek át, pl. a sajtok és tejporok.

A **környezetellenőrző tevékenység** keretében végzett mérések arra utalnak, hogy a nukleáris létesítmények közelében számolni kell mesterséges eredetű radioizotópok jelenlétével (pl. ¹²⁵I és ¹³¹I), tehát a folyamatos ellenőrzésre szükség van. Ezeknek az izotópoknak a mennyisége, jelenleg nem jelent számottevő kockázatot a létesítmények közelében élők egészségre¹⁰³.

Noha a vizsgálati eredmények alapján a radioaktivitás vizsgálata élelmiszerekben jelenleg nem jelez számottevő kockázatot a fogyasztók részére, a monitoring jellegű mintavétel fenntartása a jelenlegi szinten továbbra is indokolt és szükséges, részben az európai uniós követelményeknek való megfelelés, részben pedig a veszély jellege, és az esetleges kockázat azonnali észlelésének szükségessége miatt.

¹⁰² Varga B. Radioecological vulnerability assessment and guideline levels for terrestrial foodchain, PhD Theses, 2008c, Budapest University of Technology and Economics

¹⁰³ Tarján S és mtsai: Összefoglaló jelentés az FVM Radiológiai Ellenőrző Hálózatának 2006. évi tevékenységéről, MGSZHK-ÉTI, Központi Radioanalitikai Laboratórium, 2007

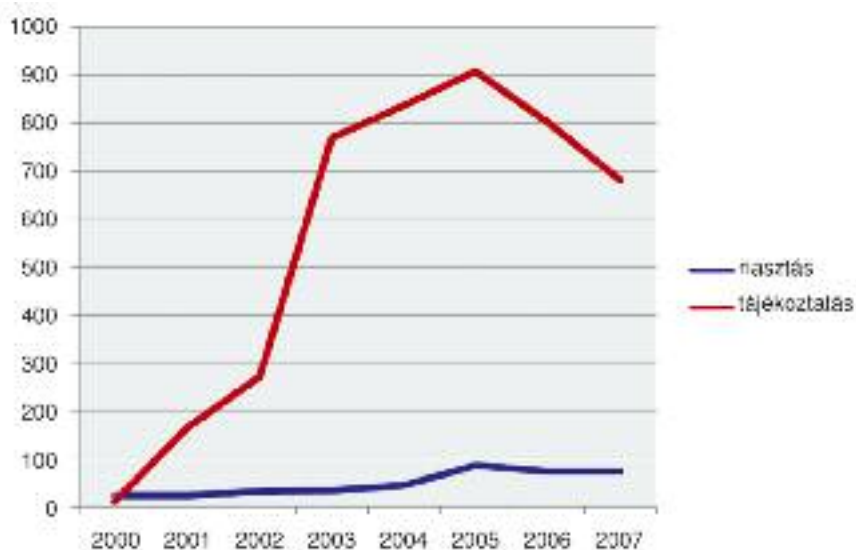
3.3. Mezőgazdasági eredetű szennyező anyagok (C111.4)

3.3.1. Mikotoxinok (C111.41)

A mikotoxinoknak a kémiai élelmiszer-biztonság szempontjából kiemelt fontossága van az egész világon, így hazánkban is.

A mikotoxinok egyes penészgombák által termelt másodlagos anyagcseretermékek, melyek az élelmiszerekben természetesen előforduló legveszélyesebb mérgező anyagok közé tartoznak, súlyos késői szövődményeket, daganatos megbetegedéseket okozhatnak. Az élelmiszerekben egyszerre többféle mikotoxin is előfordulhat kis mennyiségben, melyek szinergikus hatásúak lehetnek. Erős toxicitásuk miatt az Unióban szigorú szabályozás alá esnek, rendszeres vizsgálatuk indokolt és szükséges.

A hazai vizsgálatok elsősorban az aflatoxinokra (B1, B2, G1, G2 és M1), és az ochratoxin-A-ra (OTA), kisebb mintaszámmal egyes fusarium toxinokra (DON F-2, T-2, fumonisinek) és a patulinra terjedtek ki. A mintázott termékek főként növényi eredetűek: földimogyoró, pisztácia, dió, mogyoró, liszt, búzadara, zsemlemorzsa, rizs, kakaó, paprika és egyéb fűszerek, kávé, müzli, bor, almalé és almaalapú készítmények. Mikotoxin szennyezettség nagy arányban kimutatható a különböző termékekben, de határérték feletti mennyiség kevés mintában mérhető. Az elmúlt években aflatoxin tartalom miatt elsősorban pisztácia, füge, földimogyoró, import őrölt fűszerpaprika mintákat, ochratoxin-A tekintetében fűszerpaprikát, kávékészítményeket és cereália alapú termékeket kellett kifogásolni. A fusarium toxinok közül F-2 és T-2 csak ritkán fordul elő a hazai gabonatermékekben, DON-nal azonban a minták jelentős része szennyezett. A kukoricában mérhető fumonizin szintekre csak korlátozott számú eredmény áll rendelkezésre.



V.7.ábra: Mikotoxinokra vonatkozó bejelentések alakulása a RASFF rendszerben, 2000 és 2007 között

Az Unió gyors veszélyjelző (RASFF) rendszerébe 2007-ben összesen 754 (2006. évben 874) mikotoxinokra vonatkozó bejelentés érkezett, mely az összes bejelentés 25%-a. A 754 esetből aflatoxin 705 db (2006: 802); DON 10 db (2006: 0); ochratoxin 30 db (2006: 54); fumonisin 9 db (2006: 15). A bejelentések nagy aránya abból adódik, hogy olyan közösségi határozatok vannak érvényben, melyek alapján bizonyos import termékeket (pl. pisztáciát, földimogyorót) rendszeresen kell aflatoxinra vizsgálni, még az Unió területére beérkezés előtt. A bejelentések száma 2006 és 2007 folyamán csökkent, ami összefüggésben lehet a korábbi erőteljes uniós intézkedések hatékonyságával. A mikotoxin-szennyezettségre vonatkozó RASFF bejelentések alakulását az V.7. ábra szemlélteti.

Aflatoxinok (C111.411)

Az **aflatoxinok** egyes *Aspergillus* nemzetségbe tartozó penészgomba fajok által termelt rendkívül erős mérgek, genotoxikus karcinogének (IARC, 1993), melyek szervezetre gyakorolt hatása akut, szubakut és krónikus formában is jelentkezhet. Európában akut aflatoxikózist okozó dózis elfogyasztásának kockázata elenyésző, de hosszabb expozíciós idő után a kis dózisok is májkárosító, génkárosító, karcinogén, és immunszuppresszív hatásúak. Aflatoxinok mérsékelt égövi klímán nem termelődnek, így előfordulásuk elsősorban a hazánknál forróbb klímájú országokból származó import növényi élelmiszerekben várható.

Az aflatoxinok közül legjelentősebbek az aflatoxin B₁, B₂, G₁, G₂, melyek közül legmérgezőbb az aflatoxin B₁. A növényi terményekben a B₁ fordul elő leggyakrabban és a legnagyobb mennyiségben, és a toxikológiai adatok zöme is az AF B₁-re vonatkozik. Az emberi és állati megbetegedések előidézése szempontjából legveszélyesebb és ezért folyamatos ellenőrzést igénylő import élelmiszerek elsősorban az olajos magvak (földimogyoró, napraforgó, pisztácia, diófélék), a gabonafélék, a kukorica, a szója, a rizs, szárított gyümölcsök és a fűszerek. Az aflatoxinok hőstabilak, főzésnek ellenállóak, az UV fény hatására bomlanak.

Az uniós jogszabályok az élelmiszerek összes aflatoxin tartalmát (B₁, B₂, G₁, G₂ aflatoxinok összege), valamint külön az aflatoxin B₁ mennyiségét korlátozzák.

Aflatoxinokra, mint a genotoxikus karcinogén anyagokra általában, nem állapítható meg ideiglenesen eltűrhető napi beviteli érték.

Ochratoxin-A (C111.412)

Az **ochratoxinok** a *Penicillium* és *Aspergillus* nemzetségekbe tartozó mikroszkópikus méretű gombafajok által termelt mikotoxinok, melyek közül az ochratoxin-A (OTA) a legjelentősebb. Az OTA erősen toxikus, kifejezetten vesekárosító anyag, azonban májkárosító, idegrendszeri és immunrendszeri károsító hatását is igazolták. Állatkísérletben bizonyítottan rákkeltő, immunszuppresszív és teratogén. Kísérletileg igazolt, hogy a magas dózisban bevitt ochratoxin vesetumort okozhat rágcsálókban. Az emberre gyakorolt káros hatás vonatkozásában epidemiológiai adatok azt mutatják, hogy az ochratoxin A kapcsolatba hozható a vese bizonyos megbetegedéseivel. Az OTA a szervezetben akkumulálódni képes, ezért elnyújtott expozícióval kell számolni. Az EFSA

2006-ban aktualizált tudományos véleményében a tolerálható heti bevitelt (TWI) 120 ng/ttkg értékben rögzítette.¹⁰⁴

Az OTA jelenlétét világszerte kimutatták már különböző élelmiszerekben, főleg gabonában, gabonatermékekben, hüvelyesekben, kávéban, sörben, szőlőlében, mazsolában, borban, kakaóban, mogorófélékben, és fűszerekben. A fenti élelmiszereken kívül kimutatható ehető belsőségekből és vérszérumból is. Mérsékelt égővi körülmények között is termelődik, így az ochratoxin szennyezettség hazai viszonylatban is figyelmet érdemel. Az Európai Unióban határérték előírások vannak gabonafélékre, gabonakészítményekre, szárított szőlőre, pörkölt kávéra, borra, szőlőlére és a csecsemők és kisgyermekek számára készült élelmiszerekre, melyek mind jelentős mértékben hozzájárulnak az általános emberi, illetve a veszélyeztetett fogyasztói csoportok, pl. a gyermekek OTA expozíciójához.

Európában felmérték az ochratoxin-A élelmiszer útján történő bevitelét.¹⁰⁵ Az EFSA legújabb tudományos szakvéleményének a fényében mérlegelik új OTA határértékek meghatározásának szükségességét aszalt gyümölcsökben – a mazsola kivételével –, a kakaóban és a kakaóból készült termékekben, fűszerekben, húskészítményekben, a zöld kávéban, a sörben és az édesgyökérben valamint a meglévő OTA ML-ek felülvizsgálatának a szükségességét különösen a mazsolára és a szőlőlére

A MÉBiH által végzett kockázatbecslés¹⁰⁶ alapján hazánkban értékelhetetlenül kevés az étrendünk legjelentősebb részét kitevő cereáliákból történő ochratoxin A mérési eredmény, noha a cereália mind fogyasztott napi mennyisége, mind gyakori OTA szennyezettsége miatt jelentős OTA beviteli forrás lehet.

Patulin (C111.413)

A patulint elsősorban az almafélék romlását elősegítő *Aspergillus* és *Penicillium* gombafajok termelik. Sejtkárosító, mérgező anyag. Megnöveli a hajszálerek áteresztőképességét, ödémákat, bevérzéseket okoz. A szervezetben nem akkumulálódik.

Az ideiglenesen megállapított maximális tolerálható napi bevitel (PMTDI) 0,4 µg/ttkg.¹⁰⁷ A patulin étrendi bevitelének felmérése az Európai Unió tagállamainak lakossága körében 2001-ben megtörtént.¹⁰⁸ Az almalében és egyéb italok almaléből készült összetevőiben lévő patulin-szennyeződés megelőzéséről és csökkentéséről bizottsági ajánlás készült.¹⁰⁹

Magyarország 2005-ben részt vett a közösségi patulin monitoring vizsgálatokban. Eredményeink szerint a jelenlegi határértékeknek a nálunk forgalmazott termékek megfelelnek.

¹⁰⁴ http://www.efsa.europa.eu/etc/medialib/efsa/science/contam/contam_opinions/1521.Par.0001.File.dat/contam_op_ej365_ochratoxin_a_food_en1.pdf

¹⁰⁵ SCOOP Report 3.2.7., http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/task_3-2-7_en.pdf

¹⁰⁶ Szeitzné Szabó M., Vanyur R., Szabó I. (2007) A paprika mikotoxin-tartalmának egészségügyi kockázatának becslése a magyarországi aflatoxin és ochratoxin vizsgálatok alapján *Élelmiszervizsgálati Közlemények* LIII. kötet (Különszám), pp. (19-37)

¹⁰⁷ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out55_en.pdf

¹⁰⁸ SCOOP Report 3.2.8., http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/3.2.8_en.pdf

¹⁰⁹ 2003/598/EK bizottsági ajánlás

Fusarium-toxinok (C111.414)

A *Fusarium* toxinok hazánkban is rendszeresen előfordulnak, elsősorban a gabonákat és szemes takarmányokat, terményeket károsító *Fusarium* gombafajok anyagcsere-termékeként. Fehérjeszintézist gátló, vér és immunrendszert károsító anyagok, egyes típusaik rákkeltő hatásúak lehetnek (fumonizin), mások ösztrogén-szerű hatásokat váltanak ki (zearalenon).

Az állatok egészségét is károsítják, és a gabonák értékének csökkentésével gazdasági károkhoz is vezetnek. Kiemelt figyelmet érdemelnek.

Az ÉTB a dezoxinivalenolra 1 µg/ttkg-os tolerálható napi beviteli szintet (TDI)¹¹⁰, a zearalenonra 0,2 µg/ttkg-os ideiglenes tolerálható napi beviteli szintet¹¹¹, a fumonizinekre 2 µg/ttkg-os tolerálható napi beviteli szintet^{112, 113}, a nivalenolra 0,7 µg/ttkg-os ideiglenesen tolerálható napi beviteli szintet¹¹⁴, a T-2 és HT-2 toxinokra 0,06 µg/ttkg-os kombinált ideiglenesen tolerálható napi beviteli szintet¹¹⁵ állapított meg. Értékelés készült a trichotecénekről mint csoportról is (2002-ben).¹¹⁶ Sor került a *Fusarium*-toxinok előfordulási adatainak összegyűjtésére és az EU-tagállamok lakossága általi, élelmiszer útján történő bevitel felmérésére.¹¹⁷ A dezoxinivalenol, a zearalenon és a fumonizinek határértékeit adott élelmiszerekre meghatározták. Fumonizinek tekintetében a legutóbbi betakarítás felügyeleti ellenőrzésének eredményei azt mutatták, hogy a kukorica és kukoricakészítmények fumonizinekkel erősen szennyezettek lehetnek, ezért szükséges intézkedni az elfogadhatatlan mértékben szennyezett kukorica és kukoricakészítmények élelmiszerláncba történő bejutásának megakadályozására.

A becsült beviteli értékek jelzik, hogy a T-2 és a HT-2 toxin jelenléte közegészségügyi szempontból aggodalomra adhat okot. Ezért egy megbízható és érzékeny módszer kidolgozása, további előfordulási adatok gyűjtése, a T-2 és HT-2 toxin gabonafélékben és gabonakészítményekben való jelenlétéhez kapcsolódó tényezők további vizsgálata/kutatása, különösen a zab és zabkészítmények esetében, szükséges és elsődleges fontosságú.

A vizsgált egyéb trichotecének (3-acetil-dezoxinivalenol, 15-acetil-dezoxinivalenol, fuzarenon-X, T2-triol, diacetoxiscirpenol, neosolaniol, monoacetoxiscirpenol és verrucol), a tekintetében rendelkezésre álló kevés információ szerint ezek előfordulása nem gyakori, és a talált szintek általában alacsonyak.¹¹⁸

A növényekben a növekedési időszak alatti, különösen a virágzáskori időjárási viszonyok nagyban befolyásolják a fusariumtoxin-tartalmat. Helyes mezőgazdasági gyakorlattal, a kockázati tényezők minimálisra csökkentésével a *Fusarium* gombák ál-

¹¹⁰ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out44_en.pdf

¹¹¹ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out65_en.pdf

¹¹² http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out73_en.pdf

¹¹³ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out185_en.pdf

¹¹⁴ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out74_en.pdf

¹¹⁵ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out88_en.pdf

¹¹⁶ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out123_en.pdf

¹¹⁷ SCOOP Report 3.2.10., <http://ec.europa.eu/food/fs/scoop/task3210.pdf>

¹¹⁸ A Bizottság 1881/2006/EK rendelete az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékeinek meghatározásáról.

tali szennyezés bizonyos fókig megelőzhető. A gabonákban és gabonakészítményekben a fusariumtoxin-szennyezés megelőzéséről és csökkentéséről szóló 2006/583/EK bizottsági ajánlás a védekezés általános elveit tartalmazza.

A kukorica esetében nem ismert pontosan a fusariumtoxinok, különösen a zearalenon és a fumonizin B₁ és B₂ képződésében szerepet játszó valamennyi tényező. Megállapították, hogy a rizs fusariumtoxinnal való szennyezettsége kicsi, ezért a rizsre és a rizskészítményekre nem javasolnak felső határértéket. A korpa és a csíra közvetlen emberi fogyasztásra is forgalmazható, ezért fontos a dezoxinivalenolra és a zearalenonra vonatkozó határérték betartásának ellenőrzése.

Valamennyi fuzárium-toxin vizsgálata indokolt, de ezek közül is kiemelendő a fumonizinek vizsgálata, melyre vonatkozóan kevés hazai adattal rendelkezünk. Különösen veszélyeztetettek a glutén-érzékenységekben szenvedők, akik sok kukorica alapú terméket fogyasztanak, hiszen a fumonizin elsősorban a kukoricában fordul elő.

3.3.2. Nitrátok (C111.42)

A nitrátok a talajban, az élővizekben, a növényi és az állati szövetekben természetes módon is előfordulnak. Egyes növények különösen hajlamosak a talaj nitrát tartalmának felvételére és akkumulálására (pl. paraj, saláta, retek, sárgarépa, cékla). Mikrobiális tevékenység hatására könnyen nitrítékké alakulnak, amelyek mérgező, methemoglobinképző, vérértágító hatású vegyületek. Szekunder és terciér aminokkal reakcióba lépve karcinogén nitrózaminokat alkotnak.

Az ember számára a zöldségfélék jelentik a nitrát bevitel fő forrását. Az ÉTB véleménye szerint a teljes nitrát bevitel általában lényegesen az elfogadható 3,65 mg/ttkg napi bevitel (ADI) alatt van.¹¹⁹ Fontos azonban az élelmiszerekkel és a vízzel bevitt nitrát mennyiség csökkentésére irányuló erőfeszítések folytatása, megfelelő művelési módszerek, a nemzeti szinten ajánlott helyes mezőgazdasági gyakorlat alkalmazása.

A közösségi előírás csak két zöldségfélére vonatkozik és rendkívül nagy nitrát szinteket enged meg. Az EU szorgalmazza, hogy a tagországok végezzenek felméréseket a zöldségfélék nitrát tartalmának nyomon követésére és a helyes mezőgazdasági gyakorlat hatásának tanulmányozására.

Az EFSA a zöldségfélékkel az emberi szervezetbe kerülő nitrát szintek felmérését követően, 20 EK tagországból és Norvégiából kapott 41 969 adat felhasználásával kockázatbecslést végzett. A leveles zöldségek nitrát tartalma általában magas, a gumóké és a magoké alacsonyabb. A legalacsonyabb mért érték borsóban 1 mg/kg, a legmagasabb rukkolában (borsmustárban) 4800 mg/kg volt. A 2008. júniusban megjelent értékelés szerint napi 400 g zöldség és gyümölcs elfogyasztásával a nitrát bevitel nem éri el az ADI-t. Kivételt képez a napi 47 g, vagy ennél több rukkola elfogyasztása, amely azonban hosszú időn keresztül nem valószínű. A zöldségek mosása, hámozása, és/vagy főzése csökkentheti a nitrát tartalmat.¹²⁰ A zöldségek és gyümölcsök rendszeres fogyasztása, a kiegyensúlyozott táplálkozás több előnyt jelent, mint a nitrát tartalom okozta lehetséges kockázat.

¹¹⁹ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/reports/scf_reports_38.pdf

¹²⁰ EFSA Scientific Opinion, Nitrate in vegetables, The EFSA Journal (2008) 689

Nitrátok és nitritek konyhasóval keverten, pácsó formájában használatosak húshoz és húskészítményekhez. A rákkeltő nitrózaminok keletkezésének veszélye miatt a nitrát és nitrit alkalmazását folyamatosan igyekeznek korlátozni.

3.4. Élelmiszerek természetes toxikus vegyületei (C111.5)

Mák alkaloidok

A morfin és társ-alkaloidjai, a kodein, a tebain, a narkotin, a narcein és a papaverin a gyógyászatban széles körben használt, biológiailag igen aktív vegyületek. A morfin, a kodein és a tebain központi idegrendszeri bénítók, a narkotin, a narcerin és a papaverin a simaizom elemeket bénítják.

A mák-alkaloidok magában a száraz mákmagban elméletileg nem lehetnek jelen. A kereskedelmi árukban kimutatott alkaloid tartalom azt jelzi, hogy a mákmagnak a rátapadt tok részekcskéktől való megtisztítása nem volt megfelelő, vagy esetenként kifejezetten alkaloid előállításra termesztett mák került közfogyasztásba.

A MÉBiH az OÉTI-től kapott adatok alapján értékelést készített a témában. A 2001–2006 közötti időszakban az OÉTI-ben vizsgált összesen 566 mákmintából 72 minta alkaloid-tartalma haladta meg a hazai alkaloid határértékeket. A **kifogásolási arány jelentős: 12,4%**. A 72 nem megfelelő mintából 41 minta (56,9%) a morfin, 3 minta a kodein 1 minta a tebain tartalom miatt esett kifogás alá. A további kifogásolt mintákban a morfin és kodein, a morfin és tebain ill. a morfin, kodein és tebain egyidejű, határérték feletti mennyiségű jelenléte indokolta a kifogásolást.

A mákfogyasztással összefüggő mérgezési esetek korábban nagy számban fordultak elő Magyarországon. Ezért a nemzeti mákalkaloid határértékek megtartása és az ellenőrző vizsgálatoknak a folytatása, ezáltal a nem megfelelő, ismeretlen eredetű, nem kellően tisztított mák tételek forgalmazásának megakadályozása fontos élelmiszer-biztonsági kérdés.

Kockázatbecslésnél krónikus hatással nem kell számolni, hanem a mákban levő alkaloidok akut hatásának vizsgálatát tartjuk indokoltnak. Az étkezési szokások hazai felmérésének eredményei szerint a vizsgált populáció (1360 személy) 5,74%-a fogyasztott mákot a 3 napra kiterjedő élelmiszer-fogyasztási vizsgálat alatt. Az ellenőrzések során – a magas kifogásolási arány és a hazai mákfogyasztási szokások alapján – a mákalkaloidok vizsgálata fontos.

Az Európai Bizottság is foglalkozik az étrendi morfin bevitel kockázatának kérdésével. Az EFSA az étkezési mák morfin tartalmára vonatkozó adatgyűjtést és értékelést 2009-ben kiemelt témának tervezi.

Tengeri biotoxinok

Az egyik legveszélyesebb, puhatestűekben előfordulható toxin a bénulást okozó PSP (Paralytic Shellfish Poison). A 853/2004/EK rendelet vonatkozó előírása: szerint a határérték 80g PSP/100g puhatestű szövet. Referenciamódszerként egy biológiai vizsgálat, az egértestt használatos.

Az MgSzHK ÉTbI 2005 óta monitoring rendszerben vizsgálja a hazánkba beérkező puhatestűeket az említett teszttel. A vizsgálatok részletes adatai nem állnak rendelkezésünkre, de a hatóság tájékoztatása szerint még nem fordult elő, hogy PSP toxin tartalom miatt vissza kellett volna utasítani egy szállítmányt.

Az EFSA 2007-ben adatokat gyűjtött a tengeri biotoxinokra (OA, AZA, YTX). Az összefoglaló vélemény néhány toxinról a közelmúltban jelent meg.¹²¹

Kumarin

A kumarin korábban világszerte használt aromaanyag volt számos területen (élelmiszer, dohány, kozmetikai készítmények stb.). Az 1970-es években felismert súlyos májkárosító hatása miatt alkalmazását rövid időn belül korlátozták, majd betiltották. A különféle fűszerekben és ehető gyümölcsökben való természetes előfordulása miatt, a természetes aromák felhasználásából adódó kumarin tartalmat néhány élelmiszerben és italban határértékhez kötötték.

Az elmúlt években fahéj tartalmú termékekben (süteményekben, müzlikben stb.) több alkalommal mértek a megengedettnél magasabb kumarin tartalmat. A kumarin, mely a fahéj és más növényi termékek természetes aromáját adja, nagy mennyiségben élettani hatású anyag, átmeneti májkárosodáshoz, vérzékenységhez vezethet. Legnagyobb koncentrációban a Cassia fahéj tartalmazza (2100–4400 mg/kg /-aldehid/). A tolerálható napi bevitel (TDI) 0,1 mg/ttkg (EFSA).

A hazai ellenőrző vizsgálatok nem mutattak kiugró értékeket a fahéjjal készült különféle élelmiszerekben. A most megjelent 1332/2008/EK aroma rendelet kumarin határértékeket ír elő az élelmiszerekre.

Biogén aminok

A biogén aminok az élelmiszerek egy részének természetes alkotóelemei. Nélkülözhetetlenek az emberi és állati szervezet számos funkciójában, de nagy mennyiségüket tartalmazó élelmiszerek elfogyasztása mérgezést okozhat. A biogén aminok közé tartozó hisztamin allergiás eredetűnek tűnő, kellemetlen tüneteket válthat ki, főleg halak fogyasztása kapcsán. Biogén aminok keletkezhetnek az élelmiszerek előállítása és tárolása során is, főként a nem megfelelő higiéniai körülmények között a termékbe kerülő szennyező baktériumok működése révén. Az élelmiszerekben a biogén aminok keletkezése és felszaporodása az élelmiszerek minősítése szempontjából is fontos, mivel mennyiségük szoros összefüggésben van az adott élelmiszer higiéniai állapotával.¹²²

A hisztaminra vonatkozó határérték előírások a 2073/2005/EK rendeletben találhatók.

Az ellenőrzések során főként halak, hal félkonzervek és sajtok hisztamin tartamának meghatározását tartjuk szükségesnek.

¹²¹ EFSA Scientific Opinions, Marine biotoxins in shellfish – Azaspiracid group. http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902121673.htm

¹²² Simonné Sarkadi Livia: Élelmiszerek biogén amin tartalmának jelentősége és meghatározási módszerei, KÉKI Kollokvium, <http://www.mete.mtesz.hu/kollokv/2002/eltud14.pdf>

3.5. A technológia során keletkező szennyező anyagok (C111.6)

Az élelmiszeripari feldolgozás, ételkészítés és raktározás során magában az élelmiszerben is keletkeznek egészségügyi kockázatot jelentő komponensek, melyek egy részére már vannak hivatalosan megállapított és rendeletben előírt határértékek (pl. klórpropanolok, 3-MCPD, 1,3-DCP, a hidrolizált növényi fehérjékben és szójaszószban) nagyobb részük esetén azonban csak az adatgyűjtés (adatbázis elkészítés) stádiumában vagyunk (akrilamid, furánok, benzol) ami monitorozási kötelezettséget jelent a tagországok részére.

Valamennyi átalakulási termék esetében fontos kérdés a keletkező szintek felmérésén túl a változtatható technológiai paraméterek hatásának tanulmányozása a szintek nagyságának alakulására. További feladat a nem kívánatos átalakulási termékek keletkezésének megelőzését, továbbá a szintek lehető legalacsonyabban tartását segítő *gyakorlati útmutatók* kidolgozása az ipari szakemberekkel együttműködésben.

A „Szennyező anyagok az élelmiszerekben” Kódex Bizottság (CCCF) 2008. évi ülésén a furánt és a 3-MCPD észtereket is felvették (a DON és a perklorát mellett) a prioritási listára és kérték a JECFA mielőbbi toxikológiai értékelésének az elvégzését.

Furánok

A furán állatkísérletben egyértelműen rákkeltő anyag, mely könnyen átjut a biológiai membránokon, és gyorsan felszívódik a tüdőből vagy az emésztőrendszerből. A máj választja ki. A sejtekre mérgező (citotoxikus) hatású, az elsődleges célszerv a máj. A rendelkezésre álló toxikológiai adatok még nem teljeskörűek, azonban megállapítható, hogy kicsi a különbség a lehetséges emberi expozíció és az állatkísérletben rákkeltő hatást kiváltó dózisok között.

Számos élelmiszerben, így kávéban, dobozos és üveges konzervekben, húst és különféle zöldségeket tartalmazó bébi-ételekben mutattak ki már *furánt*. Nyers zöldségekben nincs jelen.

A furánnak mint aroma illóanyagnak a jelenléte már régóta ismert az élelmiszerekben. Szénhidrátok hevítése, az aszkorbinsav bomlása, aminosavak és redukáló cukrok Maillard típusú reakciója, telítetlen zsírsavak oxidációja vezethet furán képződéshez. A **furán** illékony (fp. 30 °C) anyag, nem lezárt rendszerben történő hevítéskor nagyobb része az élelmiszerből a légterbe jut.

Szubsztituált furánok (dihidro-furánok, furanonok, tetra-hidro-furánok) szintén előfordulhatnak az élelmiszerekben. Ezek egy része aromaanyagként ismert. Az élelmiszer összetevőkkel képesek reakcióba lépni. Vannak közöttük mutagén hatásúak. A furán származékok toxikológiai vizsgálata folyamatban van.

Megindult az adatgyűjtés az élelmiszerekben előforduló szintek felmérésére. Hazai adatokkal egyelőre nem rendelkezünk.

Az Európai Unió országaiban végzett felmérés adatai szerint a bébiételekben a furán koncentráció a nem detektálható szinttől 112 µg/kg-ig terjedt (273 minta).

Az ebből számított napi bevitel <0,03 – 3,5 µg/ttkg közöttinek adódott (234 g/nap bébiétel, 7,5 kg testtömeg feltételezésével).

Néhány élelmiszerben mért legnagyobb értékek:

kávé	146 µg/kg
bébiétel	112 µg/kg
tápszer	13 µg/kg
zöldségkonzervek	61 µg/kg
hal	7 µg/kg
kenyér	30 µg/kg
húskészítmények	39 µg/kg
tej	<0,5 µg/kg
sör	195 µg/kg
méz	125 µg/kg

A legkisebb mért értékek a méz kivételével 1–5 µg/kg között változtak. A méz esetében a legkisebb érték is 73 µg/kg volt!

A **furánok** (furán, alkilfuránok, dihidrofuránok stb.) előfordulási szintjére indított uniós felmérésben (2007/196/EK bizottsági ajánlás) a 2007-ben Magyarországra eső vizsgálati szám teljesítését az MGSzH ÉTbI vállalta. Az EFSA tudományos értékelésének elkészülése a 2009 decemberében várható.

3-MCPD

3-MCPD (3-monoklór-propán-1,2-diol) a sósavval hidrolizált növényi **fehérjékben (HVP)** és a savas körülmények között fermentált szójaszószban keletkezik, zsiradékok és klór reakciója következtében.

A 3-MCPD-re megállapított megengedhető napi beviteli szint (TDI) 2 µg/ttkg^{123, 124}. Az EFSA a 3-MCPD értékelésével 2008-ban kiemelten foglalkozik.¹²⁵

Az EU 2004-ben¹²⁶ összegyűjtötte, és feldolgozta az élelmiszerekben lévő 3-MCPD és rokon vegyületek szintjére vonatkozó adatokat. A 3-MCPD fő beviteli forrásai a szójaszószt és a szójaszószt alapú termékek voltak. Más, nagy mennyiségben fogyasztott élelmiszerek, mint pl. a kenyér és a tésztafélék, szintén jelentős beviteli forrást képeztek egyes országokban, nem annyira az ezen élelmiszerek magas 3-MCPD-szintje, hanem inkább a nagy mennyiségben történő fogyasztás miatt. Megállapították a hidrolizált növényi fehérjében (HVP) és szójaszószban lévő 3-MCPD megengedhető maximális szintjeit (20 µg/kg), az ezen élelmiszerek fogyasztásához kapcsolódó kockázatok figyelembevételével (ADI: 2 µg/ttkg/nap).

A 3-MCPD határértéket a hidrolizált növényi fehérjében (HVP) és szójaszószban az Unió rendeletben szabályozta, tehát a tagállamoknak ezt ellenőrizni kell. A tagállamoknak meg kell vizsgálniuk a 3-MCPD előfordulását egyéb élelmiszerekben is annak megállapítása céljából, hogy szükséges-e határértékeket meghatározni további élelmiszerekre is. Hazánkban eddig 3-MCPD vizsgálatokat nem végeztek.

¹²³ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out91_en.pdf

¹²⁴ http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/reports/scf_reports_36.pdf

¹²⁵ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178696990062.htm

¹²⁶ http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop_3-2-9_final_report_chloropropanols_en.pdf

Akrilamid

Az **akrilamid** szénhidráttartalmú élelmiszerek magas hőmérsékleten történő hevítésekor (pl. sütéskor, grillezéskor vagy zsírban történő sütéskor) természetes módon keletkezik. Számos élelmiszerben előfordul, köztük a gyakran fogyasztottakban, mint a kenyér, a burgonyából készült termékek (burgonyaszirom, sült burgonya), a keksz vagy a kávé.

Az akrilamid bizonyítottan rákkeltő hatása az állatokban, és ez az emberi egészség szempontjából aggodalomra ad okot. Az akrilamid karcinogén hatására vonatkozó legújabb eredmények az EFSA honlapján megtalálhatók^{127, 128}. Az EU Bizottsága útmutatókat dolgozott ki az ipar képviselői számára az akrilamid szint csökkentésére. Az útmutatók a MÉBiH honlapján is elérhetők¹²⁹. Előfordulási adatok tekintetében az EU – élelmiszerek akrilamid szintjeire vonatkozó – adatbázisa, 5 éves adatgyűjtés eredményeként, több mint 9000 mérési eredménnyel áll rendelkezésre az EU Közös Kutatási Központjában (JRC IRMM, Geel, Belgium). Az EU tagállamok 2007–2009 között termékkategóriánként (közvetlenül fogyasztható sült krumpli, burgonyaszirom, előfőzött hasábburgonya, burgonyatermékek, kenyér, gabonapelyhek, kekszek, pörkölt kávé, konzerv bébiételek, feldolgozott gabona-alapú bébiételek, egyéb) vizsgálatokat végeznek.

A rendelkezésre álló élelmiszer vizsgálati eredmények alapján az Európai Unióban az átlagos napi bevitel 1 µg/ttkg/nap, a nagy fogyasztóké 4 µg/ttkg/nap (ennek már lehetnek káros neurológiai és reprodukciós hatásai.)

Magyarországon az MgSzH-ÉTbI a Bizottság 331/2007 ajánlása szerint elvégezte az akrilamid monitoring vizsgálatokat és azok eredményeit a MÉBiH megküldte az EFSA-nak.

A vizsgált 44 minta közül a legnagyobb mennyiségű akrilamidot egy instant gabonakávé-porban (7094 µg/kg), egy cikória kávéban (2392 µg/kg) és egy „pörkölt gabonaszemek mézzel” termékben (2120 µg/kg) találtak. 1000–2000 µg/kg mennyiségű akrilamidot mutattak ki még egyes őrölt és instant kávékban, a német és magyar burgonya chipsekben. Kis mennyiségű akrilamidot tartalmaznak a konzerv bébiételek, egyes burgonyatermékek, kekszek, kenyerek. Az EFSA az akrilamid felmérés első évének eredményeit eddig 13 tagországból kapta meg, az összefoglaló értékelés 2009 decemberében várható. Az akrilamid monitoringot a jövőben is folytatni kell, és az élelmiszervállalkozókkal együttműködésben el kell érni az akrilamid szintek csökkentését. A jövőbeni ellenőrzések során javasoljuk fenti, magas akrilamid tartalmú termékekre koncentrálni.

Etil-karbamát

Etil-karbamát fermentált élelmiszerekben (kenyér, szója szósz, joghurt) és alkoholos italokban (bor sör, pálinka) természetesen előforduló vegyület. Az etil-karbamát ál-

¹²⁷ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178694670469.htm,

¹²⁸ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902096214.htm,

¹²⁹ <http://www.mebih.gov.hu/szakmaiinfo/tudomanyosinfo/kemiaiveszelyek/307>

latkísérletes toxikológiai vizsgálatok szerint genotoxikus és karcinogén.¹³⁰ Az Unióban nincs határérték előírás. Kanadában, USA-ban, Németországban, Franciaországban és a Cseh Köztársaságban az alkoholos italokban megengedhető maximális szintet szabályozták.

Az elmúlt években Európában etil-karbamáttal kapcsolatos adatgyűjtés folyt.¹³¹ Az EFSA 7 EK tagországból érkezett 4203 eredményről számolt be 2007. szeptemberben. Kanadában és az Amerikai Egyesült Államokban az etil-karbamát tartalmat Európából importált szeszesitalokban mérték fel (összesen 28 853 eredmény állt rendelkezésre). A legmagasabb szintet (22 mg/kg-ot) csonthéjas gyümölcsből készült pálinkában mérték.

3.6. Allergén vegyületek (C111.7)

A táplálékallergia különböző tünetekkel járó, egyes esetekben életet veszélyeztető állapot. Az elmúlt évtizedekben, a táplálék-allergiában és táplálékintoleranciában szenvedők száma világszerte nőtt. Az élelmiszer-allergiában szenvedő emberek egyetlen esélye a tünetek kialakulásának megelőzésére, ha teljes mértékben elkerülik az allergén tulajdonságú táplálékokat. Ehhez az élelmiszerek valóságghű jelölése adhat segítséget, mely az egyedüli tájékoztatási eszköz az allergiások számára.

Ezért rendkívül fontos az élelmiszerek teljes és megbízható jelölése, melyen fel kell tüntetni, milyen összetevőket használtak fel a készítés során. Nem zárható ki azonban annak lehetősége sem, hogy az élelmiszer az előállítás vagy a csomagolás során szennyeződik allergénnel. Ezért a csomagoláson sok esetben azt is feltüntetik, hogy a termék nyomokban allergén hatású anyagokat tartalmazhat, pl. abban az esetben, ha az üzemben a gyártósoron ilyen (pl. dió-,ogyorótartalmú) terméket is előállítanak. Az allergén hatású összetevők feltüntetését az Európai Unióban jogszabályban tették kötelezővé. Az Európai Parlament és a Tanács élelmiszer-jelölésről szóló (2000/13/EK) irányelvében meghatározta azokat az allergéneket, melyek feltüntetése mennyiségüktől függetlenül kötelező.

Az Európai Unió irányelvét nemzeti jogszabály vezeti át a hazai szabályozásba. A 19/2004. (II. 26.) FVM-ESzCsM-GKM együttes rendelet az alábbi allergének feltüntetését teszi kötelezővé a termékek jelölésén:

- glutént tartalmazó gabona (búza, rozs, árpa, zab, tönköly,
- rákfélék és azokból készült termékek,
- tojás és abból készült termékek,
- halak és azokból készült termékek,
- földimogyoró és abból készült termékek,
- szójabab és abból készült termékek,

¹³⁰ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178655060600.htm Scientific Opinion of the Panel on Contaminants: Ethyl carbamate and hydrocyanic acid in food and beverages, The EFSA Journal (2007) 551

¹³¹ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620771247.htm

- tej és abból készült termékek,
- diófélék,
- zeller és abból készült termékek,
- mustár,
- szezámmag,
- kén-dioxid,
- csillagfűrt,
- puhatestűek.

A termékek megfelelő, valóságos jelölése elsődlegesen az élelmiszervállalkozó kötelessége, amelyet azonban a hatósági élelmiszer-ellenőrzés során vizsgálni kell. Az Európai Unió országok többsége az allergének ellenőrzését prioritásként kezeli, amelyet jelez a RASFF rendszerbe történő bejelentések számának emelkedése is.

Az V.9. táblázat mutatja az összes allergén miatti bejelentések számát, melyekből egyes allergéneket külön is kiemelünk. Jelentősen a tej, ill. a szója nem jelölése emelkedett az utóbbi évek során.

V.9. táblázat

Allergénekre vonatkozó RASFF bejelentések alakulása 2005–2007

	2005	2006	2007
Összes	12	28	63
Tej	1	9	33
Mogyoró	3	8	4
Szója	–	4	10
Tojás	1	1	3
Glutén	3	2	4
Mustár	–	1	1
Egyéb	5	3	8

Magyarország allergénekre vonatkozóan még nem tett a RASFF rendszerbe bejelentést.

Jelenleg hazai allergén-vizsgálatokra vonatkozóan adatok nem állnak rendelkezésünkre. További információ szükséges arra vonatkozóan, hogy a hazai élelmiszerellenőrző laboratóriumok milyen allergéneket, milyen érzékenységgel tudnak detektálni. Egyes allergének kimutatása laboratóriumi fejlesztést tehet szükségessé.

3.7. Élelmiszerjavító anyagok: adalékanyagok, aromák, enzimek (C111.8)

Az élelmiszerekhez szándékosan hozzáadott idegen anyagok, ezek közül is az adalékanyagok kérdése jelenleg a fogyasztói figyelem és aggodalom középpontjába került. Megalapozatlan híresztelések, vitatott kutatási eredmények, és jogos aggályok egyaránt előfordulnak.

Az ún. élelmiszerjavító anyagokat (Food Improvement Agent) szándékosan adják az élelmiszerekhez, azzal a céllal, hogy az élelmiszerek érzékszervi tulajdonságait, eltarthatóságát, feldolgozhatóságát stb. kedvezően befolyásolják. Ezek az anyagok élelmiszerral együtt bekerülnek az emberi szervezetbe. Érthető tehát, hogy engedélyezésüket különösen szigorú vizsgálatok előzik meg.

Az élelmiszer adalékanyagok esetleges ártalmasságának meghatározását világszerte állatkísérletes toxikológiai vizsgálatokkal és különféle *in vitro* biológiai tesztekkel végzik. Az engedélyezett adalékanyagoknak általában van megengedhető napi beviteli értéke (ADI). Speciális esetekben az JECFA nem tartja szükségesnek a számértékkel jellemzett ADI-t, pl. amikor az adalékanyag becsült fogyasztása várhatóan minden számszerű érték alatt van, az adalékanyaggal kapcsolatban rendelkezésre álló kémiai, biokémiai, toxikológiai és egyéb adatok alapján az anyag előírás szerű felhasználásából származó bevétele a JECFA szerint nem jelent veszélyt a fogyasztó egészségére.¹³²

A jogi szabályozást illetően az Unióban direktívák, hazánkban az uniós direktíva-kon alapuló, Magyar Élelmiszerkönyvbe foglalt kötelező előírások vannak hatályban. 2008 decemberében megjelent az élelmiszerjavító anyagok rendeleti szintű jogszabály csomagja (FIAP = Food Improvement Agent Package) az élelmiszer-adalékanyagok, az élelmiszer-enzimek és az élelmiszer-aromák egységes engedélyezési eljárásáról (1331/2008/EK), az enzimekről (1332/2008/EK), az aromákról és aroma tulajdonság-gal rendelkező bizonyos élelmiszer komponensekről (1333/2008/EK) és az adalék-anyagokról (1334/2008/EK). Az utóbbi három rendelethez tartozó, a vonatkozó kö-zösségi listákat tartalmazó mellékletek részben még üresek, ezek feltöltéséig az ada-lékanyag direktívák vonatkozó mellékletei maradnak hatályban. A rendeletek értel-mében valamennyi eddig engedélyezett adalékanyagot és aromát biztonsági szem-pontból újraértékeli az EFSA.

Az adalékanyagok előírás szerű alkalmazását célzott hatósági ellenőrzéssel kell elő-segíteni, kikényszeríteni, melyet laboratóriumi vizsgálat egészít ki. Az ellenőrzések fő szempontjai:

Az adalékanyag

- engedélyezett-e az adott termékben,
- nem vezeti-e félre a fogyasztót,
- megfelelt-e a tisztasági követelményeknek,
- előírás szerűen jelölték-e a címkén,
- betartották-e a mennyiségi korlátozásokat.

Az élelmiszer-biztonságra veszélyt jelent az élelmiszerekben nem engedélyezett adalékanyagok illegális használata, melyre több példa is volt. (pl. hazai paprika ólom-tartamú festékekkel színezése, indiai eredetű fűszerek rákkeltő ipari festékek hamisítá-sa, eritrozin használata harmadik országból érkező termékekben). A RASFF rendszer-ben az illegális színezékekkel kapcsolatos bejelentések száma csökken ugyan, de még mindig jelentős. (2007-ben 57 bejelentés, 2006-ban 75 db, ebből Sudan-Red illegális fes-ték 30, illetve 50 db). Elsősorban olaj, fűszer és fűszerkeverékekben fordultak elő.

¹³² Sohár Pálné: „Élelmiszer adalékanyagok ellenőrzési prioritásai, Az adalékanyagok jellemzése, biztonsá-ga” című tanulmány, 2006.

Az illegális festékek vizsgálatát az Unió kezdeményezésére hazánkban is rendszeresen végzik, de 2006 óta pozitív minta nem fordult elő. A vizsgálati szám csökkenthető.

Az **élelmiszer-színezékekkel** kapcsolatban nem csak az illegális festékek adnak okot aggodalomra. Egy színezék engedélyét az EU már visszavonta az EFSA kockázatbecslése alapján. Több – egyelőre vitatott – tudományos közlemény jelent meg arra vonatkozóan is, hogy bizonyos színezékek és tartósítószeres együttes használata hozzájárul a gyermekek hiperaktivitásához. Tekintettel arra, hogy a szervezetbe kerülő idegen anyagok mennyiségét általában is csökkenteni javasolt, és a mesterséges színezékeknek az élelmiszerek tetszetősebbé tételén kívül semmilyen pozitív hatása nincs, a MÉBiH támogatja, hogy az előállítók tanúsítsanak önkorlátozást a mesterséges élelmiszer-színezékek alkalmazásában. További információk az EFSA honlapján¹³³ és a MÉBiH honlapján található az élelmiszer színezékek értékeléséről.

Az új élelmiszer adalékanyag rendelet előírja, hogy néhány azo-színezék használata esetén a címkén kiegészítő információként fel kell tüntetni, hogy a termékben lévő színezék károsan befolyásolhatja a gyermekek figyelmét és viselkedését.

A **mesterséges édesítőszeres** toxikológiai szempontból a legtöbbet vizsgált és legellentmondásosabb élelmiszer adalékanyagok. Az ellenőrző laboratóriumok elsősorban szacharin, ciklamát, aszpartám és aceszulfám kimutatására és mérésére képesek. A mesterséges édesítőszereseket csak hozzáadott cukrot nem tartalmazó, vagy ún. csökkentett energiatartalmú élelmiszerekhez szabad hozzáadni, amelyeknek az energiatartalma legalább 30%-kal kisebb a hasonló termékekénél. Gyakran fordul elő a megengedettnél több édesítőszer felhasználás, ritkábban meg nem engedett termékben való felhasználás.

A **tartósítószeres** tekintetében az EU-n kívüli (harmadik országokból) érkező áruk esetén gyakori a meg nem engedett felhasználás. Ezeket e termékeket fokozott ellenőrzés alatt kell tartani. Mivel a tartósítószeresek között sok ismert „allergizáló” hatású anyag van, itt is fontos, hogy az élelmiszer jelölése a felhasznált tartósítószeres tekintetében pontos legyen. A jelölési rendelet szerint allergénként a tartósítószeresek közül csak a kéndioxidot (szulfitokat) kötelező deklarálni. Az eddigi monitoring adatok szerint az összes élelmiszer adalékanyag közül a kéndioxid esetén legvalószínűbb a megengedhető napi bevitel túllépése.

A tartósítószerként alkalmazott **nitrit** mennyiségének ellenőrzése és az egyre csökkenő határérték előírások betartásának rendszeres ellenőrzése is fontos egészségügyi szempont. A nitrit akut toxicitása és hosszú távú káros hatása egyaránt indokolja a fokozott figyelmet. ADI értéke nagyon kicsi, szerepet játszhat a rákkeltő nitrózaminok képződésében. Felhasználási köre viszonylag szűk, de húskészítmények révén a fogyasztók széles körének napi étrendjében jelen lehet.

Az **antioxidánsok** felhasználásával kapcsolatos kifogások ritkán fordulnak elő a hatósági munkában. Elsősorban a BHA, BHT ellenőrzését végzik rendszeresen a laboratóriumok.

Az **állományjavító vagy módosító anyagok** legnagyobb részét nem vizsgálják az ellenőrző laboratóriumok. Legtöbbjük esetén vagy egyáltalán nincs korlátozás a fel-

¹³³ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-11786207538121178682984927.htm

használási szintre, vagy olyan sokat engednek meg belőlük hozzáadni az élelmiszerekhez, hogy a „túladagolás” nagyon valószínűtlen. Néhány sütőipari termékhez, így kenyerekhez használt emulgeáló adalékanyag, pl. zsírsavak mono- és digliceridjeinek diacetilborkósavval képzett vegyes észtere esetén nem áll rendelkezésre rutin ellenőrzésre alkalmas vizsgáló módszer, így a meg nem engedett felhasználás kiszűrésére világszerte adminisztratív módszereket alkalmaznak (receptösszetétel, anyagfelhasználás elemzése). Hasonlóan problematikus a mono-, di- és polifoszfátok előírás szerű felhasználásának az ellenőrzése, amelyet rendszerint összes foszfor tartalom meghatározással végeznek. Ez a termékek természetes foszfor tartalmát is méri, így az eredményekből nem állapítható meg egyértelműen a hozzáadott foszfátok mennyisége¹³⁴.

A foszfát kérdése szerepel az unios adalékanyag szakértői megbeszélések 2009-es tervezetében is.

Élelmiszervizsgálati eredmények

Az MgSzH ÉTbI tájékoztatása szerint a hatóság 2006-ban összesen 3072 minta adalékanyagokra történő vizsgálatát végezte el. Az élelmiszerek adalékanyag tartalma döntő többségében megfelelt az előírásokban szereplő határértékeknek. Nem engedélyezett mesterséges színezék használata 3 csokoládé, 2 lekvár és egy szörp esetében fordult elő, a megengedett szintnél nagyobb mennyiségben alkalmazták a színezéket 3 üdítőital, egy-egy tea-ital, valamint sütemény esetében. Az engedélyezett felhasználási szintet meghaladó BHT-tartalmat sertészsír, valamint kacsazsír mintáknál mértek a laboratóriumok. Benzoesav, illetve szorbinsav túladagolás a vizsgált minták 4,3%-ában fordult elő. A mesterséges édesítőszeres túlzott használata (ciklamát 67 minta, szacharin 25 minta) üdítőitalok esetében volt jellemző. Az Unió előírja az adalékanyagok rendszeres, tervezett, monitoring rendszerű ellenőrzését.

Az előírás szerű adalékanyag-felhasználás nem jelent egészségügyi kockázatot a fogyasztó számára. Az előírások be nem tartásának mindenkor fennálló veszélye miatt azonban szükség van az adalékanyag felhasználás jól tervezett, a veszélyforrásokra koncentráló, megfelelő számú minta vizsgálatán alapuló ellenőrzésére. Legfontosabb a csecsemők és kisgyermekek számára készített élelmiszerek ellenőrzése és a tiltott adalékanyag felhasználás kiszűrése. Fontos továbbá a mesterséges színezékek, tartósítószeres és mesterséges édesítőszeres rendszeres ellenőrző vizsgálata, elsősorban a nagy mennyiségben fogyasztott élelmiszerekben (alapélelmiszerek, üdítőitalok, stb.). Fel kell készülni az adalékanyag beviteli tanulmányokban való részvételre is, melyhez a jelenleg rendelkezésre álló információknál részletesebb élelmiszer-fogyasztási adatokra és sok esetben érzékenyebb, és a határértékkel szabályozott valamennyi adalékanyag vizsgálatát lefedő vizsgáló módszerekre lenne szükség.

¹³⁴ Sohár Pálné: „Élelmiszer adalékanyagok ellenőrzési prioritásai, Az adalékanyagok jellemzése, biztonság” című tanulmány, 2006.

3.8. Élelmiszerekkel érintkező anyagokból kioldódó vegyületek (C111.96)

Az élelmiszerekkel érintkező anyagokból egészségre ártalmas anyagok oldódhatnak ki, melyek rövid vagy hosszú távú megbetegedéshez vezethetnek. Rendkívül sokféle, eltérő tulajdonságú anyag kerül élelmiszerekkel érintkezésbe. Általános követelmény, hogy ne oldódjon ki belőlük összetevő olyan mennyiségben, amely veszélyezteti az emberi egészséget, kedvezőtlenül befolyásolja az élelmiszer összetételét, rontja az érzékszervi jellemzőket. A követelmények betartásáért és az élelmiszerekkel érintkezésben használni kívánt csomagoló anyagok, eszközök edények, továbbá az ezek előállítására használható alapanyagok és félkész termékek megfelelő jelölésért a gyártó felel.

Az élelmiszerekkel érintkező anyagok sokfélesége miatt csak külön speciális előírásokkal lehet és kell szabályozni a következő anyagokat:

- aktív és intelligens anyagok,
- ragasztók,
- kerámiák,
- ioncserélő gyanták,
- fémek és ötvözetek,
- műanyagok,
- nyomdafestékek,
- parafa,
- regenerált cellulóz,
- gumik,
- textíliák,
- szilikonok,
- lakkok és bevonatok,
- viaszok,
- üveg,
- papír és karton,
- fa.

A RASFF rendszerben jelentős számú bejelentés érkezett kifogásolt migráció (kioldódás) miatt (2007-ben 115, 2006-ban 128 bejelentés). Az epoxidált szója olaj (ESBO) határérték feletti kioldódásának észlelése 2007-ben jelent meg először. Jelentős számú riasztás volt a ftalátok 29 db (ebből DINP 17 db), az aromás aminok (17 db) és a formaldehid (12 db) megengedettnél nagyobb kioldódása miatt. Az összes-kioldódás 36 esetben volt magas.

Magyarországon 2005–2006-ban került sor először az élelmiszerekkel érintkező anyagok előre megtervezett hatásági ellenőrzésére, illetve monitorozására az OÉTI és az ÁNTSZ együttműködésével. A laboratóriumi vizsgálatok az OÉTI-ben történtek. A 2005. évi tervben 80 db műanyag, gumi, papír és fém csomagolóanyag illetve kerámia edény, továbbá 100 db rozsdamentes acél edény, eszköz és alumínium fólia hatásági mintavétele szerepelt az egész ország területéről. 2006-ban 100 db kerámia edény és 150 műbél, szilikon sütőforma, melamin edény, nyomtatott fólia és PET palack

hatósági vizsgálatára került sor. Kifogás alá csak néhány kínai kerámia edény esett ólom és kadmium kioldódás miatt, illetve melamin edény formaldehid kioldódás miatt.¹³⁵ 2006-ban élelmiszerekkel érintkező műanyagokból (szilikongumi, műbél, polietilén nyomtatott fólia, PET palack, melamin) főként összes kioldódás; műbél- és melaminmintákból formaldehid-tartalom; szilikongumiból illóanyag vizsgálatok folytak.

2008-ban a biszfenol-A (BPA) emberi szervezetre történő hatásának értékelése, a vegyület étrendi bevitele fokozott figyelmet kapott. Az aktuális vizsgálatok^{136, 137, 138} eredményei alapján az Európában valamint Kanadában és az USA-ban is kockázatbecslések jelentek meg. Kutatások folynak a BPA metabolizmusára, a felnőttek és a gyerekek szervezetében esetleg eltérő toxikokinetikájára. Kiemelten ellenőrizendők a csecsemők, kisgyermekek etetésekor használt, eszközök (pl. polikarbonát cumisüvegek stb.), amelyekből különösen magas hőmérsékleten és huzamos idejű érintkezés során) BPA oldódhat ki.

A vegyületről további információk találhatóak az EFSA¹³⁹ valamint a MÉBiH honlapján.

A csomagolóanyagokra szigorú uniós szabályozás vonatkozik, melyek közt 2007-ben életbe lépett előírások is találhatóak. Ezek végrehajtásának ellenőrzése kiemelt feladat, melynek során vizsgálni kell az élelmiszer csomagolóanyagokat gyártó egységek, az ott alkalmazott helyes gyártási gyakorlat belső ellenőrzését, a csomagolóanyagok nyomon követhetőségét, jelölését, a beszállítói gyártói garancia meglétét.

3.9. Egyéb kémiai veszélyek (C111.9)

3.9.1. Váratlan, szándékos vagy véletlen kémiai szennyeződések

A kémiai élelmiszer-biztonság jelentős kockázati tényezője a szándékosan előidézett, vagy véletlen tévesztésből eredő szennyezés. Fontosságát kiemeli, hogy egyrészt azonnali, tömeges megbetegedésekhez vezethet, másrészt gyors felismerése, a szennyező anyag azonosítása és meghatározása, a kockázat becslése nehézséget jelenthet. Ilyen események előfordulása nem ritka, és a hamisítások újabb és újabb kihívást jelentenek a műszeres analitika számára is.

Ezekre az eseményekre lehetőség szerint fel kell készülni. Tekintve, hogy az élelmiszer ellenőrző laborhálózat jelenlegi műszerezettsége, eszköz- és vegyszerellátottsága nem várt szennyezések minőségi azonosításához és mennyiségi meghatározásához bizonyos esetekben nem megfelelő, szükségesnek tartjuk olyan speciálisan felszerelt kutató laboratóriumokkal történő együttműködések kialakítását, ha kell, megállapodások megkötését, mely lehetővé teszi, hogy a kritikus vizsgálatokat jelentős késedelem nélkül el lehessen végezni.

¹³⁵ Sohár Pálné, személyes közlés

¹³⁶ Vandenberg L.N. et al. (2007) Human exposure to bisphenol A, *Reprod Toxicol* 24:139-177.

¹³⁷ Wetherill Y. B. et al. (2007) In vitro molecular mechanism of bisphenol A action. *Reprod Toxicol* 24:178-198.

¹³⁸ Richter C. A. et al. (2007) In vivo effects of bisphenol A in laboratory rodents. *Reprod Toxicol* 24:199-224.

¹³⁹ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178703466879.htm

Tisztázandó továbbá, hogy az akkreditációs területben nem szereplő, de váratlan helyzetekben szükséges vizsgálatokat milyen ügyrend szerint és feltételek mellett kell elvégezni ahhoz, hogy az eredmények hitelesen elfogadhatók, és a bírósági eljárás során is érvényesíthetők legyenek.

Ásványolaj növényi étolajban

2007-ben, Ukrajnából származó napraforgó étolaj szállítmányokban több esetben ásványi eredetű olajat határoztak meg. Sor került az ásványolajjal szennyezett étolajból készült termékek (pl. margarin) ellenőrzésére is. Az eset az Európai Közösség több tagállamát, köztük Magyarországot is érintette. A Bizottság a témában részletes intézkedési eljárást dolgozott ki, beleértve az étolaj szállítmányokból történő mintavétel módját és az alkalmazandó analitikai eljárásokat is. Az EFSA 2008. március végén kockázatbecslést tett közzé, mely azokra a vizsgálati eredményekre épült, melyek szerint az emberi fogyasztásra szánt, finomított napraforgó olajban nagy viszkozitású szénhidrogén vegyületek kerültek maximum 2000 mg/kg mennyiségben. A vizsgált mintákkal azonos étolaj elfogyasztása esetén a bevitel a nagy viszkozitású paraffin olajokra megállapított megengedhető napi beviteli érték 10%-a volt. Ennek megfelelően még a szóbanforgó ásványolaj keverékkel legjobban szennyezett étolaj elfogyasztása, sem jelentett veszélyt az emberi egészségre, az addig rendelkezésre álló adatok szerint, annak ellenére, hogy ásványolajok jelenléte az étolajban természetesen nem kívánatos.

Javasoljuk a növényi, étkezési olajok ásványolaj tartalmának meghatározására szelektív módszer alkalmazását, és a – vonatkozó szabályozás szerinti – ellenőrzés folytatását.

Melamin

A főként műanyag- és műtrágyagyártáshoz használt, magas nitrogén-tartalmú vegyületet az utóbbi időben több esetben is a látszólagos fehérjetartalom növelésére használták. 2007 tavaszán az USA-ban, Kínából származó melamin-tartalmú növényi fehérjekoncentrátumokat (búzaglutént, rizsfehérje koncentrátumot) tartalmazó állateledel okozta kedvtelésből tartott állatok (kutya, macska) elhullását. 2008 szeptemberében Kínában tej, tejpör és csecsemőtápszer tételeket kellett kivonni a forgalomból, mivel fogyasztásuk megbetegedéseket (vesekő, veseelégtelenség), és több esetben halált okozott csecsemőknél. A szennyezett élelmiszerek Európába is eljutottak. Az élelmiszerek ellenőrzését az Európai Bizottság határozata (2008/798/EK) szerint kell végezni az EU tagországokban.

Az esemény kapcsán az Unió által meghatározott melamin határérték 2,5 mg/kg, a tolerálható napi melaminbevitel (TDI) 0,5 mg/ttkg/nap.

Az EFSA 2008 szeptemberi véleménye szerint Európában a szennyezett tejpör tartalmazó csokoládé és kekszek becsült fogyasztása felnőttekben várhatóan nem okoz egészségártalmat. Gyermekek esetében is ez a helyzet, ha keksz-, tejkaramella- és csokoládéfogyasztásuk átlagos. Abban az esetben, ha a gyerekek nagyon nagy mennyiségben fogyasztanak nagy tejpör tartalmú édességeket (tejkaramella, tejcokoládé, kekszek), és ezek a legmagasabb szennyezettségi szintű tejpörrel készülnek, a bevitel meghaladhatná az elviselhető (tolerálható) napi bevitelt.^{140,141,142} A melaminbevitel

kockázatát a WHO is értékelte (2008. szeptember 25.) 50 kg-os felnőtt számára napi 25 mg melamin, 5 kg-os csecsemő esetén napi 2,5 mg bevitelét tartják tolerálhatónak. A melamin és a szerkezeti analógjai, valamint a bomlástermékei (pl. cianuronsav) interakciójára még nem áll rendelkezésre elegendő információ.

Melamin bizonyos élelmiszerekkel érintkező anyagokból is kioldódhat, az ilyen esetekre vonatkozó Unió kioldódási határérték 30 mg/kg.

Tekintettel a világméretűvé szélesedett melaminszennyezésre, a vizsgálatok továbbra is indokoltak.

4. Helyzetértékelés és javaslatok

A MÉBiH Kémiai élelmiszer-biztonság Tudományos Szakbizottságának szakértői a hazai és nemzetközi szakmai tapasztalatok, és a rendelkezésre álló információk alapján áttekintették és megvitatták az élelmiszer-szennyezők, adalékanyagok és élelmiszerekkel érintkezésben használt anyagok, csomagolóanyagok vizsgálatának prioritásait, használatuk kockázatát. A Szakbizottság véleménye szerint:

A kémiai szennyező anyagok hatásági vizsgálatának javasolt fontossági sorrendje

- mikotoxinok,
- növényvédőszer- és állatgyógyszer-maradékok,
- POP vegyületek: poliklórozott bifenilek (PCB kongenerek: 28, 52, 77, 101, 105, 114, 118, 123, 126, 138, 153, 156, 167, 169, 180 és 189), dioxinok (PCDD-k és PCDF-ek), polibrómozott vegyületek, PAH-ok,
- EFSA, DG SANCO által kezdeményezett felmérések,
- egyéb környezeti szennyező anyagok (arzén, nehézfémek, szerves-ön vegyületek, ftalátok).

Az élelmiszer adalékanyagok vizsgálata során javasolt prioritások

- új anyagok ellenőrzése (TBHQ, szukralóz, 4-hexil-rezorcín, szója-hemicellulóz stb.),
- foszfátok/ polifoszfátok meghatározása.

Élelmiszerekkel érintkező anyagok vizsgálati irányai között a polimerekre javasolt prioritási lista

- monomerek és kiindulási anyagok (akril-nitril, kaprolaktám, formaldehid, vinil-klorid, acetaldehid, BADGE epoxiéterek, biszfenol-A, primer-aromás-aminok),
- lágyítók (ftalátok, sztearátok, adipátok),
- stabilizátorok, antioxidánsok, oldószerek stb.

¹⁴⁰<http://www.mebih.gov.hu/szakmaiinfo/tudomanyosinfo/kemiaiveszelyek/309>

¹⁴⁰ http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902098433.htm

¹⁴² http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902098495.htm The EFSA Journal (2008) 807, 1–10.

Javaslatok

- Az ellenőrzési és felmérési (monitoring) célból vizsgált minták esetén is szükséges – a kockázat-becsléshez történő felhasználhatóság biztosítására – a részletes vizsgálati paraméterek (pl. a ténylegesen mért eredmények, az alkalmazott módszer, kimutatási határ) megadása.
- A kémiai toxikológiai vizsgálatok iránya sokféle. Fontos, hogy a napi bevitel jelentős részét adó élelmiszerekről a statisztikai értékeléshez elegendő adat álljon rendelkezésre, egyes élelmiszer – kontamináns párokra vonatkozóan. Ez a mintavételi tervek célzott összeállításával és betartásával oldható meg.
- A vegyi szennyező anyagok vizsgálatához szükséges mintavételi szabályok és vizsgáló módszerek követelményrendszereit feltétlenül érvényesíteni kell Magyarországon is. Az EU előírásokban lefektetett mintavételi eljárások kötelező alkalmazásától nem lehet eltekinteni. Ehhez fontos a hatóságok folyamatos felkészítése és képzése, a szabályos mintavételi eljárások megismertetése, begyakorlása (pl. ásványolajjal szennyezett növényi étolajszállítmányok stb. esetén), az ehhez szükséges jogi és gyakorlati feltételek biztosítása.
- A folyamatosan csökkenő határértékek ellenőrzésére illetve az egyre gyakrabban felmerülő új szennyező anyagok vizsgálatára a hazai laboratóriumoknak fel kell készülni, célszerűen központi feladatmegosztással.
- Az élelmiszerekben előforduló vegyi anyagok, különösen a környezeti eredetű szennyeződések kockázatbecslése a környezeti kockázatbecslés részének tekintendő és szükség szerint a környezetvédelmi szakemberekkel együttműködésben kell végezni.
- A kockázatbecsléshez használható adatok szolgáltatását valamennyi hiteles adattal rendelkező szerv számára lehetővé illetve kötelezővé kell tenni.

Kiemelt feladatok

- Az információcsere fokozása, egységes informatikai rendszer mielőbbi alkalmazása.
- A hazai növényvédő szer és állatgyógyszer alkalmazás kiemelt, rendszeres ellenőrzése.
- Az élelmiszer adalékanyagok és az élelmiszerekkel érintkező anyagok hazai monitoring rendszerének fejlesztése, a vizsgálati spektrum fokozatos szélesítése, a szabályozás megsértőivel szemben szigorú intézkedések alkalmazása.
- Minden határértékkel szabályozott vegyi szennyeződés kimutatására és meghatározására való felkészülés legalább egy hatósági élelmiszerellenőrző laboratóriumban.
- A mintavételi és vizsgáló eljárásokkal kapcsolatos követelményrendszer alkalmazása valamennyi hatósági eljárásban.
- Élelmiszer-adalékanyagok napi bevitelére az EU jogszabályokban előírt monitoring rendszer felállítása és működtetése.
- Az aromaanyagok élelmiszerekben való előírás szerű használatának hatósági ellenőrzésére való felkészülés a készülő új rendelet követelményeinek megfelelően.

- Az élelmiszerekkel érintkezésben használt anyagok és eszközök biztonságának ellenőrzésére szolgáló új módszerek sorozatának kidolgozása, beállítása és alkalmazása.
- Felkészülés az újonnan kimutatott, egészségre kockázatot jelentő élelmiszer összetevők laboratóriumi vizsgálatára.
- Élelmiszer-fogyasztási adatok minél pontosabb meghatározására.
- Kontaminánsokkal kapcsolatos kutatás-fejlesztési feladatok: módszerfejlesztések (pl. 3-MCPD, szerves és szervetlen-arzén stb.) a hazai élelmiszerekben lévő szintek részletes felmérése;
- a technológiai folyamatok hatásának tanulmányozása a nem kívánt átalakulási termékek keletkezésére, az átalakulási termékek csökkentési lehetőségeinek további feltárása.



VI. Egyéb veszélyek és kockázatok



VI. Egyéb veszélyek és kockázatok

1. Géntechnológiával módosított élelmiszerek (C14)

A genetikailag módosított szervezetekben az eredeti genetikai anyagot a természetben elő nem forduló módon alakítják át. Ennek során áttörik a faji korlátokat, és korábban soha nem létezett élőlényeket hozhatnak létre. A genetikai módosítás eredményeként létrejöhetnek kedvező tulajdonságú szervezetek, de a módosítás aktiválhat lappangó géneket, és az új termék akár toxikus tulajdonságú is lehet. Leggyakrabban felmerülő veszély az allergénítés, mivel a beültetett génszakasz olyan allergén tulajdonságokat kódolhat, amely az eredeti élőlényre nem volt jellemző. Ezért a GMO¹⁴³ termékeket az Unióban egyedileg kell engedélyeztetni. A fogyasztókban mind Magyarországon, mind külföldön jelentős kételyek élnek a GMO tartalmú élelmiszerekkel szemben, azokat gyakran elutasítják vagy idegenkednek tőlük. Ezért a jogszabályok előírják a GMO-k nyomonkövethetőségét, és bizonyos szint (0,9%) feletti GMO jelenlét esetén a kötelező jelölést.

A nemzetközi élelmiszer-, adalékanyag és takarmánykereskedelem miatt Magyarországra is eljuthatnak géntechnológiával módosított anyagok, ezért ellenőrzésük szükséges.

Jogi szabályozás, intézményrendszer

Az Unióban a GM élelmiszerekre és takarmányokra vonatkozó jogi szabályozás kialakítása lényegében befejeződött. Megjelentek az élelmiszerekről, takarmányokról szóló jogszabályok, melyek genetikai szennyezettségi határértékek betartását, kockázatelemzési kötelezettségeket, és a jelenleginél is részletesebb engedélyezési kötelezettséget írnak elő.

A magyar szabályozás alapja a géntechnológiai tevékenységről szóló **1998. évi XXVII. törvény**, mely kétszer módosult, a 2002. évi LXVII. és a 2006. évi CVII. törvények által. E törvény tartalmazza az **1829/2003/EK és 1830/2003/EK rendeletekkel** kapcsolatos főbb rendelkezéseket.

A **2008. évi XLVI. törvény** az élelmiszerláncról és annak hatósági felügyeletéről, annak 32. § (1) bekezdés h.) pontja előírja, hogy az élelmiszerlánc felügyeleti szerv (Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal) ellátja a genetikailag módosított élelmiszerekkel és takarmányokkal kapcsolatos, az e törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott feladatokat.

¹⁴³ Genetically Modified Organism

A jelöléssel a 142/2004. (IX. 30.) FVM-GKM együttes rendelet a mezőgazdaság és az ipar területén folytatott géntechnológiai tevékenység egyes szabályaival foglalkozik.

A géntechnológiai tevékenység engedélyezési eljárási rendjét a 142/2004 (IV. 29.) Korm. rendelet írja le.

Az egyes géntechnológiával módosított **takarmányok** behozatalát és forgalomba hozatalát a 85/2007. (VIII. 10.) FVM rendelettel módosított **31/2006. (IV. 29.) FVM-GKM-PM együttes rendelet** szabja meg.

A géntechnológiával módosított, a hagyományos, valamint az ökológiai gazdálkodással termesztett növények **egymás mellett folytatott termesztéséről** a 86/2006. (XII. 23.) FVM rendelet intézkedik.

Az egyes **rizstermékek** behozataláról és forgalomba hozataláról szól a 80/2007. (VIII. 2.) FVM-GKM-EüM-SZMM együttes rendelet.

A Bizottság 2004/787/EK ajánlása (2004. október 4.) az 1830/2003/EK rendelettel összefüggésben a géntechnológiával módosított szervezetek és a belőlük előállított anyagok vagy termékekből történő **mintavételre és kimutatásra** ad technikai javaslatot.

Az élelmiszerekkel és takarmányokkal kapcsolatos hatósági vizsgálatok

Az élelmiszerekkel kapcsolatosan 2004. évben 94, 2005. évben 52 szója, 2006. évben 113 szója és 35 rizs minta vétele történt. Az egyes években a szója minták 39, 27 illetve 34%-ában lehetett GMO-t kimutatni, ugyanakkor a minták 4, 4, ill. 2%-a volt a 0,9%-os határérték felett. 2007. évben élelmiszerekből hatósági mintavétel nem történt, csak megrendelésre végeztek vizsgálatokat. 2008. év október végéig a szója tartalmú minták (*túlnyomórészt húskészítmények*) elemzése szerint 104 mintából 59 minta bizonyult RR- szója tartalmúnak, melyből 22 esett a 0,1–0,9% közötti tartományba.

Kukoricák esetében 26 mintából 3 bizonyult GMO tartalmúnak, mindháromban 0,1% alatti értéket detektáltak. A 3 pozitív minta nem magyar termék, ami annak a következménye, hogy Magyarország önellátó kukoricából és nincs köztermesztésben GMO kukorica.

A takarmány minták mennyiségét és a vizsgálatok eredményeit a VI.1. táblázat mutatja 2004–2008. években.

VI.1. táblázat

GMO jelenlétre irányuló takarmány vizsgálati adatok

Év	< 0,1% (db minta)	0,1–0,9% (db minta)	>0,9% (db minta)	Vizsgált minta összesen
2004	31	10	12	53
2005	103	64	36	203
2006	138	36	26	200
2007	137	50	44	231
2008	55	9	36	100

Forrás: MgSzH

2004–2006. években a pozitív minták aránya folyamatosan 23%-ról 13%-ra csökkent, míg 2007. évben 19%-ra, 2008. évben 36%-ra nőtt.

A GMO termékek kockázatbecslése

A GM termékekkel kapcsolatos kockázatbecsléssel foglalkozó munkák nemzetközi szinten megkezdődtek, de sem a módszerek, sem az eredmények még nem eléggé ismertek a döntéshozatal és a gyakorlati élet szereplői számára. Az engedélyezéshez szükséges egészségügyi és környezeti kockázatbecslést az Európai Unióban az EFSA végzi.

Nyomonkövethetőség

A szigorú előírások ellenére a nyomon követhetőség megvalósításának rendszere a gyakorlatban nem, vagy csak részlegesen működik. Az utóbbi két évben több, nagy visszhangot kiváltó „GMO ügy” volt, (Bt 10 kukorica, LL 601 rizs, Bt 63), amikor nem engedélyezett GMO termékek kerültek európai forgalomba. Magyarországot ezek az események eddig szerencsére elkerülték.

Laboratóriumi vizsgálat

A GMO kimutatás, mennyiségi meghatározás és monitoring módszerei költségesek. A szakterület és a módszerek folyamatosan fejlődnek, melyhez gyakori és költséges eszközfejlesztés szükséges, mind a kutató, mind a hatósági rutin laboratóriumoknál. A szakemberek állandó továbbképzése elengedhetetlen feltétele a lépéstartásnak. A GM élelmiszerek esetleges jelenlétének ellenőrzéséhez szükséges laboratóriumi háttér biztosított, a fogyóeszközök és vegyszerek folyamatos ellátását biztosítani kell.

Helyzetértékelés

A rendelkezésre álló vizsgálati eredmények alapján a GMO kis mennyiségben viszonylag széles körben jelen van mind az élelmiszerekben, mind a takarmányokban. Ez a jelenlét elsősorban engedélyezett GMO szója felhasználásával készülő termékekre jellemző. A jelölést igénylő 0,9% feletti GMO mennyiség viszonylag ritka.

A széles körben jelenlevő GMO tartalmú élelmiszerek ellenőrzésére végzett vizsgálatok kis száma csak korlátozott információt tud adni a forgalomba kerülő termékek megfelelőségére. A 35 véletlenszerűen vett rizsminta vizsgálata alapján például közelítőleg 50%-os valószínűséggel állíthatjuk, hogy a forgalomba kerülő termékek 98%-a megfelel az előírásoknak. A korábbi évek szójavizsgálatai során feltárt 2–4%-os határérték feletti mintahányad viszont lényegesen magasabb jelenletre utal, mely fokozott ellenőrzést indokol. A III. fejezet III.2. táblázatában foglalt mintaszámok a GMO ellenőrzés kockázat alapú tervezésére is felhasználhatók.

2. Idegen anyagok élelmiszerekben (C115)

Az élelmiszerekben előfordulhatnak véletlenszerűen bekerült idegen anyagok, melyek fizikai szennyeződésként jelentkeznek. Ezek eredhetnek a nyersanyagok nem megfelelő tisztításából (homok, kavics, gyommagvak), bekerülhetnek gondatlanságból a technológiai feldolgozás során (üvegszilánk, drótkesztyű, műanyag darabok), vagy a nem megfelelően karbantartott környezetből, a helyiségek rovar-rágcsáló szennyezettségéből (egér savanyú uborkában, fagyasztott pulykahúsban).

Az idegen anyagok sérülést okozhatnak, az élelmiszert fogyaszthatatlanná teszik, undort keltenek, és egyúttal mikrobiológiai vagy kémiai szennyeződést is bevihetnek az élelmiszerbe.

Az idegen anyagok jelenléte miatti bejelentések száma az Unió RASFF rendszerében évről évre emelkedik (VI.1. ábra). Hazánkban is több eseményt kellett kivizsgálni a hatóságnak. A bejelentések viszonylag nagy és emelkedő száma azt jelzi, hogy a jelenség fokozott figyelmet érdemel.



VI.1. ábra: Idegen anyag jelenléte miatti bejelentések a RASFF rendszerben

Az idegen anyag előfordulása az élelmiszervállalkozások szintjén a HACCP rendszerben vizsgálandó. Populációs szintű kockázatbecslés azonban nem indokolt, és nem is lehetséges az egymástól eltérő esetek és következmények miatt.

A hatósági ellenőrzésnek azonban kiemelt figyelmet kell fordítani arra, hogy az egység a HACCP rendszeren belül, megfelelően szabályozta-e ezt a kérdést, és a technológia, valamint az egység kialakítása, üzemeltetése megbízhatóan kizárja-e a fizikai szennyeződés bekerülését.



VII. Élelmiszer- fogyasztási adatok



VII. Élelmiszer-fogyasztási adatok

Az ember szervezetébe a táplálékkal kerülő idegen anyagok mennyiségét (expozíció) akkor lehet megbecsülni, ha az élelmiszerek szennyezettségének mértéke mellett ismertek az élelmiszer-fogyasztás jellemzői is, vagyis milyen élelmiszereket milyen mennyiségben, fogyasztanak. Az expozíciót a fogyasztott élelmiszer mennyiségének és a vizsgált szennyező koncentrációjának a szorzata adja.

A különböző élelmiszerszennyezők fogyasztók egészségére gyakorolt hatásának, a fogyasztói kockázatnak megítélése a szennyező anyag toxikológiai tulajdonságainak függvényében alapvetően két szempont, a rövid ideig tartó, valamint a hosszú távú expozíció alapján történik.

A hosszú távú, vagy más szóval a krónikus expozíció számításához, meg kell tudni becsülni, hogy a különböző élelmiszerekkel, átlagosan milyen mennyiségű szennyező anyag jut naponta (egyes speciális esetekben hetente, havonta, vagy a teljes élet során) a fogyasztó szervezetébe. A termelési, előállítási gyakorlat akkor megfelelő, ha a számított napi vagy heti szennyező anyag felvétel kisebb, mint az elfogadható napi (ADI: Acceptable Daily Intake) vagy bizonyos erősen toxikus anyagoknál (pl. mikotoxinok, nehézfémek, PCB-k) a heti bevitel (PTWI: Provisional Tolerable Weekly Intake).

A rövid távú expozíciót a jelenlegi gyakorlat szerint az egy nap alatt maximálisan elfogyasztott élelmiszermennyiség és a várható szennyező anyag koncentrációjának a 97,5 percentiliséből számítják. A számított expozíciót a vizsgált szennyező akut referencia dóziséval (ARfD) hasonlítják össze.

Az azonos hatásmódú szennyezők együttes expozíciójának számítása hasonló elveken alapszik.

A különböző élelmiszerekben előforduló szennyező anyag koncentráció jelentősen, esetenként több mint 100 szoros mértékben, eltérő lehet. A fogyasztói expozíció számításához, a szennyezők koncentráció eloszlása mellett, külön-külön kell ismerni az egyes élelmiszerekből, alapanyagokból fogyasztott átlagos mennyiségeket és az esetenként előforduló maximális fogyasztási adatokat, lehetőség szerint legalább a kis gyermekek (2 éves korig) és a felnőtt lakosság vonatkozásában. Meg kell jegyezni, hogy több országban, így például az Egyesült Királyságban, az USA-ban 3, esetenként 4 korcsoportra külön-külön végzik el a kockázatbecslést, ezen belül elkülönítve értékelik a szülő korban lévő nők fogyasztását.

A fogyasztási adatoknak egy országon belül reprezentálni kell a különböző régiókat és eltérő anyagi körülmények között élő rétegeket.

A fenti követelményeknek megfelelő, pontos élelmiszer-fogyasztási adatok képezik a nemzeti szintű kockázatbecslés bázisát.

Fogyasztási adatok meghatározási módszerei

A fogyasztási adatok becsléséhez részben használhatók a makrostatisztikai vásárlási adatok, melyek a statisztikai évkönyvekben is fellelhetők. Ezek azonban pontatlannak a fogyasztás tekintetében, mivel a megvásárolt élelmiszer további sorsáról (elfogyasztásáról) nem nyerhető belőle információ. Az adatok csoportosítása nem elég részletes ahhoz, hogy az élelmiszerenkénti elemzésre lehetőséget adjon.

A lakosság körében végzett táplálkozási vizsgálatok, melyeknek egyik fontos eleme az élelmiszer-fogyasztás reális, ellenőrzött adatokon alapuló összegyűjtése, a makrostatisztikai adatoknál sokkal pontosabb képet adnak a különböző élelmiszerek és nyersanyagok fogyasztásáról, akár nemek és korcsoportok szerinti bontásban is.

Az élelmiszer-fogyasztási arányok (táplálékbevitel) felmérésére több módszer is kínálkozik. Az adatfelvétel alapulhat kikérdezésen, mérésen és megfigyelésen. A legpontosabb eredményt a teljes étrend vizsgálat (TDS, Total Diet Study) adja, de közelítően pontos eredményeket kapunk más hasonló módszerekkel is¹⁴⁴.

A nemzeti élelmiszer-fogyasztási adatok hiányában a nemzetközi és a nemzeti kockázatbecslésnél a GEMS/Food régióként összeállított élelmiszer-fogyasztási adatait használják¹⁴⁵. A GEMS/Food rendszerében történő adatgyűjtésből sok értékes információ nyerhető. Rendszerezett módon, élelmiszer-csoportonként, elektronikus úton gyűjtik az egyes régiók jellegzetes élelmiszer-fogyasztási adatait, és azokból megfelelő statisztikai módszerekkel számítják az egyes régiókra átlagosan jellemző fogyasztási adatokat. A legújabb adatbázisban a világ országait 13 régióra bontva adják meg a fogyasztási tényezőket, közel 600 nyers és részben feldolgozott élelmiszere. Magyarország a közép- és nyugateurópai régióban 16 országgal (Írországtól Máltáig, Franciaországtól Horvátorszáig) együtt szerepel. Teljesen nyilvánvaló, hogy az ilyen eltérő gazdasági és fogyasztási szokásokat átfogó regionális fogyasztási tényezők egyetlen ország számára sem adnak jellemző információt, ezért az Európai Közösség is szorgalmazza az ország-specifikus fogyasztási adatbázis kialakítását.

Magyarországon több alkalommal történt átfogó, vagy random táplálkozási vizsgálat. Az 1985 és 1988 között lefolytatott Első Magyarországi Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat célja a lakosság táplálkozási jellemzőinek feltárása és a táplálkozási kockázat megismerése volt¹⁴⁶. Azonos céllal végezték az 1992–1994 közötti kvázi random táplálkozási vizsgálatot¹⁴⁷, valamint a 2003-ban az Országos Lakossági Egészségfelmérés keretében végzett táplálkozási vizsgálatot¹⁴⁸. Ezek a vizsgálatok azonban a lakosság táplálkozási szokásainak felmérését szolgálták. Az adatfeldolgozás során az

¹⁴⁴ WHO: Methodology for exposure assessment of contaminants and toxins in food. WHO/FSF/FOS/0.05, 2000, Geneva

¹⁴⁵ WHO: The GEMS/Food Consumption Cluster Diets 2006 August: <http://www.who.int/foodsafety/chem/gems/en/index1.html>

¹⁴⁶ Biró Gy: Az Első Magyarországi Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat: az eredmények áttekintése, Népegészségügy, 1994, 75, 129–133

¹⁴⁷ Biró Gy, Antal M, Zajkás G: A magyarországi lakosság egy csoportjának táplálkozási vizsgálata 1992–1994 között, Népegészségügy, 1996, 77, 3–13

¹⁴⁸ Rodler I, Biró L, Greiner E et al.: Táplálkozási vizsgálat Magyarországon 2003–2004, Orvosi Hetilap, 2005, 146, 1781–1789

egyes tápanyagok fogyasztásának megismerésére koncentráltak, és a kockázatbecslés szempontjából alapvetően fontos szempontokra, az egyes élelmiszercsoportok bevitelének felmérésére nem történek elemzések. Ez alól részben kivétel a 2003 évi OLAF¹⁴⁹ felmérés anyaga, mely az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal felkérésére részlegesen élelmiszer-összetevők vonatkozásában is utólag szétbontásra kerül.

Mindezen elismerésre méltó előzmények ellenére kimondható, hogy Magyarország jelenleg nem rendelkezik részletes, megfelelő kategóriákra lebontott, reprezentatív élelmiszer-fogyasztási adatokkal. A tudományos alaposságú kockázatbecsléshez, mely a magyar lakosság egészségének hosszú távú védelmét is szolgálja, feltétlen szükség van a részletes és pontos fogyasztási adatokat biztosító adatbázis kiépítésére.

Hazai élelmiszer-fogyasztási statisztikák értékelése

A hazai élelmiszervásárlási és élelmiszer-fogyasztási statisztikákat a Központi Statisztikai Hivatal méri fel és teszi közzé, melyekből következtetni lehet a trendekre és arányokra.

Az alábbi, VII.1. és VII.2. táblázatok a hazai élelmiszermérlegek alapján számított fogyasztási adatokat tartalmazzák¹⁵⁰.

VII.1. táblázat

Egy főre jutó élelmiszer-fogyasztás alakulása Magyarországon

Élelmiszer	1980	1990	2000	2005	2006
			kg		
Hús	71,8	73,1	70,2	63,5	65,9
Hal	2,1	2,7	3	3,6	3,7
Tej	166,2	169,7	160,6	166,8	163,1
Tojás	17,6	21,6	15,3	16	15,6
Zsiradék	30,5	38,6	39	36,5	37,7
Liszt és rizs	115,2	110,3	94,1	97,3	92
Burgonya	61,2	61	64	66,8	61,8
Cukor és méz	38,2	38,6	33,6	31,6	32,5
Zöldségfélék és gyümölcsök	154,6	155,4	217,7	194,8	210,6
Egyéb növényi eredetű élelmiszer	4,2	3,3	4,1	4,3	4,4
Összesen	661,6	674,3	701,6	6802	687,3

¹⁴⁹Office Européen de Lutte Anti-Fraude

¹⁵⁰ KSH 2008: Statisztikai tükör, II évfolyam 86 szám

A mérlegekből számított legfontosabb mutatószám az egy főre jutó élelmiszer-fogyasztás, ami Magyarországon 2006-ban 687 kg/fő volt, lényegében nem változott az előző évekhez képest. A növényi termékek közül 5 százalékot meghaladó mértékben esett vissza a liszt és rizs, valamint 7 százalékkal a burgonya fogyasztása, miközben a zöldségféléké és a gyümölcsöké 8 százalékkal emelkedett. Zöldségfélékből és gyümölcsből, tej- és tejtermékekből, illetve az egyébként kis súlyt képviselő halból a 2001–2005. évek átlagához viszonyítva (3–12 százalékkal) több fogyott, ugyanakkor a tárgyévben tojásból (X1. ábra) 4, burgonyából 7 százalékkal maradt el a fogyasztás a megelőző öt év átlagától. A liszt és rizs, a cukor és méz, a zsiradékok, továbbá az egyéb növényi termékek fogyasztása gyakorlatilag megegyezett a 2001–2005. évek átlagával.

Noha az egyes kontaminánsok kockázatbecsléséhez a fő szennyező forrásul szolgáló zöldségfélék, gyümölcsök és egyéb növényi eredetű élelmiszer esetében a közreadott adatok nem alkalmasak, a további csoportokra pedig nem elég pontosak, értékes következtetések vonhatók le belőlük a hazai élelmiszer fogyasztás fő jellemzőire.

VII.2. táblázat

Egy főre jutó húsfogyasztás alakulása Magyarországon

Húsféleség	2004		2005		2006	
	kg	%	kg	%	kg	%
Marha- és borjúhús	3,2	5,3	3,1	4,9	3,4	5,2
Sertéshús	25,9	42,5	26,7	42	27,9	42,3
Baromfihús	27,7	45,5	29,8	46,9	30,8	46,7
Egyéb hús	1,1	1,8	1,2	1,9	1	1,5
Belsőség	3	4,9	2,7	4,3	2,8	4,2
Összesen	60,9	100	63,5	100	65,9	100

Nem véletlen például, hogy a hazánkban a legnagyobb mikrobiológiai kockázatot a főleg baromfihúshoz kötődő salmonellosis és campylobacteriosis jelenti, hiszen a legnagyobb mennyiségben fogyasztott húsféleség a baromfihús. A marhahúsfogyasztás jóval kisebb, ugyancsak kisebb az elsősorban marhahússal terjedő enterohemorragiás *Escherichia coli* fertőzések száma is. A hazai halhús fogyasztás alacsony szintje miatt az elsődlegesen tengeri halakban előforduló szennyezők nem jelentenek számottevő kockázatot a lakosságunk számára.

Az egészséges életmód jegyében előtérbe kerülő zöldség-gyümölcs fogyasztás emelkedését is jelzi a VII.1. táblázat. Nagy valószínűséggel ezen belül nőtt a nyersen fogyasztott termékek aránya is, ugyancsak az egészséges életmódra törekvés miatt. Ez előrevetíti a gyümölcsökkel, zöldségekkel terjedő kiterjedt járványok lehetőségét, melyeket a nálunk fejlettebb detektálási lehetőséggel rendelkező országokban már rendszeresen észlelnek. Ugyancsak felhívja a figyelmet a növényvédőszer-maradék ellenőrzés prioritásként való kezelésére.



VIII. Kitekintés

VIII. Kitekintés

Az egészségügyi kockázatbecslés komplex feladat, melyhez megfelelő mintavételi stratégia alapján, statisztikailag reprezentatív, szabályosan elvégzett mintavételből származó minták akkreditált laboratóriumban végzett vizsgálatának adatbázisba rendezett egyedi eredményei szükségesek. A trendek meghatározásához, a kockázatkezelési beavatkozások eredményességének megítéléséhez ezen adatoknak évekre visszamenőleg, azonos rendszerben rendelkezésre kell állni.

Az újabb és újabb szennyeződések, felmerülő új veszélyek felderítéséhez, vizsgálatához, a szennyeződések nyomkövetéséhez („fingerprinting”) laboratóriumi és műszeres fejlesztés, a szakemberek folyamatos továbbképzése elengedhetetlen.

Az ellenőrzések és laboratórium vizsgálatok költségesek. A költségek nagy részét nem, vagy nem csak az adott vizsgálatához szükséges anyagok, reagensek adják, hanem számításba kell venni a műszerek amortizációját, karbantartási költségeit, az akkreditáció költségeit, a módszerfejlesztést, körvizsgálatokat, az informatikai támogatást, valamint a személyzet továbbkésztését.

A kockázatbecsléshez megbízható élelmiszer-fogyasztási adatok is szükségesek, mégpedig nemzeti szinten. A komplex kockázatértékelésnek a humán és állategészségügyi, epidemiológia, környezet-egészségügyi, táplálkozás-egészségügyi vonatkozásokat is ötvöznie kell, és az információkat statisztikai módszerekkel kell értékelni.

Ez az ideális háttér kevés országban, és kevés esetben áll rendelkezésre, így a meglevő adatok, információk segítségével lehet megközelítően pontos értékelést adni a fennálló kockázatokról és azok rangsorolásáról.

Jelen kockázatbecslési tanulmányban igyekeztük figyelembe venni a nemzetközi szakirodalomi és EFSA adatok mellett, az MgSzH laboratóriumaiban az elmúlt időszakban végzett vizsgálatok minden rendelkezésünkre álló eredményét. Annak ellenére, hogy viszonylag nagyszámú minta vizsgálatára került sor, az összesített eredmények több területen nem tették lehetővé a részletes kockázatbecslést. Ugyanakkor a növényvédőszer-maradékok évekre visszamenő számítógépes adatrögzítése jó példaként szolgálhat arra, hogy a kockázatbecslés megfelelő adatok birtokában a vizsgálatok részletes, optimális tervezéséhez nyújthat segítséget.

Magyarország megalapozottan remélheti, hogy a jövőben a teljes élelmiszerlánc-biztonsági rendszer vonatkozásában részletes, tudományosan megalapozott kvantitatív kockázatbecslésre számíthat a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal közreműködésével, a hatósági vizsgálatok adatainak felhasználásával. 2008-ban fejeződött be ugyanis az öt évvel ezelőtt kezdődött, a teljes magyar élelmiszer-biztonsági és laboratóriumi rendszer korszerűsítését szolgáló, jelentős uniós támogatással megvalósuló

„Strengthening institutional capacities of food safety in Hungary” elnevezésű, 2005/17/520.01.01. számú átmeneti támogatási projekt.

Az EU átmeneti támogatási projekt keretében beszerzett műszerekkel végrehajtható széles körű és a jelenleginél nagyobb érzékenységgű vizsgálatok eredményének számítógépes rögzítése és az élelmiszer-biztonsági központi adatbázisban történő tárolása várhatóan minden vizsgálati területen részletes kockázatbecslést fog lehetővé tenni. A tervek szerint a laboratóriumi mérési eredmények 2009 januárjától folyamatosan rögzítésre kerülnek a központi adattárban.

A projekt keretében végrehajtott fejlesztések hasznosítására, az élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos társadalmi és kormányzati elvárások teljesítésére szükség van a laboratóriumi infrastruktúra szinten tartására, a laboratóriumok és a központi adattár/ház/ adatbázis közti folyamatos on-line kapcsolat biztosítására és az informatikai rendszer biztonságos üzemeltetésére. Javasoljuk továbbá a rendszert továbbfejleszteni és a hatósági ellenőrzések eredményeinek a feldolgozására is alkalmassá tenni, mert a termelési gyakorlat szintjének, az uniós elvárások teljesítésének a megítéléséhez és a fogyasztói kockázatok becsléséhez a felügyeleti ellenőrzések, és a laboratóriumi vizsgálatok együttes értékelése adja a legmegbízhatóbb információt.

A MÉBiH jogszabályban rögzített szakmai, szervezeti függetlenségének, koordinációs szerepének megtartása lehetőséget teremt a nemzetközi elvárásoknak megfelelően a kockázatkezeléstől elkülönülő független kockázatbecslésre. Ugyancsak lehetőséget ad arra a jelenlegi jogi környezet, hogy a MÉBiH a különböző szakterületeken dolgozó kiváló szakértők, valamint az élelmiszer-biztonsághoz közvetlenül vagy közvetetten kapcsolódó intézmények, hatóságok, laboratóriumok ismereteit, információit, szaktudását is igénybe vegye a széles körű összefüggések elemzéséhez.

Megalapozottan remélhető, hogy a kockázatkezelés (hatóság), a kockázatbecslés (MÉBiH) és a tudomány egyéb szereplőinek szoros együttműködésével az intézkedések kockázatoságon alapulóvá, költséghatékonyabbá válnak, és ez elősegíti a végső célt, a lakosság egészségi állapotának javulását, és az élelmiszer-biztonságba vetett bizalom erősítését.

Köszönetnyilvánítás

A szerkesztő a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal nevében köszönetét fejezi ki mindazoknak, akik a tanulmány elkészülését adatokkal, információkkal, tanulmányrészek megírásával, vagy bármilyen egyéb módon elősegítették.

Az első köszönet az FVM Élelmiszerlánc-biztonsági Szakállamtitkárságáé, mivel a tanulmány elkészítésére szóló felkérésükkel olyan munkára ösztönöztek bennünket, melyet szívesen és nagy erőfeszítéssel végeztünk, és amelyről azt reméljük, hogy hasznára lesz a hazai élelmiszer-biztonsági intézményrendszernek.

Köszönet illeti az MgSzHK igazgatóságait, elsősorban az Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóságot, a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóságot, illetőleg ezek jogelődeit, az OÉVI-t, az NTKSZ-t, az OMMI-t, és az ÁOGYTI-t az adatok szolgáltatásáért, és készséges együttműködésükért.

Hasonlóan nagy segítséget nyújtott az ÁNTSZ intézményrendszere, ezen belül is különösen az OÉTI és az OEK az élelmiszer eredetű megbetegedések adatainak rendelkezésre bocsátásával, valamint a folyamatos szakmai támogatással.

A MÉBiH Tudományos Szakbizottságai, elsősorban a Biológiai élelmiszer-biztonság, a Kémiai élelmiszer-biztonság, valamint a Táplálék és táplálkozás-biztonsága Szakbizottságok is sokat segítettek önzetlenül annak érdekében, hogy a helyzetelemzés a lehetőségek szerinti legpontosabb legyen, és ennek alapján ajánlások, javaslatok is megfogalmazásra kerüljenek.

Név szerinti köszönet illeti Ambrus Árpádot (MÉBiH), aki egyéb jelentős közreműködése mellett a növényvédőszer-maradékok adatait több évre visszamenően feldolgozta és értékelte, bemutatva ezzel az informatikai adatbázisba rendezett egyedi adatok alkalmazásának eredményességét. Ugyancsak név szerinti köszönet illeti a mikrobiológiai helyzetértékeléshez készített kiváló tanulmányaikért Fehér Ágnes (OÉTI, majd MgSzHK), Krisztalovics Katalint (OEK), és Sréterné Lancz Zsuzsannát (MgSzHK). Hasonlóan nagy segítséget jelentettek Sohár Pálné (OÉTI, majd MgSzHK) színvonalas korábbi munkái, tanulmányai és javaslatai, melyeket a tanulmány *Kémiai veszélyek és kockázatok* részében több vonatkozásban is felhasználtunk. Köszönjük neki azt is, hogy a tanulmány III. és V. fejezeteit gondosan átnézte, javította, és javaslataival segítette. Szeretnénk megköszönni az MgSzHK név szerint itt fel nem sorolt, együttműködő munkatársainak értékes segítségét is.

Végül, de nem utolsósorban köszönet illeti a MÉBiH munkatársait, akik jelentős erőfeszítéssel, és elkötelezett munkával igyekeztek pontos, szakszerű és naprakész áttekintést adni a tanulmány egyes részterületeiről, valamint segítettek a kiadvány technikai kivitelezésében. Külön is köszönöm Cseh Júlia, Gál Veronika, Ficzer István, Maczák Béla, Szabó István, Szerleticsné Túri Mária, Tardos Katalin és Zoltai Péter közreműködését.

Dr. Szeitzné Dr. Szabó Mária

Mellékletek

Kockázatbecslés a részletes uniós és hazai élelmiszerjogban

- 852/2004/EK rendelet az élelmiszer-higiéniáról¹⁵¹

A rendelet az alábbiak szerint említi meg a kockázat értékelést:

1. cikk (1) f) pontja: szükség van a tudományos **kockázatértékelésen alapuló mikrobiológiai kritériumok** és hőmérséklet-szabályozási követelmények bevezetésére.
13. cikk (1) Az I. és II. mellékletet a 14. cikk (2) bekezdésében említett eljárással összhangban lehet kiigazítani vagy naprakésszé tenni, a következők figyelembevételével: d) a tudományos vélemények, különösen az új **kockázatértékelések**.

- 853/2004/EK rendelet az állati eredetű élelmiszerek különleges higiéniai szabályainak megállapításáról¹⁵²

A II. és III. melléklet módosítása és kiigazítása (1) A II. és III. mellékletet a 12. cikk (2) bekezdésében említett eljárással összhangban lehet kiigazítani vagy naprakésszé tenni, a következők figyelembevételével: d) a tudományos szakvélemények, különösen az új **kockázatértékelések**.

- 854/2004/EK rendelet az emberi fogyasztásra szánt állati eredetű termékek hatósági ellenőrzésének megszervezésére vonatkozó különleges szabályok megállapításáról¹⁵³

A kockázatbecslésre a rendelet két pontjában találunk utalást:

A hatósági ellenőrzések általános elvei az e rendelet hatálya alá tartozó minden állati eredetű termék tekintetében

4. cikk (9) Az egyes intézmények esetében a felülvizsgálati feladatok jellege és intenzitása a **becsült kockázattól** függ. E célból a hatáskörrel rendelkező hatóság rendszeresen felméri az alábbiakat:
 - a) köz- és – adott esetben – állat-egészségügyi kockázatok;
 - b) a vágóhidak esetében az állatjóléti szempontok;
 - c) az elvégzett folyamatok típusa és mértéke; és
 - d) az élelmiszeripari vállalkozónak az élelmiszerjog betartására vonatkozó korábbi nyilvántartása.

¹⁵¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:34:32004R0852:HU:PDF>

¹⁵² <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:03:45:32004R0853:HU:PDF>

¹⁵³ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:03:45:32004R0854:HU:PDF>

5. cikk 5. b. pontja: **Kockázatalapú** megközelítést kell alkalmazni annak felmérése érdekében, hogy hány hatósági személy jelenléte szükséges bármely adott vágóhíd vágóvonalán. Az érintett hatósági személyzet számát a hatáskörrel rendelkező hatóság határozza meg, és annak lehetővé kell tennie e rendelet minden követelményének teljesülését.
- Az Európai Parlament és a Tanács 882/2004/EK rendelete¹⁵⁴ (2004. április 29.) a takarmány- és élelmiszerjog, valamint az állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó szabályok követelményeinek történő megfelelés ellenőrzésének biztosítása céljából végrehajtott hatósági ellenőrzésekről

A rendelet bevezetője két pontban hívja fel a figyelmet a kockázat alapú gondolkodásra

- (13) A hatósági ellenőrzéseket rendszeres időközönként és a kockázattal arányos gyakorisággal kell végezni, figyelembe véve a takarmány- és élelmiszeripari vállalkozók által a HACCP¹⁵⁵-alapú ellenőrzési programok vagy minőségbiztosítási programok szerint végzett belső ellenőrzések eredményeit is, amennyiben ilyen programokat alakítottak ki a takarmány- és élelmiszerjog, valamint az állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó szabályok követelményeinek betartására.
- (34) Annak érdekében, hogy a hatósági ellenőrzések terén globális és egységes megközelítés álljon rendelkezésre, a tagállamoknak közösségi szinten kialakított általános iránymutatásokkal összhangban **többéves nemzeti ellenőrzési terveket** kell kidolgozniuk és megvalósítaniuk. Ezen iránymutatásoknak elő kell mozdítaniuk a következőket: nemzeti stratégiákat, valamint **meg kell határozniuk a kockázatalapú prioritásokat és a leghatékonyabb ellenőrzési eljárásokat**. A közösségi stratégiának átfogó és integrált megközelítést kell alkalmaznia az ellenőrzésekre vonatkozóan. Egyes, még kidolgozandó műszaki iránymutatások nem kötelező jellege miatt ezeket célszerű egy konzultációs bizottsági eljárás segítségével kidolgozni.

3. cikk: A hatósági ellenőrzések megszervezésére vonatkozó általános kötelezettségek

- (1) A tagállamok a **kockázatok alapján és megfelelő gyakorisággal biztosítják a hatósági ellenőrzések elvégzését** a rendelet célkitűzéseinek elérése érdekében, figyelembe véve a következőket:
- a) az állatokkal, a takarmánnyal vagy élelmiszerrel, a takarmány- vagy élelmiszeripari vállalkozásokkal, a takarmány vagy élelmiszer felhasználásával, vagy a takarmány- vagy élelmiszer-biztonságot, illetve az állatok egészségét vagy az állatok kíméletét esetleg befolyásoló bármely folyamattal, anyaggal, tevékenységgel vagy művelettel kapcsolatban meghatározott kockázatok;

¹⁵⁴ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:03:45:32004R0882:HU:PDF>

¹⁵⁵ Hazard Analysis and Critical Control Point

- b) az egyes takarmány- vagy élelmiszeripari vállalkozóknak a takarmány- vagy élelmiszerjog, illetve az állat-egészségügyi vagy az állatok kíméletére vonatkozó szabályok betartására vonatkozó korábbi nyilvántartásai;
- c) a már elvégzett bármely, saját ellenőrzés megbízhatósága; és
- d) bármely információ, amely be nem tartást jelezhet.

15. cikk: A nem állati eredetű takarmányok és élelmiszerek hatósági ellenőrzése

(1) Az illetékes hatóság rendszeres hatósági ellenőrzéseket végez a 97/78/EK irányelv alkalmazási körébe nem tartozó, nem állati eredetű, és az I. mellékletben említett területekre behozott takarmányokon és élelmiszereken. **Az ellenőrzéseket a 41–43. cikkel összhangban kidolgozott, többéves nemzeti terv alapján és a lehetséges kockázatok fényében szervezi.** Az ellenőrzéseknek ki kell terjedniük a takarmány- és élelmiszerjog összes szempontjára.

(5) A 62. cikk (3) bekezdésében említett eljárásnak megfelelően **össze kell állítani és frissíteni kell azon nem állati eredetű takarmányok és élelmiszerek listáját, amelyeken ismert vagy felmerülő kockázat alapján fokozott hatósági ellenőrzéseket kell végezni** az I. mellékletben említett területekre történő beléptetésük helyén. Az ilyen ellenőrzések gyakoriságát és jellegét ugyanezen eljárásnak megfelelően kell megállapítani. Ezzel egyidejűleg és ugyanezen eljárásnak megfelelően az ilyen ellenőrzésekkel kapcsolatos díjakat is meg lehet határozni.

16. cikk: A fizikai ellenőrzések elvégzésének gyakorisága a következőktől függ:

(2)/a) a különféle típusú **takarmányokkal és élelmiszerekkel kapcsolatos kockázatok;**

42. cikk: A többéves nemzeti ellenőrzési tervek elkészítésének elvei

(2) Minden többéves nemzeti ellenőrzési tervnek általános információt kell tartalmaznia az érintett tagállamban működő takarmány- és élelmiszer-ellenőrzési, illetve állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó ellenőrzési rendszerek szerkezetéről és megszervezéséről, különösen a következőkről:

- a) a terv stratégiai célkitűzései és az, hogy az ellenőrzések prioritásainak felállítása és a források elosztása hogyan tükrözi e célkitűzéseket;
- b) **az érintett tevékenységek kockázat szerinti csoportosítása;**

43. cikk: Iránymutatások a többéves nemzeti ellenőrzési tervekhez

(1) A 41. cikkben említett, többéves nemzeti ellenőrzési tervek figyelembe veszik a Bizottság által a 62. cikk (2) bekezdésében említett eljárásnak megfelelően kidolgozandó iránymutatásokat. Ezek az iránymutatások különösen:

- a) elősegítik a takarmányok és élelmiszerek, az állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó jogszabályok hatósági ellenőrzésekor alkalmazott megközelítés következetességét, illetve átfogó és integrált jellegét, és felölelik a takarmány- és élelmiszerlánc minden ágazatát és szakaszát, beleértve a behozatalt és a beléptetést is;

- b) **meghatározzák a kockázatalapú prioritásokat és az érintett tevékenységek kockázat szerinti csoportosítására vonatkozó kritériumokat,** valamint a leghatékonyabb ellenőrzési eljárásokat.

47. cikk: Általános behozatali feltételek

- (1) A Bizottság felel azért, hogy bekérje a közösségbe árut kivinni szándékozó harmadik országoktól az egészségügyi ellenőrzési rendszerek szervezésével és irányításával kapcsolatos alábbi, pontos és naprakész információkat:
 - a) a területén elfogadott vagy javasolt bármely, egészségügyi és növény-egészségügyi szabályozás;
 - b) a területén működő bármely ellenőrzési és vizsgálati eljárás, termelési és karanténozási kezelés, peszticid-tolerancia és élelmiszeradalék jóváhagyási eljárás;
 - c) **kockázat-értékelési eljárások**, figyelembe vett tényezők, továbbá az egészségügyi vagy növény-egészségügyi védekezés megfelelő szintjének meghatározása.
- **2073/2005/EK rendelet az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól**¹⁵⁶, valamint az 1441/2007/EK rendelet az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól szóló 2073/2005/EK rendelet módosításáról
- (7) A takarmány- és élelmiszerjog, valamint az állat-egészségügyi és az állatok kíméletére vonatkozó szabályok követelményeinek történő megfelelés ellenőrzésének biztosítása céljából végrehajtott hatósági ellenőrzésekről szóló, 2004. április 29-i 882/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet (1) előírja, hogy a tagállamoknak rendszeres hatósági ellenőrzéseket kell végezniük, amelyeket a **kockázatok alapján** és megfelelő gyakorisággal kell végrehajtani. Ezeket az ellenőrzéseket az élelmiszerek előállításának, feldolgozásának és forgalmazásának megfelelő fázisaiban kell elvégezni annak biztosítására, hogy az élelmiszeripari vállalkozók eleget tegyenek az e rendeletben megállapított kritériumoknak.
- (9) A közegészségügyi vonatkozású állat-egészségügyi intézkedésekkel foglalkozó tudományos bizottság (SCVPH) 1999. szeptember 23-án szakvéleményt adott ki az emberi fogyasztásra szánt állati eredetű élelmiszerekre vonatkozó mikrobiológiai kritériumok értékeléséről. A szakvélemény hangsúlyozta, hogy a mikrobiológiai kritériumoknak **formális kockázatértékelésen és nemzetközileg elfogadott elveken** kell alapulniuk. A szakvélemény ajánlásai szerint a mikrobiológiai kritériumoknak relevánsnak és hatásosnak kell lenniük a fogyasztók egészségvédelme szempontjából. Az SCVPH a formális kockázatértékelések elkészüléséig átmeneti intézkedésként javasolta egyes felülvizsgált kritériumok fenntartását.

¹⁵⁶ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:338:0001:0026:HU:PDF>

(26) Az e rendeletben felállított mikrobiológiai kritériumok adott esetben felülvizsgálhatók vagy kiegészíthetők, hogy figyelembe lehessen venni az élelmiszer-biztonság és az élelmiszer-mikrobiológia terén bekövetkezett előrehaladást. Ide tartozik a tudományos, technológiai és módszertani fejlődés, a fertőzőtségi és szennyezettségi szintek változásai, a veszélyeztetett fogyasztók populációjának változásai, valamint a **kockázatértékelések lehetséges eredményei**.

1. cikk (Tárgy és hatály): E rendelet mikrobiológiai kritériumokat állít fel egyes mikroorganizmusokra és megállapítja azokat a végrehajtási szabályokat, amelyeket az élelmiszer-ipari vállalkozóknak a 852/2004/EK rendelet 4. cikkében hivatkozott általános és konkrét higiéniai intézkedések végrehajtásakor követniük kell. Az illetékes hatóság a 882/2004/EK rendelet alapján ellenőrzi az e rendeletben megállapított szabályok betartását, illetve a kritériumok teljesülését azon jogának sérelme nélkül, hogy további mintavételezést és vizsgálatokat végezzen más mikroorganizmusok, azok toxinja vagy anyagcseretermékei kimutatása és mennyiségének meghatározása céljából, akár a folyamatok megfelelő működésének igazolására, akár abban az esetben, ha felmerül a gyanú, hogy az élelmiszer nem biztonságos, akár pedig **kockázatelemzés keretében**.

10. cikk (Felülvizsgálat): E rendelet a tudományos, technológiai és módszertani fejlődés, az élelmiszerekben újonnan megjelenő kórokozó mikroorganizmusok, és a **kockázatértékelésből származó információk** figyelembevételével felülvizsgálható; különösen hasított szarvasmarha, juh, kecske, ló, sertés és baromfi esetében szükséges a szalmonella jelenlétére vonatkozó kritériumok és feltételek felülvizsgálata a szalmonella-fertőzőtség gyakoriságának észlelt változása tükrében.

- **2003/99/EK zoonózis irányelv a zoonózisok és zoonózis-kórokozók monitoringjáról, a 90/424/EGK tanácsi határozat módosításáról és a 92/117/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről**¹⁵⁷

(14) Amennyiben az adatok egyszerűbb összegyűjthetősége és összehasonlíthatósága érdekében szükséges, a monitoringot összehangoltan kell végezni. Ez lehetővé tenné a Közösségen belül a zoonózisok és zoonózis-kórokozók tendenciáinak és forrásainak értékelését. Az összegyűjtött adatok, az egyéb forrásokból származó adatokkal együtt szolgáltatják a zoonózis-kórokozókra vonatkozó **kockázatértékelés** alapját.

- **363/2007/EK bizottsági határozat**¹⁵⁸ (2007. május 21.) a 882/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletben meghatározott egységes integrált több-

¹⁵⁷ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:03:41:32003L0099:HU:PDF>

¹⁵⁸ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:138:0024:0049:HU:PDF>

éves nemzeti ellenőrzési terv tagállamok általi elkészítését segítő iránymutatásokról: A bizottsági határozat értékeli a kockázat fogalmát, egyrészt vissza-
 utalva a 178/2002/EK rendeletre:

- g) „kockázat”: egy veszély következményeként jelentkező, egészségkárosító hatás és a hatás súlyosságának valószínűsége (a 178/2002/EK rendelet 3. cikkének 9. pontja).

Másrész útmutatást ad arra, hogy a növényegészségügy tekintetében a „kockázatot” a 2002/29/EK irányelvvel összhangban kell értelmezni. Ugyanezt a kettős vonatlat viszi végig a tevékenységek kockázat szerinti csoportosítására vonatkozóan is, amikor 3.4.1. pontban kimondja:

A 2000/29/EK irányelv 27 a) cikkének rendelkezése szerint a 882/2004/EK rendelet rendelkezéseit a növényegészségügyre is alkalmazni kell.

Útmutatás/a követelmények meghatározása

Figyelembe véve, hogy a 882/2004/EK rendelet 3. cikkének (1) bekezdése szerint a **tagállamok** a takarmány és élelmiszerjog, valamint az állategészségügyre és az állatok kíméletére vonatkozó szabályok esetében **kötelesek a kockázatok alapján, megfelelő gyakorisággal végezni a hatósági ellenőrzéseket, a nemzeti ellenőrzési tervben fel kell tüntetni a hatósági ellenőrzés tárgyát képező tevékenységek kockázati alapú csoportosítását**. Figyelembe kell venni továbbá azt is, hogy a 882/2004/EK rendelet 3. cikkének (1) bekezdését a növényegészségügyre nem kell alkalmazni. Ha a tagállamok azonban a 2000/29/EK irányelv keretében végzett hatósági ellenőrzések végzéséhez készítenek kockázat szerinti csoportosítást, azt a nemzeti ellenőrzési tervükben ismertetni kell. A tagállamok ezen túlmenően a kockázat szerinti csoportosítás kialakítására alkalmazott eljárást tetszés szerint röviden ismertethetik a nemzeti ellenőrzési tervben. Ez az információ a későbbiekben hozzájárulhat a kockázat alapú prioritások meghatározását segítő iránymutatások kialakításához, és a hatósági ellenőrzések lehető leghatékonyabb végzéséhez a 882/2004/EK rendelet 43. cikke (1) bekezdésének b) pontjában meghatározottak szerint.

A Bizottság 2008/654/EK határozata¹⁵⁹ (2008. július 24.) a 882/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletben meghatározott egységes integrált többéves nemzeti ellenőrzési tervről szóló éves jelentés elkészítésében a tagállamokat segítő iránymutatásokról

A bevezető 12. pontja szerint figyelembe kell venni az EUROSTAT¹⁶⁰-nak a közösségi statisztikai program keretén belül végzett jelenlegi munkáját, amely célja egy ellenőrző és felügyeleti tevékenységeket összefoglaló olyan adatbázis kifejlesztése, amely többféle osztályozási rendszert foglal magában, ideértve a takarmányozási és élelmiszer-ipari adatkezelés terén harmonizált terminusokat és fogalom meghatározásokat is.

¹⁵⁹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:214:0056:0065:HU:PDF>

¹⁶⁰ Statistical Office of the European Communities

Fontosabb hazai vonatkozó jogszabályok

- 2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről

Az élelmiszerlánc-biztonsági tudományos szerv (MÉBiH) feladatai

31. § (2) Az élelmiszerlánc-biztonsági tudományos szerv az élelmiszerláncsal kapcsolatos kérdésekben

- c) adatok és információk összegyűjtésével és elemzésével lehetővé teszi az élelmiszer-biztonságot közvetlenül vagy közvetve befolyásoló **veszélyek azonosítását és jellemzését**;
- d) **egységes elveken alapuló kockázatbecslési eljárásokat dolgoz ki**;
- e) **kockázatbecslést végez**, illetve felkérésre **közreműködik más szervek által végzett kockázatbecslésben**.

- 2/2008. (I. 4.) FVM rendelet a szalmonellózis elleni védekezés egyes szabályairól¹⁶¹

6. § (1) A vállalkozó valamennyi, az e rendelet szerinti vizsgálati programra vonatkozó dokumentációt köteles 3 évig megőrizni. A dokumentációnak tartalmaznia kell a mintázott állományra és a mintára vonatkozó adatokat is (a mintavétel ideje, az állomány azonosítója, az állomány kora a mintázáskor, a minta jellege, a minta kódszáma, a vizsgáló laboratórium, valamint a vizsgálat eredménye).

(2) Az MgSzH területi szerve a vizsgálati program végrehajtását és a dokumentációkat **kockázatbecslés alapján** ellenőrzi.

(8) a) A tojóállományok szalmonellózis elleni vakcinázása tekintetében az 1177/ 2006/EK rendelet előírásai szerint kell eljárni. A Salmonella Typhimurium elleni vakcinázás tekintetében **kockázatbecslés alapján** kell eljárni.

- 10/2002. (I. 23.) FVM rendelet az állati eredetű élelmiszerekben előforduló, egészségre ártalmas maradékanyagok monitoring vizsgálati rendjéről¹⁶²

6. cikk (1) Az emberi élet és egészség magas szintű védelmére vonatkozó általános célkitűzés megvalósítása érdekében az élelmiszerjognak a kockázatelemzésre kell támaszkodnia, kivéve ha a körülmények és az intézkedés jellege miatt a kockázatelemzés nem alkalmazható.

(2) A kockázatértékelést a rendelkezésre álló tudományos eredmények alapján, **független, tárgyilagos és átlátható módon kell elvégezni**.

(3) A kockázatkezelés az élelmiszerjog általános céljainak az 5. cikkben meghatározott megvalósítása érdekében figyelembe veszi a kockázatértékelés eredményeit.

¹⁶¹ http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0800002.FVM

¹⁶² http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0200010.FVM

- **Integrált Többéves Nemzeti Ellenőrzési Terv (ITNET), Magyarország (2007. január 1. – 2009. december 31. 2. változat) szintén több pontjában hivatkozik a kockázatbecslésre:**

1.2.6. Élelmiszer részben: konkrét célkitűzések

A hatósági élelmiszer ellenőrzéseket, intézkedéseket **valamint kockázatbecslést és -kezelést támogató informatikai háttér kiépítése** a hatósági ellenőrzés helyszínén is alkalmazható mobil végpontokkal.

2.1.4.1. Hatósági feladatellátás

A Megyei MgSzH kidolgozza az élelmiszerek ellenőrzésével kapcsolatos tervet, **kockázatbecslés alapján** meghatározza az ellenőrzések gyakoriságát, típusát.

3.2. Takarmányozás részben: takarmány-ellenőrzés

A takarmány-előállító üzemeket **kockázatbecslés alapján 3 kategóriába sorolták**. A nagy kockázatú üzemekben gyakrabban, célirányosan, a közepes/kis kockázatú üzemekben ritkábban és monitoring jelleggel végeznek hatósági ellenőrzést.

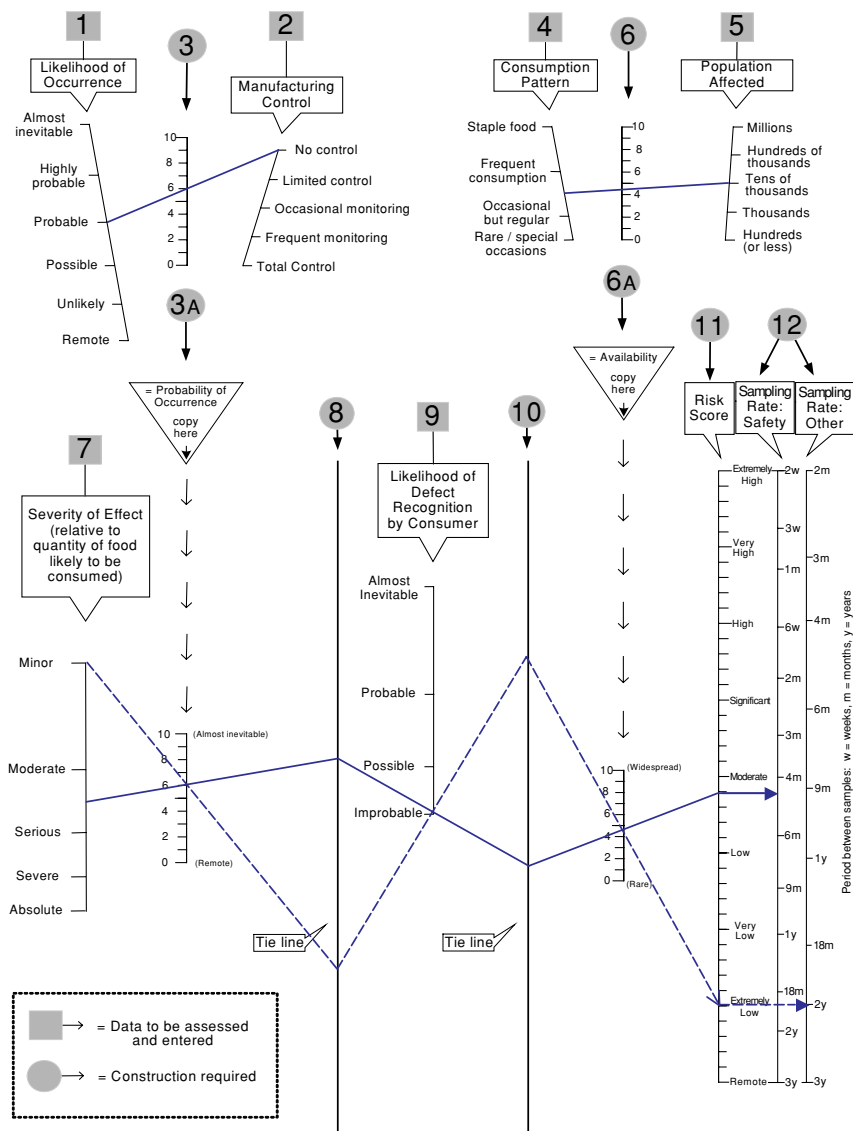
3.7.8. Hatósági élelmiszer ellenőrzés

Az ÁNTSZ esetében a nyilvántartott egységtípusokat élelmiszer-biztonsági kockázat-becslés alapján 4 veszélyességi (különösen magas, magas, közepes, alacsony) kategóriákba sorolják, mellyel meghatározható az egyes egységek ellenőrzési gyakorisága:

A besorolása szerintinél eggyel magasabb kategóriába kerül az élelmiszermérgezést, fertőzést okozó egység. Alacsonyabb kategóriába sorolás az egység viszonyainak javulása után a történhet.

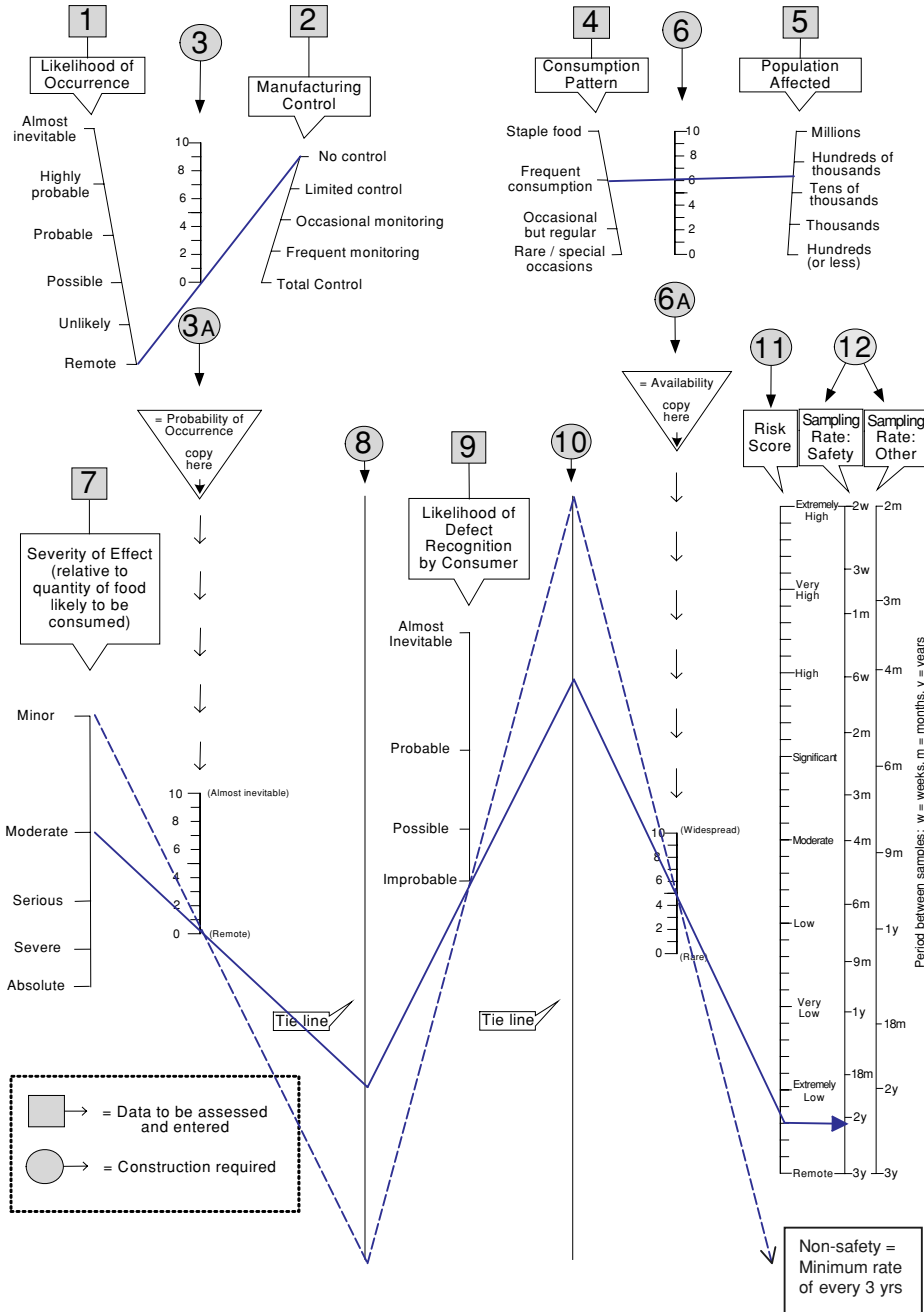
Példák a nomogram használatára

1. a) Alapanyagokból – köztük chili porból – Worcestershire szósz előállító cég ellenőrzése (a szudán-I „botrány” nyomán – következtetés; ha az üzemben 5 havonta ellenőriztek volna, a szudán-I szennyezőt jóval korábban megtalálták volna, még mielőtt a szószba kerül)¹⁶³

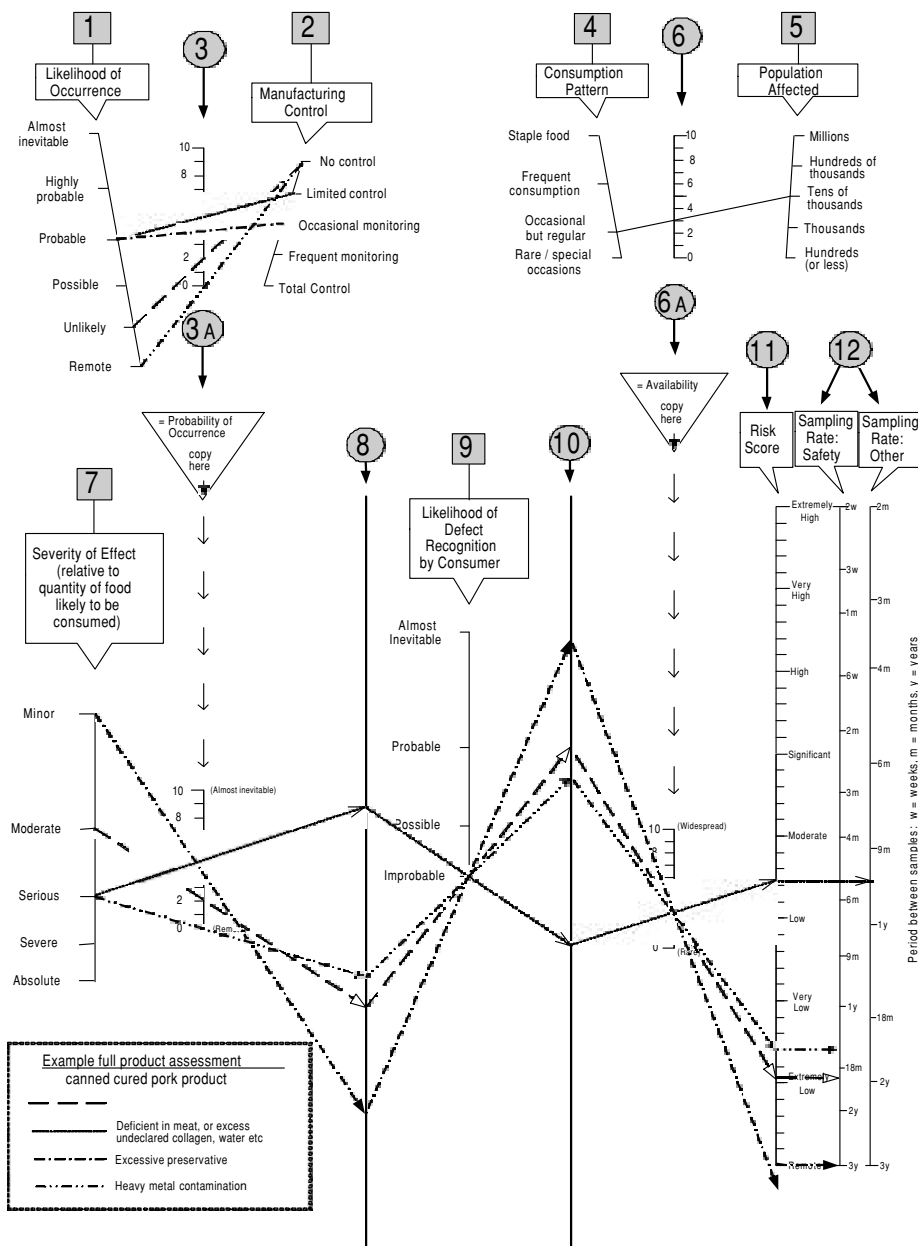


¹⁶³ Risk Based Sampling (SWG 03/06, APA, June 2006), Annex 2

1. b) Annak a gyártónak az ellenőrzése, amelyik megvásárolja a Worcestershire szósz, hogy más élelmiszerekben, mint összetevőt felhasználja¹⁶⁴



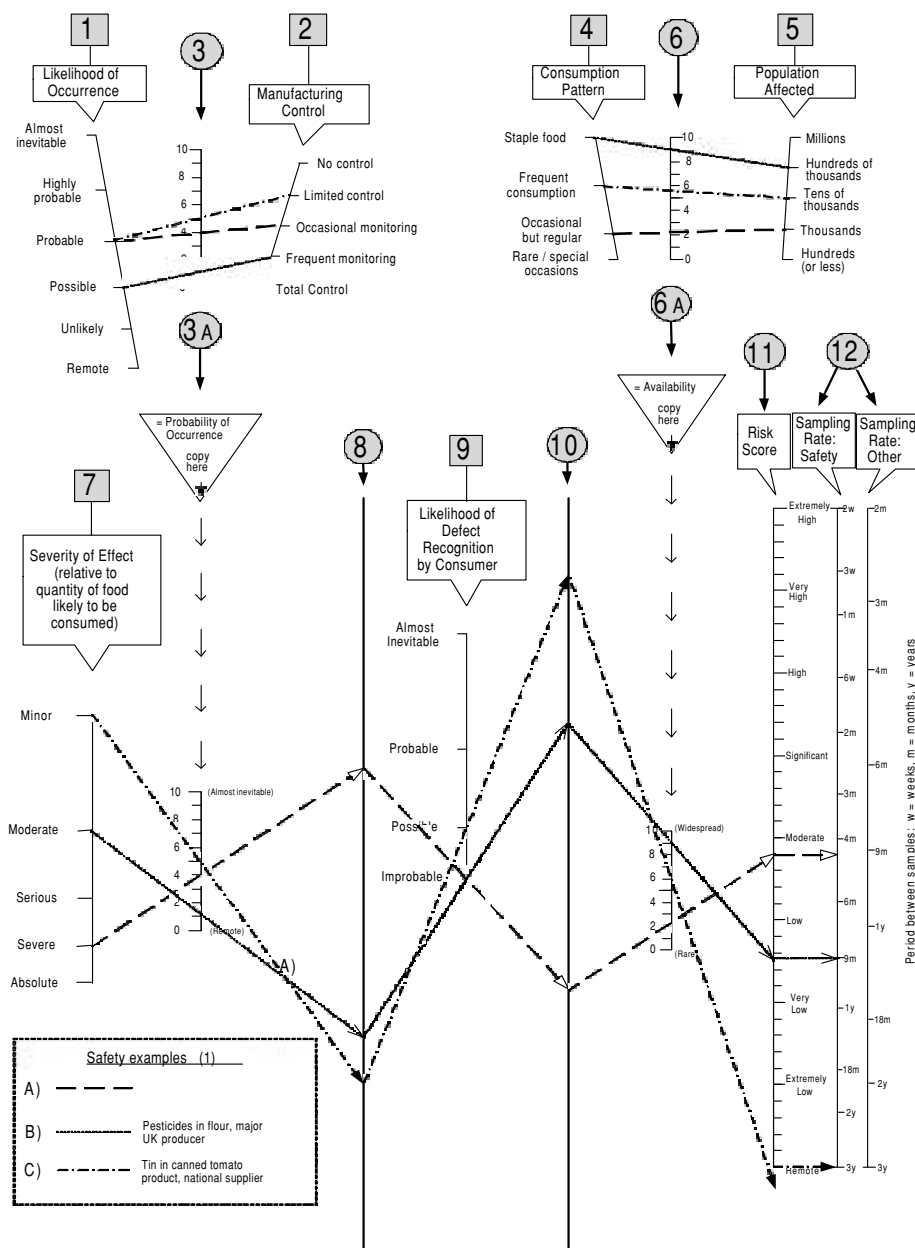
¹⁶⁴ Risk Based Sampling (SWG 03/06, APA, June 2006), Annex 2

2. Disznóhús konzerv teljes termék-kockázatbecslése¹⁶⁵

¹⁶⁵ Paul Lenartowicz and Norman Michie: RISK-BASED SAMPLING OF FOOD - A Scientific Approach to Sampling for Analysis (2002) Vol. 1: Risk Assessment for Sampling (16. oldal)

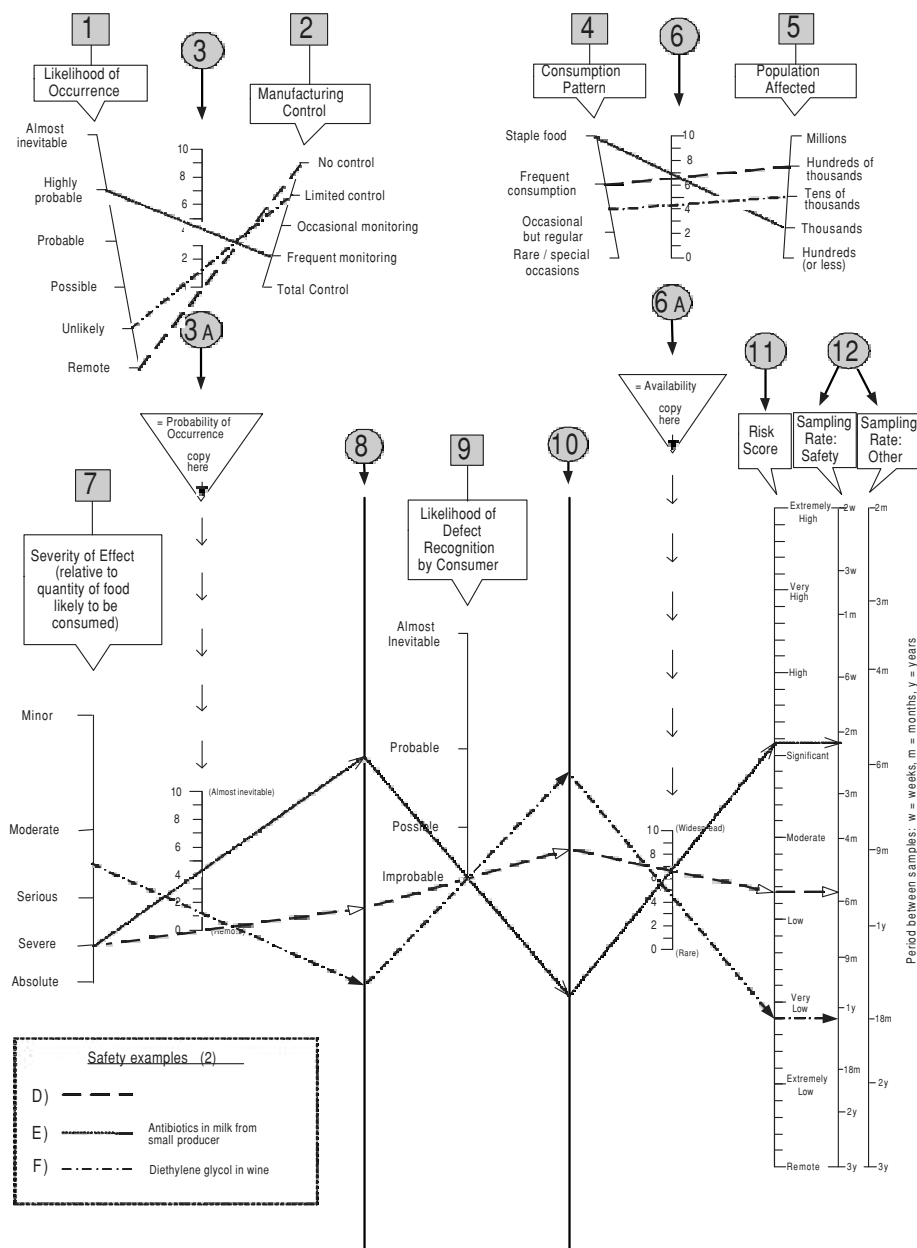
3. Élelmiszer-biztonsági kockázatbecslések (1)¹⁶⁶

(aflatoxin földimogyoró termékekben, peszticidek lisztben, ón paradicsom konzervekben)



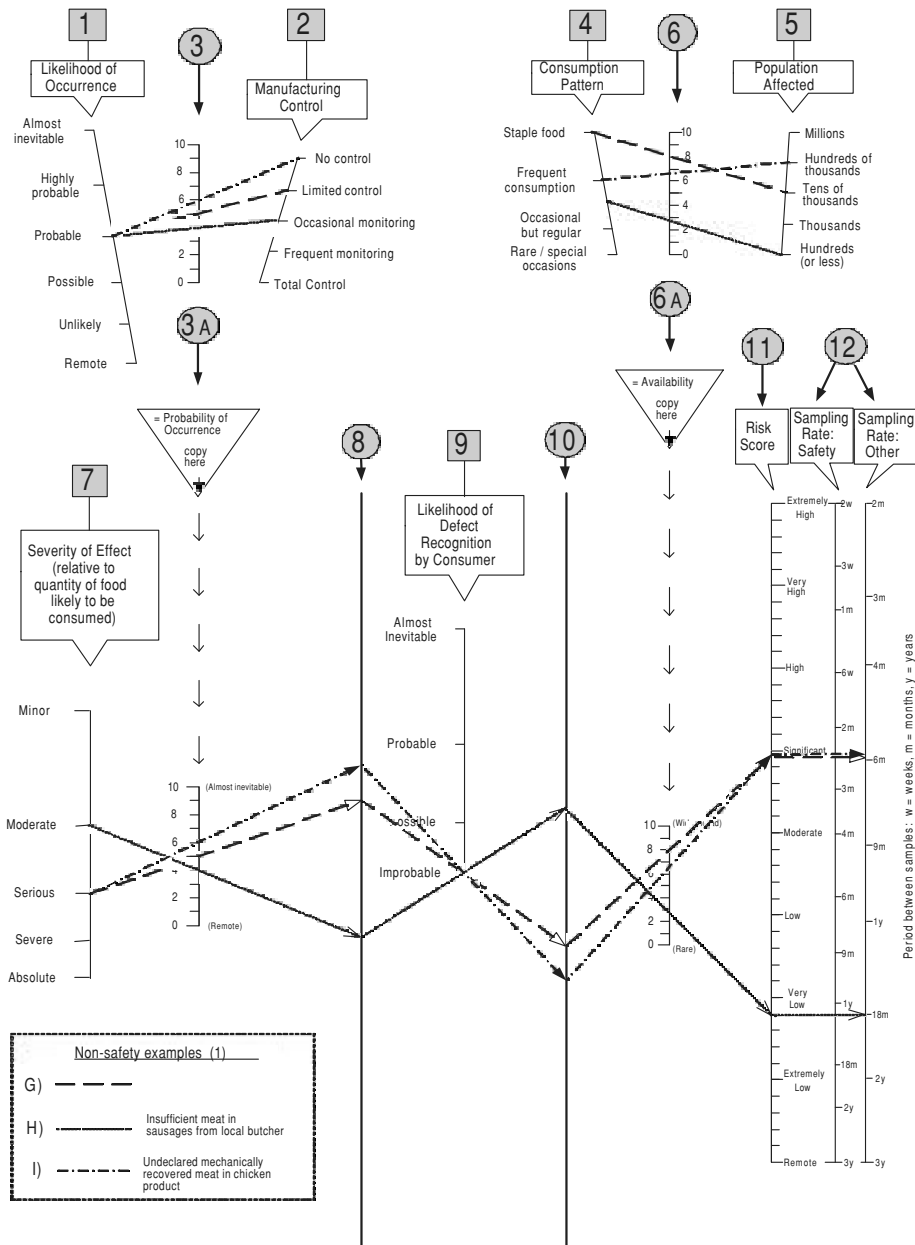
¹⁶⁶ Paul Lenartowicz and Norman Michie: RISK-BASED SAMPLING OF FOOD - A Scientific Approach to Sampling for Analysis (2002) Vol. 1: Risk Assessment for Sampling (17. oldal)

4. Élelmiszer-biztonsági kockázatbecslések (2)¹⁶⁷ (dioxinok csokoládében, antibiotikumok tejben, dietilén-glikol borban)

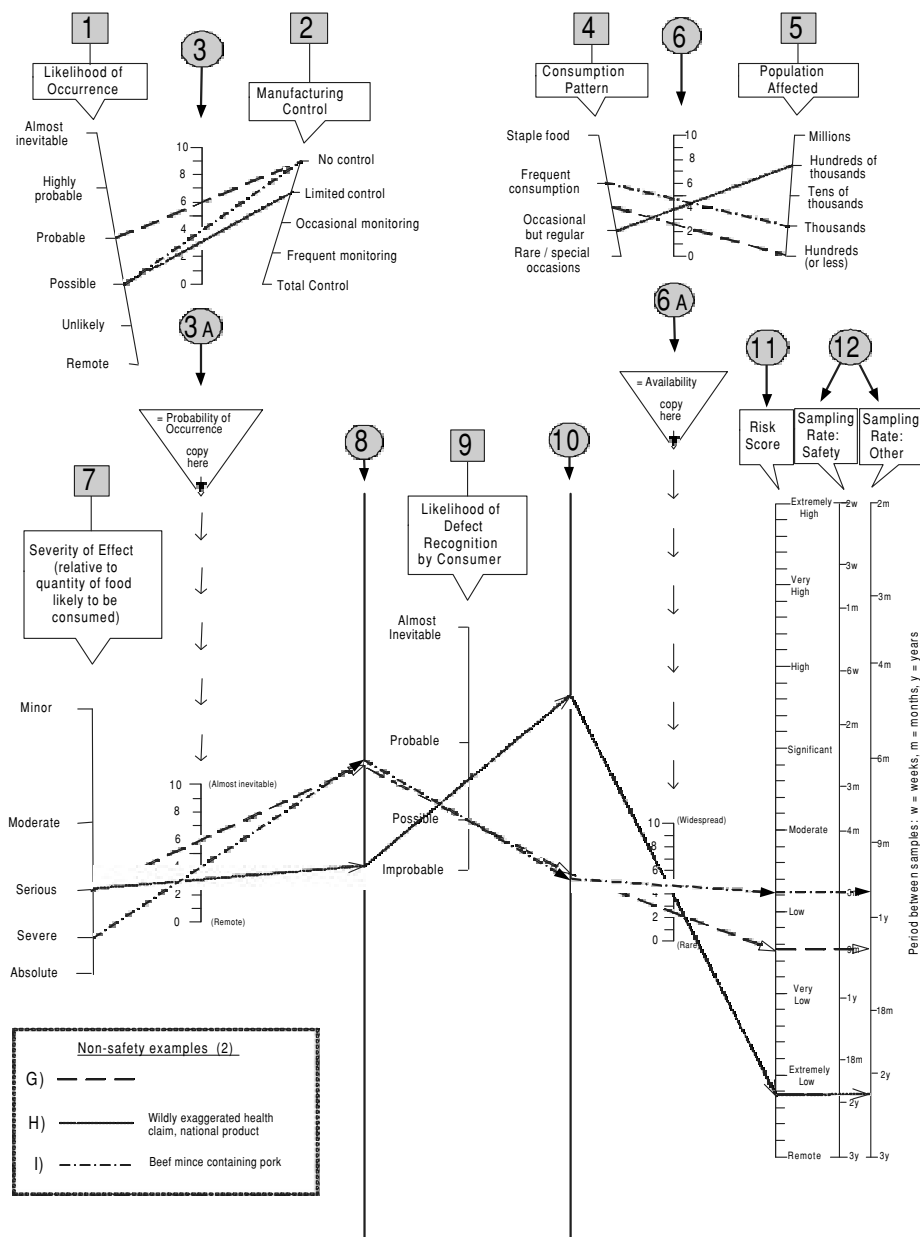


¹⁶⁷ Paul Lenartowicz and Norman Michie: RISK-BASED SAMPLING OF FOOD – A Scientific Approach to Sampling for Analysis (2002) Vol. 1: Risk Assessment for Sampling (18. oldal)

5. Fogyasztóvédelmi példák (1)¹⁶⁸



¹⁶⁸ Paul Lenartowicz and Norman Michie: RISK-BASED SAMPLING OF FOOD - A Scientific Approach to Sampling for Analysis (2002) Vol. 1: Risk Assessment for Sampling (19. oldal)

6. Fogyasztóvédelmi példák (2)¹⁶⁹

¹⁶⁹ Paul Lenartowicz and Norman Michie: RISK-BASED SAMPLING OF FOOD - A Scientific Approach to Sampling for Analysis (2002) Vol. 1: Risk Assessment for Sampling (20. oldal)

Mikrobiológiai élelmiszer-biztonság szabályozása

I. Mintavétel, mikrobiológiai kritériumok

- 2073/2005/EK rendelet az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól (1441/2007/EK rendelet az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól szóló 2073/2005/EK rendelet módosításáról)

Mikrobiológiai (élelmiszer-biztonsági és technológiai) kritériumokat állít fel egyes mikroorganizmusokra és megállapítja azokat a végrehajtási szabályokat, amelyeket az élelmiszer-ipari vállalkozóknak az általános és konkrét higiéniai intézkedések végrehajtásakor követniük kell;

Az illetékes hatóság ellenőrzi a rendeletben megállapított szabályok betartását, illetve a kritériumok teljesülését azon jogának sérelme nélkül, hogy további mintavételezést és vizsgálatokat végezzen más mikroorganizmusok, azok toxinja vagy anyagcseretermékei kimutatása és mennyiségének meghatározása céljából, akár a folyamatok megfelelő működésének igazolására, akár abban az esetben, ha felmerül a gyanú, hogy az élelmiszer nem biztonságos, akár pedig kockázatelemzés keretében;

Olyan mátrix-mikroba (I./1. és 2. fejezet) kombinációkban ír elő vizsgálatokat, amelyeknél a vizsgálati eredmények miatti intézkedés, illetve az azok alapján történő folyamatszabályozás viszonylag jelentős kockázatot csökkent;

Mintavételi és minta-előkészítési szabályokat ír elő (I./3. fejezet).

- 4/1998. (XI.11.) EüM rendelet az élelmiszerekben előforduló mikrobiológiai szennyeződések megengedhető mértékéről

Uniók jogszabályban nem lefedett területek szabályozása;

Élelmiszer (nyers, feldolgozott, élelmiszer-összetevő, élelmiszer-adalékanyag), termelési és technológiai eszközök, élelmiszerral kapcsolatos tevékenységet végző személy tisztasága mikrobiológiai élelmiszer-biztonság szempontjából történő vizsgálata, elbírálása;

Minősített kórokozók meghatározása, amelyek a vizsgált mintában nem fogadhatók el: **baktériumok és azok toxinjai** (*Brucella*, *Campylobacter* - fogyasztásra kész élelmiszerek esetén, *Clostridium botulinum*, *Coxiella burnetii*, VTEC, *S. aureus* enterotoxin, *Francisella tularensis*, *Mycobacterium* fajok, *Salmonella typhi* és *Salmonella paratyphi* A, B, C, *Shigella* fajok, *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, és egyéb kórokozónak elismert, de itt fel nem sorolt baktérium); **vírusok** (HAV, Rotavírus, Norwalk és Norwalk-like vírusok), **protozoák** (*Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Toxoplasma gondii*, *Sarcosporidium* fajok, *Cryptosporidium* és egyéb protozoonok), **férgek** (*Cysticercus/Taenia*, *Echinococcus*, *Trichinella spiralis* és egyéb *Trichinella* fajok); Mintavétel, jegyzőkönyvezés szempontjait rögzíti.

II. Hatáskörök, ellenőrzések, kockázatértékelés, monitoring, adatgyűjtés, adatszolgáltatás

- **178/2002/EK rendelet az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai élelmiszer-biztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszer-biztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról**

A tagállamok és a Közösség általában a kockázatelemzés alapján hozzák meg az élelmiszerekre és takarmányokra vonatkozó intézkedéseiket, kivéve, ha a körülmények és az intézkedés jellege ezt nem teszi lehetővé. Az ilyen intézkedések bevezetését megelőző kockázatelemzés elkészítése megkönnyíti az élelmiszerek szabad mozgását gátló indokolatlan akadályok elkerülését;

A tudományos kockázatértékelés bizonyos esetekben önmagában nem képes minden szükséges információt biztosítani egy kockázatkezelési döntéshez, ezért figyelembe kell venni a mérlegelés tárgyát képező ügyszámhoz tartozó egyéb tényezőket, többek között a társadalmi, gazdasági, etikai és környezetvédelmi tényezőket, a hagyományokat, illetve az ellenőrizhetőséget;

Azokban az esetekben, ahol a rendelkezésre álló információk értékelését követően bebizonyosodik az egészségkárosító hatások lehetősége, de a helyzet tudományos megítélése még bizonytalan, egy átfogóbb kockázatértékeléshez szükséges további tudományos információk összegyűjtéséig a Közösség területén előírt magas szintű egészségvédelem megvalósítása érdekében ideiglenes kockázatkezelési intézkedéseket lehet bevezetni.

- **852/2004/EK rendelet az élelmiszer-higiéniáról**

Szükség van a tudományos kockázatértékelésen alapuló mikrobiológiai kritériumok és hőmérséklet-szabályozási követelmények bevezetésére.

- **853/2004/EK rendelet az állati eredetű élelmiszerek különleges higiéniai szabályainak megállapításáról**

Tudományos szakvélemények, különösen az új kockázatértékelések jelentőségének hangsúlyozása.

- **854/2004/EK rendelet az emberi fogyasztásra szánt állati eredetű termékek hatósági ellenőrzésének megszervezésére vonatkozó különleges szabályok megállapításáról**

Kockázatalapú megközelítést kell alkalmazni annak felmérése érdekében, hogy milyen számú hatósági személyzet jelenléte szükséges bármely adott vágóhíd vágóvonalán. Az érintett hatósági személyzet számát a hatáskörrel rendelkező hatóság határozza meg, és annak lehetővé kell tennie e rendelet minden követelményének teljesülését.

- **2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről**

Hatáskör szabályozása élelmiszer-biztonsági ellenőrzések vonatkozásában; élelmiszer eredetű megbetegedések kivizsgálása esetén hatáskörök rögzítése.

- **62/2003. (X. 27.) ESzCsM rendelet az élelmiszer eredetű megbetegedések esetén követendő eljárásról**

Élelmiszer eredetű megbetegedések, gombamérgezések esetén követendő előírások.

- **EP és Tanács 2003/99/EK irányelve a zoonózisok és zoonózis-kórokozók monitoringjáról, a 90/424/EGK tanácsi határozat módosításáról és a 92/117/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről**

Egyes zoonózisokra vonatkozóan mind tagállami, mind pedig közösségi szinten összehangolt monitoring-rendszereket kell létrehozni;

A zoonózisok járványtanával foglalkozó közösségi referencia-laboratóriumok segítségével a Bizottság évenként összegyűjti a monitoring eredményeit a tagállamoktól és rendszerbe foglalja azokat;

Az általános monitoringon túl egyedi igények összehangolt monitoringprogramok létrehozását tehetik szükségessé;

Szabályozza: a zoonózisok vagy zoonózis-kórokozók monitoringját, az ezekkel összefüggő antimikrobás szerekkel szembeni rezisztencia monitoringját, az élelmiszer eredetű megbetegedések járványügyi vizsgálatát, a zoonózisokkal és zoonózis-kórokozókkal kapcsolatos információk cseréjét;

Az összegyűjtött adatok, az egyéb forrásokból származó adatokkal együtt szolgáltatják a zoonózis-kórokozókra vonatkozó kockázatértékelés alapját.

A monitoring tárgyát képező zoonózisok és zoonózis-kórokozók

- brucellózis és kórokozói
- campylobakteriosis és kórokozói
- echinococcosis és kórokozói
- listeriosis és kórokozói
- salmonellosis és kórokozói
- trichinellosis és kórokozói
- Mycobacterium bovis okozta tuberkulózis
- verotoxin-termelő Escherichia coli

- **EP és Tanács 2160/2003/EK rendelete a szalmonella és egyéb meghatározott, élelmiszerből származó zoonózis-kórokozók ellenőrzéséről**

Megfelelő és hatásos intézkedések végrehajtásának biztosítása a *Salmonella* elleni védelem érdekében az élelmiszerlánc meghatározott szakaszaiban.

- **Bizottság 1003/2005/EK rendelete a 2160/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a Gallus gallus fajba tartozó tenyészállományokban egyes szalmonella-szerotípusok gyakoriságának csökkentésére irányuló közösségi célkitűzés tekintetében történő végrehajtásáról és a 2160/2003/EK rendelet módosításáról**

Gallus gallus tenyészállományok tekintetében meghatározza a *S. Enteritidis*, *Hadar*, *Typhimurium*, *Infantis* és *Virchow* csökkentésére irányuló közösségi célkitűzést 5 leggyakoribb szerotípusr.

- **Bizottság 1168/2006/EK rendelete a 2160/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a Gallus gallus fajba tartozó tojtyúkokban lévő egyes salmonella-szerotípusok előfordulási gyakoriságának csökkentésére irányuló közösségi célkitűzés tekintetében történő végrehajtásáról, valamint az 1003/2005/EK rendelet módosításáról**

Tojtyúkállomány esetén *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium* szerovariánsokra vonatkozó pozitivitás csökkentését írja elő 30%-kal.

- **Bizottság 646/2007/EK rendelete (2007. június 12.) a 2160/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a brojlercsirkékben előforduló Salmonella enteritidis és Salmonella typhimurium előfordulási gyakoriságának csökkentésére irányuló közösségi célkitűzés tekintetében történő végrehajtásáról és az 1091/2005/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről**

Brojlerállományokat 2011 végéig 1%-os szennyezettség alá kell csökkenteni *S. Enteritidis* és *S. Typhimurium* tekintetében.

- **Bizottság 2075/2005/EK rendelete (2005. december 5.) a húsban előforduló trichinella hatósági vizsgálatára vonatkozó különös szabályok megállapításáról**

Trichinella fertőzés esetén szükséges intézkedések meghatározása.

- **EP és a Tanács 999/2001/EK rendelete egyes fertőző szivacsos agyvelőbántalmak megelőzésére, az ellenük való védekezésre és a felszámolásukra vonatkozó szabályok megállapításáról**

E szabályokat kell alkalmazni élő állatok és állati eredetű termékek előállítására és forgalomba hozatala során.

- **69/2003. (VI. 25.) FVM rendelet a fertőző szivacsos agyvelőbántalmak megelőzéséről, az ellenük való védekezésről, illetve leküzdésükről**

Meghatározza az állatokban előforduló fertőző szivacsos agyvelőbántalmak (transzmissibilis spongiform encephalopathia) megelőzésére, az ellenük való védekezésre, illetve leküzdésükre vonatkozó szabályokat.

- **2/2008. (I. 4.) FVM rendelet a salmonellosis elleni védekezés egyes szabályairól**
Az MgSzH területi szerve a vizsgálati program végrehajtását és a dokumentációkat kockázatbecslés alapján ellenőrzi;

A tojóállományok salmonellosis elleni vakcinázása tekintetében az 1177/2006/EK rendelet előírásai szerint kell eljárni. A *Salmonella Typhimurium* elleni vakcinázás tekintetében kockázatbecslés alapján kell eljárni.

III. Codex Alimentarius útmutatók

- **Principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods CAC/GL 21 (1997)**

Kockázatbecslés, mint a mikrobiológiai kritériumok meghatározásának alapja.

- **Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment CAC/GL-30 (1999)**

Mikrobiológiai kockázatbecslés egyes lépéseinek leírása.

- **Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management (MRM) CAC/GL-63 (2007)**

Kockázatbecslés szerepe a kockázatkezelést végzők munkájában.

- **Working principles for risk analysis for food safety for application by governments CAC/GL 62 (2007)**

Kockázatbecslés célja, módja, formája.

Rövidítések jegyzéke

ADI: Acceptable Daily Intake
ALARA: As Low As Reasonable Applicable
ALOP: Appropriate Level of Protection
AMR: Antimikrobiális Rezisztencia
ÁNTSZ: Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat
ARfD: Acute Reference Dose
CCCF: Codex Committee on Contaminants in Foods
CCFH: Codex Committee on Food Hygiene
CIRCA: Communication and Information Resource Centre Administrator
CJB: Creutzfeldt-Jakob betegség
CRA: Comparative Risk Assessment
EDI: Estimated Daily Intake
EFSA: European Food Safety Authority
EHEC: Enterohaemorrhagiás *Escherichia coli*
ESTI: Estimated Short Term Intake
ÉTB: Élelmiszerügyi Tudományos Bizottság
Étbi: MgSzHK Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság
ETEC: Enterotoxikus *Escherichia coli*
EU DG-TREN: European Union Directorate-General for Energy and Transport; Európai Unió Energiaügyi és Közlekedésügyi Főigazgatóság
EURATOM: European Atomic Energy Community; Európai Atomenergia Közösség
EUROSTAT: Statistical Office of the European Communities; Európai Közösségek Statisztikai Hivatala
FAO: Food and Agricultural Organization of the United Nations
FSA: Food Standards Agency
FSIS: Food Safety and Inspection Service
FVM REH: FVM Radiokémiai Ellenőrző Hálózat
FVM: Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium
FVO: Food and Veterinary Office
GATT: General Agreement on Tariffs and Trade
GEMS/Food: WHO Global Environment Monitoring System – Food Contamination Monitoring and Assessment Programme
HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points
HAV: *Hepatitis A vírus*
IARC: International Agency for the Research on Cancer
ITNET: Integrált Többéves Nemzeti Ellenőrzési Terv

JECFA: Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
JEMRA: Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment
JMPR: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues
LOQ: Limit of Quantification
MÉBIH: Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal
MgSzH: Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal
MgSzHK: Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ
ML: Maximum Level
MRL: Maximum Residue Level
MRSA: Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*
NAÜ: Nemzetközi Atomenergia Ügynökség
NOAEL: No Observed Adverse Effect Level
NTAI: MgSzHK Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság
NTI: MgSzH Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság
OÁGYTI: Országos Állatgyógyászati Termékek Igazgatósága
OEK: Országos Epidemiológiai Központ
OÉTI: Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet
OÉVI: Országos Élelmiszer-vizsgáló Intézet
OIE: World Organization for Animal Health
OKSER: Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer
OTA: Ochratoxin-A
PAH: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons; Poliaromás szénhidrogének
PCB: Polychlorinated Biphenyls; Poliklórozott bifenilek
PTWI: Provisional Tolerable Weekly Intake
RASFF: Rapid Alert System for Food and Feed
RTE: Ready-To-Eat
SFS: Selective Field Survey
STEC: Shigella-toxint termelő *Escherichia coli*
TBT: Agreement on Technical Barriers to Trade
TDS: Total Diet Study
TEÁOR: Tevékenységek Egységes Ágazati Osztályozási Rendszere
TLR: Tolerable Level of Risk
TWI: Tolerable Weekly Intake
US NAVY: Amerikai Egyesült Államok Haditengerészete
USDA: United States Department of Agriculture
VTEC: Verotoxin-termelő *Escherichia coli*
WHO INFOSAN: World Health Organization International Food Safety Authorities Network
WHO: World Health Organization
WTO SPS: World Trade Organization Sanitary and Phytosanitary Agreement



A nyomdai munkálatokat az Agroinform Nyomda végezte
Felelős vezető: Stekler Mária
Budapest, 2009/25