

**FÓKUSZBAN**

**SZEMÉLVÉNYEK AZ ÉLELMISZER-BIZTONSÁG  
TÖRTÉNELMÉBŐL**



*A kép illusztráció / Picture is for illustration only*

# Szemelvények az élelmiszer-biztonság történelméből

## 1. Összefoglalás

Ahogy az élelmiszer megszerzése, elfogyasztása hozzátartozik az emberiség mindennapjaihoz, úgy az élelmiszerrel közvetített megbetegedések is rendszeresen előfordulnak a történelem során. Ezek többsége a feledés homályába merült, azonban némely nagyobb jelentőségű, tömegeket érintő, vagy jellege, újdonsága, hosszú távú kihatásai miatt emlékezetes esemény bekerült a történelmet írott formában megőrző forrásmunkákba is. Az egyes vallások bázisát képező szent könyvek (pl. a Biblia vagy a Korán) tartalmazznak utalásokat megbetegedésekre, illetve részletesen rögzítenek olyan ételkészítési, étkezési szabályokat, amelyek a megbetegedések megelőzését célozzák.

A tudományos ismeretek kezdetleges volta miatt néha évszázadok is elteltek, mire egy járványszerűen halmozódó betegség okát ki tudták deríteni, és a megelőzés érdekében meg tudták tenni a szükséges intézkedéseket. Ezen betegségek gyakran mikrobiális eredetű járványok voltak, azonban toxikózisok is gyakran előfordultak, és sok esetben hosszú távú, súlyos következményekkel jártak. A közlemény megemlékezik néhány ilyen eseményről, mint például a Római Birodalom bukásában is feltehetően szerepet játszó krónikus ólommérgezésekről, vagy a penészgombák mérgezőanyagait által kiváltott különböző tünetegyüttesekkel járó tömeges megbetegedésekről.

Sajnos a tudomány és technika fejlődése nem szüntette meg a jelenséget, így jelenleg is előfordulnak élelmiszer-eredetű megbetegedések, és a globalizáció, valamint a világkereskedelem révén ezek rövid idő alatt gyakorlatilag a világ jelentős részét elérhetik. A közlemény kitér az ipari fejlődés kockázataira, valamint az utóbbi idők néhány jelentősebb, tömeges megbetegedésekhez vezető élelmiszer-hamisítási ügyére is.

## 2. Bevezetés

Az élelmiszer-biztonság fogalma az utóbbi néhány évtizedben vált közzismertté. Sajnálatos események, botrányok és fogyasztói aggályok kerültek az újságok címlapjára, és vezettek oda, hogy mindennapi ételünket néha aggodalommal fogyasztjuk el, noha a kiemelt események dacára elmondható, hogy élelmiszereink soha nem voltak biztonságosabbak, mint napjainkban, a fejlett országokban.

Maga a fogalom talán új keletű, az élelmiszerekkel kapcsolatos betegségek, kockázatok azonban mindenképpen visszavezethetők a legősibb időkre, mondhatni, hogy amióta ember él a földön, szembesülnie kellett élelmiszer-eredetű megbetegedésekkel is.

## 3. Már az őskorban is...

Képzeljük el őseinket, akiknek naponta szó szerint meg kellett keresniük a mindennapi betevő falatot önmaguk és a családjuk számára. Számptalan találgatás látott napvilágot arról, milyen lehetett az ún. paleolitikus étrend. A reformélelmiszer modern gurui diétákat és üzleti vállalkozásokat alapoznak ezekre a feltételezésekre, mondván, hogy ez az általuk kőkorszakinak vélt étrend az egyedüli igazán egészséges.

Ha azonban mélyebben utánagondolunk, őseink élete és ételle egyáltalán nem lehetett irigylésre méltó. Ha húshoz jutottak, a ragadozókhöz hasonlóan nyilván a gyenge, beteg állatot volt könnyebb elejteniük. A nem túl gyakori vadászsákmányból hirtelen sokat elfogyasztottak, de valószínűleg a ke-

<sup>1</sup> Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal

vésbé szerencsés napokon a romlott maradékkal is be kellett érniük. A mérgező növények, gombák hatásait csak saját egészségük árán tudták tesztelni. Nagy evészetek és éhezési periódusok, penészek és paraziták tették változatossá amúgy is ezer veszéllyel terhelt életüket. Nem lehet csodálni, hogy a rendelkezésre álló leletek alapján átlagos élettartamuk 20-30 év lehetett.

#### 4. Bibliai idők

Az emberiség szentnek tartott könyvei, köztük a Biblia számtalan étrendi és higiéniai előírással szolgálnak, amelyek nyilván a sok évszázados tapasztalatok valamiféle összegzéseként kerültek be a kötelezően betartandó előírások közé. Ezek a szabályok – pl. a sokszor fertőzöttnek talált sertéshús fogyasztásának tilalma, a húsos és tejes ételek edényeinek és készítésének elkülönítése, a felhasznált alapanyagok tisztasági és nyomonkövetési követelményei – segíthették a hívók egészségének megőrzését. A Biblia azonban egyéb érdekességeket is tartalmaz.

Sokan vannak, akik az ott leírt és hitelesnek vélt csodák hátterét reálisan kívánják feltárni. Számtalan magyarázat született például az egyiptomi tíz csapás magyarázatára is, amelyre most nem térünk ki. Az Egyiptomból történő kivonulás történeteiben azonban olyan utalásokat is találunk, amelyek akár élelmiszer-eredetű tömeges megbetegedésként is felfoghatók.

##### 4.1. Mérgező fűrjek

Az Exodusról szóló történetek között érdekes a fűrjmérgezést leíró. Az Úr táplálta a kivonulókat mannával, élelmük biztosított volt, de azok elégedetlenkedtek, és húst akartak enni. Erre számtalan fűrjet sodort följük a szél, olyan fáradt madarakat, amelyeket könnyedén össze tudtak szedni. A Biblia szerint még szájukban volt a fűrj húsa, amikor az emberek kezdtek elhalálozni (Mózes könyve, 11. fejezet, 31-33). Felmerül a kérdés, hogy amennyiben elfogadjuk igazságként az eseményt, hogyan lehet az, hogy a hús elfogyasztása szinte azonnali halált okozott? Semmiképpen sem lehetett baktérium vagy vírus okozta pusztulás, hiszen az bármilyen gyors lefolyású, mégis kell bizonyos lappangási idő a hatás kialakulásához. Mi lehetett tehát az ok? A vándorfűrjek (*Coturnix coturnix*) vadászata a mediterrán térségben a történelmi időkre visszamutató gyakorlat volt. A Földközi tengeren éppen átkelő, fáradt madarakat hálókkal tömegesen fogták be és pusztították el. Ez a fajta „vadászat” még napjainkban is fellelhető, annak ellenére, hogy időnként a fűrjek húsa valóban mérgezőnek bizonyult. Ennek okát kutatva Dr. Edmont Sergent, az algériai Pasteur Intézet igazgatója kísérletet végzett. Mérgező bürökmaggal etette a fűrjeket, amelyet azok minden ártalom nélkül fogyasztottak el. Az ezen fűrjek húásával táplált kutyák viszont bürökmérgezés tüneteit mutatták. Lehetséges, hogy ez volt a magyarázat a fűrjek által okozott mérgezésre, amelyhez – görög kutatók szerint – a héberek sajátos genetikai diszpozíciója is hozzájárult [1], [2], [3]?

##### 4.2. Asclepius pálcája, avagy a tüzes kígyók esete

Mózes könyve a kivonulásról érdekes eseményt rögzít (21. fejezet, 5-9). A zsidók (ismét) lázadni kezdtek az Úr és Mózes ellen, visszavágytak az egyiptomi hússosfazekakhoz. Az Úr büntetésül tüzes kígyókat bocsátott közéjük, amelyekről többen meghaltak. Mózes könyörgésére az Úr megmondta a gyógymódot: tekerjen egy tüzes kígyót egy pálcára, és aki arra néz, meggyógyul. Mózes bronzból készítette el a kígyót, amelyet egy botra feltűzött, és valóban, az emberek azt látva meggyógyultak. A bibliát kutató tudósok közül többen azon a véleményen vannak, hogy ez a bibliai tüzes kígyó nem valami valóságos mérges kígyó lehetett, hanem egy rendkívül gusztustan, kígyószerű parazita, az ún. „Guinea worm” (latinul *Dracunculus medinensis*), amely azon a vidéken endémiás volt [1]. A parazita lárvái az elfogyasztott, szennyezett ivóvízzel kerülnek a szervezetbe, ahol kifejlődik a csaknem egy méter hosszú, vékony féreg, mely végül rendkívül fájdalmas, tüzes, égető érzés kíséretében a bőrön keresztül bukkan ki. Érdekesség, hogy még napjaink orvostudománya sem tud más terápiát ajánlani a féregtől való megszabadulásra, mint hogy a kibukkanó féregrészt óvatosan egy pálcára kell csavargatni, naponta csak néhány centimétert, hogy el ne szakadjon, míg végül a teljes parazita eltávolítható [4].

Az ősi időkben oly gyakori volt ez a betegség, hogy a gyógyítók cégére pálcára csavart kígyó volt. Talán ebből maradhatott meg az orvoslás jelképeként a görög gyógyító isten, Asclepius pálcája, mely sok egészségügygel, gyógyítással foglalkozó szervezet, így a WHO (Egészségügyi Világszervezet) emblémájában is megjelenik [5].

##### 5. A méz, amely megfordította a csata kimenetét

A híres görög történész és hadvezér, Xenophon ír le egy esetet, amelyben a mérgező méz csaták sorsát befolyásolta. Időszámításunk előtt 401-ben tízezer fős zsoldoshadsereg indult Cyrus, egy perzsa herceg trónra segítéséért. A vesztes csatából visszatérő éhes, szétzüllött sereg ott fosztogatott, ahol tudott. Nagy élvezettel vetették rá magukat a méhkasokban talált lépesmészre, amelynek fogyasztása után erős rosszullet, rohamszerű hányás miatt védekezésre képtelenné váltak. Hasonló esetről adnak számot a történészek időszámításunk előtt 67-ből, amikor a nagy római hadvezér, Pompeius legyőzte VI. Mithridates király seregét. A győzelmében biztos római hadsereg szintén a méztermő vidék méhkasait fosztogatta, és jól belakmározott a mézből. Hamarosan kialakultak a tömeges mérgezés tünetei, és az így legyengített katonákkal a legyőzöttnek hitt Mithridates könnyedén elbánt, megfordítva a csata menetét [1],[6].

A krónikák nem szólnak arról, mi volt a mézben található mérgező anyag, de a tudomány számtalan olyan mérgező növényt ismer, amelynek nektárja a mézbe kerülve toxikus tüneteket okoz, különösen, ha legyengült, kiéhezett szervezet nagy mennyiségben



A kép illusztráció / Picture is for illustration only

fogyasztja. Legvalószínűbb, hogy a rododendron méz volt a megbetegedések okozója, amelyet régóta bolond mézként („mad honey”) ismernek. Akik a mézből keveset fogyasztottak, erős részegség tüneteit mutatták, akik többet, azok pedig az őrültség jegyeit. Ilyen mérgezések napjainkban is előfordulnak, elsősorban a Fekete-tenger környékén, ahol ezt - vélelmezett gyógyhatásai miatt - szándékosan is előállítják [7].

## 6. Ólommérgezés és a Nagy Római Birodalom bukása

Az akkor ismert világ jelentős része fölött évszázadokon keresztül uralkodó Nagy Római Birodalom bukásának okait sokan elemzik, és sokféleképpen magyarázzák. Érdekes azonban fontolóra venni azt a magyarázatot is, amely szerint a bukásban jelentős szerepet játszott a birodalom számos vezetőjének és polgárának krónikus ólommérgezése, az ebből adódó, generációkon átívelő fizikai és lelki degenerálódás.

Az ólom, mint könnyen megmunkálható és nem korrodálódó fém rendkívüli népszerűsége tett szert az ókorban és a középkorban; különböző edényeket, csöveket is készítettek belőle, és a vízhálózat egy részében is ólomcsöveket alkalmaztak. Noha az ólomcsövekből is kioldódhat valamelyes ólomtartalom, ez általában nem elegendő a mérgező hatáshoz. Az okokat máshol kell keressük. Az akkori fogyasztók

azt vették észre, hogy az ólomedényekben tárolt bizonyos ételek, de legfőképpen a bor különösen ízletes lett. Közismert recept volt, hogy a szőlőmustot ólomedényben kell forralni, besűríteni, és az így nyert szirupos folyadék („sapa”) hozzáadása a borhoz javítja annak színét, ízét, eltarthatóságát. A forralás során kémiai reakció ment végbe a must ecetsavtartalma és az ólom között, melynek eredménye ólomacetát. Ezt édes íze miatt ólomcukornak is nevezték. Az eredeti recept szerint elkészített „sapa” literenként akár egy gramm ólmot is tartalmazott, így egy teáskanálnyi folyadék már ólommérgezéshez vezethetett. Tekintettel azonban arra, hogy az ólommérgezés lassan kialakuló, krónikus folyamat nehezen körülhatárolható tünetekkel, több mint kétezer évnek kellett eltelnie, mire a megbetegedések és az ólomfogyasztás összefüggésére rájöttek.

Az ólom folyamatos, populációs szintű fogyasztása természetesen nem maradt következmények nélkül. A lakosok utólagos becslések szerint átlag napi egy liter ólomacetáttal ízesített bort ittak, a vezetők, különösképpen pedig a császárok többsége pedig nagyívó, vagy súlyos alkoholisták voltak, ennél is jelentősebb fogyasztással. Az ólommérgezés tipikus tünetei közt szerepel a gyöttrő fájdalom, epilepsziás görcsök, bénulások, szellemi és testi hanyatlás. Könnyen lehetséges, hogy a vezető réteg képességeinek ily módon történő korlátozása hozzájárult a birodalom bukásához [1], [8].



A kép illusztráció / Picture is for illustration only

## 7. Folyamatos fenyegetettség: a gabonapénész

Noha a penészgombák által termelt toxinok mibenlé-  
tére és ártalmaira csak a XX. század második felében  
derült fény, a penészes gabona által okozott, rejté-  
lyes tünetekkel és elhalálozásokkal járó, járványszerű  
megbetegedések végigkísérték a történelmet, és kü-  
lönösen az amúgy is ínséges, rossz természőzamu  
időszakokban szedték áldozataikat. Visszaulva a  
bibliai történetekre, bizonyos elméletek szerint az  
egyiptomi tíz csapás egyikeként nevesített, elsőszü-  
lötték elhalálozásával járó események a mikotoxinok-  
ra vezethetők vissza. Ezen elmélet hívei úgy gondol-  
ják, hogy a hét szűk – hét bő esztendő történetének  
megfelelően a bő termést csűrőkben tárolták éveig,  
ahol az megpenészedhetett. Mikor az ínség ideje el-  
jött, mindig a nagy becsben tartott elsőszülött kapta  
a legnagyobb adagot, így azok nagyobb eséllyel be-  
betegedtek meg. De ez csupán elmélet vagy legenda.

Azonban írásos emlékek is őrzik olyan kiterjedt jár-  
ványszerű megbetegedések előfordulását a törté-  
nelem során, amelyekről utólag nagy biztonsággal  
állíthatjuk, hogy a penészes gabonában található  
mikotoxinok fogyasztásához (is) kötődtek. 1315-17  
között nehéz időszakot élt át Európa. Hideg, nedves  
évek voltak ezek, a földeket nem lehetett megmun-  
kálni a folyamatos esőzések miatt, és ami kevés ga-  
bona megtermett, az is megpenészedett. Az élelem  
szűkössége miatti éhínséget súlyosbította, hogy a  
mérgező gabonát is el kellett fogyaszták. Jelentősen  
legyengült szervezetű lakosságot ért hát el a XIV. szá-  
zadban a „fekete halál”, a pestisjárvány, amelynek  
során a népesség legalább 30%-a elhalálozott [11].

### 7.1. Szent Antal tüze

Először a XI. századból származó források említik  
meg azt a kiterjedt járványt Európában, amely gör-  
csökkel, gangrénával, és tüzes fájdalommal járt. A  
későbbi évszázadokban is rendszeresen előfordul-  
tak hasonló járványok; több száz járványkitörést  
regisztráltak, és emberek tízezrei haltak meg ezek  
következtében. A tüneteket az anyarozs alkaloidja  
váltotta ki, amely által okozott érszűkület elsősorban  
a végtagokon okozott kibírhatatlan fájdalommal járó  
görcsöket, gangrénát, amely az ujjak, végtagok el-  
vesztéséhez vezetett. Annak idején a megbetegedés  
elnevezése az égető érzést tükröző *ignis sacer* (szent  
tűz) volt. Sok időnek kellett eltelnie, amíg a tüneteket  
összefüggésbe hozták a gabonaféléket megfertőző  
anyarozs (*Claviceps purpurea*), illetve az anyarozs  
által termelt ergot alkaloidokkal.

A Szent Antal tüze elnevezés is a XI. századból szár-  
mazik. A franciaországi La Motte városát 1089-ben  
sújtotta a szent tűz járványa, amelyben egy neme-  
sember és fia is megbetegedett. A város védőszen-  
tjéhez, Szent Antalhoz fohászokodva azonban szeren-  
csésen meggyógyultak. Fogadalmi felajánlasként  
kórházat alapítottak a járványban megbetegedettek  
részére, amelyet Szent Antaltól neveztek el. Ettől

kezdve a megbetegedés Szent Antal tüzeként is is-  
meretes [9].

Sajnos nem mondhatjuk, hogy ez a veszély napjaink-  
ban már nem fordul elő. Nagyobb járványok ugyan  
ritkák (pl. Franciaország 1951, Etiópia 1978), azon-  
ban fertőzött gabonatermés az esősebb, hűvösebb  
években igen előfordul. A vadon élő állatokban is  
észlelték az ergotizmus tüneteit. Az Európai Élelmi-  
szerbiztonsági Hatóság is foglalkozott a kérdéssel,  
bekérve a tagállamoktól az ergot alkaloidokra vonat-  
kozó mérési adatokat, és ezek értékelése alapján tu-  
dományos véleményt fogalmazott meg [10].

### 7.2. Alimentaris Toxikus Aleukia

Valószínűleg egyfajta *Fusarium* toxin, a T-2 lehetett  
felelős a Szovjetunió területén, elsősorban a Kasz-  
pi-tenger környékén 1942-48 között jelentkező tö-  
meges megbetegedésekért, amelyeket a tünetek  
alapján ALA (Alimentaris Toxikus Aleukia) néven di-  
agnosztizáltak, és amelyek becslések szerint több  
mint 100 000 ember haláláért voltak felelősek.

A megbetegedés szokatlan lefolyású és súlyos. A  
mérgező gabona elfogyasztását követően először ál-  
talanos és gyomor-bélrendszeri tünetek jelentkeznek  
(fejfájás, torokfájás, hányinger, hányás, hasmenés),  
majd ezek a tünetek enyhülnek, el is múlhatnak, még  
akkor is, ha tovább fogyasztják a gabonát. Eközben a  
T-2 toxin alattomosan pusztítja a csontvelőt és az im-  
munrendszer sejtjeit. Az eredmény a védekezéskép-  
telenné tett szervezet súlyos, gyakran halálos meg-  
betegedése, az emésztőrendszer fekélyesedésével,  
tüdővérzésekkel és egyéb tünetekkel [12].

Hasonló járványok korábban is előfordultak, példá-  
ul a feljegyzések szerint 1913-ban és 1932-ben, de  
minden valószínűség szerint voltak ilyen megbetege-  
dések korábban, és más országokban is. A veszély  
nem múlt el napjainkban sem. A gabonák *Fusari-  
um*-fertőzése az időjárás függvényében kisebb-na-  
gyobb mértékben minden évben előfordul, és csak  
az élelmiszerbiztonságnak, a szigorú élelmiszer-bizton-  
sági szabályozásnak, valamint a gazdálkodók és a  
hatóság figyelmének köszönhető, hogy hazánk la-  
kossága akut megbetegedés tekintetében jelenleg  
nem fenyegetett. A világ más, kevésbé szerencsés  
részein azonban napjainkban is észlelnek ilyen járvá-  
nyokat [13].

A mikotoxikózis témaköre rendkívül szerteágazó, és  
mind mezőgazdasági, mind állat- és humánegés-  
ségügyi tekintetben prioritásként kell kezelni.

## 8. Mikroorganizmusok okozta járványok

A történelem során számtalan olyan járvány fordult  
elő, amelyet mikroorganizmusok okoztak. A WHO tá-  
jékoztatása szerint több mint kétszáz olyan mikrobát  
(baktériumok, vírusok, paraziták) ismerünk már, ame-  
lyek élelmiszerekkel vagy vízzel terjedő betegségeket

képesek okozni. Gondoljunk csak a kolerára, a tejjel is terjedő tuberkulózisra, a botulizmusra, a különböző parazitózisokra, zoonózisokra. Ezen megbetegedések természetét a mikroorganizmusok felfedezéséig sokáig homály fedte, a megbetegedések, járványok oka és terjedési módja, ezáltal megelőzési lehetősége nem volt ismert, így sok esetben a rossz levegőnek („miasma theory”) vagy szándékos mérgezésnek tekintették ezeket az eseményeket.

A mikroorganizmusok okozta megbetegedések napjainkban égető problémát jelentenek; a WHO becslése szerint még a fejlett országokban is évente akár a lakosság egyharmadát is érinthetik. Ezek megelőzésében, a megbetegedések számának csökkentésében az élelmiszerlánc szereplőinek valamint a lakosságnak is szerepe kell vállalnia, amit tudományosan megalapozott, tudatos kormányzati támogatással lehet elérni [14]. A számtalan járvány közül két érdekeseget mutatunk be.

### 8.1. Kolera járvány, London, 1854

A kolera többször is felütötte fejét Londonban, a túlnépesedésnek, zsúfoltságnak és a rossz higiéniai körülményeknek köszönhetően. Utólagos becslés szerint 1848-49 között 54000-62000 áldozatot követelt, míg az 1853-54 közötti járványkitörés 31000 londoni haláláért volt felelős. 1854-ben a járvány elérte a főváros központjában fekvő Sohót, és egy adott területen belül hirtelen, napokon belül nagyszámú halálzáshoz vezetett. Egy orvos, John Snow nem fogadta el a miasma elméletet, hanem - anélkül, hogy tudott volna a kolera baktérium létezéséről - megkereste a közös tényezőt, kiderítette a járvány forrását, és ezáltal lefektette a megelőző higiéniai intézkedések, valamint az epidemiológiai kivizsgálás alapjait. Ennek érdekében felkereste és kikérdezte a betegeket, illetve környezetüket. A megbetegedések helyét térképen rögzítette, ezek egy vízvételi hely – egy pumpás közkút – körzetében halmozódtak. A kút közvetlen közelében volt egy árnyékszék jellegű szennyvíz- és ürülékgyűjtő gödör („cesspool”), amely jellemző volt az akkori Londonra. Segítették a kivizsgálást a kivételek is, például egy kolostorban, amely a vízvételi hely közelében volt, senki nem betegedett meg. Ki-

derült, hogy a szerzetesek kizárólag saját készítésű sörüket fogyasztották, vizet soha nem ittak. Miután gyanúját megalapozottnak tekintette, meggyőzte a város vezetését, hogy távolítsák el a kút pumpáját, aminek következtében megszűntek a további megbetegedések [15]. Ez volt az első eset, amikor valaki tudományos hitelességgel bizonyította valamely járvány fekáli-orál terjedési módját, vagyis azt, hogy a széklettel ürülő szennyeződések a szájba kerülve megbetegedést okozhatnak.

### 8.2. E. coli járvány, Németország, 2011

2011. július végén jelenthette be Németország, hogy lezárultnak tekinti az évszázad legsúlyosabb, enterohaemorrhagiás *E. coli* (EHEC O104 H4) által okozott élelmiszerjárványát. A baktérium három hónap alatt közel ötezer személy igazolt megbetegedését okozta, közülük közel ezer főnél alakult ki életveszélyes, belső vérzésekkel és veseelégtelenséggel járó Hemolitikus Urémiás Szindróma (HUS), és több mint ötvenen elhaláloztak. Az eseménynek szakmai szempontból több érdekessége is volt. Először is ez az *E. coli* törzs Európában, de a világ többi részén is rendkívül ritkán fordult elő, addig járványt nem okozott, és az esemény lezajlása után is gyakorlatilag eltűnt. A megbetegedések súlyossága, a szövődmények előfordulásának gyakorisága is rendkívüli volt. Fentiek miatt többször felvetődött a bioterrorizmus lehetősége, de ez végül nem igazolódott. A járványkivizsgálás során kiderült, hogy elsősorban nők betegedtek meg, amire sokáig nem találtak magyarázatot. Végül hosszúságú járványügyi nyomozás során arra derült fény, hogy a terjesztő közeg görögszénamag-csíra volt, amelyet salátában, szendvicseken használtak fel, és ezt a férfiak ritkábban fogyasztották.

A járvány átgondolásra készítetett a nyers növényi élelmiszerek fogyasztásának biztonságosságát illetően, valamint rávilágított a megfontolt, felelősségteljes kommunikáció jelentőségére. Egy nem eléggé megalapozott laboratóriumi eredmény (spanyol uborka szennyezettsége) nyilvánosságra hozása ugyanis rendkívüli veszteségeket okozott Spanyolország zöldség-gyümölcs kereskedelmében [16], [17].



A kép illusztráció / Picture is for illustration only

## 9. Az ipari fejlődés kockázatai

A XIX. század ipari forradalma az élelmiszertudományt sem hagyta érintetlenül. A pasztörözés feltalálása a korábbinál nagyobb élelmiszer-biztonságot jelentett, és múlhatatlan érdeme volt többek közt a népbetegségeként számon tartott tuberkulózis elleni küzdelemben. A konzervkészítés technológiája pedig a hadseregek és expedíciók élelmezésében jelentett nagy segítséget, hiszen a katonák korábban csak sózott, szárított élelmiszerekre hagyatkozhattak. Amíg azonban ezek a technológiák elérték jelenlegi biztonsági szintjüket, sok keserves tapasztalat gyűlt össze az időnkénti hibákból. A nem megfelelő hőkezelésen átesett konzervek még napjainkban is botulizmus megbetegedéshez vezethetnek, és nem volt ez másképp a múltban sem.

Már a napóleoni időkben is készítettek konzerveket, amelyekkel a hadsereg ellátmányát segítették. A technológia kidolgozója Nicholas Appert (1749-1841), egy párizsi cukrász volt, akit találmányáért ki is tüntettek. Tapasztalati alapon dolgozta ki a hőkezelés technológiáját, annak ellenére, hogy annak mikrobiológiai alapjai akkor még nem voltak ismertek. Appert díjat is nyert felfedezéséért, azonban eredményeit csak 1810-ben közzéteheti, mivel addig – a napóleoni háborúk miatt – a hadsereg élelmezését elősegítő technológia hadititoknak minősült [18]. A termékek szállítását nagyban korlátozta, hogy Appert csak üveges konzerveket volt hajlandó készíteni. Hamarosan azonban többen továbbfejlesztették felfedezését, és megkezdődött a fémdobozos konzervek gyártása, amivel egyszerűsödött a hadsereg és az utazók ellátása.

Az egyik leghíresebb és legköltségesebb expedíció öt évre elegendő élelmiszer-ellátmányát egy Stephan Goldner nevű üzletember állította össze – időkényszer nyomása alatt kapkodva - saját gyártású konzervált ételeiből. 1845-ben indult ugyanis utolsó útjára Sir John Franklin, hogy felfedezze a sokak vágyálmaiban szereplő Északnyugati Átjárót, ami lehetővé tette volna az Atlanti Óceán és a Csendes Óceán közti hajóközlekedést. Az expedíció soha nem tért vissza. Évekkel később bukkantak csak rá a csapat néhány tagjának holttestére, és megtaláltak több konzervet is, amelyek egyértelműen romlottak voltak. Noha logikus volt fel-

tételezni, hogy a hibás konzervektől betegedtek meg a hajósok, holttestük vizsgálata meglepő felfedezéshez vezetett. Szervezetükben ugyanis a normál szint több mint százszorosa volt az ólomtartalom, az ólom pedig a konzervek zárására használt ötvözetből származhatott. Az ólommérgezés által kiváltott mentális instabilitás és a romlott ételek bizonyára hozzájárultak az expedíció vesztéhez [19].

Meg kell említeni, hogy a konzervdobozok hengerének zárására használt, ólommal vegyített ón ötvözetből még a későbbiekben is fennállt (sőt jelenleg is fennállhat) az ólom kioldódásának veszélye, amelyet a konzervdobozok belső lakkbevonatával igyekeztek kiküszöbölni. Hogy semmi sem tökéletes, azt mutatják a konzervek lakkbevonatában található Biszfenol-A nevű vegyülettel szemben napjainkban felmerülő aggályok...

## 10. Modern idők, új fenyegetettség

Az ipari fejlődés kiterjedésével, a minél nagyobb haszonra törekvés jegyében új típusú problémák is előtérbe kerültek. Ezek közül kiemelkedik a környezetszennyezés behatolása az élelmiszerláncba, és addig soha nem látott megbetegedések tömeges megjelenése. Ennek egyik sokat emlegetett példája az ún. Minimata-kór.

Minimata egy kis japán falu volt, amelynek lakosai főleg halászatból éltek. A XX. század elején, 1908-ban a Japán Nitrogénművek (Nippon Chisso) műtrágyaüzemet létesített, amelynek termelése egyre növekedett. A technológia során keletkezett, szerveshigany-tartalmú hulladékok az öböl vizébe vezették. A halászok először a halállomány pusztulásával szembesültek, azonban hamarosan fény derült a súlyos állati és emberi megbetegedésekre is. A higanymérgezés tünetei görcsökben, eszméletvesztésben, kómában nyilvánultak meg, és sok esetben elhalálózashoz vezettek. Mivel a szerves higany vegyületek átjutnak a vér-agyagáton és a placentán, így elsősorban idegrendszeri tünetek és magzati fejlődési rendellenességek jelentkeztek. Az eset olyan szempontból is tanulságos, hogy a nagyipari érdekek milyen sokáig (évtizedekig) tudták hátráltatni az érdemi kivizsgálást és intézkedéseket, valamint a több ezer áldozat kártérítését [20].



A kép illusztráció / Picture is for illustration only



## 11. Élelmiszer-hamisítás nagyüzemi méretekben

Az élelmiszerhamisítás valószínűleg egyidős a kereskedelemmel, voltak, vannak és feltehetően a jövőben is lesznek lelkiismeretlen emberek, akik mások életével, egészségével, érdekeivel mit sem törődve kívánnak meggazdagodni. Minden fejlett civilizáció drasztikus intézkedésekkel küzdött ezen jelenség ellen, és a vétkesek életükkel, vagyonukkal feleltek – ha tettük kiderült. Az ilyen esetek a régebbi időkben többnyire helyi jelentőségűek voltak. A XX. század technológiai fejlettségi szintje és a nagyméretű, globális kereskedés azonban megalapozta a hamisított termékek nagy volumenű forgalomba kerülését.

A számtalan szomorú és felháborító történet köteteket töltene meg, de itt csak két példát említek annak érzékeltetésére, milyen következményekkel jár az emberi felelőtlenség és kapzsiság.

### 11.1. Toxikus Olaj Szindróma (TOS)

1981 májusában egyre több gyermek került be Madrid gyermekkórházába, szokatlan tünetekkel. Az akut szakaszban atipikus tüdőgyulladás, tüdőödéma, bőrtünetek, láz, hasi fájdalom jelentkezett. Akik ezt túlélték, úgy két hónap elteltével a szubkrónikus/krónikus szakban idegrendszeri tünetekkel, súlyos izomfájdalommal, görcsökkel, memóriavesztéssel, bőrük kóros megvastagodásával, keményedésével is szembesültek. Ezek a tünetek egyetlen addig ismert megbetegedésre sem voltak jellemzőek, így a megbetegedettek kikérdezésével, epidemiológiai vizsgálattal derítettek fényt a lehetséges kiváltó okra. A nyomok az ötliteres, jelöletlen kiszerezésű olíva főzőolajhoz vezettek. Erről laboratóriumi vizsgálattal azt állapították meg, hogy nem olívaolajról, hanem 2% anilinnal denaturált ipari repceolajról volt szó, melynek anilintartalmát a hamisítók megpróbálták eltávolítani, „szóktíteni”. A folyamat során azonban még toxikusabb anilin-származékok keletkeztek, és ezek, vagy ezek valamelyike okozta a megbetegedéseket. Az esemény során több mint 20.000 megbetegedést regisztráltak, és 1.663 fő elhalálozott. A megbetegedések okát néhány hónap alatt sikerült kideríteni és megszüntetni, azonban a jogi intézkedések meglehetősen elhúzódtak. Több olajkereskedőt is letartóztatnak, de az ítélethirdetésre csak 1989-ben került sor. Az áldozatok képviselői bírósághoz fordultak kártérítésért, amelyet csak 2002-ben (!) ítélt meg számukra a Legfelsőbb Bíróság [1], [21].

### 11.2. Melamin

2008 novemberében – hosszú titkolódzás után – a kínai egészségügyi hatóságok arról értesítették a közvéleményt, hogy az országban 294.000 csecsemő betegedett meg vesekövességben, közülük 51.900 kórházi kezelésre szorult, és hatan meghaltak. A betegség kórokanak felderítését megkönnyítette az a körülmény, hogy egy esztendővel korábban az Egyesült Államokban és Kanadában hasonló tüneteket

észleltek olyan macskákban és kutyákban, amelyeket gazdáik azonos helyről származó táppal etettek. Már akkor kiderült, hogy a táphoz az előállító cég Kínából származó fehérjeforrást kevert, melyben a vegyi elemzés triazin-származékokat, elsősorban melamint és cianursavat mutatott ki. Az élelmiszer- és takarmány-ellenőrzések során csecsemőtápszerből, tejporból, tejtartalmú termékekből (joghurt, keksz, cukorka, kávéital) mutatták ki a melamin jelenlétét, amelyek készítéséhez nyilvánvalóan melaminnal szennyezett tejet használtak fel. Ismeretes, hogy az élelmiszerek fehérjetartalmát még ma is elsősorban Kjeldahl módszerével határozzák meg, amelynek lényege a koncentrárum nitrogén-tartalmának meghatározása, és ebből az értékből a fehérje mennyiségének kiszámítása. Ha egy fehérje-készítményhez magas nitrogén-tartalmú triazinokat kevernek, akkor a roncsolás után a számított fehérje-tartalom jóval magasabb lesz, mint amennyi fehérjét a keverék valójában tartalmaz, így a termék magasabb áron értékesíthető. Az export következtében a melamin szennyezettséget a világ szinte minden olyan országában észlelték, ahol azt egyáltalán vizsgálni és detektálni tudták. Így vált egy eredetileg helyi hamisítás világméretű élelmiszerbotránná, számos tanulsággal [22], [23].

## 12. Következtetések, javaslatok

Visszatérve a Bibliához, a Prédikátor könyve (1.9) az alábbi tapasztalatot osztja meg velünk: **„Ami volt, ugyanaz, ami ezután is lesz, és ami történt, ugyanaz, ami ezután is történik;** és semmi sincs új dolog a nap alatt.” Valóban, arra kell készülnünk, hogy a jövőben is lesznek hamisítók, csalók, fedeznek fel új technológiákat, amelyeknek lesznek árnyoldalai és áldozatai, követnek el hibákat tudatlanságból, hanyagságból vagy ártó szándékkal. Lesznek új tudományos felfedezések, és rájövünk némely jelenleg használt, engedélyezett összetevő ártalmas tulajdonságaira. Ami azonban mégis új jelenlegi korszakunkban, az a fenyegetettség mértéke. A tömegtermelés, a világkereskedelem, a globalizáció áldásos hatásai mellett megjelenik a globális méretű élelmiszer-katasztrófa elvi lehetősége. Olyan új kihívásokkal is szembesülünk, mint a környezetszennyezésből és klímaváltozásból adódó kockázatok, vagy az élelmiszer-terrorizmus, a szándékos veszélyokozás lehetősége. Arról se feledkezzünk meg, hogy bolygónk egy részét még mindig háborúk, éhezés, terrorizmus, járványok nyomorítják, aminek hozzánk is elérő hatásait nehéz előre megbecsülni.

A nyugati világ – így hazánk – viszonylagos jó élelmiszer-biztonsági helyzete bizakodásra, de nem elbizakodottságra ad okot. Az élelmiszer-ellenőrzés szigorú rendszerét fenn kell tartani, és folyamatosan monitorozni kell a lehetséges új kockázatokot. Mindezt jó nemzetközi együttműködésben kell kiteljesíteni, mivel a tapasztalatok azt mutatják, bármilyen szálát fogjuk is el egy-egy jelentősebb élelmiszer eredetű eseménynek, nem tudjuk azt országhatáron belül

felgombolyítani, a szálak szövevényt alkotnak, mely akár több földrészre is kiterjed. A rendkívüli helyzetekre rutinszerűen fel kell készülni, így elkerülhetők a kapkodásból, pánikhelyzetből adódó áldozatok. „Reméljük a legjobbat, de készülünk a legrosszabbra”. Így a jövőben talán elkerülhetjük a történelmi jelentőségű élelmiszer-biztonsági eseményeket.

### 13. Irodalom

- [1] Satin, M. (2014): History of Foodborne Disease. In: Y. Motarjemi (Ed. in Chief) Encyclopedia of Food Safety, Volume I: 1-15. Elsevier.
- [2] Uozounellis, T. (1970): Some notes on quail poisoning. Journal of the Americal Medical Association, 211 (7) p. 1186-1187.
- [3] Korkmaz, I., Kukul Güven, F. M., Eren, S. H., Dogan, Z. (2008): Quail Consumption Can Be Harmful. J. Emerg. Med. 41 (5) p. 499-502.
- [4] Guinea Worm Disease Frequently Asked Questions (FAQs). CDC. Elérhető: [http://www.cdc.gov/parasites/guineaworm/gen\\_info/faqs.html](http://www.cdc.gov/parasites/guineaworm/gen_info/faqs.html). Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [5] Blayney, K. (2006): The Caduceus vs the Staff of Asclepius. <http://drblayney.com/Asclepius.html#AIM>. Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [6] Mayor, A. (1995): Mad Honey! Archaeology 46 (6) p. 32-40. [http://www.academia.edu/966648/Mad\\_Honey](http://www.academia.edu/966648/Mad_Honey) Utolsó hozzáférés: 2015. október
- [7] Jansen, S. A., Kleerekooper, I., Hofman, Z. L. M., Kappen, I. F. P. M., Stary-Weinzinger, A., van der Heyden, M. A. G. (2012): Grayanotoxin Poisoning: Mad Honey Disease and Beyond. Cardiovascular Toxicology 12(3) p. 208-215.
- [8] Nriagu, J. (1983): Saturnine gout among Roman aristocrats. Did lead poisoning contribute to the fall of the Empire?. N. Engl. J. Med. 308 (11) p. 660-673.
- [9] Fuller, G. J. (1968): The day of St. Anthony's Fire. Ed. Macmillan, New York.
- [10] EFSA (2012): Scientific Opinion on Ergot alkaloids in food and feed. EFSA Journal 10(7):2798 [158 pp]. Elérhető: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2798>. Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [11] Matossian, M. K. (1991): Poisons of the Past: Molds, Epidemic and the History. Yale University Press, New Haven.
- [12] Pitt, J. I.: An introduction to mycotoxins. FAO Corporate Document Repository. Elérhető: <http://www.fao.org/docrep/x5036e/x5036e04.htm>. Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [13] Kovács M. (2004): Mikotoxinok táplálkozás-egészségügyi vonatkozásai (Nutritional health aspects of mycotoxins). Orvosi Hetilap 145 (34) p. 1739-1746.
- [14] FM-NÉBIH (2013): Élelmiszerlánc-biztonsági Stratégia 2013-2022, pp. 37. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, ISBN 978-963-08-7671-1. Elérhető: [www.elbs.hu](http://www.elbs.hu). Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [15] Johnson S. (2006): The Ghost Map: The Story of London's Most Terrifying Epidemic – and How it Changed Science, Cities and the Modern World. pp. 195-196. ISBN 1-59448-925-4. Riverhead Books.
- [16] Szeitzné Szabó M. (2011): Az E. coli járvány tanulságai és várható kihatásai. Élelmiszer-biztonság 3 p. 7-10.
- [17] EFSA (2011): Shiga Toxin-producing *E. coli* (STEC) O104:H4 2011 Outbreaks in Europe. EFSA Journal 3. Elérhető: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2390.htm>. Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [18] Appert, N. (1810): L'art de conserver, pendant plusieurs années, toutes les substances animales et végétales. <http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=2541>. Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [19] Kowall, W. A., Krahn, P. M., Beattie, O. B. (1988): Lead Levels in Human Tissues from the Franklin Forensic Project. International Journal Environmental Analytical Chemistry. Gordon and Breach Science Publishers 35(2) pp. 112-126.
- [20] Ministry of Environment, Government of Japan: Minamata Disease The History and Measures. Elérhető: <http://www.env.go.jp/en/chemi/hs/minamata2002/>. Utolsó hozzáférés: 2015. október.
- [21] Spurzem, J. R., Lockey, J. E. (1984): Toxic Oil Syndrome. Arch. Intern. Med. 144 (2) p. 249-250.
- [22] Szeitzné Szabó M., Kárpáti I., Kertai P. (2010): A melamin-botrány és annak következményei. Egészségtudomány, 54 (3) p. 7-16.
- [23] European Food Safety Authority (2008): Statement of EFSA on risks for public health due to the presences of melamine in infant milk and other milk products in Chine. EFSA Journal 807 pp. 1-10.