

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

Journal of Food Investigations

Food Quality – Food Safety

Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen

Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit

Tartalomból:

A táplálkozás jelentősége a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében és kialakulásában

Élelmiszerek tápanyagainak jelölése: az USA előírások és a Codex irányelvek összehasonlítása

Codex irányelvek és módszerek a biotechnológiai eredetű élelmiszerek elemzésének validálására és minőségellenőrzésére

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési
Minisztérium pályázati felhívása a 2009. évi
Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj elnyerésére

Szerkeszti a szerkesztőbizottság:
Farkas József, a szerkesztőbizottság elnöke
Molnár Pál, főszerkesztő
Boross Ferenc, műszaki szerkesztő

Ambrus Árpád

Rácz Endre

Biacs Péter

Salgó András

Biró György

Sohár Pálné

Gyaraky Zoltán

Szabó S. András

Lásztity Radomir

Szeitzné Szabó Mária

*Az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottság
és a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal szakfolyóirata*

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

CERBONA Zrt.

Sara Lee Hungary Zrt.

Coca Cola Magyarország Szolgáltató Kft.

SIO ECKES Kft.

GALLICOOP Pulykafeldolgozó Zrt.

Székesfehérvári Hűtőipari Nyrt.

Magyar Cukor Zrt.

UNILEVER Magyarország Kft.

Mátra Cukor Zrt.

UNIVER Produkt Zrt.

Szerkesztőség: 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b.

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

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

Megjelenik 800 példányban. Előfizetési díj egy évre: 1200 Ft és postázási

költségek + ÁFA. Az előfizetési díj 256 oldal árát tartalmazza.

Index: 26212

Minden jog fenntartva!

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

EMKZÁH 31/1-64

HU ISSN 0422-9576

Élelmiszervizsgálati Közlemények

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

TARTALOM

Biró György: A táplálkozás jelentősége a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében és kialakulásában – irodalmi áttekintés	73
Élelmiszerek tápanyagainak jelölése: az USA előírások és a Codex irányelvek összehasonlítása	93
Codex irányelvek és módszerek a biotechnológiai eredetű élelmiszerek elemzésének validálására és minőségellenőrzésére	110
Hírek a külföldi élelmiszer-minőség szabályozás eseményeiről	123
A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium pályázati felhívása a 2009. évi Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj elnyerésére	129
Külföldi rendezvénynaptár	134

CONTENTS

Biró, Gy.: Significance of Nutrition for Prevention of Heart and Cardiovascular Disease – Literature Review	73
Nutrition Labelling of Foods: Comparisons between US Regulations and Codex Guidelines	93
Codex Guidelines for Validation and Quality Control for Analysis of Food originated from Biotechnology	110

INHALT

Biró, Gy.: Bedeutung der Ernährung bei der Vorbeugung und Herausbildung von Herz- und Gefäßerkrankungen – Literaturübersicht	73
Kennzeichnung der Nährstoffe von Lebensmitteln: Vergleich der USA Vorschriften und der Codex Richtlinien	93
Codex Richtlinien und Methoden zur Validierung und Qualitätskontrolle der Analyse von Lebensmitteln biotechnologischer Herkunft	110

A táplálkozás jelentősége a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében és kialakulásában – irodalmi áttekintés

Biró György

MTA Élelmiszertudományi Komplex Bizottság

Érkezett: 2008. július 5.

A múlt század második felében jelentős változások következtek be az európai és más fejlett országok lakosságának egészségi állapotában, amelyek megnövelték a várható élettartamot, de ugyanakkor az idült, nem fertőző betegségek sokkal szélesebb körű elterjedéséhez vezettek. Ez a jelenség feltűnt, illetve felgyorsult a legtöbb fejlődő országban is, amelyekben seregnyi fertőző betegség és a hiányos tápanyag-ellátottság, mint a halálozás és a rokkantság egyik létrehozója, visszaszorulóban van (Reddy 2002). Az említett idült betegségek között a vezető helyet a szív- és érrendszeri betegségek (cardiovascularis betegségek, a továbbiakban CVD) foglalják el. Mivel a kiegyensúlyozatlan táplálkozás, az elhízás és a testmozgás hiánya egyaránt hozzájárul a CVD kialakulásához, az ezek megszüntetésére irányuló törekvések, a dohányzás elleni küzdelemmel együtt, segíthetnek megfékezni a kedvezőtlen változásokat. Ezeknek az elveknek eredményes alkalmazhatóságát azok a sikeres intézkedések mutatják, amelyeket számos fejlett országban megvalósítottak.

A CVD kialakulásának az életmóddal, és ezen belül a táplálkozással kapcsolatos tényezőinek bizonyítottságát az 1. táblázat foglalja össze.

A CVD „lappangási ideje”, tehát a kockázati tényezők tartós behatása és a biológiai következmények, a klinikai tünetek jelentkezése között eltelt idő, meglehetősen hosszú, ezért az összefüggések kiderítése bonyolult feladat, amely nagy körültekintést, más hatótényezők befolyásának felismerését és figyelembe vételét követeli meg. A CVD kialakulásában közreműködő, leggyakrabban jelentkező tényezők: túlsúly, centrális (hasi) elhízás, magas vérnyomás, a vérzsírok rendellenességei (dyslipidaemiák), cukorbetegség, nem kielégítő fizikai edzettség. A helytelen táplálkozási gyakorlat csatlakozó elemei: túlzott energia-felvétel, sok telített zsír, transz-zsír-savak, só, finomított szénhidrátok, kevés gyümölcs, zöldség. Mindezek a tényezők összegeződnek és a gyakorlatban egy csoportként jelentkeznek.

1. táblázat: A szív- és érrendszeri betegségek életmódi tényezőinek bizonyítottsága

Bizonyítottság	Csökkenti a kockázatot	Nincs kapcsolat	Növeli a kockázatot
Meggyőző	Rendszeres testmozgás Linolsav Hal és halolaj (eikozapentaénsav és dokozahexaénsav) Zöldség és gyümölcs Kálium Csekély-mérsékelt alkoholfogyasztás (koszorúér betegségnél)	E-vitamin kiegészítés	Mirisztin és palmitinsav Transz-zsírsvak Túlsúly Nagy alkoholfogyasztás (szélütésnél)
Valószínű	Alfa-linolénsav Olajsav Nem keményítő poliszacharid (NSP) Teljes kiőrlésű gabona Diófélék (nem sózott) Növényi szterinek/ sztanolok Folát	Sztearinsav	Étrendi koleszterin Nem filterrel főzött kávé
Lehetséges	Flavonoidok Szójatermékek		Laurinsavban gazdag zsírok Hibás magzati táplálkozás Béta-karotin kiegészítés
Elégtelen	Kalcium Magnézium C-vitamin		Szénhidrátok Vas

Forrás: Diet, nutrition 2003

Zsírsvak és a koleszterin

A táplálék zsírja és a CVD, különösen a szívkoszorúér-betegség (a következőkben CHD) közötti szoros és következetes kapcsolatot állatkísérletekben, továbbá különböző jellegű emberi megfigyelésekben nagyon részletesen vizsgálták (Kris-Etherton és mtsai 2001a). A tanulmányok alapján kimondható, hogy a telített zsírsvak növelik a vérszérum összes koleszterin (TC) és kis-sűrűségű lipoprotein koleszterin (LDL-C) szintjét, de az egyes zsírsvak következményei

eltérőek (Grundty & Vega 1988; Katan, Zock & Mensink 1995; Mensink & Katan, 1992). A mirisztin- és a palmitinsav hatása a legintenzívebb. Ezeket a zsírsavakat jellemzően a tejtermékek és a húskok tartalmazzák. A sztearinsav általában nem mutat koleszterinszint emelő hatást, mert gyorsan átalakul a szervezetben olajsavvá. A telített zsírsavak helyettesítése többszörösen telítetlen zsírsavakkal kedvező, különösen a CHD vonatkozásában. Hasonlóan előnyös a transz-zsírsavak ilyen irányú cseréje is (Hu és mtsai 1997). A transz-zsírsavak a telítetlen zsírsavak geometriai izomerjei, amelyeknek a telített zsírsavakhoz hasonló konfigurációjuk van. A zsiradékok részleges hidrogénezése, a margarin gyártása során, ilyen zsírsavak képződését és az esszenciális linolsav és alfa-linolénsav mennyiségének csökkenését eredményezi. A transz-zsírsavak, a telített zsírsavakhoz hasonlóan, elősegítik az érlemeszesedés kialakulását (atherogének), nemcsak a LDL-C szintjének emelésével, hanem a szövetekből a koleszterint a májba szállító, védő jellegű, nagy-sűrűségű lipoprotein koleszterin (HDL-C) csökkentésével is (Katan 2000). Számos átfogó vizsgálat igazolta azt, hogy a transz-zsírsavak fokozzák a CHD kockázatát. Ez a kedvezőtlen hatás a telített zsírsavakénál is erőteljesebb lehet (Oomen és mtsai 2001; Hayes 1997; Willett és mtsai 1993).

Ha a telített zsírsavakat akár egyszeresen, akár többszörösen telítetlen zsírsavakra cserélték, mindkét esetben csökkent a TC és LDL-C koncentráció (Kris-Etherton 1999). A többszörösen telítetlen zsírsavak valamivel hatékonyabbak, mint az egyszeresen telítetlenek. Az utóbbiak között csak egyetlen, az olajsav fontos táplálkozási szempontból. A többszörösen telítetlen zsírsavak n-6 családjából a linolsav a napraforgó és szójaolajban, az n-3 családból az alfa- linolénsav a repceolajban és más növényekben, a nagyon hosszú szénláncú eikozapentaénsav (EPA) és a dokozaheksaénsav (DHA) a zsíros halakban található bőségesen. Az n-3 zsírsavak, illetve a szervezetben a belőlük képződő, hormonszerű anyagok, az eikozanoidok, befolyásolják a vérben a lipideket és lipoproteineket, a vérnyomást, a szív működést, ennek elektromos jellemzőit, a verőereket, az érfal belső rétegének, az endothelnek, a funkcióit, az erek reakcióját, gátolják a vérrög kialakulását az érrendszerben és gyulladásgátlók (Mori, Beilin 2001). Az EPA és DHA erőteljesen csökkenti a vérszérumban a triacylglycerolok (TG, TAG) szintjét, de növeli az LDL-C-ét. Ezért CHD vonatkozásában elsősorban más utakon és nem a vér lipidek befolyásolásán keresztül fejtik ki előnyös hatásukat. Ennek epidemiológiai bizonyítékát a halak fogyasztásával kapcsolatban regisztrálták. A halolaj

segíti a szívinfarktuson átesett betegek túlélését, sőt az alfa-linolénsavban gazdag élelmiszerek rendszeres fogyasztása segít a fatális kimenetelű szívinfarktus kockázatának mérséklésében (GISSI 1999; Hu és mtsai 1999; Ascherio és mtsai 1996). A vér és a szövetek koleszterinje a táplálékból és a szervezeten belüli szintézisből származik. Az utóbbi részesedése több mint 80%. A tejszír, a hús zsírja, az állati eredetű zsiradék és tojás az exogén koleszterin fő forrása. A szervezeten belüli képződésnél a telített zsírsavak szerepe a döntő, ezért a táplálékkal bevitt koleszterin és a CVD kapcsolata ellentmondásos, bár általában kétségkívül növeli a vérben a koleszterin szintjét. Ha a táplálékban a koleszterin mennyisége kisebb, növekszik az endogén szintézis és fordítva. A zsírsavak és a vérszérum lipidjeinek kapcsolatát a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat: A zsírsavak hatása a vérzsírokra és a vérrögképződésre (a vérlemezkék összetömörülésére)

Zsírsav	Rövid képlet	LDL	HDL	VLDL	Lp(a)	Összetömörülés
Telített zsírsavak						
Laurinsav	C12:0	↑		↑		
Mirisztinsav	C14:0	↑		↑		
Palmitinsav ¹	C16:0	↑	↑	↑	↓	
Sztearinsav	C18:0	-/↑	↓			↑
Egyszeresen telítetlen zsírsavak						
Olajsav	C18:1, n-9	↓	↑	↓	-	
Többszörösen te-lítetlen zsírsavak						
Linolsav	C18:2, n-6	↓	↓	-	-	?
α-linolénsav	C18:3, n-3	↓	-	↓		↓
Arachidonsav	C20:4, n-6					↑
Eikozapentaénsav	C20:5, n-3	↓ vagy ↑ ²	-	↓	↓	↓
Dokozahexaénsav	C22:6, n-3	↓ vagy ↑ ²		↓	↓	↓
Transz-zsírsavak		↑	↓	↑	↑	↑

Forrás: Biesalski 2004

¹ Közömbös normális koleszterinszintnél ² Növekedés csak nagy dózisznál

Magyarázat: LDL: kis-sűrűségű lipoprotein (low-density lipoprotein)

HDL: nagy-sűrűségű lipoprotein (high-density lipoprotein)

VLDL: igen kis-sűrűségű lipoprotein (very-low-density lipoprotein)

Lp(a): lipoprotein(a)

↑ növeli/fokozza; ↓ csökkenti/mérsékli; - nincs hatás

A koleszterin jelentőségét – fontos biológiai funkciói ellenére – az érlemeszesedéssel és ehhez kapcsolódóan a koszorúér betegséggel, a szívizom vérellátási zavaival (ischaemic heart disease, IHD) való összefüggése határozza meg. Már a múlt század elején kimutatták, hogy a főverőér (aorta), illetve az artériák falában található kóros lerakódásokban koleszterin van, főként koleszteril-észter formájában. Súlyos érlemeszesedést tudtak előidézni tejjel és tojássárgájával táplált, illetve koleszterinben gazdag étrenden tartott nyulakban.

Az 1940-es évek végétől számos epidemiológiai tanulmányban vizsgálták a vérplazma koleszterin- és más lipidjeinek szintje, az étkezési szokások és a CHD gyakorisága közötti összefüggéseket. Ezek között a legismertebbek a *Seven Countries Study* és a *Framingham Study*. Tisztázták számos *kockázati tényező* szerepét, amelyek a CHD fokozott kockázatával járnak együtt. Ezek között vannak genetikus, családi faktorok is, amelyek nem módosíthatók, azonban vannak befolyásolható összetevők is. Ezek közül a legfontosabbak: (1) a nagy koleszterin- és telített zsírsav-bevitel, (2) az emelkedett plazma-koleszterinszint (hiperkoleszterinémia), (3) a magas vérnyomás, (4) a dohányzás. A plazma lipidjei közül a legalaposabban a koleszterint tanulmányozták, és az erre vonatkozó eredmények mutatták a legszorosabb korrelációt. Meg lehetett határozni a *relatív kockázatot*, azaz a legtöbb és a legkevesebb koleszterinbevitt mutató személyek CHD kockázatát és az *abszolút kockázatot*, amely egy adott időszakra (általában egy évre) vonatkozóan tájékoztat az említett csoportok közötti kockázat különbségéről, tehát arról, hogy a nagy bevitelűek kockázata mennyivel nagyobb. A koleszterinszint előre jelzi a szívizom infarktust túlélők várható halálozási kockázatát is.

A leginkább átfogó adatokat szolgáltató *Seven Countries Study* eredményei világosan mutatták, hogy a plazma-koleszterinszint magasabb az olyan populáció tagjainál, akik koleszterin- és telített zsírsav-bevitele nagyobb, mint azokban az országokban, ahol ezek bevitele kisebb és ugyanakkor bőséges a többszörösen telítetlen zsírsavak felvétele. Erősen pozitív korrelációt találtak a lakosság átlagos koleszterinszintje és a tíz év alatt bekövetkezett CHD halálozás között (a korrelációs koefficiens: 0,8). E vizsgálatok alapján volt lehetséges az összefüggéseket olyan egzakt matematikai formulákban kifejezni, amelyek jelzik a telített zsírsavak és a koleszterin bevitelének a koleszterinszintet emelő következményét és a telítetlen zsírsavak

kedvező hatását, sőt ezek mértékét is. A *Keys és Hegsted* által, egymástól függetlenül kidolgozott képletek legújabb változata a többszörösen telítetlen zsírsavak n-3 és n-6 csoportja közötti különbségekről is tájékoztatást ad:

$$\text{Plazma-koleszterinszint változása} = \frac{C_{12} + C_{14} + C_{16} \text{ telített zsírsavak energia\%}}{0,5M + 0,5(P_{n-6}) + P_{n-3} + (P_{n-3}/n-6)},$$

ahol M = egyszeresen telítetlen zsírsavak energia%-a, P n-3 = többszörösen telítetlen n-3 zsírsavak energia%-a, P n-6 = többszörösen telítetlen n-6 zsírsavak energia%-a; plazma-koleszterinszint dimenziója: mg/L.

A táplálék koleszterinjét is bemutató forma:

$$\text{Plazma-koleszterinszint változása} = 2,7 \Delta S - 1,35 \Delta P + 1,5 \Delta Z,$$

ahol ΔS = telített zsírsavak energia% változása, ΔP = többszörösen telítetlen zsírsavak energia% változása, ΔZ = étrendi koleszterin mg/4184 kJ-ban kifejezett mennyiségének változása; a plazma-koleszterinszint dimenziója: mg/L. A transz-zsírsavakat ebben a vonatkozásban a telített zsírsavakhoz kell számolni.

Az utóbbi képlet világosan szemlélteti, hogy a koleszterinszint étrendi befolyásolásában a telített zsírsavak csaknem kétszer olyan hatékonyak, mint maga a koleszterin.

Az Oslo Heart Study során szoros lineáris kapcsolatot találtak az optikailag igazolt koszorúér-szklerózis és a koleszterinszint között. Azokon a területeken, ahol a telített zsírsavak bevétele a felvett energiának csak 3%-át teszi ki, a CHD miatti halálozás tízezer főre számítva 144 (Japán), 22 energia%-nál 1202 (Finnország keleti része, Karélia). Hasonlóan szoros a kapcsolat a zsírbevitel és a plazma összes koleszterinjé között a két országban: 4,3 mmol/L, illetve 7,0 mmol/L. Kína falusi területein az átlagos plazma-koleszterinszint 3,24 mmol/L és itt a CHD miatti halálozás a Nagy-Britanniában regisztráltak mindössze 4%-a. Epidemiológiai megfigyelések arra utalnak, hogy a koleszterinszint 10%-os csökkenése a koszorúér-betegség miatti halálozást 20%-kal mérsékli. Újabb megfigyelések még ennél is kedvezőbb adatokat szolgáltatnak: 10%-kal kisebb koleszterinszint egyharmaddal, 30%-kal alacsonyabb szint háromnegyeddal szállítja le a CHD okozta halálozást. 3,89 mmol/L fölötti koleszterinszintnél a CHD kockázata folyamatosan nő, ezért nehéz meghatározni a minimális kockázatot jelentő szintet, amelyet általában 5,2 mmol/L-ben szoktak

megállapítani. Ennek realitását támasztja alá az, hogy az a népesség, amelynek tagjai 3–10 energia% telített zsírsavat tartalmazó étrendet fogyasztanak, 5,17 mmol/L átlagos koleszterinszintűek. Ennél nagyobb értéknél a koszorúér-betegségek előfordulása és halálózása hirtelen megnő. Ugyanakkor azonban vannak ellenmondásos tapasztalatok is. Azonos átlagos koleszterinszintű lakosságnál kétszeres, sőt háromszoros CHD halálózási eltérést regisztráltak Ausztrália és Franciaország, illetve Skócia és Svédország esetében. Ezeknek a kétségkívül jelentős eltéréseknek a hátterében részben az áll, hogy a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásában a táplálkozás nem az egyetlen külső tényező, az életmód számos más összetevője, a környezeti hatások is befolyással vannak. A táplálkozás szerepét e betegségek kóroki faktoraként átlagosan mintegy 30%-ra becsülik (Hopkins 1992; Hu és mtsai 1999a; Biró 2000).

Növényi szterinek, különösen a szitosztanol (telített szitoszterin), a koleszterin felszívódásának gátlásával csökkentik a szérumkoleszterint. Ez a hatás jól kivizsgált és a kereskedelemben is található az erre alapozott készítmények, de a hosszú idejű behatás még további vizsgálatokat kíván. A fitoszterinek a szervezet nem szintetizálja, ezek kizárólag a táplálékból származnak, általában napi 160-360 mg mennyiségben, ennek csak mintegy 5%-a szívódik fel. Felhasználódnak a mellékvese és nemi hormonok termeléséhez, illetve a C₂₁ epesavakhoz (a szokásos C₂₄ epesavak helyett). Mivel az endogén koleszterin termelésének indikátora a vérben lévő lathoszterin, ezért ennek és a szitoszterinnek az alacsony aránya nagy exogén koleszterin felvételt, kisebb endogén szintézist jelez és egyben a szív koszorúereinek súlyosabb veszélyeztetettségére utal (Miettinen és mtsai 1995; Law 2000).

A konjugált linolsav (CLA)

A konjugált linolsav gyűjtőfogalom bizonyos többszörösen telítetlen zsírsavak számára, amelyeket a kémiai konfigurációjukban található két konjugált (tehát CH₂ csoporttal el nem választott) kettős kötésük (cisz és/vagy transz) miatt neveznek így. Megtalálható a tejben és a tejtermékekben (ideértve a vaját és a joghurtot), a kérődzők (tehén, birka) húzában. Koncentrációja a tejszírből elérheti a 30 mg/g-ot.

A CLA iránti érdeklődés növekszik, mert néhány tanulmány azt sugallta, hogy jelentős szerepet játszhat az egészség megőrzésében. A

CLA gátolhatja az érlemeszesedés kialakulását (antiaterogén), csökkenti az összes és az LDL koleszterint, a testzsír mérséklésével és a zsírintes testtömeg növelésével befolyásolja a testösszetételt. Közölték a CLA-ról, hogy állatkísérletekben hozzájárul a kémiai anyagokkal kiváltott rák kivédéséhez, különösen a bőr, az előgyomor és az emlő rákjánál. Vannak olyan állítások is, hogy a CLA hatásos lehet a nem-inzulinfüggő cukorbetegség megelőzésében és gyógykezelésében, ezen kívül gátolja vérrög képződését (antitrombotikus, csökkenti a vérlemezkék összecsapódását, a véralvadást) és védőhatású az immunológiai okok miatti lebontási (katabolikus) folyamatokkal szemben az immunválasz elnyomásával (immunszuppresszióval). Eddig számos vizsgálatot végeztek állati modelleken, és jelenlegi kutatás azt mutatja, hogy a CLA nem minden, egymástól helyzeti és geometriai felépítésben kissé különböző, izomerjének van hasonló hatása. A hatás tisztázására további emberi megfigyelések indokoltak, hiszen a tanulmányok közel felénél a CLA adagolás nem hozta a várt kedvező következményeket (Kelly 2001). Erre annál is inkább szükség van, mivel több kedvezőtlen következményről is jelentek meg beszámolók (a CLA kissé emeli a gyulladáshoz vezető biológiai jelzőit, ideértve a C-reaktív fehérjét /CRP/, a fehérvérsejtszámot és a vérben, vizeletben az isoprostanokat, bár állatkísérletekben a CLA nem bizonyult gyulladáskeltőnek; rövid időtartamú megfigyeléseknél az inzulinrezisztencia fokozódását regisztrálták t10c12 izomernél, de nem akkor, ha c9t11 izomerrel együtt adták, ezzel szemben több utánvizsgálatnál nem volt változás, vagy éppen javult az inzulin-érzékenység; a CLA feltehetően elősegíti mind a nem-enzimátikus, mind az enzimatikus lipid-peroxidációt) (Whigham és mtsai 2007; Gnädig és mtsai 2001; Sommer & Rust 2007).

Szénhidrátok

Extrém mértékű cukorfogyasztás következtében emelkedik a vérszérum triacylglycerol és igen alacsony sűrűségű lipoprotein koleszterin (VLDL-C) szintje és ugyanakkor csökken a nagy sűrűségű lipoprotein koleszterin (HDL-C) szintje, ami kétségen kívül növeli az érlemeszesedés kockázatát. A hatás a különböző cukroknál eltérő mértékű, pl. a fruktóz hatása kifejezettebb, mint a glükózé. Hormonális fogamzásgátlókat szedő nőknél azonban már a megszokott, normális szintű bevitel is hátrányos következményű lehet. A komplex szénhidrátok hatása a zsírháztartásra inkább kedvező.

Az édes íz, a cukrok hatására, már kis mennyiségű édesség elfogyasztás után csökken, illetve megszűnik az éhségérzet, erősödik és hamarabb alakul ki a telítettségi érzés, tehát tulajdonképpen kevesebb a felvett táplálék mennyisége. Azonban a túlságosan sok répacukor fokozza az epe kiválasztását, a koleszterin telítettséget, ezért feltételezik, hogy fokozza az epekőképződés kockázatát, de ez nem bizonyított (Biró 1994, Biró 2002a).

Élelmi rostok (nem keményítő poliszacharidok, NSP)

Az élelmi rost poliszacharidok és lignin heterogén keveréke, amelyet az emésztőenzimek nem képesek lebontani. A vízdoldékony rostok a pektin, növényi gumik, nyákok és némely hemicellulóz, az oldhatatlanok a cellulóz és más hemicellulózok. A legtöbb rost csökkenti a TC és az LDL-C szintjét. Több vizsgálat alapján számoltak be arról, hogy a sok rostot tartalmazó étrend, valamint a teljes magból készült cereália-termékek csökkentik a CHD kockázatát (Anderson & Hanna 1999; Truswell 2002; Liu és mtsai 1999; Pietinen és mtsai 1996; Rimm és mtsai 1996).

Antioxidánsok, a flavonoidok és a folát

Elméletileg az antioxidánsok védenek a CVD ellen és vannak vizsgálatok, amelyek ezt alátámasztják, azonban E-vitamin szupplementációnál nem volt változás a szívinfarktus, a szélütés és a CVD miatti halálozás gyakoriságában (Yusuf és mtsai 2000). Hasonló eredményt kaptak C-vitaminnal, béta-karotinnal is nagy kockázatú személyeknél (HPSCG 2002). Az étrendi C-vitamin kedvező volt a CHD kockázatánál, de ennél többnek csekély hatása volt; a béta-karotin többlet inkább növeli a CVD okozta halálozás kockázatát (Egger, Schneider & Davey Smith 1998).

Vannak tanulmányok, amelyek követéses vizsgálatoknál az antioxidáns polifenol flavonoidok bevitele és a CHD között inverz asszociációt jeleznek, azonban más típusú megfigyeléseknél ellentmondó eredmények születtek (Keli és mtsai 1996, Hertog és mtsai 1993). Epidemiológiai megfigyelések szerint az antioxidánsokban (főként karotenoidokban és E-vitaminban) gazdag gyümölcsök, zöldségek, teljes gabonaszemből készült termékek rendszeres fogyasztásához kisebb CVD kockázat társul (Tribble & Krauss 2001).

A homocisztein a CHD függetlennek tartott kockázati tényezője, amely a kéntartalmú aminosav, a metionin anyagcseréje során keletkezik. A folsav ahhoz szükséges, hogy a homocisztein metilálódjon és metioninná alakuljon. A folyamatban a piridoxin (B6-vitamin) és a kobalamin (B12-vitamin) is részt vesz. Újabb vizsgálatok arra utalnak, hogy a homocisztein nem független más CVD kockázati tényezőktől, továbbá az emelkedett homocisztein szint nem annyira az oka, mint inkább következménye az érlemezésedésnek. Azonban a nagyobb folátbevitel (0,8 mg/nap folsav) 16%-kal kisebb IHD és 24%-kal kisebb szélütés kockázatot jelent (Brouwer és mtsai 1999; Ueland és mtsai 2000; Nygard és mtsai 1996; Brattstrom & Wilcken 2000; Guttormsen és mtsai 1997; Rimm és mtsai 1998; Wald, Law & Morris 2002).

Nátrium és kálium

A magas vérnyomás kockázati tényezői közül legtöbbet a táplálék nátrium-, illetve konyhasótartalmának hatását tanulmányozták. Az eredmények egyöntetűen jelzik, hogy a nátrium bevitelének egyenes összefüggésben van a magas vérnyomással. Napi 100 mmol változás a felvett nátrium mennyiségében a szisztolés vérnyomást 5 Hgmm-rel változtatja meg 15-19 éves korban és 10 Hgmm-rel a 60-69 éveseknél (Gibbs, Lip & Beevers 2000; Law, Frost & Wald 1991). A diasztolés vérnyomás változása ennek fele, de az összefüggés erősödik a korrallal és a kiindulási vérnyomás nagyságával párhuzamosan. Becslések szerint a nátrium bevitelének általános 50%-os csökkentése ugyanilyen mértékben csökkenti a magas vérnyomás kezelésére szorulókat, 22%-kal a szélütés miatti halálozást és 16%-kal a CVD halálozást. A kapcsolat túlsúlyos embereknél a legerősebb (Tuomilehto és mtsai 2001). Számos klinikai vizsgálatot is végeztek a redukált nátriumbevitelnek a magas vérnyomásra gyakorolt hatásáról. A napi 70-80 mmol-lal kevesebb nátrium következtében a magas és normális vérnyomású egyének szisztolés/diasztolés vérnyomása csökkent 4,8/1,9 Hgmm-rel az előbbieknél és 2,5/1,1 Hgmm-rel az utóbbiaknál (Cutler, Follman & Allender 1997; Mingley és mtsai 1996). A vérnyomás ilyen irányú befolyásolása érvényesül a csecsemőknél és időseknél is. A 24 órás vizeletben mintegy 70 mmol/ml nátrium tekinthető a hatékony és biztonságos határnak. Portugáliában és Kínában epidemiológiai vizsgálatokkal is bizonyították a sófogyasztás mérséklésének hatékonyságát (Geleijnse és mtsai 1997; Hofman, Hazebroek & Valkenburg 1983; Whelton és mtsai 1998; Sacks és mtsai 2001; Forte és mtsai 1989; Tian és mtsai 1995).

A rendelkezésre álló vizsgálati eredmények elemzése arról tanúskodott, hogy a káliumpótlás az átlagos szisztolés/diasztolés vérnyomást 1,8/1,0 Hgmm-rel redukálta normális vérnyomásúaknál és 4,4/2,5 Hgmm-rel hipertóniásoknál. A kálium bevitele és a szélütés kockázata között fordított kapcsolat van. A kálium kedvező hatása a vérnyomás szabályozásában és a CVD esetében, de nincs bizonyíték arra, hogy étrend-kiegészítőként mérsékelné a CVD kockázatát. A zöldségekben, gyümölcsökben elegendő kálium van ahhoz, hogy a kielégítő bevittelt – ezek arányos fogyasztásával – fedezni lehessen (Whelton és mtsai 1997; Ascherio és mtsai 1998; Khaw & Barrett-Connor 1987).

Élelmiszerek és élelmiszercsoportok

Jóllehet a *zöldségek és gyümölcsök* kedvező hatása az egészségi állapotra régóta ismert és elfogadott, csak a közelmúltban bizonyították be azt, hogy ezek védenek a CVD ellen (Ness & Powles 1997). Számos, különböző típusú vizsgálat során igazolták a gyümölcsök, zöldségek fogyasztása és a CVD, a szélütés megelőzése közötti pozitív kapcsolatot (Liu és mtsai 2000, Joshupura és mtsai 1999; Gilman és mtsai 1995). Ezt az előnyös hatást erősíti a kevés zsírt tartalmazó étrend, amelynek mértéke ugyan egyénileg nem nagy, de a lakosság CVD kockázatát csökkenti, mert kedvező irányban tolja el a vérnyomás megoszlását.

Szinte valamennyi, ilyen vonatkozású tanulmányban hangsúlyozzák a *halfogyasztás* üdvös szerepét a CHD kisebb kockázatában. Nagy kockázatú népességnél napi 40-60 g (tengeri) hal elfogyasztása akár 50%-kal kisebb CHD halálához vezethet. A lezajlott szívinfarktus utáni felépülésnél és az infarktus ismétlődésének megelőzésénél fontosak a halból készült ételek, legalább kétszer hetenként. Vannak olyan megfigyelések is, amelyek szerint a halfogyasztás a CVD halálzás mellett az összes halálzásat is csökkenti (Appel és mtsai 1998; Marckmann & Gronbaek 1999; Burr és mtsai 1989; Zhang és mtsai 1999).

Számos széleskörű tanulmányban hangsúlyozzák a *diófélék* fogyasztásához kapcsolódó kisebb CHD kockázatot. Ezek a termékek gazdagok többszörösen telítetlen zsírsavakban és kevés bennük a telített zsírsav, ezért hozzájárulnak a szérum koleszterinszintet csökkentő zsírsav-profil kialakításához. Nagy energiatartalmuk miatt azonban csak a kívánatos energiaegyensúly figyelembevételével

illeszthetők be az étrendbe (Kris-Etherton és mtsai 2001, Hu & Stamfer 1999).

Bizonyították azt is, hogy a *szójának* jótékony hatása van a plazmalipidekre. Egy példa: napi 47 g szójafehérje fogyasztása mellett a TC szintje 9%-kal, az LDL-C szintje 13%-kal lett kisebb. A szóját rendszeres fogyasztóknál kevesebb CVD figyelhető meg. A szója gazdag izoflavonokban, amelyek struktúrája és élettani hatása az egyik női nemi hormonhoz, az ösztrogénhez hasonló. Állatkísérletek szerint az izoflavonok védenek a CHD ellen, de a hatékonyságra és biztonságra vonatkozó definitív emberi megfigyelések még váratnak magukra, jöllehet vannak kedvező előjelek: a vérnyomás csökkenése nőknél, a vérrögök képződésének, a szívkoszorúerek görcsének gátlása. (Third International Symposium 2000; Crouse és mtsai 1999; Anderson, Smith & Ashnok 1999; Tribble & Krauss 2001).

Vannak meggyőző bizonyítékok arra, hogy a csekély vagy mérsékelt *alkoholfogyasztáshoz* kisebb CHD kockázat kapcsolódik. A tanulmányok egyik csoportja szerint valamennyi alkoholtartalmú ital hatékony (bor, sör, tömény italok), míg mások csak a bort, alapvetően a vörösborokat emelik ki (Rimm és mtsai 1999). Mivel azonban az alkoholos italokhoz más cardiovascularis és egyéb betegségek (pl. májcirrhosis) kockázata társul, fogyasztásuk nem ajánlható.

A nem-filteres *kávé*, a terpenoid lipid cafestol-tartalom miatt növeli a TC és LDL-C szintjét. A cafestol mennyisége a főzési módtól függ: nulla a papírszűrővel készített kávénál és sok a törökös kávénál. A nálunk szokásos átgőzölésnél a cafestol-tartalom a kettő között van. Sok, napi 9-10 csésze ilyen kávé elfogyasztása fokozza a CHD kockázatát. A filteres kávéra való áttérés kedvező a TC szint szempontjából (Tverdal és mtsai 1990; Pietinen és mtsai 1996a).

A táplálkozási tényezők a CVD kialakulásában: áttekintés

A CVD kialakulásában, a fentiekben kissé részletesebben bemutatott faktorokon túlmenően, még számos más táplálkozási tényező is szerepet játszhat. A kérdést összefoglalóan a 3. táblázatban mutatjuk be. A „kedvező”-nek feltüntetett hatások akkor várhatók, ha az adott tápanyagok a kívánt mennyiségben és arányban vannak jelen a táplálékban és kerülnek be a szervezetbe. A túlzott, aránytalan bevétel esetén már ezeknél is kedvezőtlen hatásokkal kell számolni. Itt sem igaz, hogy ami jó, abból több még jobb, a túlzás ebben az esetben is egészségtelen. Másrészt a „kedvezőtlen” hatások nem jelentkeznek, ha

a felsorolt tápanyagok egy elfogadható határ alatt vannak jelen (pl. a telített zsírsavakból származó energia, a teljes napi mennyiség 10%-a alatt van, a koleszterin nem éri el a napi 300 mg-ot, a konyhasóból származó nátrium napi 2 g-nál, azaz kb. 5 g konyhasónál kevesebb). Mindez azt jelenti, hogy a megfelelően kiegyensúlyozott étrenddel a kedvezőtlen faktorok következményei kivédhetők, a kedvezőké erősíthetők. Következésképpen a táplálkozás nem egészségi kockázatot fog jelenteni, hanem eredményesen fogja szolgálni a megelőzést. Hangsúlyozni kell, hogy az étrendfüggő betegségek kialakulásában, így a CVD, IHD vagy CHD esetében is, soha nem egyetlen élelmiszer vagy élelmiszer-összetevő dönti el az adott táplálkozás egészségi következményeit, hanem a táplálkozás egésze, valamennyi elfogyasztott táplálék együttesen, komplex módon.

3. táblázat: Táplálkozási tényezők a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásában

Tényező	Kedvező	Kedvezőtlen
Zsírbevitel (20–)30 energia% felett		+
Telített zsírsavak		+
Egyszeresen telítetlen zsírsavak	+	
Többszörösen telítetlen zsírsavak	+	
Koleszterin		+
Összetett szénhidrátok	+	
Élelmi rost	+	
Nátrium		+
Kalcium	+	
Magnézium	+	
Vanádium	+	
Szelén	+	
Aszkorbinsav	+	
Piridoxin	+	
Retinol, béta-karotin	+	
Tokoferol	+	
Növényi fehérjék	+	
Napi 5–7 kis étkezés, 1–3 nagy étkezéssel szemben	+	
Szükségesnél több energia bevitele		+
Elhízás		+
Napi 9–10 vagy több kávé		+

Forrás: Biró 2002

A táplálék egyes komponenseinek, illetve a komponensek együttesének következtében meghatározott élettani változások zajlanak

le. Ezek jelentik végül is azokat a végpontokat, amelyek eredményeként megmaradnak, sőt erősödnek a normális élettani folyamatok, vagy ezzel ellentétben olyan változások indulnak meg, amelyek hibás funkciókat eredményeznek. Ezek következtében először csak laboratóriumi módszerekkel kimutatható eltérések jelennek meg, majd a kóros folyamatok előrehaladtával fellépnek a klinikai tünetek, az egyén szubjektíven és objektíven beteggé válik. A kérdés áttekintésére a 4. táblázat szolgál, bemutatva a koszorúér betegség kialakulásának, mint a legsúlyosabb következménynek étrendi tényezőit, az együttjáró élettani változásokat és ezek kapcsolatát a kórfolyamat fázisaival. A felfelé mutató nyilak a növekedést, a lefelé mutatók a csökkenést jelzik.

Az Egyesült Államokban dolgoztak ki egy olyan étrend-összeállítási ajánlást, amelynek célja a koleszterinszint csökkentése. A hazai táplálkozási szokásokhoz igazított összeállítás lényege az alábbi:

- Sovány csontos hús, baromfi, hal: napi ≤ 140 – 170 g. A sovány sertés-, marha- vagy bányahúst elkészítés előtt jól letisztítani a látható zsírtól. A baromfi bőrét eltávolítani. Rendszeres (heti kétszeri – háromszori) halfogyasztás. A húskészítményekből a kisebb zsírtartalmúak kiválasztása. Kerülni a zsíros, a zsírban sült húsokat, a belsőségeket, a zsíros húskészítményeket.
- Teljes tojásból heti 2, de legfeljebb 4. Ez magában foglalja a sütéshez, az ételkészítéshez, a főtt tésztához felhasznált tojást is. Inkább a tojásfehérjét célszerű felhasználni, két tojás fehérjéje azonos értékű a receptekben megadott egy tojással.
- Kevés zsírt tartalmazó tejtermékekből együttesen napi egy csésze tej, egy csésze kefir vagy joghurt és 50 – 70 g sajt. A tejtermékek egymás között felcserélhetők, ha az egyikből többet fogyasztunk, akkor a másiból kevesebbet lehet. Célszerű a $1,5\%$ -os vagy ennél kisebb zsírtartalmú tej, a 12% -os tejföl vagy ennek növény olajjal kiegészített változata, sovány sajt, zsírtalanított joghurt. Kerülni kell a teljes tejet, a zsíros sajtokat, tejszint, fagylaltot.
- Az ételkészítéshez olaj használata, de az összes felhasznált zsiradék (beleértve a kenyérrre kent, lehetőleg csökkentett transz-zsírsvartartalmú margarint is) ne legyen több 6 – 8 kávéskanálnál. Kerülni kell a sertészsírt, a vaját: ezeket csak a feltétlenül szükséges mértékben használjuk, ahol az étel íze ezt megkívánja, de kis találmányossággal még itt is mellőzhetők.

**4. táblázat: A koszorúér betegség kialakulását
befolyásoló étrendi tényezők**

Kórfolyamat	Élettani változás	Táplálkozási tényező
Az érfal sérülése	Lipid peroxidáció↑	Oxidánsok↑ Lágy ivóvíz↑
	Trombózis↑ Gyulladás↑	Sok n-6, kevés n-3 telítetlen zsírsav ↑ (n-6/n-3)
	Vérnyomás↑	Konyhasó (nátrium)↑ Alkohol↑ Elhízás↑ n-6 zsírsav↑ n-3 zsírsav↓ vagy↑
	Plazma antioxidánsok ↓	Aszcorbinsav↓ Béta-karotin↓ Tokoferol↓ Szelén↓
Fibrózus plakk kialakulása	Kis-sűrűségű lipoprotein↑ Nagy-sűrűségű lipoprotein↓	Telítetlen zsírsav↓ Telített zsírsav↑ Összes zsír↑ Élelmi rost↓
	Triacylglycerol↑	n-3 zsírsav↓ Szénhidrát (sok cukor)↑
	Inzulin rezisztencia↑	Hasi elhízás↑
Trombózis, infarktus	Trombózis↑ Érösszehúzódás↑	n-6/n-3 zsírsav↑
	Fibrinoldás↓	Telítetlen zsírsav↑?
	Aritmia↑	Telített zsírsav↑? Telítetlen zsírsav↓

Forrás: A. Halliday, M. Ashwell, 1995 (Módosítva)

Magyarázat: ↑↓ a táplálkozási tényező oszlopában: a tápanyag bevétele növekszik vagy csökken; az élettani változás oszlopában: az élettani változás (mértéke, szintje) ennek következtében erősödik, emelkedik, illetve mérséklődik, csökken.

- Kenyérből, pékáruból (kifli, zsemle stb.), gabonafélékből (rizs, köles, árpagyöngy stb.) napi 6 vagy több adag kívánatos. Egy adag: egy szelet kenyér, fél csésze rizs, tészta vagy kása. A teljes szemből készült, teljes vagy magas kiőrlésű (barna) lisztből készült termékek, pékáruk, száraztészta (tojás nélküli) előnyben részesítése. Kerülni kell a vajas, zsíros pékárukat, zsíros kekszet és más hasonló lisztes árút, a fehér lisztből előállított termékeket.

- Zöldségekből – főként nyersen – jusson minden étkezéshez, az évszaknak megfelelően. Sovány kefirből készített dresszingszekkel ízletes saláták készíthetők. Kerülni kell a zsírban sütött, zsíros szósszal készített zöldségeket.
- A gyümölcsöknél ugyanaz a követelmény, mint a zöldségeknél: jelenjen meg minden étkezésnél nyers formában. Azonban bármennyire finom, ne együnk szamócát tejszínhabbal és hasonló csemegéket. A hazai és az import gyümölcsök egész évben bőséges választékot kínálnak.
- Az édességek minél kevesebb zsírt rejtjenek magukban, készítésükhöz zsírszegény tejet, jó minőségű, minimális vagy semmi transz-zsír-savat tartalmazó, csökkentett zsírtartalmú margarint, kevés cukrot használjunk. Kerülni kell a csokoládét, a sok zsíros krémmel készült tortákat.
- Az ételek készítéséhez általában kevés zsiradékot, kevés sót, sok zöldséget használjunk (Biró & Biró 2000).

Irodalom

- Anderson JW & Hanna TJ.** (1999): Impact of nondigestible carbohydrates on serum lipoproteins and risk for cardiovascular disease. *Journal of Nutrition*, **129**:1457–1466
- Anderson JW, Smith BM & Washnok CS.** (1999): Cardiovascular and renal benefits of dry bean and soybean intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, **70**:464–474
- Appel LJ et al.** (1998): A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *New England Journal of Medicine*, **336**:1117–1124
- Ascherio A et al.** (1996): Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *British Medical Journal*, **313**, 84–90
- Ascherio A et al.** (1998): Intake of potassium, magnesium, and fiber and risk of stroke among US men. *Circulation*, **98**:1198–1204
- Biesalski, H-K** (2004): Fette. In Ernährungsmedizin. Eds.: **H-K Biesalski, P Fürst, H Kasper et al.** Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- Biró G & Biró Gy.** (2002): Élelmiszer-biztonság, táplálkozás-egészségügy. Agroinform Kiadó, Budapest
- Biró Gy.** (1994): az Első Magyarországi Reprezentatív Táplálkozási vizsgálat : az eredmények áttekintése. *Népegészségügy*, **75**:129-133
- Biró Gy.** (2000): A nélkülözhetetlen és átkozott koleszterin. *Élelmezési Ipar*, **53**:161-166

- Biró Gy.** (2002): A táplálkozás társadalmi jelentősége. Semmelweis Egyetem, Budapest
- Biró Gy.** (2002a): Szénhidrátok, édességek a táplálkozásban: mi a helyes megítélés? *Édesipar*, **48** (3) 5-7
- Brattstrom L & Wilcken DEL.** (2000): Homocysteine and cardiovascular disease: cause or effect? *American Journal of Clinical Nutrition*, **72**, 315–323
- Brouwer IA et al.** (1999): Low dose folic acid supplementation decreases plasma homocysteine concentrations: a randomized trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, **69**, 99–104
- Burr ML et al.** (1989): Effects of changes in fat, fish and fibre intakes on death and myocardial reinfarction: diet and reinfarction trial (DART). *Lancet*, **2**, 757–761
- Crouse JR et al.** (1999): Randomized trial comparing the effect of casein with that of soy protein containing varying amounts of isoflavones on plasma concentrations of lipids and lipoproteins. *Archives of Internal Medicine*, **159**, 2070–2076
- Cutler JA, Follmann D & Allender PS.** (1997): Randomized trials of sodium reduction: an overview. *American Journal of Clinical Nutrition*, **65**, 643–651
- Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO technical Report Series 916. WHO, Geneva, 2003
- Egger M, Schneider M & Davey Smith G.** (1998): Spurious precision? Meta-analysis of observational studies. *British Medical Journal*, **316**, 140–144
- Forté JG et al.** (1989): Salt and blood pressure: a community trial. *Journal of Human Hypertension*, **3**, 179–184
- Geleijnse JM et al.** (1997): Long-term effects of neonatal sodium restriction on blood pressure. *Hypertension*, **29**, 913-917 (erratum appears in *Hypertension*, 1997, **29**:1211)
- Gibbs CR, Lip GY & Beevers DG.** (2000): Salt and cardiovascular disease: clinical and epidemiological evidence. *Journal of Cardiovascular Risk*, **7**, 9-13
- Gilman MW et al.** (1995): Protective effect of fruits and vegetables on development of stroke in men. *Journal of the American Medical Association*, **273**, 1113–1117
- GISSI-Prevenzione Investigators** (1999): Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardico. *Lancet*, **354**, 447–455
- Gnädig S et al.** (2001): Conjugated linoleic acid (CLA): physiological effects and production. *European Journal of Lipid Science & Technology*, **103**, 56-61
- Grundý SM & Vega GL.** Plasma cholesterol responsiveness to saturated fatty acids. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1988, **47**, 822–824
- Guttormsen AB et al.** (1997): Kinetic basis of hyperhomocysteinemia in patients with chronic renal failure. *Kidney International*, **52**, 495–502
- Hallyday A & Ashwell H.** (1995): Diet and CHD. *European Journal of Clinical Nutrition*, **45** (S2), 99-102
- Hayes KC.** (1997): Dietary fat and coronary heart disease. In Preventive nutrition. Eds.: **Bendich A & Deckelbaum RJ.** Humana Press, Totowa N. J.

- Heart Protection Study Collaborative Group** (2002): MRC/BHF Heart Protection Study of antioxidant vitamin supplementation in 20 536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet*, **360**, 23-33
- Hertog MGL et al.** (1993): Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lancet*, **342**, 1007-1011
- Hofman A, Hazebroek A & Valkenburg HA.** (1983): A randomized trial of sodium intake and blood pressure in newborn infants. *Journal of the American Medical Association*, **250**, 370-373
- Hopkins PN.** (1992): Effects of dietary cholesterol on serum cholesterol: a meta-analysis and review. *American Journal of Clinical Nutrition*, **55**, 1060-1070
- Hu FB et al.** (1999): Fish and omega-3 fatty acid intake and risk of coronary heart disease in women. *American Journal of Clinical Nutrition*, **69**, 890-897
- Hu FB et al.** (1999a): A prospective study of egg consumption and risk of cardiovascular disease in men and women. *Journal of the American Medical Association*, **281**, 1387-1394
- Hu FB et al.** (1997): Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *New England Journal of Medicine*, **337**, 1491-1499
- Hu FB & Stamfer MJ.** Nut consumption and risk of coronary heart disease: A review of epidemiologic evidence. *Current Atherosclerosis Reports*, 1999, **1**:204-209.
- Joshipura KJ et al.** Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *Journal of the American Medical Association*, 1999, **282**:1233-1239.
- Katan MB.** (2000): Trans fatty acids and plasma lipoproteins. *Nutrition Reviews*, **58**, 188-191
- Katan MJ, Zock PL & Mensink RP.** (1995): Dietary oils, serum lipoproteins and coronary heart disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, **61**(Suppl. 6), 1368-1373
- Keli SO et al.** (1996): Dietary flavonoids, antioxidant vitamins, and incidence of stroke: the Zutphen study. *Archives of Internal Medicine*, **156**, 637-642
- Kelly C.** Az étrendi zsír és a szív- és érrendszeri betegség. Flair-Flow, MÉTE, Budapest, 2001.
- Khaw KT & Barrett-Connor E.** (1987): Dietary potassium and stroke-associated mortality. A 12-year prospective population study. *New England Journal of Medicine*, **316**, 235-240
- Kris-Etherton P et al.** (2001): The effects of nuts on coronary heart disease risk. *Nutrition Reviews*, **59**, 103-111
- Kris-Etherton P et al.** (2001a): Summary of the scientific conference on dietary fatty acids and cardiovascular health: conference summary from the nutrition committee of the American Heart Association. *Circulation*, **103**, 1034-1039
- Kris-Etherton PM.** (1999): Monosaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease. *Circulation*, **100**, 1253-1258
- Law M.** (2000): Plant sterols and stanol margarines and health. *British Medical Journal*, **320**, 861-864

- Law MR, Frost CD & Wald NJ.** (1991): By how much does salt reduction lower blood pressure? III—Analysis of data from trials of salt reduction. *British Medical Journal*, **302**, 819–824
- Liu S et al.** (2000): Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, **72**, 922–928
- Liu S et al.** (1999): Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, **70**, 412–419
- Marckmann P & Gronbaek M.** (1999): Fish consumption and coronary heart disease mortality. A systematic review of prospective cohort studies. *European Journal of Clinical Nutrition*, **53**, 585–590
- Mensink RP & Katan MB.** (1992): Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. *Arteriosclerosis and Thrombosis*, **12**, 911–919
- Miettinen TA et al.** (1995): Reduction of serum cholesterol with sitostanol-ester margarine in a mildly hypercholesterolemic population. *New England Journal of Medicine*, **333**, 1308–1312
- Mingley JP et al.** (1966): Effect of reduced dietary sodium on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Association*, **275**, 1590–1597
- Mori TA & Beilin LJ.** (2001): Long-chain omega 3 fatty acids, blood lipids and cardiovascular risk reduction. *Current Opinion in Lipidology*, **12**, 11–17
- Ness AR & Powles JW.** (1997): Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. *International Journal of Epidemiology*, **26**, 1–13
- Nygard O et al.** (1995): Total plasma homocysteine and cardiovascular risk profile. The Hordaland Homocysteine Study. *Journal of the American Medical Association*, **274**, 1526–1533
- Oomen CM et al.** (2001): Association between trans fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. *Lancet*, **357**, 746–751
- Pietinen P et al.** (1996): Intake of dietary fiber and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. The Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *Circulation*, **94**, 2720–2727
- Pietinen P et al.** (1996a): Changes in diet in Finland from 1972 to 1992: impact on coronary heart disease risk. *Preventive Medicine*, **25**, 243–250
- Reddy KS.** (2002): Cardiovascular diseases in the developing countries: dimensions, determinants, dynamics and directions for public health action. *Public Health Nutrition*, **5**, 231–237
- Rimm EB et al.** (1998): Folate and Vitamin B6 from diet and supplements in relation to risk of coronary heart disease among women. *Journal of the American Medical Association*, **279**, 359–364
- Rimm EB et al.** (1999): Moderate alcohol intake and lower risk of coronary heart disease: meta-analysis of effects on lipids and haemostatic factors. *British Medical Journal*, **319**, 1523–1528

- Rimm EB et al.** (1996): Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *Journal of the American Medical Association*, **275**, 447–451
- Sacks FM et al.** (2001): Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet. *New England Journal of Medicine*, **344**, 3–10
- Sommer J. & Rust P.** (2007): Der „Anti-Obesity Effekt“ – Über die mögliche Bedeutung von Milch und Milchprodukten in der Prävention und Therapie von Adipositas. *Ernährung/Nutrition* **31**, 371-374
- Third International Symposium on the Role of Soy in Preventing and Treating Chronic Disease. *Journal of Nutrition*, 2000, **130** (Suppl.), 653–711
- Tian HG et al.** (1995): Changes in sodium intake and blood pressure in a community-based intervention project in China. *Journal of Human Hypertension*, **9**, 959–968
- Tribble DL & Krauss RM.** (2001): Atherosclerotic cardiovascular disease. In Present knowledge in nutrition. Eighth edition. Eds.: **Bowman BA & Russel RM.** ILSI Press, Washington D.C.
- Truswell AS.** (2002): Cereal grains and coronary heart disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, **56**, 1–14
- Tuomilehto J et al.** (2001): Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. *Lancet*, **357**, 848–851
- Tverdal A et al.** (1990): Coffee consumption and death from coronary heart disease in middle-aged Norwegian men and women. *British Medical Journal*, **300**, 566–569
- Ueland PM et al.** (2000): The controversy over homocysteine and cardiovascular risk. *American Journal of Clinical Nutrition*, **72**, 324–332
- Wald DS, Law M & Morris JK.** (2005): Homocysteine and cardiovascular disease: evidence on causality from a metaanalysis. *British Medical Journal*, **325**, 1202–1208
- Whelton PK et al.** (1997): Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Journal of the American Medical Association*, **277**, 1624–1632
- Whelton PK et al.** (1998): Sodium reduction and weight loss in the treatment of hypertension in older persons. *Journal of the American Medical Association*, **279**, 839–846 (erratum appears in *Journal of the American Medical Association*, 1998, **279**, 1954)
- Whigham LD, Watras AC & Schoeller DA** (2007): Efficacy of conjugated linoleic acid for reducing fat mass: a meta-analysis in humans. *American Journal of Clinical Nutrition* **85**, 1203-1211
- Willett WC et al.** (1993): Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet*, **341**, 581–585
- Yusuf S et al.** (2000): Vitamin E supplementation and cardiovascular events in high-risk patients. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. *New England Journal of Medicine*, **342**, 154–160
- Zhang J et al.** (1999): Fish consumption and mortality from all causes, ischemic heart disease, and stroke: an ecological study. *Preventive Medicine*, **28**, 520–529

Élelmiszerek tápanyagainak jelölése: az USA előírások és a Codex irányelvek összehasonlítása

Nemzetközi szempontból az élelmiszerek tápérték-jelölése túlnyomóan önkéntes. Az Egyesült Államok először 1973-ban bocsátott ki tápérték-jelölési előírásokat és kevés kivételtől eltekintve, ezek sem voltak kötelezőek. 1990-ben azonban a Tápérték-jelölési és Oktatási Törvény (US Government, 1990) kötelezővé tett a tápérték-jelölést gyakorlatilag minden, fogyasztóknak eladott csomagolt élelmiszeren. Az USA kormány átfogó előírásokat adott ki a törvény végrehajtására, ami egyaránt vonatkozik a hazai és importált élelmiszerekre (FDA Élelmezési és Gyógyszer Hatóság, 1993)

A jelentős amerikai piacon megjelenő tápérték-jelölés adott formátuma és kötelező jellege miatt célszerű összevetni az USA előírásokat a Codex Alimentarius tápérték-jelölési irányelveivel (Codex, 1993). Vizsgálandók a kisebb eltérések és a tápérték-jelölés nemzetközi harmonizálásának esélye.

A Codex Alimentarius az Élelmiszer és Mezőgazdasági Szervezet (Food and Agriculture Organization, FAO) és a Világegészségügyi Szervezet (World Health Organization, WHO) támogatásával kidolgozott nemzetközi élelmiszerszabványosítási program, aminek célja a nemzetközi kereskedelem elősegítése, tanácsadás az élelmiszeriparnak, valamint a fogyasztóvédelem. A Codex szerepe nő a Világkereskedelmi Szervezet (World Trade Organization, WTO) egyezményeivel kapcsolatos okokból. Az egyik egyezményben szerepelnek a Codex élelmiszerbiztonsági szabványok és irányelvek (WTO, 1993), ami viszont jelzi, hogy a Codex nemzetközi megegyezést tükröz, és ez növeli a Codex lehetőségét a harmonizálásra.

Nyilvánvalóan a tápérték-jelölés végső alkalmazása azonos mind az Codex irányelveiben, mind az Egyesült Államok előírásaiban (USR). A jelölés tájékoztatja a fogyasztót az élelmiszer tápértékéről, ez pedig megfelelő képzéssel együtt elősegítheti az élelmiszerek helyes megválasztását. Arra bátorítja a gyártókat, hogy a táplálkozási ajánlásoknak megfelelő élelmiszereket fejlesszenek ki. A Codex irányelvek esetében azonban a tápérték-jelölési irányelvek elősegítik a

nemzetközi élelmiszerkereskedelmet is, csökkentve a nemzeti szintű jogi akadályokat. Ezáltal a Codex irányelvek és az USA előírások általános törekvése fontos dolgokban eltér. A Codex irányelv keretet ad az egységes jelölésre, de ugyanakkor elég általános és rugalmas ahhoz, hogy az egyes országoknak megengedi az irányelvek beépítését a már meglévő előírásaikba és táplálkozási ajánlásokba. Ez a rugalmasság fő tényezője a Codex irányelveknek, mivel nem a nemzeti politika alternatívájának szánták azokat (Codex, 1995). A Codex nemzetközi megegyezésre törekszik, gyakran általánosabb vagy különbözik a nemzeti közegészségügyi törvényektől. Az amerikai előírások ezzel szemben igen specifikus szerkezetűek, nem csak a nemzeti törvények beépítése miatt, hanem azért is, mert az előírások egy olyan törvényes dokumentum alapját képezik, amely szerint a gyártókat és a forgalmazókat az előírások megsértése esetén szankcionálják.

A fenti okokból a Codex irányelvek és az USA előírások sok kézzelfogható különbsége nem az összhang hiánya, hanem a különböző igények következménye, ami viszont a Codex és egy nemzeti közegészségügyi törvény céljai közötti eltérésekből adódik. E megfontolásokon túl vannak tényleges eltérések, amelyek a nyilvánvaló tudományos ellentmondásokból és a rendelkezésre álló kutatási eredmények különböző értelmezéséből fakadnak.

A specifitással kapcsolatos kérdések

Az 1. táblázat az USA előírások és a Codex irányelvek általános összehasonlítását tünteti fel. A specifikussággal kapcsolatos problémák először a tápérték-jelölés formátumában jelentkeznek. A Codex irányelvek csak azt indikálják, hogy a tápértékeknek egy számsornak kell lennie. Az amerikai előírások is rendelkeznek erről, de ezek megszabják a tápérték-jelölés elhelyezését az élelmiszerterméken és megkövetelik az adott nyomtatási méret, fejléc, oszlop és vonal alkalmazását. A tápanyagok felsorolási sorrendje előírt, és az értékek kerekítésére az USA előírások szabályokat adnak meg. A Codex irányelvek szerint a minimális tápérték-jelölés az energia-, a fehérje-, az emészthető szénhidrát- és a zsírtartalomra, tehát négy értékre terjed ki. Az USA előírások 14 tápanyagot és élelmiszerkomponenst tartalmaznak, amelyeket a legtöbb esetben fel kell tüntetni a címkén. A 14 kötelező tápanyagon felül az amerikai előírások 19 további tápanyagot határoznak meg, melyek önkéntesen felsorolhatók, más

tápanyagokat vagy élelmiszeralkotókat a címkén feltüntetni tilos. A Codex irányelvek rugalmasan teszik lehetővé a négy fenti tápanyagon kívül mások feltüntetését is és megengedik a nemzeti előírások alapján fontosnak tartott bármely tápanyag felsorolását.

Mindazonáltal van hasonlóság is a két jelölési rendszer között, ami azt mutatja, hogy a tápérték-jelölés alapelveiben jelentős az egyetértés. Legfontosabb talán az, hogy mindkettő megszabja a tápanyagok mennyiségi felsorolását. Mindkét rendszerben azok a tápanyagok tüntethetők fel, amelyeknél megállapították az ajánlott napi bevitelt. A tápanyagok definíciói és az előírt analitikai módszerek sok esetben hasonlóak; ugyanígy a számítási eljárások is olyan esetekben, amikor az értékek közvetlenül nem mérhetők.

Ugyanakkor a megfelelőségi rendszabályok specifikitása eltérő. A Codex irányelv ezt a problémát viszonylag nyitottan hagyja, csak általános elveket közöl, amelyek alapján megszabható a címkén megadott érték tűrési határa (pl. eltarthatóság, analitikai pontosság), de jelzi, hogy a jelölésen súlyozott átlagértéket kell megadni. Bár egy Codex ad hoc Munkacsoport megadott bizonyos specifikus analitikai módszereket (Codex, 1987), ezeket az eljárásokat azonban hivatalosan nem vizsgálták felül és nem építették be a Codex irányelvekbe. Másfelől az USA előírások megkövetelik, hogy ha egy termék megfelelőségét értékelik, az eredménynek a csomagolt termékre vonatkoztatva kell pontosnak lennie, és megszabott a pontosság tartománya (US Government, 1995). Továbbá, az amerikai előírások tartalmazzák, milyen analitikai eljárást kell használni a termék vizsgálatához (US Government, 1995).

A fenti példák esetében a különbség nem a Codex irányelvek és az USA előírások közötti eltérésekből adódik, hanem az amerikai előírások nagyobbfokú determináltsága. Az amerikai előírások nagy részét törvény szabja meg és kevés az ajánlás, illetve a szabad mozgástér, mindazonáltal a fent vázolt amerikai rendelkezések ma általában beillenek a Codex irányelvek keretei közé. Bár a Codex Bizottság jelezte, hogy a nemzeti törvények elsőbbséget élveznek, arra bízta a kormányokat, hogy a nemzeti törvények megalkotásához az általános szabványt használják alapul és az eltéréseket szorítsák a minimumra, különösen az apró részletekre vonatkozóan (Codex, 1995). Az Egyesült Államok azon törekvését, hogy az amerikai előírások kidolgozásakor a nemzetközi gyakorlatot jobban figyelembe vegye, már mások is felismerték és tárgyalták (Horton, 1995). A hatékony

nemzetközi harmonizációhoz az USA előírások esetében azt kell megvizsgálni, hogy a jövőben mennyire legyen specifikus a hatósági szabályozás, illetve mennyire támogassa a különbségek csökkentésére és a technikai akadályok lebontására irányuló törekvéseket. Figyelembe véve viszont a jelenlegi szabályzókat és a megnövekedett fogyasztói igényt a tápérték-jelölésre, a Codex irányelvek kidolgozóinak érdemes lenne alaposan áttekinteni az USA előírásokat, hogy megállapítsák, nem kell-e a Codex irányelveket kissé jobban specifikálni, ami előnyös lenne a harmonizálás szempontjából, vagy hogy mégis egy továbbfejlesztett általános szabvány inkább lenne elfogadott.

**1. táblázat: Tápérték-jelölés:
USA előírások és Codex irányelvek összevetése**

USA előírások	Codex irányelvek
Általános előírások	
Tápérték-jelölési mező kötelező a legtöbb, fogyasztókhöz kerülő csomagolt élelmiszeren. Tápanyag állítás önkéntes. Egészségügyi állítás: önkéntes.	Tápanyag feltüntetés: önkéntes, kivéve ha tápanyagösszetételre vagy egészségre vonatkozó állítást közölnek. Az állítás: önkéntes. Kiegészítő tápérték információ: önkéntes.
Formátum	
Numerikusan kell megadni a referenciaérték százalékával együtt, elrendezését, grafikai megjelenítését, típusát, méretét előírják. 14 tápanyagot kell felsorolni. *)	A megadás numerikus, a formátum nincs megszabva, négy tápanyag van előírva, a többi a nemzeti prioritásoktól] vagy az állításoktól (Claim) függ.
A megadás alapja	
Tálalt adag: előírások által megszabott.	100 g-ra (vagy 100 ml-re) vagy egy csomagra (ha a csomag egy adagot tartalmaz) vagy egy adagra, ha a címkén megadják, hogy hány adagpt tartalmaz.
Megfelelőség	
A címkén levő érték a megjelölt élelmiszerben levő tartalomra vonatkozzon. Az I. osztályba tartozó tápanyagok**) legalább 100 %-ban, a II. osztályuak legalább 80 %-ban, egyes egyéb komponensek pedig legfeljebb 120 %-ban legyenek jelen. Az adat forrásának megadása a jelölésért felelős belátása szerint.	A jelölésben megadott tápanyag érték a termékre jellemző súlyozott átlag legyen. A tőrészek általános elvei adottak: vegye figyelembe az eltarthatóság, az elemzési pontosság, a természetes ingadozás körülményeit a komponens hozzáadott vagy természetes jellegét.

USA előírások	Codex irányelvek
Definíciók/analitikai módszerek	
Energia (kalóriában kötelező) négy adott módszer egyikével meghatározva (beleértve az átszámítási tényezőket is). Zsíról származó kalória (kötelező).	Energia (kötelező) átszámítási faktorokkal határozzák meg. Analitikai módszer nincs megadva.
Összes zsír (kötelező). Az össz lipid zsírsavat trigliceridben kell megadni, AOAC ^{****)} módszer RV (referencia érték): 65 g.	Zsír (kötelező). Nincs megszabva, előzetes=össz lipid, nincs módszer, előzetes: AOAC. Nincs referencia érték.
Telített zsírsav (kötelező). A kettős kötést nem tartalmazó zsírsavak összege, AOAC módszerrel. Referencia érték = 20 g.	Telített zsírsav. Nincs definiálva, AOCS módszer. Nincs referencia érték.
Többszörösen telítetlen zsírsav cisz-cisz metiléncsoporttal elválasztott kettős kötéseket tartalmazó zsírsavak; AOAC módszerrel. Nincs referencia érték.	Többszörösen telítetlen zsírsav: cisz-cisz metiléncsoporttal elválasztott kettős kötéseket tartalmazó zsírsavak: AOCS módszerrel. Nincs referencia érték.
Egyszeresen telítetlen zsír, cisz egyszeresen telítetlen zsírsavak; AOAC módszer folyamatban, nincs referencia érték.	Nincs előírva.
Összes szénhidrát (kötelező). Az élelmi rostot is tartalmazó szénhidrát; meghatározása a különbség alapján. Referencia értéke = 300 g.	Emészthető szénhidrát (kötelező). Az élelmi rostot nem tartalmazó szénhidrát, meghatározása a különbség alapján. Nincs referencia érték.
Élelmi rost (kötelező). Nem emészthető szénhidrát, AOAC módszerrel. Referencia értéke= 25 g.	Élelmi rost. Az emberi emésztőrendszer endogén enzimeit által nem hidrolizált ehető növényi és állati anyag, meghatározása egyezményes módszerrel. Nincs előírt módszer. Előzetes = AOAC. Nincs referencia érték.
Oldható/oldhatatlan rost gumi, pektin, nyák, bizonyos hemicellulózok, cellulóz, lignin; AOAC módszerrel. Nincs referencia érték.	Nincs előírva.
Nincs előírva.	Keményítő nincs előírva, de deklarálnak, ha a szénhidrátról állítás szerepel. Nincs módszer; nincs referencia érték.

USA előírások	Codex irányelvek
Cukrok (kötelező). Az összes szabad mono- és diszaharid összege; AOAC módszerrel. Nincs referencia érték.	Cukrok. Az élelmiszerben jelenlevő minden monoszaharid és diszaharid. Nincs megadott módszer és referencia érték.
Cukoralkohol. Az olyan szaharid származékok összege, melyben a keton vagy aldehid csoportot egy hidroxil helyettesíti. AOAC módszerrel folyamatban. Nincs referencia érték.	Cukoralkohol. Nincs előírva. Egyéb szénhidrát-komponensekkel együtt szerepel, nincs módszer. Nincs referencia érték.
Egyéb szénhidrát. Az összes szénhidrát és az élelmi rost szénhidrátok, valamint ha deklarálják a cukoralkoholok különbsége. Nincs referencia érték.	Egyéb szénhidrát alkotók. Nincs megszabva, a cukoralkoholokat magában foglalja, de a keményítőt nem. Nincs módszer. Nincs referencia érték.
Fehérje (kötelező). 6,25 x összes nitrogén (hacsak másképp nem adják meg). AOAC módszerrel. Referencia értéke = 50 g.	Fehérje (kötelező). 6,25 x összes nitrogén (hacsak másképp nem adják meg). Előzetes: AOAC módszerrel. Referencia értéke = 50 g
Koleszterin (kötelező). AOAC módszer. Referencia érték=300 mg.	Koleszterin. Nincs előírva.
Nátrium (kötelező). AOAC módszerrel. Referencia értéke = 2400 mg.	Nátrium. Nincs előírva
A vitamin (kötelező). AOAC módszerrel. Referencia értéke = 5000 NE (Nemzetközi Egység).	A vitamin. Nincs módszer. Referencia értéke = 800 µg.
C vitamin (kötelező) AOAC módszer, Referencia érték = 60 mg.	C-vitamin. Nincs módszer (előzetesen AOAC módszerrel). Referencia érték = 60 mg.
Kalcium (kötelező). AOAC módszerrel. Referencia értéke = 1 g.	Kalcium. Nincs módszer (előzetesen AOAC módszerrel). Referencia érték = 800 mg.
Vas (kötelező). AOAC módszerrel. Referencia érték = 18 mg.	Vas. Nincs módszer (előzetesen AOAC módszerrel). Referencia érték = 14 mg.

USA előírások	Codex irányelvek
Egyéb tápanyag referencia napi bevitellel: D vitamin, E vitamin, K vitamin, tiamin, riboflavin, niacin, B6 vitamin, B12 vitamin, folát, biotin, pantoténsav, foszfor, jód, magnézium, cink, réz, szelén, mangán, króm, molibdén, klorid. AOAC módszerekkel.	Egyéb tápanyag referencia napi bevitellel: D vitamin, tiamin, riboflavin, niacin, B6 vitamin, B12 vitamin, folsav, jód, magnézium, cink, réz, szelén. Nincs módszer (előzetesen AOAC módszerekkel).
Béta-karotin. Az A vitamin %-ában. AOAC módszerrel. Nincs referencia érték.	Béta-karotin. A jelölésben 1 µg retinol = 6 µg béta-karotin. Nincs módszer. Nincs referencia érték.

*) : Más igaz és nem félrevezető tápanyag információ elhelyezhető a címkén a kereten kívül. A kiegészítők előírásai megengedik az adalékok felsorolását a mezőben.

**) : I. osztály: hozzáadott tápanyagok dúsított vagy összeállított (fabricated) élelmiszerekben II. osztály: természetesen előforduló tápanyagok; kiválasztott egyéb=kalória, cukrok, összes zsír, telített zsír, koleszterin, nátrium.

***):Az AOAC módszer forrása (Anon, 1992b)- az irodalomjegyzékben. RV: Referenciaérték (azaz DV az USA előírásokban és NRV a Codex irányelvekben); "előzetes" a Codex bizottság és ad hoc munkacsoport javaslataira hivatkozik, az irodalomjegyzékben (Codex, 1987).

Az értelmezési különbségek és ellentmondások

A jelölés alapja: tálalási adag vagy 100 g

A tápérték megadásának vonatkoztatási alapja kulcskérdés, mivel a tápérték-jelölés több aspektusára hat, valamint az egyéb feltüntetett információra is, például a tápanyagösszetétellel kapcsolatos állításokra. Ez az a kiindulási pont, ahonnan nézve a fogyasztók megítélik az élelmiszer tápértékét és más hasonló vagy különböző élelmiszerhez viszonyíthatják.

Az élelmiszer tömegére vonatkozótól eltérő jelölés szubjektív, bonyolult és nehezen értelmezhető. Mivel azonban az élelmiszert nem feltétlenül tömegre vonatkozóan fogyasztjuk, kérdéses, hogy a tömegre vonatkozó jelölés megad-e minden információt a fogyasztónak, ami az élelmiszer-választáshoz szükséges. Az USA előírások megkövetelik, hogy a tápértéket az élelmiszer tálalási adagjára adják meg, ami alatt az általában fogyasztott mennyiséget értik (FDA, 1993). Fontolóra vettek más vonatkoztatási alapot, pl. a 100 g mennyiséget is, de

elvetették, mert ellentmondásban volt az 1990-es törvénnyel és nem volt annyira megszokott az amerikai fogyasztók számára, mint például az egy csészényi vagy evőkanálnyi (FDA, 190, 29519 old.; FDA, 1993, 2231 old.). Továbbá úgy gondolták, hogy ez nem jelzi a fogyasztóknak, hogy mi a tápértéke az általában elfogyasztott adagnak, és nem hasonlítható össze egy másik étel tálalási adagjával sem. Az USA előírások azonban megengedik, hogy egy önként közölt második oszlopban 100 g-ra vagy 100 ml-re vonatkoztatva megadják az információkat.

A Codex irányelvben megszabott deklaráció tömegalapon kerül felsorolásra, 100 g (vagy 100 ml) alapra vonatkoztatva. A Codex irányelvekben tehát azt javasolták, hogy a tápanyagszintet 100 g vagy 100 ml élelmiszerre vonatkoztatva adják meg, mivel az a legtöbb ember számára informatív, akár járatos a táplálkozástudományban, akár nem (Codex, 1979a). Ezenfelül az európai és más országokban a főzéshez és napi élelmiszerfogyasztáshoz a g-os vagy ml-es adagok megszokottak, ezért ez a mérték valószínűleg ismeretes és értelmezhető ömlesztett élelmiszerek átlagos tálalási adagjaira vonatkozóan is. Fontolóra vették az USA-ban alkalmazotthoz hasonló standardizált háztartási mértékegységeket is, azonban az ilyen jelölést kevésbé pontosnak és országonként eltérőnek ítélték meg (Codex, 1979b). Mások úgy vélték, hogy a 100 g-ra vagy 100 ml-re megadott értékek elősegítették a különböző termékek összehasonlítását (Codex, 1983, 16 old.). A háztartási mértékek használatára válaszul azonban a Codex irányelvek megszabják, hogy tálalási adagra is megadható információ a címkén, ha feltüntetik, hogy az adott csomag hány adagot tartalmaz (Codex, 1985). Az is megengedett, hogy olyan országokban, ahol a tálalási adagot használják általában, ott csak ennek alapján alakítsák ki a tápérték-jelölést.

Így bár az USA előírások ilyen értelemben nem ellentétesek a Codex irányelvekkel, az egyezés nem teljes. Nincs egyezés a tömegalapú tápanyag-információ hasznosságát illetően, szemben a tálalási adagra vonatkoztatott értékekkel. Ennek a feloldásához világszerte meg kell határozni, mit kedvelnek jobban a fogyasztók, de ha a tálalási adagot részesítik előnyben, meg kell határozni a nemzetközileg alkalmazható és elfogadott tálalási adagokat. Megjegyzendő, hogy az Egyesült Államokban széles körben regisztrálták a tálalási adagokkal és a tápérték-jelölés egyéb aspektusaival kapcsolatos tapasztalatokat (USD, 1993); ez az ismeret hasznos lehet e probléma megoldásában.

Referencia értékek:

USA: Napi bevitel (DV) – CODEX: tápanyag referencia érték (NRV)

A referencia érték, azaz ajánlott tápanyag-beviteli szint a tápérték-jelölés egyik legvitatottabb aspektusa. Ezek az értékek kritikus szerepet játszhatnak abban, hogy a fogyasztók megértsék, hogy az adott ételmszerben a teljes napi bevitelhez képest mennyi tápanyag van jelen, különösen azért, mert a fogyasztóktól nem várható el, hogy minden egyes tápanyag esetében emlékezzenek az ajánlott napi bevitel értékére. Nehéz azonban megegyezni a referencia értékekben. A tápanyagigény tudományos irodalmának értelmezése változó és nem egyértelmű.

Az USA előírások jellemzője nem csupán a mennyiség, hanem egy napi bevitelnek (DV) nevezett referencia érték százalékában kifejezett szám is. Vitaminokra és ásványi anyagokra a nátrium és a kálium kivételével csak a napi bevitel százalékában szabad a jelölést megadni. Az USA előírások azon a feltételezésen alapulnak, hogy a napi bevitel ismerete döntően segíti-e a fogyasztót abban, hogy a teljes napi étrend kontextusában az adott ételmszer tápértékét megértse (MA, 1993. 2207 old.). Az USA előírásokban alkalmazott napi beviteli értékek azonban nem azonosak azokkal a tápanyag referencia értékekkel (NRV), amelyeket a ételmszerek jelölésére ajánlott tápanyagokkal kapcsolatos közös FAO/WHO szakértői konzultáció (Expert Consultation, 1988) határozott meg. A tápérték-jelölés Codex irányelve felsorolja a tápanyagok (fehérje, egyes vitaminok és ásványi anyagok) referencia értékeit, és jelzi, hogy ha a numerikus információt a referencia érték százalékában adják meg, meg kell fontolni a tápanyagok referencia értékének nemzetközi szabványosítását és harmonizálását. A Codex kidolgozói korábban megvitatták ezen tápanyagok referencia értékeit (Codex, 1989), és ellenvetés merült fel amiatt, hogy ezek némelyike túl magas, különösen a fejlődő országok lakosai számára. Mások úgy érveltek, hogy semmilyen típusú referenciaértéket nem szabad használni, mert az idők folyamán változhatnak a számértékek és ez azt eredményezi, hogy a fogyasztót a teljes étrendről nehéz lesz tájékoztatni. Azt javasolták, hogy ezt az ilyen információt a táplálkozással kapcsolatos képzés közvetítse.

A napi beviteli érték és a tápanyagok referencia értékei közti különbség nem csupán egyes tápanyagokra megadott számértékekben mutatkozik. A napi beviteli érték olyan tápanyagokra is ismeretes, amelyek a tápanyagok referencia értékeiknél nem szerepelnek. Ezek a

következők: kálium, E vitamin, K vitamin, biotin, pantoténsav, foszfor, mangán, króm, molibdén és klorid. Fontosabb, hogy a napi beviteli értékeknél szerepel a zsír, telített zsír, koleszterin, szénhidrát, élelmi rost és a nátrium. Ezek a tápanyagok és élelmiszer-komponensek olyanok, amelyekre hagyományosan nem volt elfogadott referencia érték, de összefüggésbe hozhatók krónikus betegségek kockázatsökkenésével, egyeseknél pedig túlfogyasztás állhat fenn, nem pedig hiányos táplálkozás. Ez határozott különbség az Egyesült Államok előírásainak napi beviteli értékei és más nemzetközi referencia értékek között. Ez több nehézséget okozhat a harmonizációban, mint azok az eltérések, amelyek a szükséglettel kapcsolatos kutatásokból adódnak, például a mangán és klorid esetén.

A tápanyagok referencia értékei nemzetközi kezelésének problémái csüggesztők. Mivel szerepük van az országok táplálkozási politikájának kialakításában, sok országban állapítottak meg ilyen értékeket. Nem váratlan, hogy a különböző országok különböző tápanyagokra fektetik a hangsúlyt és különböző beviteli szintet határoznak meg. Továbbá, ha megállapították, alkalmazásuk az élelmiszertermékek tápérték-jelölésén ellentmondásos. Bizonyos nehézségek talán abból fakadnak, hogy a referencia értékeket túl sok célra akarják felhasználni. Egyesek szerint bölcsebb lenne különböző referencia értékeket kidolgozni a különböző célokra és a különböző igényeknek megfelelően (FNB, 1994). Ebben az értelemben a tápérték-jelölés nemzetközi harmonizálására irányuló törekvés olyan referencia értékeket vizsgálhat, amit csak tápérték-jelölésre szánnak. Ez volt az egyik megközelítés, amit a tápanyagok referencia értékeinek kidolgozásakor használtak 1988-ban (Expert Consultation, 1988) és amit a Nemzeti Tudományos Akadémia 1994-es, az ajánlott napi beviteli értékek felülvizsgálatával foglalkozó szimpóziumán javasoltak (FNB, 1994). Ekkor hangsúlyozták a nemzetközi harmonizáció fontosságát is. Ez a stratégia nem tud minden problémát megoldani, mivel az élelmiszerjelölés fontos eszköz, amivel a fogyasztó a táplálkozási ismereteket és az élelmiszer-kiválasztást összekapcsolja, de a fogyasztói viselkedés céljai országról országra változnak. Továbbá összpontosítva a referencia értékek alkalmazására, további haladás érhető el a hasonló listák nemzetközi hasznosságának meghatározásában és maguknak az értékeknek a harmonizálásában is.

A koleszterin, telített zsír és nátrium bevonása

Vannak olyan tápanyagok és élelmiszeralkotók, amelyek az USA előírásokban kötelezőek, és a Codex irányelvek kidolgozói is figyelembe vették ezeket, de nem írták kötelezően elő. Ezek a koleszterin, a telített zsír és a nátrium. Azért hiányoznak a Codex irányelvek listájáról, mert eltérő a vélemény ezek hasznosságáról és a tápanyagok listájára való felvétel helyességéről, nincs egyetértés az ajánlott beviteli szintekben. Emellett újabb erőfeszítést igényel, hogy a kutatás jelenlegi eredményeit figyelembe véve újra átgondolják a tápérték-jelölési igényeket.

Az Egyesült Államok előírásai szerint a tápérték-jelölés az aktuális USA étrendi ajánlásoknak feleljen meg (MA, 1990, 29476 old.) Közegészségügyi intézmények sokasága és az USA lakosság étrendi irányításával foglalkozó állami dokumentumok javasolják az étrendi koleszterin-bevitel csökkentését. Az étrendi koleszterin szerepe a vérkoleszterin-szint emelésében azonban kissé ellentmondásos. A Codex irányelvek kidolgozása során mérlegelték azokat a javaslatokat, melyek szerint a Codex irányelvek jelezzék, hogy a koleszterin feltűntethető a tápérték-jelölésen az adott ország hatáskörében és megjegyezték, hogy a különleges táplálkozási célú élelmiszerekkel foglalkozó Bizottság tett is ilyen javaslatot (Codex, 1980, Codex, 1983, 11 old.). Úgy döntöttek azonban, hogy nem építenek be ilyen értéket, abból kiindulva, hogy folyamatos vita folyik az étrendi koleszterin élettani hatásáról (Codex, 1982b, Codex, 1983, 11 old.).

A telített zsírsavak esetében az Egyesült Államok lakosságának szóló étrendi ajánlások rámutattak a telített zsírbevitel csökkentésének fontosságára. Ezért általában kötelező az USA előírások szerint a tápérték-jelölésben a telített zsírsavak mennyiségének megadása. A Codex irányelvek is világosan elismerik a telített zsírsavak fontosságát, de nem tekintik szükségesnek a mennyiség megadását, csak ha arra vonatkozó állítás szerepel a címkén. A Világegészségügyi Szervezet (WHO) azonban 1990-ben kiadott egy jelentést az étrendről, a táplálkozásról és a krónikus betegségekről, ami megállapítja a telített zsír felelősségét bizonyos krónikus betegségek kialakulásáért (WHO, 1990, 11 old.).

Végül az Amerikai Egyesült Államok Tudományos Akadémiájának jelentése megszabta a nátriumbevitel felső határértékét, ezért az USA előírások megkövetelik a nátrium mennyiségének megadását is (MA,

1990, 29483 old.). A Codex irányelvek kidolgozói áttekintették azokat a javaslatokat, amelyek az irányelvekbe be akarták venni a nátriumot is. Többen támogatták azonban azt, hogy csak a vitaminok és ásványi anyagok szerepeljenek az ajánlott napi beviteli értékkel (Codex, 1983, 12 old.). E megállapodás megszületését követően, a WHO legfeljebb napi 6 gramm só bevitelére tett ajánlást (WHO, 1990, 113-114 old.).

Az azonban nem világos, hogy hogyan hat majd a Codex irányelvekre az a tény, hogy az amerikai előírások kötelezően előírják a koleszterin, telített zsír és nátrium mennyiségének megadását. A Codex irányelvek kidolgozóinak lehetőségük van ezek kiemelésére, kijelentve, hogy ezek feltüntethetők, ha megegyezés születik a telített zsír és a koleszterin fontosságáról, és arról, hogy a maximális napi bevétel alapján információt közöljenek a nátrium szintjéről. Csökkenti azonban a Codex irányelvek rutin tápanyaglistára való beépítés valószínűségét, hogy bonyolult megállapítani nemzetközi szinten az ajánlott bevitt és az is lehetséges, hogy az egyes országokban ezek a tápanyagok nem egyforma közegészségügyi jelentőségűek. Felül kell azonban ezt vizsgálni a Codex irányelvek kidolgozóinak, figyelembe véve a koleszterinre, telített zsírra és nátriumra vonatkozó étrendi javaslatokat.

Analitikai módszerek

Az amerikai előírások nem szabják meg, hogy mely módszereket kell alkalmazni a jelölésen feltüntetett értékek meghatározására, de a megfelelőségi vizsgálatokhoz megjelölnek módszereket (US Government, 1995), amelyek többségét az AOAC International közli. Egy Codex munkacsoport kezdetben dolgozott a tápérték-jelöléshez ajánlott analitikai módszerek meghatározásán (Codex, 1987), de ez a feladat átkerült a Különleges Táplálkozási célú Élelmiszerek Codex Bizottságához, amely viszont az Analitikai és Mintavételi Módszerekkel foglalkozó Bizottság elé terjeszt javaslatokat jóváhagyásra. Máig viszonylag kevés, kifejezetten az élelmiszerjelölésre vonatkozó módszert fogadtak el (Codex, 1994). A tápanyagokat a tápérték-jelölésen megadva ugyanarra a tápanyagra különböző definíciók használhatók, és ez különbséget okozhat ugyanazon élelmiszereken a tápanyag deklarált mennyiségében. Ezek a különbségek eredhetnek abból is, hogy különböző módon értelmezik a tápanyag szerepét az étrenden belül, és ezen megbukhat a nemzetközi harmonizáció. Ugyanakkor különbség lehet az adott tápanyag mennyiségének meghatározására megadott kémiai módszerekben is,

ami szintén eltérő tápértéket eredményez ugyanarra az ételmyszerre. Erre jó példa a zsír és a szénhidrát mennyiségének megadása.

Zsír

A zsír mennyiségi meghatározását ételmyszerekben annak eldöntése nehezíti, hogy miből áll az étkezési zsiradék. Az alkalmazható módszerek különböznek, és valószínű, hogy a különböző lipid komponensek különböző mennyiségben extrahálhatók és zsirként megadhatók. A zsírok a lipidek egyik alosztályát alkotják, de még nincs véglegesen eldöntve, hogy milyen lipidek sorolhatók a zsírok közé. Jelölési célokra a zsírokat többféleképpen definiálják: trigliceridként, étterrel extrahálható anyagként vagy összlipidként (Anon, 1992a).

A Codex irányelvek kezdetben az összlipidet adták meg (Codex, 1987). Bár a Codex nem ad meg módszert az összlipid mérésére tápérték-jelölés céljából, az összes lipid klasszikusan a tri-, di- és monogliceridek, szabad zsírsavak, foszfolipidek, glikolipidek, terpének, szterolok, viaszok és más vegyületek összegét jelenti (Anon, 1992a). Ez a definíció tehát több olyan lipid komponenset, például koleszterint is magában foglal, amelyek nem járulnak hozzá a metabolizálható energiához.

Az USA előírások azt tartalmazzák, hogy a tápérték-jelölési célra az összes zsír kifejezés a zsírsavaknak azokat a formáit takarja, amelyek energiát adnak, beleértve az olyan lipid komponenseket is, mint például a foszfolipidek (MA, 1993, 2087 old.). Ezt a definíciót azért alkották, hogy az összes zsír értéke ne legyen alulértékelt (ha a definíció csak a trigliceridekre vonatkozik) és legyen összhangban a napi energia-bevitel százalékában megadott zsírbevitel ajánlott értékével. A használt definíció a mono-, di- és trigliceridekből származó zsírsavak, a szabad zsírsavak, foszfolipid zsírsavak, szterin zsírsavak összege. Az összes lipid klasszikus definíciójával összehasonlítva, az USA előírások a szterin frakciót zárják ki, ami azonban a legtöbb ételmyszer esetében viszonylag kis különbséget jelent.

Szénhidrát

A szénhidrát definícióját annak eldöntése komplikálja, hogy az ételmi rostot beleértsék-e vagy nem. A szénhidrát régi definíciója tartalmazza a rost komponenset is (FDA, 1993, 2095 old.) és ez a szénhidrátalapú energiaszámítás Atwater módszeréből ered. Ezzel

szemben az is indokoltnak látszik, hogy a szénhidrát definícióban csak az energiahordozó komponensek szerepeljenek, azaz az ételmi rostot kihagyják. Ez azért is egyértelműbb, mert az ételmi rost nem szerepel a szénhidrátok között, mert mind a szénhidrátot, mind az ételmi rostot deklarálni kell (FDA, 1990, 29497 old.).

A Codex irányelv azt a szemléletet alkalmazza, hogy az ételmi rostot kihagyja a szénhidrát definícióból, amit ezért emészthető szénhidrátnak nevez. Ez a döntés általános megegyezésen alapult, és az ételmi rost speciális jellemzőit vette figyelembe (Codex, 1982a, Codex, 1982b). Az eredeti szándék az volt, hogy az USA előírás egy hasonló definíciót vegyen át. A beérkezett észrevételek viszont arról győzték meg az Egyesült Államokat, hogy az összes szénhidrát definíciójának mind az emészthető, mind a nem emészthető szénhidrátokat magában kell foglalnia (FDA 1993, 2096 old.). A hagyományos definíció megtartása mellett az az indok, hogy az konzisztens az ételmiszer-összetételi táblázatok és a jelölés céljaira alkalmazott módszerrel.

Míg az USA előírás a megfelelőségi vizsgálatokhoz speciális analitikai módszereket tartalmaz, a Codex irányelvben a módszer megadása folyamatban van, mivel még nem fejeződött be a jelölési célra javasolható módszerek kiválasztása, de a terminológia és definíciók harmonizálására is kevés figyelmet fordítottak. Jelenleg folyik a nemzetközi szintű harmonizálás, több csoport fejt ki ilyen irányú erőfeszítést, köztük az ENSZ INFOOD rendszere Jelölési Programjában (Klensin et al, 1989). Az AOAC International egy egységet hozott létre arra a célra, hogy megvizsgálják, mennyiben felelnek meg az AOAC International módszerek tápérték-jelölési célokra (Anon, 1992a). Az eredmény egy jegyzék a tápanyag-jelölési célra alkalmas módszerekről, melyeket laboratóriumi körvizsgálatokon és/vagy az általános alkalmazás során megfelelőnek találtak. E módszerek célja az USA követelmények kielégítése, ugyanakkor vonatkoztatási pontot jelenthetnek a Codex irányelvek módszereivel való harmonizálásra. Emellett most lehetőség adódik az analitikai módszerek egyenértékűségének vizsgálatára a Világkereskedelmi Szervezet (WTO 1993, 3 old.) egyezménye alapján. Ez az egyezmény felhívja az országokat, hogy fogadják el a többi ország rendszabályait egyenértékűnek még akkor is, ha ezek a saját gyakorlatuktól eltérőek. Az egyenértékűség politikája a tápérték-jelöléshez használt analitikai módszerekkel kapcsolatos több kérdésben így – például a pontosság és megbízhatóság vonatkozásában is – releváns.

Következtetések

A Codex irányelvek és az USA előírások közti különbségek kimutatása és értékelése több célt szolgál. Elsősorban jelzi a tápérték-jelölés nemzetközi jelentőségét mind kereskedelmi, mind fogyasztóvédelmi szempontból. Másodsorban a figyelmet azon fő táplálkozási kérdésekre irányítja, amelyek nemzetközi szempontból nincsenek megoldva, de nagyobb figyelmet igényelnek. Harmadsorban meghatározhatók azok a legsürgősebb feladatok, amelyek megalapozhatják a nagyobbfokú harmonizációt.

Az USA kormánya elfogadott egy kötelező tápérték-jelölést, ami az ország fogyasztóinak szól, de jelentős nemzetközi hatással is bír. Ez nemcsak azért van így, mert az előírt jelölés különbözik a többi országétól, vagy az Egyesült Államokban korábban használatos jelöléstől (ugyanis annál sokkal részletesebb), hanem azért is, mert az USA jogi szabályai korlátozzák a jelölés bármilyen irányú módosítását. Emellett az Egyesült Államok 25 % import élelmiszert forgalmazó élelmiszerpiacának mérete miatt (USDA 1993) az USA jelölési előírásai automatikusan befolyásolják a többiekét a tápérték-jelölés kialakításában. Az USA jogi szabályozásában semmi sincs, ami minden lehetséges esetben kizárná a harmonizálásra törekvést, de az USA előírások kidolgozása során is törekedtek a nemzetközi megfontolások figyelembe vételére (Horton, 1995). Az Egyesült Államok kormánytisztviselői kétségkívül felelőséget éreznek azért, hogy a technikai problémák megoldásával a nemzetközi harmonizálást is elősegítsék.

Másrésről az Egyesült Államok élelmiszerjelölése lehetőséget nyújt a Codex számára. A Codex igazoltan fordíthat figyelmet a tápérték-jelölés technikai problémáinak megoldására, például a tápanyagok kémiai definíciójával kapcsolatos kérdésekre. Az Egyesült Államok tápérték-jelölése hatásának megfigyelésével a Codex és a világ egy egyedülálló in vivo kísérlet szemlélőjévé vált, ami alapján jobban meg fogjuk érteni, hogyan értelmezik a fogyasztók a tápérték-jelölést és hogyan valósíthatja meg az élelmiszeripar leghatékonyabban az élelmiszerek tápérték-jelölését. Az ilyen típusú információk lehetővé teszik, hogy a Codex és mások is gondosabban mérlegelhessék egy részletes irányelv-sorozat lehetőségét.

Az élelmiszercímkén levő tápanyag-információ olyan terület, ami mindennél jobban összehozza a fogyasztók és az élelmiszeripar érdekeit. A tápanyag-információ egységes megjelenítése a címkén

segítséget ad a fogyasztóknak, hogy a vásárolt és fogyasztott élelmiszert pontosabban megismerjék, de ugyanakkor ez az információ elősegíti a nemzetközi kereskedelmet is. A nemzetközi harmonizáció fontos tevékenység, de csak lépcsőzetesen mehet végbe. Az első feladat a különbségek megfogalmazása és azon eltérések felsorolása, amelyek esetében a harmonizálás már elkezdődött és a megoldás folyamatban van. Erre példa a tápérték-definíciók és az analitikai módszerek áttekintése, valamint a nemzetközi kereskedelmi egyezményekben elhatározott ekvivalencia elv alkalmazási rendjének kidolgozása. Egy második lépés megújult együttes munka lehetne a tápérték-jelölési célú referencia értékek felülvizsgálata. Végül a fő vitás kérdések - például tálalási adagra vagy 100 g élelmiszerre vonatkoztatott megadás - megoldásához akkor lehet hozzákezdeni, amikor az USA és más források tápérték-jelölésének időszakos elemzéséből kapott adatokat feldolgozzák.

Irodalomjegyzék

- Anon (1992a) AOAC Methods and Determinations of Fat. The Referee 16 (9), 1-2
- Anon (1992b) Nutrient Labeling Task Force report. The Referee 16 (7), 1, 7-12
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1979a) Nutrition Labelling, Working Paper and Draft Guidelines, CX/FL 79/5, p.4, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1979b) Report of the Thirteenth Session of the Codex Committee on Food Labelling , ALINORM 79/22, p 9, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1980) Report of the Fifteenth Session of the Codex Committee on Food Labelling , ALINORM 81/22, p 12 , FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1982a) Report of the Sixteenth Session of the Codex Committee on Food Labelling ALINORM 83/22, p 9, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1982b) Report of the Sixteenth Session of the Codex Committee on Food Labelling , ALINORM 83/22, Appendix III. p 38, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1983) Report of the Seventeenth Session of the Codex Committee on Food Labelling , ALINORM 85/22, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1985) Report of the Eighteenth Session of the Codex Committee on Food Labelling, ALINORM 85/22A, p 11-12, FAO/WHO, Rome

- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1987) Report of the Nineteenth Session of the Codex Committee on Food Labelling, ALINORM 87/22, Appendix 111, Annex 1, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1989) Report of the Twentieth Session of the Codex Committee on Food Labelling, ALINORM 89/22, p 19, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1993) General Requirements. Supplement One to Volume One, Section 4. (CAC/GL 2-1985, Rev. 1-1991), FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1994) Methods of Analysis and Sampling, Volume Thirteen, Part 1-4, FAO/WHO, Rome
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme (1995) Procedural Manual, Ninth Edition, p.53-54 (Codex Standard 1-1985, Rev. 1-1991), FAO/WHO, Rome
- Expert Consultation on Recommended Allowances of Nutrients for Food Labelling Purposes (1988): Recommended Nutrient Reference Values for Food Labelling Purposes, FAO/WHO, Rome
- Food and Drug Administration (FDA) (1990): Food Labeling, Proposed Rules. Federal Register 55, 29476-29533
- Food and Drug Administration (FDA) (1993): Food Labeling. Final Rules. federal Register 58, 2066-2941
- Food and Nutrition Board (FNB), Institute of Medicine, National Academy of Sciences (1994) How Should the Recommended Dietary Allowances be Revised? p 30, National Academy of Sciences Press, Washington, DC
- Horton, L.R. (1995) International Harmonization and Compliance, in Nutrition Labeling Handbook, Marcel Dekker, New York
- Klensin, J.C., Feskanich, D, Lin, V, Truswell, A. S. and Southgate, D.A.T. (1989): Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange, United Nations University, Tokyo
- World Health Organization (WHO) (1990): Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases: Report of a WHO Study Group, WHO, Geneva
- World Trade Organization (WTO) (1993): Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure, Final Act of the Uruguay Round, Annex A, paragraph 3
- US Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service (1993) US Imports and Exports. The World Almanac and Book of Facts 1995, p 137, Funk and Wagnalls, Mahwah, NJ
- US Government (1990) Nutrition Labeling and Education Act of 1990, Public Law 101-535, 104 Statute 2352
- US Government (1993) Ten-Year Comprehensive Plan for Nutrition Monitoring and Related Research Program, Objective V C 3.2. Federal Register, 58, 32752
- US Government (1995) Code of Federal Regulations, Food and Drugs, Part 101.9

Codex irányelvek és módszerek a biotechnológiai eredetű élelmiszerek elemzésének validálására és minőségellenőrzésére

Módszer kritériumok

A Codex Élelmiszer Bizottság nagy súlyt fektet olyan analitikai módszerek elfogadására, melyeket nemzetközileg elfogadott protokoll szerint végzett laboratóriumi körvizsgálattal validáltak. Több területen, így a GMO vizsgálatok terén is kevés a teljesen validált analitikai módszer. Ezen a területen körvizsgálati adatok hiányában, időszakosan nagy a nyomás a formális, egyetlen laboratóriumban végzett validálás elfogadására. A GMO kimutatási módszereket is több laboratóriumban végzett laboratóriumi körvizsgálattal kell validálni.

A GMO kimutatásra, azonosításra és mennyiségi mérésre jelenleg sok módszer áll fejlesztés alatt. A két leggyakoribb irányt a DNS alapú módszerek és a fehérjék vagy aktivitásuk kimutatásán alapuló módszerek jelentenek. Az elsőt általában PCR-rel végzik, bár PCR lépést nem tartalmazó módszerek is alkalmazhatók, ha validáltak. Jelen anyag kiterjed mind a DNS, mind a fehérje alapú módszerekre. A DNS alapú PCR módszert általában szélesebb körben alkalmazhatónak találják.

A Codex által elfogadott hagyományos kritériumok egy analitikai módszer értékelésére a következők:

- Alkalmazhatóság (mátrix, koncentrációtartomány stb.).
- Kimutatási határ.
- Mennyiségi mérés határa.
- Pontosság (laboratóriumon belüli), reprodukálhatóság (laboratóriumon belüli és laboratóriumok közötti).
- Visszanyerés.
- Szelektivitás.
- Érzékenység.
- Linearitás.

DNS alapú módszerhez ezeket a következő kritériumokkal tovább kell bővíteni:

- Amplikon hossz.
- Műszer-specifikusság.
- Különbségek a kvalitatív és kvantitatív PCR alapú kimutatási módszerek között.
- Egyetlen vagy többszörös PCR amplifikálás.

A fehérje alapú módszerekhez ezeket a következő kritériumokkal tovább kell bővíteni:

- A reagensek időbeli egyenértékűsége.

A Codex által elfogadott módszervalidálási eljárás magában foglalja a módszerrel szembeni követelmények definícióját, annak a vizsgálatát, hogy a módszert különböző országok különböző laboratóriumaiban alkalmazva megfelel-e ezeknek a követelményeknek, valamint a módszer teljesítményének és a mérési bizonytalanságnak a dokumentálását.

A CAC elfogadta az analitikai módszerek kritérium alapú megközelítését. Ez nem terjed ki az I. típusú empirikus eljárásokra. Biztosítani kell, hogy ez a megközelítés beépüljön a GMO analízis validálásának Codex irányelveibe, ha csak ki nem jelentjük, hogy minden GMO analitikai módszer empirikus mind elméleti, mind gyakorlati alapon.

A laboratórium minősége

A CAC irányelveket fogadott el az élelmiszer exportba és importba bevont laboratóriumokra. Ezek a minőségi jellemzők az ISO/IEC 17025 szabványon, jártasságvizsgálaton és belső minőségellenőrzésen, valamint a Codex követelményeknek megfelelően validált módszerek használatán alapulnak.

Mérési bizonytalanság

A Codex irányelveket alakított ki a mérési bizonytalanságra. Ezek, valamint a fent említett akkreditálási követelmények arra kötelezik a laboratóriumokat, hogy mennyiségi méréseik bizonytalanságát becsüljék meg. Ez különösen fontos és következményekkel jár a GMO szektorban, ahol az analitikai ellenőrzés nem olyan hatékony. Gyakran

nem tudatosul, hogy a mérési bizonytalanság nagyságrendje ebben az analitikai szektorban sokkal nagyobb, mint átlagosan.

Módszerfejlesztés formális validálásnál

A módszer alkalmazhatósága

Ez különösen fontos kritérium a GMO analízisben. Elvben a Codex rendszerben a módszernek alkalmasnak kell lennie a szóban forgó mátrixra. Ha ez egy GMO-ból készített specifikus termék, a jóváhagyatást kérőktől kell információt kérni a specifikus termékről és ideálisan a mátrixra megfelelő analitikai módszerről. Az általános GMO módszereknél minimum egy, általános mátrixra alkalmazható extrakciós módszerre szükség van.

Például egy extrakciós módszertől, mátrixtól függetlenül, elvárjuk, hogy megfelelő mennyiségű, szerkezeti integritású és tisztaságú DNS-t eredményezzen, ami lehetővé teszi a következő módszertani lépések (pl. a DNS amplifikálása a PCR lépésben) hatékonyságának megfelelő értékelését. Ez úgy vizsgálható például, ha a templát DNS-ből hígítási sort készítünk és meghatározzuk, hogy a real-time PCR elemzés során a hígítások közötti DCT megfelel-e a hígítási tényezőnek. Ha például a DNS-t tízszeresre hígítjuk, a DCT-nek kb. 3,32-nek kell lennie, ha a DNS-t négyszeresre hígítjuk, a DCT-nek 2-nek kell lennie stb. Statisztikailag szignifikáns eltérések ettől az összefüggéstől azt jelezhetik, hogy az extrahált DNS PCR inhibitort tartalmaz, vagy a DNS oldat nem homogén, illetve a DNS mennyisége olyan alacsony, hogy a kópiaszámok sztochasztikus változása megbízhatatlanná teszi a mennyiségi mérést.

A módszervalidálás moduláris megközelítése

A „módszer” minden kísérleti eljárást magában foglal, ami ahhoz szükséges, hogy a mérendő anyagot egy bizonyos mátrixban megmérjük. Egy adott anyagnál ez lehet a DNS extrakciós módszer és a végső mennyiségi mérés PCR rendszerben. Ilyen esetben az egész láncolat az extrakciótól a PCR módszerig (vagy azzal ekvivalens lépésig) egy módszert képez, de a különböző módszer-részek külön-külön vizsgálhatók (moduláris validálás). A moduláris validálás előnye, hogy az egyes szakaszok külön-külön validálhatók és ha ez már megtörtént, rugalmasan kombinálhatók. A módszervalidálás moduláris megközelítése feltételezi, hogy a modulok teljes függetlenségét már

igazolták és dokumentálták. Ezt a függetlenséget annál nehezebb megállapítani, minél több a változó a modulokban.

A módszer elfogadásának elvi feltételei és kritériumai

Jelenleg a DNS alapú kimutatási módszer tipikusan PCR-es és a következőket foglalja magában:

- egy, az adott mátrixra alkalmazható extrakciós módszert leíró protokollt;
- az oligonukleotid primer szekvencia leírását, amely a GM eseményt specifikusan azonosítja a GM termékben;
- a PCR végzési körülményeket rögzítő jegyzőkönyvet, beleértve a használt készüléket is;
- megfelelő kontroll mintákat, ha azok rendelkezésre állnak; egy ismeretlen GMO kimutatása azonban nem teszi lehetővé kontroll minták használatát, mivel azok általában nem léteznek.

A módszer benyújtójának igazolnia kell, hogy a módszer teljesíti a vele szemben támasztott elvi követelményeket:

1. **GMO szűrő módszer.** A többszörös esemény jelenlétének szűrésére használt módszer esetében a módszernek specifikusnak kell lennie és DNS alapú módszer esetén lehetővé kell tennie a specifikus DNS szekvencia egyértelmű kimutatását/azonosítását/mennyiségi mérését. Fehérje alapú módszernél a módszernek specifikusnak kell lennie és egyértelműen kell kimutatni/azonosítani/mérni a specifikus antigént vagy epitópot.
2. **A DNS alapú GM-specifikus módszereknek lehetővé kell tenniük egy ismert célzott nukleotid-szekvencia egyértelmű kimutatását/azonosítását/mennyiségi mérését.** Napjainkban egy módszer GM specifitását illetően a legjobb választás, a PCR esetén az eseményre jellemző genom régió megcélzása egy oligonukleotid (primer) szekvenciával, amely kiváltja egy ilyen régió amplifikálását. Az eseményre jellemző genom régiók közül valószínűleg a transzgen betét és a gazda genom DNS közti kapcsolat helyét kell választani. Ha azonban a transzgen betétben belül található egy speciális DNS szekvencia, az ilyen szekvencia (amit általában konstrukció-specifikusnak neveznek) megfelelő oligonukleotid primerekkel szintén célbavehető és PCR-rel amplifikálható. Az amplifikált

fragmens azonosítását próba hibridizációval vagy azzal ekvivalens módszerrel ajánlatos ellenőrizni.

3. Minden módszernek alkalmasnak kell lennie a megjelölt alkalmazási területre, valamint a megfelelő minőségellenőrzésre és kontroll anyagra.

Megjegyezzük, hogy jelenleg csak relatív mennyiségi meghatározás lehetséges, ami azt jelenti, hogy a transzgén anyagot a megfelelő komponenshez/fajtához viszonyítva mérjük.

A körvizsgálattal szembeni követelmények

Általános információ

A körvizsgálat célja egy elővalidálásból vagy egyetlen laborból származó adatok teljes validálása és a módszertani pontosság meghatározása (ismételhetőség és reprodukálhatóság).

A validálási vizsgálatból származó teljesítményjellemzők értékeit gondosan értelmezzük és hasonlítsuk össze. A pontos értékek és értelmezésük a módszer teljesítményén kívül függ attól, mire terjed ki a módszer, (pl. csak real-time kvantitatív PCR vagy az extrakciótól a real-time PCR-ig terjedő láncolat), a kísérleti elrendezéstől, pl. kalibrációs vagy DCT meghatározó módszerek, a paraméterek meghatározására használt pontos számítási képletek, valamint a kieső értékek kimutatására és elemzésére használt módszerek. Hogy a „minimális teljesítménykövetelmények” jelentsenek valamit, a fenti tényezőket megfelelően, szabványosított módon kell kezelni.

A teljesítménnyel szembeni minimális követelmények

Egy körvizsgálatban a módszer teljesítménye feleljen meg az elfogadási kritériumoknak. A körvizsgálatnak igazolnia kell a megelőző módszer-értékelési fázisok eredményeit és további információkat kell nyújtania a módszer teljesítményéről több labor részvételével. Legfőképpen az érzékenységi és ismételhetőségi/reprodukálhatósági szórás kritériumának kell megfelelni.

A jóváhagyott módszereket és azok validálási adatait időnként felülvizsgálják, ahogy az egyetlen laboratóriumban végzett validálási és a körvizsgálatokban szerzett tapasztalatok gyűlnek. Ezeket az

irányelveket a validálási folyamat lépéseire vonatkozó gyakorlati információval egészítik majd ki.

Körvizsgálati tesztanyagok

Elvben a módszer legyen alkalmas az adott mátrixra és vizsgálni is azon kell. Az általános célú GMO eljárások esetében (szemben a speciális GM termék vizsgálatával) a detektálási modul validálását a genom vagy plazmid DNS mint elemzendő anyag felhasználásával végzik (PCR alapú módszer esetén) kontroll minták alkalmazásával kalibrálva. Ez lehetővé teszi, hogy a kimutatási lépést a különböző mátrixokra alkalmas különböző extrakciós módszerekkel kombinálják. Előnyben kell részesíteni azonban egy mátrix-típusra jellemző valódi anyagot/mátrixot, hacsak a moduláris megközelítést megelőzően nem vizsgálták már az extrakciós lépésben az anyagok/mátrix hatását a DNS minőségére.

Mértékegységek

Az egyes országok küszöbértékeket állapítottak meg a modern biotechnológiai eredetű élelmiszerek és takarmányok jelölésére. Ezeket szem súlyszázalékban adják meg. A jelenleg használatos módszerek egyike (sem a fehérje- sem a DNS-alapú) sem képes ennek a közvetlen mérésére. Bár vannak összefüggések a szem/súly% és a DNS vagy fehérje mennyisége között, ennek az összefüggésnek a lényegét több biológiai tényező befolyásolja és ezért igen változékony marad. Ez jelentős félreértésekhez vezethet és technikai iránymutatást igényel.

A GMO azonosításra és mennyiségi mérésre használt PCR technikával genom ekvivalenseket mérünk. Ezért nem triviális annak megfontolása, hogyan számítsuk a genetikailag módosított anyagot. Ha például egy olyan kukoricamag tételt használunk lisztminta készítésére, mely 2% genetikailag módosított szemet tartalmaz és az új „vonal” hemizigóta állapotban van (a pollenből ered), akkor elméletben az izolált genom DNS kópiáknak csak 0,29%-a fogja képviselni a genetikailag módosított állapotot. Ezt a különböző szövettípusok, a forrás, ahonnan ezeknek a szöveteknek a genomja ered (apai vagy anyai), és a szövettípusok hozzájárulása a maghoz egyaránt befolyásolják. Következésképpen a genetikailag módosított anyag mennyiségét mag alapon alulbecsüljük, vagy több gén egyszerre történő

átvitele (stacking) esetén túlbecsüljük, a DNS vagy fehérjealapú megközelítéssel.

A GMO-ban újonnan expresszáladott fehérjén alapuló mennyiségi mérés is jelentősen hozzájárul az elemzési bizonytalansághoz. Az a környezet például, ahol az anyagot termesztették, befolyásolhatja az expresszált fehérje mennyiségét. Emellett gyakran előfordul, hogy a fehérjék a növény különböző szövettípusaiban, illetve azonos transzformációs esemény esetén a különböző fajtákban különböző szinten expresszáladnak. Következésképpen a genetikailag módosított növény különböző részeiből illetve a különböző fajtákból készített élelmiszer az újonnan expresszáladott fehérjéből különböző mennyiséget tartalmaz.

Ezekre a módszerekre tehát konverziós faktorokat vagy megfelelő átlagot, pl. megegyezés szerinti GMO egységeket, teljesítményt és adatközlési kritériumokat kell megállapítani.

Iránymutatás laboratóriumi berendezésekhez és munkához

A modern biotechnológiával előállított élelmiszerek elemzésének DNS alapú módszerei olyan technikákat alkalmaznak, amelyek nem általánosak, mivel a legtöbb kémiai analitikai módszertől eltérő specifikus berendezést és kezelési technikákat igényelnek. A DNS alapú módszerek azonban egyre jobban terjednek más kimutatási területen is, pl. élelmiszer patogének mikrobiológiájában. Mivel jelenleg nincs más detektálási területről visszajelzés, szükséges a laboratóriumi berendezésről és kezelési technikákról bővebb ismereteket és utasításokat adni.

Referenciaanyagok

Több mátrix létezik, amely alkalmas referenciaanyagok vagy munkastandardok kifejlesztésére GM termék kimutatási módszerekhez. Mindegyiknek megvan a maga előnye és hátránya. Egy nem engedélyezett/ismeretlen GMO kimutatása esetén azonban referenciaanyag eleve nem áll rendelkezésre.

A Codex mérlegelheti a módszer jóváhagyási eljárás részeként, hogy álljon rendelkezésre megfelelő standard anyag. Fel kell ismerni

azonban, hogy a referenciaanyagok kifejlesztésével lehetnek specifikus problémák, pl. a kukoricák esetén szóba jöhet az esemény-specifikus vagy a konstrukció-specifikus módszer is.

Egy módszer validálásához általában megfelelő referenciaanyag szükséges. Sok, kereskedelemben kapható GMO esetén lehet már megfelelő referenciaanyagot kapni. Ahol ilyen nincs, a jártasságvizsgálati sémák vagy a plazmid, illetve amplikon DNS vizsgálat minőségellenőrző anyagainak alkalmazását kell mérlegelni. Ezen a munkaterületen további fejlesztésre van szükség.

Mintavétel

A GMO analitikában a mintavételi hiba jelentősen vagy dominánsan járul hozzá az analitikai eredmény teljes bizonytalanságához, különösen nyers áruk esetén. Ez más analitikai területeken is jellemző, pl. az ömlesztett áruk mikotoxin koncentrációjának becslésénél, illetve üvegházi áruk nitráttartalmának mérésekor. A mintavételi és analitikai bizonytalanság kombinációját számos nemzetközi szervezet tanulmányozza, elsősorban a EURACHEM, mely a mintavételi bizonytalansággal foglalkozó új munkacsoportot alakított.

Koncentrációeloszlások

Hagyományosan a GMO területen normál eloszlást feltételeznek. Két GMO jártasságvizsgálati séma adatait vizsgálták azonban meg. Ez három év alatt 29 alkalommal 43 vizsgálati anyag adatait jelentette. A két jártasságvizsgálat eredményei hasonlóak, megerősítik egymást. A kvantitatív PCR meghatározás során használt amplifikálási eljárásból következően a normál, binomiális és lognormál eloszlás keveréke várható, az utóbbi kettő dominanciájával. Az előrejelzésnek megfelelően a vizsgálati eredmények következetesen pozitív irányba torzult eloszlást mutatnak. A z-pontszámok számítása előtt a log transzformációval közel szimmetrikus eloszlásokat kaphatunk, amelyek eléggé megközelítik a normál eloszlást, így a normál eloszlás alapján jogosan értelmezhetőek. Azt kell tehát megfontolni, hogy minden mennyiségi meghatározási adatot alá kell-e vetni logaritmikus transzformációnak elemzés előtt.

Irodalom

1. ISO/AOAC/IUPAC harmonized protocol (Protocol for the Design, Conduct and Interpretation of Method-Performance Studies, Ed. Horwitz, Pure & Appl. Chem. 331-343, 67, 1995)
2. Guidelines on Measurement Uncertainty (CAC/GL 54-2004)
3. Codex Draft Guidance Document on “The Use of Analytical Results: Sampling Plans, Relationship between the Analytical Results, the Measurement Uncertainty, Recovery Factors and Provisions in Codex Standard”
4. Draft ISO-standard (ISO/DIS 24276) or the corresponding French standard (AFNOR XP V03-020-2, tabled as room document CRD 5 in its previous version AFNOR XP V03-020-1 by the French Delegation at the 24th Session of CCMAS)
5. Codex General Guidelines on Sampling (CAC/GL 50-2004)
6. FP5 KeSTE project.
7. prEN ISO 21568
8. Scoring in Genetically Modified Organism Proficiency Tests Based on Log-Transformed Results, Michael Thompson, Stephen I. R. Ellison, Linda Owen, Kenneth Mathieson, Joanne Powell, Roger Wood and Andrew P Damant, Journal of AOAC International, 2006, 89(1), 232- 239

Laboratóriumi körvizsgálattal validált GMO analitikai módszerek

A következő táblázatos összeállítás 32 validált módszert tartalmaz melyek közül 31 PCR alapú, csak 1 fehérjealapú ELISA módszer.

Tárgy (GMO)	Minőségi/ mennyiségi	Koordinátor*	Év	Eredmény	Megjegyzés
GTS 40-3-2 (Roundup® Ready szója) 1	minőségi	BfR	1998	Nem volt hamis pozitív és hamis negatív	konstrukciós specifikus PCR módszer a minta csak szójabab.
Génmódosított para-dicsom (Zeneca) 1	minőségi	BfR	1999	Nem volt hamis pozitív és hamis negatív	konstrukciós specifikus PCR módszer, a minta csak paradicsom-darabok.
Bt 11 kukorica 1	minőségi	BfR	2000	hamis pozitív (%): 5, hamis negatív (%): 10	Konstrukciós specifikus PCR módszer, a minta csak kukoricaszem
176-os kukorica 1	minőségi	BfR	2000	Nem volt hamis pozitív és hamis negatív	Konstrukciós specifikus PCR módszer, a minta csak kukoricaszem
T25 kukorica (LibertyLink) 1	minőségi	BfR	2001	hamis pozitív (%): 0, hamis negatív (%): 12	Konstrukciós specifikus PCR módszer, a minta őrölt kukoricaszem, amely 0,1 és 1 súly% T 25-öt tartalmaz.

Tárgy (GMO)	Minőségi/ mennyiségi	Koordinátor*	Év	Eredmény	Megjegyzés
MON 810 kukorica 1	minőségi	BfR	2001	Nem volt hamis pozitív és hamis negatív	Konstruktíóspezifikus PCR módszer, a minta örölt kukoricaszem, amely 0,1 és 1 súly% MON 810-et tartalmaz
35S promoter karfiol mozaikvírusból (CaMV) 1	minőségi	BfR	1999	Nem volt hamis pozitív és hamis negatív	csak szójamagok (RRS és nem-GM szójabab) a minta
35S promoter CaMV-ből 1	minőségi	EC-JRC	1999	hamis pozitív (%): 3,9, hamis negatív (%): 1,9	Szűrőmódszer: a minták különböző élelmiszermatrixok 0, 2, 100% (súly%) RRS és Event 176 kukorica tartalommal
Nopalin szintáz (NOS) terminátor Agrobacterium tumefaciens-ből 1	minőségi	EC-JRC	1999	hamis pozitív (%): 1,8, hamis negatív (%): 2,1	Szűrőmódszer: a minták különböző élelmiszermatrixok 0, 2, 100% (súly%) RRS és Event 176 kukorica tartalommal
Neomicin foszfortranszferáz gén (nptII) 1	minőségi	BfR	1998	Nem volt hamis pozitív és hamis negatív	Szűrőmódszer: a minták kizárólag paradicsom-darabkák
Génmódosított papaya	minőségi	BfR	2005	hamis pozitív (%): 3,3, hamis negatív (%):3,3	Konstruktíóspezifikus PCR módszer: 0, 10 és 100 súly% GM papayát tartalmazó nyers minták
35S promoter CaMV-ből 2	mennyiségi	KLB	1999	A reprodukálhatóság relatív szórása (RSDR) a 17-34% tartományban	Real time PCR szűrőmódszer, 0,7-3 súly% közötti RRS port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez.
Roundup® Ready szója2	mennyiségi	KLB	1999	RSDR a 16-28% tartományban	Real time PCR konstrukcióspezifikus módszer, 0,7-3 súly% közötti RRS port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez.
Roundup® Ready szója 2	mennyiségi	BfR	2000	RSDR a 27-44% tartományban	Real time PCR konstrukcióspezifikus módszer, 0,1-5 súly% közötti RRS port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez
176 kukorica 2	mennyiségi	BfR	2000	RSDR a 33-42% tartományban	Real time PCR konstrukcióspezifikus módszer, 0,1-5 súly% közötti 176-os kukorica port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez

Tárgy (GMO)	Minőségi/ mennyiségi	Koordinátor*	Év	Eredmény	Megjegyzés
Roundup® Ready szója 2	mennyiségi	NFRI	2001 - 2002	RSDR a 11-16% tartományban	Real time PCR konstrukciós specifikus módszer, 0,1-10 súly% közötti RRS port tartalmazó minták. Kalibrálásra a cél DNS-t tartalmazó plazmid standardokat használtak.
MON 810 kukorica 2	mennyiségi	NFRI	2001 - 2002	RSDR a 12-32% tartományban	Real time PCR konstrukciós specifikus módszer, 0,1-10 súly% közötti MON 810 kukoricaport tartalmazó minták. Kalibrálásra a cél DNS-t tartalmazó plazmid standardokat használtak.
176-os kukorica 2	mennyiségi	NFRI	2001 - 2002	RSDR a 9-21% tartományban	Real time PCR konstrukciós specifikus módszer, 0,1-10 súly% közötti 176-os kukoricaport tartalmazó minták. Kalibrálásra a cél DNS-t tartalmazó plazmid standardokat használtak.
Bt 11 kukorica 2	mennyiségi	NFRI	2001 - 2002	RSDR a 11-24% tartományban	Real time PCR konstrukciós specifikus módszer, 0,1-10 súly% közötti Bt 11 kukoricaport tartalmazó minták. Kalibrálásra a cél DNS-t tartalmazó plazmid standardokat használtak.
Ga 21 kukorica 2	mennyiségi	NFRI	2001 - 2002	RSDR a 14-22% tartományban	Real time PCR konstrukciós specifikus módszer, 0,1-10 súly% közötti Ga 21 kukoricaport tartalmazó minták. Kalibrálásra a cél DNS-t tartalmazó plazmid standardokat használtak.
T 25 kukorica 2	mennyiségi	NFRI	2001 - 2002	RSDR a 11-28% tartományban	Real time PCR konstrukciós specifikus módszer, 0,1-10 súly% közötti T 25 kukoricaport tartalmazó minták. Kalibrálásra a cél DNS-t tartalmazó plazmid standardokat használtak.
Bt 11 kukorica 2	mennyiségi	EC-JRC	2003	RSDR a 13-33% tartományban	Real time PCR esemény specifikus módszer, Bt 11 DNS keveréket tartalmazó minták melyek 0,1-2 súly% közötti. Bt 11 kukoricának felelnek meg. Kalibrálásra és ismeretlennek ugyanaz a DNS forrás.

Tárgy (GMO)	Minőségi/mennyiségi	Koordinátor*	Év	Eredmény	Megjegyzés
MON 810 kukorica 2	mennyiségi	EC-JRC	2003 - 2004	RSDR a 32-45% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, 0,1-5 súly% közötti MON 810 kukorica port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez
NK 603 kukorica 3	mennyiségi	EC-JRC	2004	RSDR a 25-37% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, 0,1-5 súly% közötti NK 603 kukorica port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez
GA 21 kukorica 3	mennyiségi	EC-JRC	2004	RSDR a 29-44% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, 0,1-4,26 súly% közötti GA 21 kukorica port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez
MON 863 kukorica 3	mennyiségi	EC-JRC	2004	RSDR a 18-35% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, 0,1-10 súly% közötti MON 863 kukorica port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez
TC 1057 kukorica (Herculex TM I) 3	mennyiségi	EC-JRC	2004	RSDR a 18-35% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, TC 1507 DNS keveréket tartalmazó minták melyek 0,1-5 súly% közötti. TC 1507 kukoricának felelnek meg. Kalibrálásra és ismeretlenek ugyanaz a DNS forrás.
T 25 kukorica3	mennyiségi	EC-JRC	2005	RSDR a 18-26% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, T 25 DNS keveréket tartalmazó minták melyek 0,13-3,3 súly% közötti. T 25 kukoricának felelnek meg. Kalibrálásra és ismeretlenek ugyanaz a DNS forrás.
DAS-59122-7 kukorica3	mennyiségi	EC-JRC	2005	RSDR a 13-25% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, DAS-59122-7 DNS keveréket tartalmazó minták melyek 0,1-4,5 súly% közötti. DAS-59122-7 kukoricának felelnek meg. Kalibrálásra és ismeretlenek ugyanaz a DNS forrás.

Tárgy (GMO)	Minőségi/ mennyiségi	Koordinátor*	Év	Eredmény	Megjegyzés
H7-1 cukorrépa vonal3	mennyiségi	EC-JRC	2005	RSDR a 13-20% tartományban	Real time PCR eseményspecifikus módszer, H7-1 DNS keveréket tartalmazó minták melyek 0,1-5 súly% közötti. H7-1 cukorrépa vonalnak felelnek meg. Kalibrálásra és ismeretlenek ugyanaz a DNS forrás.
Roundup® Ready szója 4	mennyiségi	CSL	2002	RSDR a 20-34% tartományban	Real time PCR konstrukcióspecifikus módszer, 0,5-3,9 súly% közötti RRS port tartalmazó minták. Ugyanaz az anyag a kalibráláshoz és az ismeretlenekhez
Roundup® Ready szója 5	mennyiségi	EC-JRC	1999	RSDR a 9-17% tartományban	ELISA módszer: 0,5 súly% és 2súly% közötti RRS port tartalmazó minták

* BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin, Németország
EC-JRC - Az Európai Bizottság Közös Kutatóintézete, Ispra, Olaszország
KLB - Kantonales Laboratorium Basel, Svájc
CSL - Central Science Laboratory, York, Anglia
NFRI - National Food Research Institute, Tsukuba, Japan

- Részletes leírás: ISO/FDIS 21569 "Methods of analysis for the detection of genetically modified organisms and derived products — Qualitative nucleic acid based methods".
- Részletes leírás ISO/FDIS 21570 "Methods of analysis for the detection of genetically modified organisms and derived products — Quantitative nucleic acid based methods".
- A validálási tanulmány részletes leírása az EU Közösség referencialaboratóriumától, Community Reference Laboratory (CRL), Ispra, Italy (<http://gmo-crl.jrc.it/statusofdoss.htm>).
- Hird H, Powell J, Johnson ML, Oehlschlager S. Determination of percentage of RoundUp Ready soya in soya flour using real-time polymerase chain reaction: interlaboratory study. J AOAC Int. (2003); 86 (1):66-71.
- Részletes leírás: ISO/FDIS 21572 "Methods of analysis for the detection of genetically modified organisms and derived products — Protein based methods".

Hírek a külföldi élelmiszer-minőségszabályozás eseményeiről

6/07 Finnország: Szeminárium az egészségügyi állításokról

A Finn Élelmiszerbiztonsági Hatóság (Evira) 2006. december 11-én szemináriumot rendezett az élelmiszereken alkalmazott egészségügyi állításokról és azok jövőjéről. Ez a téma annál is időszerűbb, mivel várhatóan 2007. elején hatályba lép a vonatkozó EU szabályozás, ami közösségi hatáskörbe teszi át az egészségügyi állítások értékelését és regisztrálását, ami gyakorlatilag az engedélyezésnek felel meg. A Finn Kereskedelmi és Ipari Minisztérium támogatásával az Evira – saját honlapján – kérdőíves felmérést végzett: a határidő lejártáig összesen 625 kitöltött kérdőív érkezett vissza. Az előzetes eredmények azt mutatják, hogy 269 élelmiszerral vagy élelmiszer összetevővel kapcsolatban alkalmaztak eddig egészségügyi állításokat Finnországban, többnyire a szív- és érrendszeri megbetegedések, a szénhidrát-anyagszere, a testsúly- kontroll, az emésztés és az immunitás vonatkozásában. A kérdőívet kitöltőknek mindössze egyötöde nyilatkozott úgy, hogy saját konkrét termékével kapcsolatosan vizsgálatok folytak, míg a válaszadók legnagyobb része csak a hasonló termékek, illetve az egyes összetevők vizsgálatára hagyatkozott, vagy egyszerűen csak a kézikönyvekben megtalálható általános ismereteket vette figyelembe. Nem csoda hát, hogy az Európai Bizottság nagy hangsúlyt fektet az állítások tudományos megalapozottságára, ami az elfogadás és a lajstromba vétel alapfeltételét fogja képezni. (World Food Regulation Review, 2007. január, 9. oldal)

7/07 Támad a száj- és körömfájás új vírusa

A második világháborút követően a száj- és körömfájás (FMD) végigpusztította Európát, de – hála a szigorú állategészségügyi programoknak – később sikerült a járványt legyőzni, ám egyes esetek időről időre előfordulnak. Így 2001-ben a vírus ismeretlen módon bekerült az Egyesült Királyságba, ahol előbb a sertéseket, majd a juhokat és a szarvasmarhákat fertőzte meg. Legalább 6 millió állatot kellett levágni, és a gazdasági veszteség elérte a 13 milliárd eurót. Ezt követően 2005. őszén Törökországból egy új vírustörzs indult meg Európa felé. Keith Sumption FAO szakértő szerint – kellő immunitás hiányában – a vírus rendkívül gyorsan képes szaporodni és fertőzni, márpedig Európa jelenleg mentes a kórtól és az állatokat nem is oltják száj- és körömfájás ellen. Ezért az Európai Unió, a FAO és a török hatóságok szoros együttműködésbe kezdtek, hogy rendszeres oltásokkal növeljék az állatállomány immunitását és monitoring útján kísérjék figyelemmel a betegség terjedését Trákiában. A legveszélyeztetettebb területeken megtiltották az állatok mozgását és

szigorú fertőtlenítést hajtottak végre. A hathatós óvintézkedésekkel sikerült megállítani a betegség terjedését, és mindössze egyetlen új esetet regisztráltak. (World Food Regulation Review, 2007. január, 19–20. oldal)

8/07 Megnövekedett norovírus aktivitás Európában

Jelentések szerint 2006. november végén és december elején nagymértékben megnövekedett a norovírus esetek száma Magyar- és Németországban. Az élelmiszerek által közvetített vírusbetegségek európai hálózata (FBVE) ezt követően elektronikus úton jelentést kért a norovírus esetekről és azok genotípusáról az egyes országokban. Az FBVE hálózat 13 országa közül 11 adott választ a felhívásra és közülük 9 megnövekedett norovírus aktivitásról számolt be 2006. végén az előző két év hasonló időszakához viszonyítva. Csak Francia- és Spanyolországban nem tapasztaltak növekedést. Dánia, Hollandia, Finnország, Írország és Norvégia mellett Magyarországon már a nyári hónapokban is növekedést észleltek, ami valószínűleg az ivóvíz fogyasztásra vezethető vissza. A megbetegedések túlnyomó többségét a domináns G II.4 genotípus okozta, amelynek új variánsai is megjelentek. Mindezek alapján az érintett országokban szükségesnek látszik a megelőző intézkedések foganatosítása. (World Food Regulation Review, 2007. január, 26. oldal)

9/07 Globális állategészségügyi adatbázis

Az Állategészségügyi Világszervezet (OIE) honlapján: www.oie.int/wahid immár elérhető az Állategészségügyi Információs Adatbázis (WAHID), amely „mérőkövető az átláthatóság, a hatékonyság és a gyorsaság javítását célzó erőfeszítések terén, hogy az állategészségügyi információk az egész világon rendelkezésre álljanak”. A WAHID révén elérhetővé vált az állatbetegségekkel, köztük a zoonózisokkal kapcsolatos minden információ országok, régiók és hónapok szerinti bontásban. Emellett azonban más adatok is megtalálhatók: az egyes országok állatállománya, a kivételes jelentőségű epidemiológiai események térképe, az állatbetegségek globális megoszlása és komparatív tanulmányok az élőállatok és az állati termékek kereskedelmével kapcsolatos egészségügyi kockázatok megállapításához. (World Food Regulation Review, 2007. február, 19. oldal)

10/07 EU: A Bonvital takarmány-kiegészítő biztonsága és hatékonysága

A Tudományos Panel (FEEDAP) szakvéleményt adott a Bonvital (Enterococcus faecium készítmény a malacok, valamint a hízósertések és hízóbaromfiak takarmányának kiegészítésére a takarmány adalékanyagokról szóló 1831/2003 [EC] számú rendelet értelmében) biztonságáról és hatékonyságáról. Mivel ez a mikrobiológiai takarmány-kiegészítő egyelőre csak feltételesen engedélyezett használatra, a kérelmező most 10 éves

engedélyezésért folyamodik e bélflóra stabilizáló funkcionális szer további alkalmazhatósága érdekében. A Takarmányozási Tudományos Bizottság (SCAN) korábban biztonságosnak találta a készítményt a fogyasztó, a felhasználó és a környezet szempontjából is, ezért a mostani vizsgálat inkább a szer hatékonyságára koncentrál. A kérelmező által benyújtott tanulmányok valószínűsítik ugyan, hogy a szer igen kis mennyiségben is hatásos a célállatoknál, de ez nincs konkrét adatokkal alátámasztva. (World Food Regulation Review, 2007. február, 4. oldal)

11/07 Németország: REACH – a kemikáliákról szóló új rendelet

Európában 2007. június 1-től új előírások szabályozzák majd a vegyi anyagok használatát, ugyanis a Miniszterek Tanácsa elfogadta a Bizottság által előterjesztett COM/2006/0842 final számú rendelettervezetet a kemikáliák regisztrálásáról, értékeléséről és engedélyezéséről (REACH – az angol nyelvű címszavak kezdőbetűiből adódik). A vegyipar, az újonnan létrehozott Európai Kémiai Hivatal Helsinkiben, valamint a nemzeti hatóságok 11 évet kapnak arra, hogy regisztráljanak mintegy 30 ezer vegyszert, végezzék el a kapcsolódó kockázatbecslést, gondoskodjanak a biztonságos felhasználásról és hogy a különlegesen veszélyes anyagokra dolgozzanak ki megfelelő engedélyezési eljárást. A német hatóságok tevékenyen részt vettek a javaslatok kidolgozásában és nagy megelégedéssel veszik tudomásul a szigorúbb fogyasztóvédelmi előírásokat. Így például növekszik a fogyasztók jogosultsága a termékek és az egyes anyagok veszélyességével kapcsolatos információkhoz való hozzájutás tekintetében. Jelentős fordulat következik be a bizonyítási kötelezettség terén is: míg eddig általában a hatóságoknak kellett bizonyítaniuk az egyes vegyi anyagok biztonságos voltát, most a gyártók és az importőrök kötelezettségévé válik, hogy azonosítsák a saját anyagaikhoz kapcsolódó veszélyeket, felmérjék a potenciális kockázatokat és megfelelő intézkedéseket javasoljanak az egészségügyi és a környezeti veszélyek kiküszöbölésére. Amennyiben ilyen adatok nem állnak rendelkezésükre, a gyártók kötelesek lesznek biztonsági kísérleteket és vizsgálatokat végezni nem csupán az új vegyszerek, hanem számos olyan anyag vonatkozásában is, amelyeket már évek óta használnak. Azok a kemikáliák azonban, amelyek 10 tonnát meg nem haladó mennyiségben kerülnek forgalomba, mentesek ezen rendelkezés alól, bár ezt – és még néhány más előírást – a németek nem tartják helyesnek. (World Food Regulation Review, 2007. február, 6–7. oldal)

12/07 Egyesült Királyság: A klónozott állatok új élelmiszernek minősülnek

Az élelmiszerláncba bekerülő klónozott állatok új élelmiszernek minősülnek és mint ilyenek, a módosított 258/97 (EC) számú rendelet értelmében a forgalomba hozatal előtt élelmiszerbiztonsági vizsgálaton kell

keresztül menniük. Az Egyesült Királyságban minden ezzel kapcsolatos vizsgálatot az Újszerű Élelmiszerek és Folyamatok Tanácsadó Testület végez. Nem egyértelmű azonban a klónozott állatokból, illetve azok leszármazottaiból készült élelmiszerek engedélyezésének és jelölésének kérdése. A brit Élelmiszer-biztonsági Hatóság (FSA) – és több tagállam – véleménye szerint mindezen termékek újszerű élelmiszereknek minősülnek. Az Európai Bizottságnak azonban a végleges döntéshozatal előtt még konzultálnia kell a kérdésben. További megfontolás és egyeztetés tárgyát képezi a klónozott állatoktól származó embriók behozatala az Egyesült Királyságba. (World Food Regulation Review, 2007. február, 9. oldal)

13/07 Egyesült Királyság: Szaktanácsadók és ellenőrök továbbképzése az allergiáról

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) továbbképző tanfolyamokat indított, hogy erősítse a végrehajtás területén dolgozó tisztviselők élelmiszer allergiával kapcsolatos ismereteit, képessé téve őket szaktanácsadás nyújtására élelmiszerelőállítók számára az allergének menedzselésének területén. A 2007. január és március között Angliában, Skóciában és Észak-Írországbán megtartandó tanfolyamokat elsősorban környezet-egészségügyi és kereskedelmi szakértők fogják látogatni. Az FSA a kezdeti tapasztalatok alapján dönt majd az ilyen továbbképzések iránti jövőbeli igényekről. (World Food Regulation Review, 2007. február, 10. oldal)

14/07 USA: Élelmiszerbiztonsági törvényjavaslatok Kaliforniában

Kalifornia államban bevezették a „Kaliforniai Termelésbiztonsági Akciótervet”, aminek az ad különös aktualitást, hogy 2006. szeptemberében – a sphenótból kiinduló E. coli járvány során – több ember vesztette életét. Ez az esemény az élelmiszerlánc sebezhetőségére is felhívta a figyelmet, s ezt a helyzetet hivatott most orvosolni a Dean Florez kaliforniai szenátor által bemutatott három törvényjavaslat, amelyek azonban nyomtatott formában még nem állnak rendelkezésre. Az egész élelmiszerláncra kiterjedő átfogó szemlélet jellemzi őket, az alapanyagok (gazdasági növények) öntözésétől és műtrágyázásától kezdve az egész termelési és feldolgozási folyamaton keresztül, beleértve a nyomon követhetőséget és a megbetegedések kitörése okainak visszakereshetőségét is. Az első törvényjavaslat felhatalmazza a Közegészségügyi Minisztériumot (DHS) a fogyasztók E. coli-tól való védelmére és a jövőbeli megbetegedések hatékony kezelésére. A második javaslat elrendeli a Jó Mezőgazdasági Gyakorlatok (GAP) kidolgozását, amelyet a leveles zöldségek termesztőinek minden részletkérdésben követniük kell; végül a harmadik jogszabály megköveteli a nyomonkövethetőségi rendszer kidolgozását. (World Food Regulation Review, 2007. február, 12–13. oldal)

15/07 USA: Az FDA dokumentumai az állatok klónozásának biztonságáról

Az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) három dokumentumot adott ki az állatok klónozásának biztonsági kérdéseiről, a javasolt kockázatbecslési és kockázatkezelési eljárásokról, valamint a vonatkozó ipari irányelvekről. Itt szükséges megjegyezni, hogy klónozáskor genetikai másolat készül a donor állatról, ami nem változtatja meg a génszekvenciát; ezzel szemben génmódosításkor mindig valamilyen változtatás is történik DNS elvételével vagy hozzáadásával. A kockázatbecslésről most kiadott dokumentum – független tudósok véleménye alapján – megállapítja, hogy a klónozott felnőtt szarvasmarhától, sertéstől vagy kecskétől, illetve az ezek ivadékaitól származó hús és tej fogyasztása ugyanolyan biztonságos, mint a hagyományos módon tenyésztett állatoké. Az FDA a klónozással kapcsolatban semmilyen olyan új kockázatot nem lát, amely a hagyományos tenyésztési eljárások során nem merült volna fel, ennek ellenére szükségesnek tartja a társadalmi párbeszéd és a tudományos együttműködés szélesítését. A kiadott ipai irányelvek nem csupán a klónozást végzőkre, hanem az ilyen állatokat termelési célra felhasználó farmerekre is vonatkoznak. Mivel magukat a klónozott állatokat elsősorban úgyis tenyésztési célokra használják, az FDA szerint azok többnyire szokásos, szexuális úton létrejött leszármazottainak humán élelmezési célú felhasználása nem tesz szükségessé semmilyen külön szabályozást. (World Food Regulation Review, 2007. február, 14. oldal)

16/07 Magyarország: Nem mutált a vírustörzs

Az Állategészségügyi Világszervezet (OIE) madárinfluenzával foglalkozó referencia laboratóriuma (Weybridge, Egyesült Királyság) megállapította: a magyarországi járvány során izolált H5N1 vírustörzs 99,4%-ban hasonló azokhoz a törzsekhez, amelyek 2006-ban néhány más európai országban is fertőzést okoztak. Dr. Bernard Vallat főigazgató szerint ebből arra lehet következtetni, hogy a Magyarországon izolált vírus genotípusa még mindig nem mutált lényegesen. Köztudott ugyanis, hogy mind a madár-, mind pedig a humán influenza vírusai képesek mutáció útján, illetve a genetikai anyaguk cseréjével új törzsek kialakítására. Bizonyos feltételek esetén ez igen nagy veszélyt jelenthet állatokra és emberekre egyaránt. Az OIE már a kezdetektől, azaz 2003. őszétől kezdve fokozott monitoring és kontroll intézkedéseket alkalmaz a vírus genetikai fejlődésének nyomon követésére. (World Food Regulation Review, 2007. február, 20. oldal)

17/07 Új szemlélettel az antibiotikumok túlzott használata ellen

Az antibiotikumok túlzott használata az 1940-es évektől kezdve lassan a rezisztens törzsek kialakulásához vezetett. A methicillin rezisztens *Staphylococcus aureus* például gyorsan terjed a kórházakban, évente több

mint 8000 embert érintve az Egyesült Királyságban. Fertőzése vérmérgezést és halált okozhat. A bakteriofágokon alapuló új megközelítés segítségével az antibiotikum dózisok akár ötvened részükre is csökkenthetők. Steven Hagens (Bécsi Egyetem) véleménye szerint ugyanis egyes bakteriofágok képesek fokozni az antibiotikumok hatékonyságát azáltal, hogy áthatolnak a baktériumok sejtmembránján. A *Pseudomonas* baktériumok például különösen rezisztensek az antibiotikumokkal szemben, mivel a különleges pumpa mechanizmusuk segítségével módjuk van az antibiotikumok kilökésére. Ha azonban a sejtfalon pórusok keletkeznek, akkor a pumpa mechanizmus többé nem tud működni. A *Pseudomonas* halálos dóziséval megfertőzött kísérleti egerek 75%-a életben maradt, ha az antibiotikumos kezelés (gentamicin) bakteriofágok jelenlétével párosult; ezek hiányában viszont kivétel nélkül valamennyi fertőzött egér elpusztult. (World Food Regulation Review, 2007. február, 24–25. oldal)

18/07 Írország: Veszély nélkül fogyasztható a friss és a feldolgozott hal

Más illetékes szervezetekkel együttműködve az Élelmiszer-biztonsági Hatóság ismételten arról biztosította az ír fogyasztókat, hogy a hazai piacon kapható friss hal és a feldolgozott halkészítmények potenciálisan ártalmatlanok, környezetből származó szennyezőanyag-tartalma (dioxinok, furánok, PCB, brómozott gyulladásgátlók) messze alatta marad a jelenlegi EU határértékeknek. A tanulmány elkészítése során több mint 70 halfajtát vizsgáltak meg, köztük tenyésztett és az Atlanti óceánban élő halfajokat egyaránt. Egyértelmű megállapítást nyert, hogy az ír fogyasztók fenti szennyeződéseknek való kitettsége nem éri el az európai átlagot. A hatóság továbbra is azt ajánlja, hogy az egészséges táplálkozás jegyében az emberek hetente kétszer fogyasszanak halételt, s ezek egyike legyen olajos hal. (World Food Regulation Review, 2007. február, 7. oldal)

19/07 Globális állategészségügyi adatbázis

Az Állategészségügyi Világszervezet (OIE) honlapján: www.oie.int/wahid immár elérhető az Állategészségügyi Információs Adatbázis (WAHID), amely „mérőfogó az átláthatóság, a hatékonyság és a gyorsaság javítását célzó erőfeszítések terén, hogy az állategészségügyi információk az egész világon rendelkezésre álljanak”. A WAHID révén elérhetővé vált az állatbetegségekkel, köztük a zoonózisokkal kapcsolatos minden információ országok, régiók és hónapok szerinti bontásban. Emellett azonban más adatok is megtalálhatók: az egyes országok állatállománya, a kivételes jelentőségű epidemiológiai események térképe, az állatbetegségek globális megoszlása és komparatív tanulmányok az élőállatok és az állati termékek kereskedelmével kapcsolatos egészségügyi kockázatok megállapításához. (World Food Regulation Review, 2007. február, 19. oldal)

PÁLYÁZATI FELHÍVÁSA

a 2009. évi

**Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj
elnyerésére**

A pályázat célja

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

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

A preferált kritériumok az alábbiak:

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

Pályázati feltételek

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

- A szervezetnek lejárt és meg nem fizetett köztartozása nincs.
- A szervezet nem áll sem csőd, sem felszámolás, sem végelszámolás hatálya alatt.

- Amennyiben a pályázó tevékenységére – jogszabály által – kötelező valamilyen minőségügyi rendszer (pl. HACCP) alkalmazása, abban az esetben ez is pályázati feltétel.

Megjegyzés:

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

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

A pályázat benyújtása

A pályázatot legkésőbb **2008. november 14. 12.00 óráig beérkezőleg (személyesen vagy postán) 4 példányban** a következő címre kell benyújtani:

Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj Bizottság Titkársága
Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
Élelmiszerlánc-elemzési Főosztály
Élelmiszeripari Osztály
1055 Budapest,
Kossuth Lajos tér 11. (III. em. 375. szoba)

A pályázatok elbírálásának rendje

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

Főbb értékelési szempontok:

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

1. A pályázat a termékek vagy termékcsaládok illetve szolgáltatás kiváló minőségét a következőkkel bizonyítja:
 - a) előállítási adatokkal,
 - b) értékesítési információkkal,
 - c) termékre vonatkozó kiemelkedő minőségi jellemzőkkel (érzékszervi tulajdonságok, összetételi, táplálkozási, különlegesen előnyös felhasználási jellemzők stb.) vagy a szolgáltatás magas színvonalú végzését bizonyító adatokkal,
 - d) arról szóló nyilatkozattal, hogy termékei minőségével, biztonságával kapcsolatban a hatósági ellenőrzés ebben az évben és a megelőző évben lényeges kifogást vagy intézkedést nem tett,

e) előnyt jelentenek a már elnyert díjak vagy minősítő védjegyek (pl. Termék Nagydíj, Szívbarát tanúsító védjegy, fogyasztóvédelmi elismerés, hazai és/vagy külföldi rendezvényeken, kiállításokon vagy vásárokon elnyert minőség díjak, Kiállítói Díj, Kiváló Magyar Élelmiszer védjegy, földrajzi árujelzés, elismerten hagyományos termékek).

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

A pályázat tartalmi követelményei

1. Előlap

- A szervezet neve és a „Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj 2009.” felirat.

2. Kitöltött Pályázati jelentkezési lap a 2009. évi a „Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjra” (a pályázatba befűzve).

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

3. Tartalomjegyzék

Maximum 1 oldal

4. Általános ismertető

Maximum 4 oldal, amely tömören bemutatja a szervezet

- történetét,
- szervezeti felépítését és üzleti (esetleg jogszabályi) környezetét,
- legfontosabb termékeit és kapcsolódó szolgáltatásait,
- beszállítóinak és vevőinek körét,
- fontosabb egyéb partnerkapcsolatait,
- technológiai- és alapanyagbázisát,
- természeti adottságait, környezetét, alapvető környezetvédelmi tevékenységét,
- főbb versenytársait,
- hatósági ellenőrzések (élelmiszerbiztonság és minőség) megállapításait 2007-2008. évre vonatkozóan, valamint
- minden olyan fontos ténytet, amely a pályázatban leírtak értékelését elősegítheti.

5. Önértékelés

Maximum: 25 oldal

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

- vezetés (a szervezet célkitűzései),
- stratégia és működési politika (alkalmazott módszerek, eszközök),
- humán erőforrások (a szervezet hogyan hasznosítja emberi erőforrásait az eredmények elérésére),
- egyéb erőforrások (pénzügyi, anyagi, technikai, technológiai, információs források felhasználása),
- folyamatok (a szervezet folyamatai miként vannak összhangban célkitűzéseivel),
- külső vevői elégedettség (az eredmények alátámasztják, hogy a szervezet működése a vevői igények lehető legjobb kielégítését szolgálja),
- dolgozói elégedettség (a dolgozók a szervezet stratégiájának, célkitűzéseinek teljesítésében motiváltak, elégedettek),
- a környezet elvárásai, szükségletei (a szervezet figyelemmel kíséri a helyi és a tágabb környezeti eseményeket és együttműködik a társadalmi szervezetekkel),
- üzleti eredmények (a szervezet működésének, eredményének, teljesítményének kulcsfontosságú mutatói, jellemzői).

A fenti területekre vonatkozóan törekedni kell az elmúlt időszaki (legalább 3 év) trendek, valamint a kitűzött célok elérésének bemutatására is. Amennyiben a pályázó a pályázatban nem tér ki az összes megadott kritériumra, akkor pályázata nem értékelhető.

6. Mellékletek

Maximum: 10 oldal

A mellékletek tartalmazhatják például:

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

A pályázat formai követelményei

- Nyomtatott formátum
- A4-es méretű, matt papír

- Legkisebb betűméret 10 pt
- Grafikonok, ábrák olvasható feliratozása
- Magyar nyelv
- A bemutatott kritériumok követelményrendszernek megfelelő számozása
- Folyamatos oldalszámozás

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

Végső értékelés és döntés a Díj odaítéléséről

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

Díjátadás

A Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjat ünnepélyes keretek között, a minisztérium 2009. március 15-i ünnepsége keretén belül a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter, illetve személyes megbízottja adja át.

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

Visszajelzés

Valamennyi pályázó visszajelzést kap arról, hogy az értékelők milyenek ítélik meg felkészültségüket. Ezért valamennyi tartalmilag és formailag elfogadott pályázat vonatkozásában az értékelők a pályázat erősségeiről és fejlesztendő területeiről 2009. június 30-ig visszajelzést készítenek a pályázó számára.

A felhívás melléklete

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

A pályázat részletes anyagai a:

<http://eoq.hu/mamd.htm> weblapról letölthetők.

További tájékoztatás:

Tel: (06-1) 212-8803, Fax: (06-1) 212-7638,

E-mail: info@eoq.hu

KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYNAPTÁR

Megnevezés	Időpont / helyszín	Elérhetőség
14 th World Congress of Food Science & Technology	2008. október 19-23. Shanghai/Kína	www.iufost2008.org
4 th International Congress Flour-Bread '07	2008. október 24-27. Opatija/Horvátország	www.ptfos.hr/brasno-kruh/
International Scientific Conference on Cereals – their products and processing	2008. október 27-28. Debrecen/Magyarország	www.agr.unideb.hu/elelm/coc/
First European Food Congress: Food Production - Nutrition - Healthy Consumers	2008. november 4-9. Ljubljana/Szlovénia	www.foodcongress.eu
11. Fresenius Getränke-Kongress	2009. január 27-28. Mainz/Németország	www.akademie-fresenius.de/konferenz
Produktkrise - was tun? Intensivseminar für die Lebensmittelindustrie	2009. február 17.. Mainz/Németország	www.akademie-fresenius.de/konferenz
C&E Spring Meeting- Whole Grains Conference 2009	2009. március 25-29. Newcastle/Anglia	www.cerealsandeuropa.net
3 rd International IUPAC Symposium on Trace Elements in Food	2009. április 1-3. Roma/Olaszország	www.tef3-2009.it
Total Food 2009: Sustainability of the Food Chain	2009. április 22-24. Norwich/Anglia	www.ifr.ac.uk/totalfood2009
Flavours, Fragrances or food	2009. április 30. Norwich/Anglia	www.omegaingredients.co.uk
XIX. Élelmiszer- és Agrárgazdasági Világforum és Tudományos Szimpózium 2009.	2009. június 20-23. Budapest/Magyarország	www.eoq.hu/iama
Biotrans 2009	2009. július 5-9. Bern/Svájc	www.biotrans2009.org
4 th International Dietary Fibre Conference 2009	2009. július 1-3. Bécs/Ausztria	www.icc.or.at/events/df09

Az **Élelmiszervizsgálati Közlemények** tartalomjegyzékeit és az aktualizált teljes Rendezvénynaptárát mindig megtalálja honlapján a következő internet címen:

<http://eoq.hu/evik>

Élelmiszer- és takarmányvizsgálatok a WESSLING-nél

Minőség és biztonság – ez az, amit a fogyasztók az élelmiszeriparban a gyártóktól és a kereskedőktől elvárnak. Laboratóriumaink az élelmiszerek kémiai, molekuláris biológiai és mikrobiológiai vizsgálatával az Európai Unió „Szántóföldtől az asztalig” programjának megvalósulását szolgálják. Célunk az emberek, az állatok és a növények egészségének védelme.

Az analitikai eredmények és a szaktanácsok gazdasági döntések alapjait adják, ezért jelentőségük, minőségük színvonala, az értékek megbízhatósága meghatározó.

Élelmiszerbiztonsági Üzletágunk ügyfélorientált, segítőkész hozzáállással, megbízható, gyors és kiváló teljesítéssel, széleskörű szaktudással, tapasztalattal és hozzáértéssel, végül – de nem utolsó sorban – speciális vizsgálati technikák sorával áll ügyfeleink rendelkezésére.

Akkreditált tevékenységeink:

- Mintavétel és szállítás
- Élelmiszer- és takarmány-vizsgálat:
 - o Kémiai, fizikai-kémiai vizsgálat
 - o Mikrobiológiai vizsgálat
 - o Molekuláris biológiai (GMO) vizsgálat
 - o Élelmiszerek érzékszervi vizsgálata

Szaktanácsadás:

- Minőségirányítási, élelmiszerbiztonsági, általános üzemeltetési tanácsadás
- Auditori tevékenység
- Élelmiszerbiztonsági minőségirányítási, szakmaterületi (analitikai, mikrobiológiai, higiéniai) felnőttoktatás, képzés
- Gyártmánylap, specifikáció, csomagolásjelölés ellenőrzése, készítése, biztonsági adatlap, termékinformációs dokumentáció összeállítása, ellenőrzése



ORSZÁGOS
AKKREDITÁLT ÜZEMELTETÉSI TANÁCSADÓ
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET



VIZSGÁLÓ
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET



VIZSGÁLÓ
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET



VIZSGÁLÓ
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET
NEMZETI ÉLELMISZER- ÉS TAKARMÁNYVIZSGÁLÓ INTÉZET



WWW.WESSLING.HU

ÉLELMISZERBIZTONSÁGI ÜZLETÁG, ÉLELMISZERVIZSGÁLÓ LABORATÓRIUM

Üzletágvezető:

Dr. Szigeti Tamás János

Tel: (+36 1) 272 2112

Fax: (+36 1) 435 0102

Mobil: (+36 30) 39 69 109

szigeti.tamas@wessling.hu



Elemanalízis:

- AA, ICP-OES, ICP-MS spektrométerek
- Atomfluoreszcenciás Hg, As, Se, Sb, Te, Bi meghatározó berendezések
- ED-XRF berendezések
- TOC, AOX, TN, TS analizátorok



Molekulaspektroszkópia:

- UV/látható spektrométerek
- Automata fotometriás analizátorok
- FTIR és Raman spektrométerek, mikroszkópok
- FT-NIR készülékek
- TGA-IR, GC-IR csatolás
- Színmérő készülékek

Kromatográfia/MS:

- GC, kvadrupól és ioncsapdás GC/MS
- Kvadrupól és tripla kvadrupól LC/MS
- 3D és 2D ioncsapdás LC/MS, MALDI
- Analitikai HPLC, UPLC
- Preparatív HPLC, SMB
- GC és HPLC oszlopok, egyéb kiegészítők
- C, H, N, S, O elemanalizátor
- Kapilláris elektroforézis
- FIA készülékek, ionkromatográfia



Egyéb laborműszerek:

- pH/ISE mérő és egyéb műszerek
- pH/ISE elektródok
- Automata titrátorok

