

A TOJÁS MINT ALAPVETŐ ÉS FUNKCIONÁLIS ÉLELMISZER TÁPLÁLKOZÁS-ÉLETTANI JELENTŐSÉGE



NUTRITIONAL SIGNIFICANCE OF EGGS AS A BASIC AND FUNCTIONAL FOOD



¹SZÓLLÓSI, László
¹MOLNÁR, Szilvia
²MOLNÁR, Györgyi
³HORN, Péter
³SÜTŐ, Zoltán



¹Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Gazdálkodástudományi Intézet
(University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of Applied Economic Sciences)
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
e-mail: szollosi.laszlo@econ.unideb.hu

²Baromfi Termék Tanács
(Poultry Product Board)
H-1094 Budapest, Páva u. 8.

³Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Intézet
(Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Animal Sciences)
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

AThe image of table eggs and egg consumption habits were negatively influenced by the American National Cholesterol Education Program based on the misperception that dietary cholesterol affects serum cholesterol levels in blood. Research in recent years, which is less well-known and widespread in the public awareness, has refuted this theory. Eggs are miracle foods containing 40 proteins and 18 amino acids, and rich in vitamins and minerals, with the same biological value as breast milk. Moreover, eggs have functional properties which can make it one of the possible tools for improving public health because it reduces the risk of a large number of diseases, and helps brain function and foetal development, and strengthens the immune system. Nevertheless, the Hungarian egg consumption and production were down in recent years. Stopping and reversing this trend are needed as quickly as possible. The aim of this study is to summarize the latest research results on eggs and its nutritional significance, which is able to provide a basis for adequate information to consumers and updating the knowledge of related disciplines.

KULCSSZAVAK: étkezési tojás, tévhitek, koleszterin, egészség-megőrző, nemzetközi ajánlások, marketingkommunikáció

KEYWORDS: table eggs, misperceptions, cholesterol, healthcare, international recommendations, marketing communications

JEL-KÓD (JEL CODE): I10, M30, Q13



AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA ÚNKP-17-4-III-DE-368 KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG
PROGRAMJÁNAK TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT

1. BEVEZETÉS – INTRODUCTION

Az 1970-es, amerikai *National Cholesterol Education Program (NCEP)* keretében nagy hangsúlyt kapott a táplálékkal bevitt koleszterin mennyiségének csökkentése iránti igény, mert ebben az időszakban mutatták ki, hogy az érelmeszesedés és a következményes szívbetegségek kialakulásában jelentős szerepet tölt be a vér koleszterinszintjének emelkedése, amit összefüggésbe hoztak a tojásfogyasztással. Az ajánlások a napi koleszterin bevitt 300 mg mennyiségben maximalizálták számos országban. Ennek kapcsán a tojást koleszterinben gazdag tápanyagnak minősítették és kerülendőnek ítélték azok számára, akik tenni kívánnak saját egészségük megőrzése érdekében. Ezzel évtizedekre megbélyegezték a tojást, ami világszerte nagyban befolyásolta a tojásfogyasztási szokásokat. Az amerikai kampány arra a tévedésre épült, hogy a szérumkoleszterin-szintjének alakulásában jelentős szerepet játszik a táplálékkal bevitt koleszterin. Csak-hogy az azóta elvégzett kutatások megcáfolták ezt az elméletet, miközben a fogyasztókat elérő különböző kommunikációs csatornákból áramlott a koleszterinellenesség, közte a tojással kapcsolatos antipropaganda (SZILVÁSSY, 2004; SZAKÁLY, 2004; KÁLMÁN, 2013).

HORN (2014) szerint napjainkban még mindig gyakran találkozhatunk a tojásfogyasztást erősen mérsékelni igyekvő, vagy azt kifejezetten tiltó nézetekkel, ami abból fakad, hogy hazánkban még sokan vannak, akik nem ismerik az elmúlt időszak kutatási eredményeit. BERTECHINI és MAZZUCO (2013) szerint a fogyasztók általában nem kapnak pontos információkat a tojásról, annak valódi biológiai értékéről és fontosságáról a napi étkezések során, de a felhasználási lehetőségeiről sem. Ugyanakkor a tojásfogyasztás növelhető lenne a tojással és annak értékével kapcsolatos információk disszeminációjának eredményeként.

Magyarországon a vásárlóerő gyengülése és az ágazati marketing hiánya miatt, jelentős mértékben visszaesett a tojásfogyasztás, 2013-ban 214 db/fő/év volt, ami 45%-kal kevesebb, mint 1990-ben (389 db/fő/év). Ez sajnálatos, mert igen komoly népegészségügyi kockázatot jelent. A jelenséghez hozzájárul, hogy a növekvő vásárlói tudatosság mellett a magyar

fogyasztók számos helytelen információval és tévhittel rendelkeznek a tojással kapcsolatban. Sajnos, hiába létezik 2010 óta a „Koronás tojás” védjegy, a magyar fogyasztók védjegyismerte és preferenciája ma sem kielégítő színvonalú (MOLNÁR és SZÖLLŐSI, 2015; SZAKÁLY et al., 2015).

Annak ellenére, hogy a '90-es években a magyar tojáságazat több mint 4,5 milliárd étkezési tojást állított elő, s az önellátottság mellett 100-150 millió darabos exportot realizált, napjainkban a nagyüzemi termelő alig 800-900 millió darab, miközben közel 700 millió import tojás érkezik az országba. Az elmúlt évtizedben a magyar tojáságazat gyors erodálódása volt a jellemző, amit mihamarabb meg kell állítani és a trend megfordítását kellene elérni.

Jelen tanulmány a Baromfi Termék Tanács és a Magyar Tojóhibrid-tenyésztők és Tojás-termelők Szövetsége által 2016-ban kiadott „A tojással és annak valódi biológiai értékével kapcsolatos információk disszeminációja, avagy lehetőségek a magyar tojástermelők versenyképességének növelésére” c. kiadvány (SZÖLLŐSI et al., 2016) 3. fejezetének rövidített változata. Célunk, a tojással és annak táplálkozás-élettani jelentőségével kapcsolatos legfrissebb kutatási eredmények összegzése, amely alapul szolgálhat a fogyasztók megfelelő tájékoztatásában és a kapcsolódó tudományterületek ismereteinek korszerűsítésében.

2. A TOJÁS BELTARTALMI ÉRTÉKEI – CONTENT VALUES OF EGGS

A tojás optimális arányban tartalmazza a telített- és telítetlen zsírsavakat, teljes értékű fehérje-, valamint megfelelő vitamin- és ásványianyag-forrás, mely ősidők óta meghatározó tápláléka az emberiségnek. Tápanyag összetétele ideális, ennek köszönhető az emberi táplálkozásban betöltött kiemelt szerepe is. A tojás biológiai értékét tekintve az anyatejhez hasonlóan első helyet foglal el az élelmi anyagok között, hiszen számos összetevője megtalálható az anyatejben is szinte teljesen megegyező arányban (LÉGRÁDY, 2001; RODLER, 2005; ÁPRILY és SÜTŐ, 2013).

A tojásban 40-féle magas tápértékű fehérje található, melyek 18-féle aminosavat, ebből 9

esszenciális aminosavat tartalmaznak. Utóbbiakat a szervezet nem képes előállítani, azonban elengedhetetlenül szükségesek az emberi test számára. Ezen túl az egyes biológiai folyamatokban nélkülözhetetlen ásványi sók és más élelmiszerekben alig fellelhető vitaminok is jelentős mennyiségben, könnyen hasznosítható formában vannak jelen benne (APPLEGATE, 2000; LÉGRÁDY, 2001; SZILVÁSSY, 2004). Egy átlagos méretű tyúktojás 11 vitamin és ásványi anyag esetében tartalmazza legalább az ajánlott napi bevitel 10%-át. Ez alapján LÉGRÁDY (2001) valóságos „ételcsodának” tekinti a tojást, hiszen tartalmazza szinte az összes, emberi táplálkozásban szükséges anyagot, s mindezt kiváló minőségben. Éppen ezért a szakember szerint – némi túlzással – a tojás egyedüli ételként is megállná a helyét, amennyiben szénhidráttal és rosttal, valamint C-vitaminnal egészítenénk ki. Egy tojás mindössze 75 kalóriát tartalmaz, ami relatíve alacsony energia bevittelt jelent a sok tápanyagért cserébe (IEC, 2015).

Tény, hogy egy tojás 190-210 mg koleszterint tartalmaz, ugyanakkor egy felnőtt szervezet napi kb. 3000 mg koleszterint termel ahhoz, hogy fedezze az anyagcsere szükségleteit (MCNAMARA, 1997, cit. BERTECHINI és MAZZUCO, 2013). A koleszterin nélkülözhetetlen az emberi szervezet számára, a sejtmembrán fontos alkotórésze, emellett jelentős előnyaga a D-vitaminnak, az epesavnak, valamint számos hormonnak. Kész koleszterinhez (élelmi koleszterin) számos élelmiszerből juthatunk. A hazai táplálkozási szokásokat figyelembe véve mintegy 500-600 mg koleszterint fogyasztunk naponta, melynek közel a fele szívódik fel. Koleszterinben gazdag élelmiszerek például a húsok, a belsőségek, a különböző húskészítmények, a tojás sárgája, valamint a tejtermékek. A szervezetben található koleszterin kétharmadát a máj termeli a táplálékkal bevitt zsírokból, míg egyharmada az élelmiszerekből kerül a szervezetbe (LÉGRÁDY, 2001; RIGÓ, 2007).

A 90-es évek közepéig az öt legjelentősebb rizikófaktor listáján a koleszterintartalom volt az első, mára azonban ezt a helyet a telített zsírok foglalják el, hiszen ezek vérkoleszterint növelő hatása kétszerese a koleszterinnek. LÉGRÁDY (2001) szerint amennyiben az ét-

rendben egyharmadnyi telített és kétharmadnyi telítetlen zsír szerepel, a kalória szükséglet nem lesz több, tehát a benne lévő koleszterin nem befolyásolja a koleszterinszintet lényegesen. A tojásban tökéletes összetételű, kétharmadnyi telítetlen és egyharmadnyi telített zsírrány található, továbbá megnyugtató, hogy nem tartalmaz transzszírokat.

A tojás szinte az összes vitamint tartalmazza, melyek közül néhány kifejezetten nagy mennyiségben található meg benne. A magyar táplálkozási szokásokat figyelembe véve a tojás a D-vitamin legfontosabb hazai forrásául szolgál. Nagy arányban található meg benne az A, B₂, B₅/pantoténsav, B₉/folsav, B₁₂-vitamin, ezek mellett B₁, B₃, B₆ és E-vitamint is tartalmaz, valamint ásványi anyagokban (Fe, Zn, Cu, Mg, I, Se, Ca, P, K) is rendkívül gazdag, amelyek jelentős élettani szereppel bírnak, így a táplálékkal való bevitelük elengedhetetlen.

3. A LEGFRISSEBB TÁPLÁLKOZÁS-ÉLETTANI KUTATÁSI EREDMÉNYEK – THE LATEST NUTRITIONAL RESEARCH RESULTS

Az utóbbi időben számos tanulmány irányult annak vizsgálatára, hogy a tojás milyen hatással van az emberi szervezet működésére, fogyasztása milyen előnyökkel jár. Ezen vizsgálatok közül kiemelkedik egy 1999-ben publikált után-követéses vizsgálat (HU et al., 1999), amely a tojásfogyasztás és a szívkoszorúér betegségek, valamint a stroke kockázata közti összefüggést vizsgálta, nőknél és férfiaknál egyaránt. Bebizonyították, hogy a koszorúér betegség relatív kockázatát tekintve nincs különbség a naponta több tojást fogyasztók és a kevesebb, mint heti egy tojást elfogyasztók esetében.

MCNAMARA (2000a) tanulmányában 40 év 166 klinikai kutatásának eredményeit összegzi, megállapítva, hogy a szérumkoleszterin-szint alakulása igen gyenge korrelációt mutat a koleszterin bevittel, a tojásfogyasztás drámai csökkentése és a koszorúér-betegség kockázatának vált csökkentése között nem lehet összefüggést megállapítani.

LÉGRÁDY (2001) kiemeli, hogy az egészsé-

ges emberekben még az extrém nagy koleszterin bevitel sem eredményezi a vérkoleszterin-szint kóros emelkedését, mert a felhasználásra már nem kerülő és így főlegben maradó mennyiségtől megszabadítja a szervezetet az *elimináció*, melynek sarkalatos pontjai: az epe(sav) termelés, az epeelfolyás és -ürülés, valamint a széklettel való távozás.

RUXTON et al. (2010) 15 évre visszamenőleg 11 meghatározó kutatás eredményeit foglalták össze, amelyek többsége nem osztja azt a vélemerít, mely szerint a tojásfogyasztás bizonyos szívbetegségek (HU et al., 1999; NAKAMURA et al., 2006; BARRAJ et al., 2009) vagy a stroke (NAKAMURA et al., 2004; QURESHI et al., 2007; DJOUSSE és GAZIANO, 2008b) kockázati tényezője lenne. KATZ et al. (2005) megállapítására hivatkozva kijelentik, hogy naponta 1-2 tojás fogyasztható anélkül, hogy az hatással lenne az endothel funkciókra vagy az összkoleszterin szintre. RUXTON et al. (2010) azt is kiemelik, hogy amíg a tojásfogyasztás heti 7 tojásnál kevesebbre történő korlátozása előnyös az ún. „kockázatos személyek” esetében¹, addig az egészséges egyéneknél ez negatívan befolyásolja az étrend minőségét (SONG és KERVER, 2000).

Számos jól dokumentált publikáció állítja, hogy a tojás fogyasztása nem befolyásolja kedvezőtlenül a vér koleszterinszintjét, illetőleg a HDL:LDL arányát, ami az érlemezésedés szempontjából a koleszterinnel kapcsolatban a leglényegesebb kérdés. Tudjuk, hogy a HDL-koleszterin védő hatású, szemben az LDL-koleszterinnel, amely atherogén lehet. Ha az összkoleszterinen belül a HDL:LDL aránya nem változik, illetve ha az LDL változásával arányosan emelkedik a HDL, akkor nincs probléma. Azokban az esetekben, ahol a tojás fogyasztását követően a vér koleszterin szintje emelkedik – ezek a hiperresponderek –, a HDL:LDL arány nem változik, tehát a tojásnak ilyen értelemben nincs atherogén – azaz érlemezésedést indukáló és fokozó – hatása (MCNAMARA, 2000b; DEBRECENI, 2012).

Kiemelendő RONG et al. (2013) összegző tanulmánya is, amely 17 korábbi kutatás eredményeit összegzi, vizsgálva a tojásfogyasztás

és a szív- és érrendszeri megbetegedések, valamint a stroke közti összefüggést. Mindezek alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a napi egy tojás elfogyasztása nem növeli az előzőekben említett betegségek kockázatát az egészséges egyéneknél, valamint a magasabb tojásfogyasztáshoz alacsonyabb kockázat társul a vérzéses stroke kapcsán. Sőt, az idézett kutatások között szerepelt az a vizsgálat (SCRAFFORD et al., 2011), melyben a szakemberek fordított összefüggést találtak a magasabb tojásfogyasztás és a stroke általi halálozási arány között.

BERTECHINI és MAZZUCO (2013) összegzik HU et al. (1999), MCNAMARA (2002) és FERNANDEZ (2006) eredményeit, mely szerint nincs összefüggés az ételmi koleszterin és a tojássárgája fogyasztása, valamint a kórosan magas koleszterinszint között. SONG és KERVER (2000), WEGGEMANS et al. (2001), és NETTLETON et al. (2008) nem mutattak ki a koleszterin bevitelhez köthető hatást, sőt BERTECHINI és MAZZUCO (2013) módszertanilag nem tartják megfelelőnek a tojásfogyasztás és a koleszterinszint összekapcsolását. Így a legtöbb szívkoszorúér-betegséget vagy cerebrovascularis eseményeket vizsgáló kutatás eredményei alapján kijelentik, hogy nincs összefüggés ezen betegségek és a tojásfogyasztás között.

2000-ben átértékelésre került az ételmi koleszterin és a szérumkoleszterin-szint megítélése, valamint a szívkoszorúér-betegség közötti kapcsolat. Az eredmények azt mutatják, hogy az ételmi koleszterin relatíve kicsi és klinikailag jelentéktelen hatást gyakorol a vér LDL-koleszterin-szintjére és a szívkoszorúér-betegség kialakulásának kockázatára, szemben a telített zsírokkal és más szívkoszorúér-betegség faktorokkal (KRITCHEVSKY (2000), HOWELL (2000), HERRON et al. (2003) és GRIFFIN (2011) cit. ROSSI et al. (2013)).

MCNAMARA (2002) cit. ROSSI et al. (2013) azt is megállapítják, hogy a lakosság többségénél napi 1-2 tojás fogyasztása nincs összefüggésben sem a kórosan magas koleszterinszint (hiperkoleszterolémia), sem a szívkoszorúér-betegség kockázatának növekedésével.

¹A cukorbetegség vagy hiperkoleszterinemiában szenvedők esetében heti 7 tojás fogyasztása már növeli a szív- és érrendszeri megbetegedések előfordulásának kockázatát (HU et al., 1999; QURESHI et al., 2007).

MIRANDA et al. (2015) összegyűjtötték az elmúlt évek legjelentősebb, a tojásfogyasztás szérumkoleszterin-szint alakulására, valamint a szív- és érrendszeri megbetegedésekre gyakorolt hatásaival foglalkozó kutatási eredményeket:

- HERRON és FERNANDEZ (2004): A tojásfogyasztásra vonatkozó jelenlegi korlátozó ajánlások általánosságban nem érvényesek és negatív táplálkozási vonatkozásai lehetnek.
- KATZ et al. (2005): Az egészséges felnőttknél a tojásfogyasztás rövidtávon nem befolyásolja hátrányosan az endothel funkciót.
- NAKAMURA et al. (2006): A középkorú japán férfiak és nők körében nem volt összefüggés az akár napi szintű tojásfogyasztás és a szív- és érrendszeri betegségek előfordulásának gyakorisága között.
- NATOLI et al. (2007): A legtöbb ember esetében a tojásfogyasztás csak kismértékben növeli a szérumkoleszterin-szintet. Az alacsony szintű telített zsírokat és szívvédő ételeket tartalmazó étrendbe illesztett tojás nincs összefüggésben a szív- és érrendszeri betegségek kockázatának emelkedésével.
- QURESCI et al. (2007): Heti 6 db-nál több tojás fogyasztása nem növeli a stroke és ischaemiás stroke kialakulásának kockázatát.
- DJOUSSE és GRAZIANO (2008b): A nem túl gyakori tojásfogyasztás nincs hatással a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának kockázatára férfiak körében, ellenben a diabéteszes betegeknek összefügg a tojásfogyasztás és az elhalálozás.
- MUTUNGUI et al. (2008): A szénhidrát diéta melletti tojásfogyasztás növeli a HDL-koleszterin-szintet, viszont csökkenti a metabolikus szindrómával kapcsolatos kockázati tényezőket.
- NJIKE et al. (2010): A hiperlipidémiás felnőttek esetében a tojásfogyasztás nem káros az endothel funkcióra és a szérum lipidek szintjére.
- SCRAFFORD et al. (2011): Az USA-ban élők körében fordított összefüggést mu-

tattak ki a tojásfogyasztás és a szív- és érrendszeri betegségekben vagy stroke-ban történt elhalálozás kockázatának emelkedése között.

- ZAMPELAS (2012): Egyre elfogadottabb, hogy az egészséges emberek körében nincs összefüggés a tojásfogyasztás és a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának kockázata között, viszont még kérdéses, hogy ez igaz-e a betegségek kialakulásának magasabb kockázatával jellemezhető emberekre.
- LI et al. (2013): Dózis-válasz görbe szerint összefüggés van a tojásfogyasztás és a szív- és érrendszeri betegségek, valamint a diabétesz kialakulásának kockázata között.
- RONG et al. (2013): Napi egy tojás fogyasztása nincs összefüggésben a koszorúér megbetegedés és a stroke kialakulása kockázatának növekedésével.
- MCNAMARA (2000a), SPENCE et al. (2010), ZAZPE et al. (2011), SHIN et al. (2013), VOUTILAINEN et al. (2013): Az átlagos lakosság körében nincs összefüggés a tojásfogyasztás és a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának kockázata között, így az nem korlátozhatja a tojásfogyasztást.

Néhány szerző DJOUSSE és GRAZIANO, (2008a; 2008b), illetve LI et al. (2013) állítja, hogy a tojással bevitt élelmi koleszterin igen jelentős kockázati tényező az említett betegségek kialakulása szempontjából, főleg cukorbetegség körében. Ugyanakkor az egyik legutóbbi szisztematikus áttekintés (TRAN et al., 2014) szerint nincs egyértelmű és általánosítható összefüggés e tekintetben. Több szerző (KRITCHEVSKY és KRITCHEVSKY, 2000; MCNAMARA, 2000a; MASSON et al., 2003; BERTECHINI és MAZZUCO, 2013; MIRANDA et al., 2015) is felhívják a figyelmet arra, hogy az élelmi koleszterin bevitel eredményeként változó koleszterinszint hatása jó néhány más tényezőtől is függ: nemzetiség, genetikai felépítés, családi kórtörténet, hormonális tényezők, testtömeg index, dohányzás, túlzott mennyiségű telített zsír bevitel, alkohol, fizikai inaktivitás, élelmiszer-matrix stb.

4. NEMZETKÖZI AJÁNLÁSOK – INTERNATIONAL RECOMMENDATIONS

Ma már világszerte széles körben elismerik a táplálkozás- és orvostudományok számos ágának képviselői, hogy a tojás magas tápértékű (fehérjék és zsírok) élelmiszer, létfontosságú vitaminokban és ásványi anyagokban gazdag. Kis túlzással, egy energia-, fehérje-, vitamin- és ásványianyag-bomba. Az utóbbi időben számos ország egészségügyi és táplálkozástudományi intézménye (USA, Ausztrália, Új-Zéland, Kanada, Egyesült Királyság, WHO, Spanyol Szív Alapítvány stb.) megszüntette a tojásfogyasztással kapcsolatos korlátozásokat és egyértelműen ajánlja a tojás rendszeres fogyasztását az egészséges étrend részeként (MCNAMARA, 2010; HORN, 2014), ugyanakkor a különböző hazai és nemzetközi forrásokban eltérő adatok találhatók arra vonatkozóan, hogy milyen mértékű tojás fogyasztása egészséges. Több európai és ázsiai országban, valamint Ausztráliában, Kanadában és Új-Zélandon sincs javaslat a koleszterin bevitel felső határára a táplálkozási útmutatóikban, míg számos országban nincs étrendi ajánlás a koleszterin bevitelre, ehelyett a telített és transzszsírok csökkentését szorgalmazzák, mert ezeknek igen jelentős hatása van a szív- és érrendszeri betegségek kockázatára (FERNANDEZ és CALLE, 2010; FERNANDEZ, 2012; KANTER et al., 2012).

Az Amerikai Szív Szövetség (AHA) új étrendi előírásából 2000 októberében már kihagyta a tojásfogyasztás csökkentésének javaslatát (KÁLMÁN, 2013). Az Európai Élelmiszer Információs Bizottság (EUFIC, 2008) tanulmánya szintén preferálja a tojás fogyasztását, e szerint a tojásfogyasztás a minőségi táplálkozás alappillére és segít az egészséges testtömeg-szabályozásban.

Az USA-ban 2010-ben kiadott táplálkozási útmutató (USDA – USDHHS, 2010), illetve az USDA (2011) kiadványa szerint, napi egy tojás fogyasztása nem növeli a vér koleszterinszintjét, valamint nem növeli a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát az egészséges emberekben, így a heti étrend részét kell képeznie. Csak a tojás sárgája tartalmaz koleszterint és telített zsírt, így a tojásfehérjéből bárki annyit fogyaszthat, amennyit szeretne.

A Nemzeti Szív Alapítvány (NHF) 2012-ben

megjelentett ajánlása a tojást úgy említi, mint olyan élelmiszert, amelyet tartalmaznia kell egy szívbetegségek kockázatának kezelésére és/vagy csökkentésére szóló átfogó étrendnek. Emellett az ajánlás korlátozó tanácsot tartalmaz a telített és transzszír tartalmú ételek esetében, de nem tesz említést az étrendi koleszterin bevitel korlátozásáról (ENC, 2014).

A Brit Szív Alapítvány (BHF) szerint a legtöbb ember esetében a telített zsírok sokkal inkább hatással vannak a koleszterinszintre, mint a koleszterint tartalmazó ételek, például a tojás, a máj, a vese és a kagyló. Azt javasolják – hogyha orvos vagy dietetikus másként nem rendel – akkor a tojás a változatos és kiegyensúlyozott étrend részét kell, hogy képezze (ENC, 2014).

A 2013. évi ausztrál táplálkozási útmutató (NHMRC, 2013) szerint a gyermekek és a felnőttek számára kortól és nemtől függően naponta 1-3 tojás az ajánlott mennyiség, míg terhesség alatt ez 3-4 tojásra növelhető a többlet vas- és cinkszükséglet miatt. A táplálkozási útmutatóban nincsenek konkrét ajánlások a tojásbevitel gyakoriságára, sőt azt mondja, hogy az egészséges étrendben nincs olyan ok, amely miatt a tojást ne lehetne minden nap fogyasztani.

A Spanyol Szív Alapítvány (FEC, 2014) szerint táplálkozási értékei miatt a tojás nélkülözhetetlen élelmiszer, amely lehetővé teszi számunkra, hogy úgy jussunk megfelelő mennyiségű energiához, hogy nem fogyasztunk káros telített zsírokat. Így a Spanyol Szív Alapítvány nem tartja szükségesnek, hogy korlátozza az egészséges emberek tojásfogyasztását az étrendben.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) jelentésében kimondja, hogy „a tojássárgája különösen gazdag koleszterinben, de ellentétben a tejtermékekkel és a hússal, nem tartalmaz telített zsírsavakat. Ha a bevitt tejszír és a hús korlátozott, nincs szükség arra, hogy szigorúan korlátozzák a tojássárgája bevitelét, bár néhány esetben a korlátozás megmarad” (ENC, 2014).

MEJBORN et al. (2011) szerint annak ellenére, hogy a tojásnak viszonylag magas a koleszterintartalma, legfeljebb heti 7 tojásnak megfelelő étrendi bevitel nem növeli a szívbetegség kockázatát az egészséges populációban.

Ezen kívül a jelenlegi északi táplálkozási ajánlások nem szabnak felső határt a koleszterin bevitel esetében.

FERNANDEZ és ANDERSEN (2015) úgy vélik, hogy azok a táplálkozási útmutatókban található ajánlások, amelyek legfeljebb napi 300 mg koleszterin bevitelét javasolják, olyan tápanyagokban gazdag ételek korlátozásához vezetnek, mint pl. a tojás. A szerzők szerint a tojás sokkal több, mint egy koleszterintartalmú étel, s ezt fontos szem előtt tartani, valamint a táplálkozási előnyeire kifejezetten emlékeztetni kell az embereket.

5. ALAPVETŐ ÉS FUNKCIONÁLIS ÉLELMISZER EGYBEN – BASIC AND FUNCTIONAL FOOD IN ONE

A különböző szakirodalmak eltérő módon közelítik meg a tojást, mint élelmiszert. KÁLMÁN (2013) megfogalmazásában a tojás a legősibb táplálékok közé tartozik, az egyik olyan élelmiszer, amely könnyen hozzáférhető, s bármely szénhidrátmentes étrendbe beilleszthető. HERRON és FERNANDEZ (2004) szerint, ha a tojást úgy ítéljük meg, mint élelmiszert, s nem egyszerűen, mint koleszterinforrást, akkor nyilvánvalóvá válik a tojás pozitív hozzájárulása az egészséges táplálkozáshoz. Megfogalmazásuk szerint a tojás olcsó és alacsony kalóriatartalmú forrása az olyan tápanyagoknak, mint a folsav, a riboflavin, a szelén, a kolin, az A- és B₁₂-vitamin, valamint a K- és D-vitamin. HORN (2014) számításai szerint a tojással fedezhető az emberi szervezet napi állatifehérje-szükséglete a legolcsóbban, a tejhez képest legalább 20-30%-kal, míg a különböző hússokkal szemben akár 40-100%-kal kedvezőbben.

SZAKÁLY (2004) és ZSARNÓCZAY (2009) szerint „*nincs jó és rossz élelmiszer*”, csak „*mérték*” és ebből kifolyólag jó és rossz étrendet különböztethetünk meg, tehát vannak élelmiszerek, amelyekből a táplálkozástudomány nagyobb mennyiség fogyasztását ajánlja, és vannak olyanok, amelyekből kevesebbet. Ahhoz, hogy az egészség megőrzéséhez szükséges összes tápanyaghoz ideális mennyiségben juthassunk hozzá, fontos változtatosan, a megfelelő arányokat betartva táplálkozni. Az élel-

miszereket táplálkozás-élettani szempontból 6 csoportba sorolhatjuk, amelyeket fogyasztásuk gyakorisága szerint az ún. táplálkozási piramis foglal rendszerbe. Ezek közül a tojás a „*hús- és halfélék, tojás, száraz hüvelyesek*” kategóriába tartozik. Ezen élelmiszerek jelentős forrásai a fehérjéknek, a vasnak, a cinknek, a foszfornek, a magnéziumnak, valamint a B-vitaminoknak. Ezekből az ételfeleségekből naponta 2-3 adag célszerű fogyasztani, 1 adag 2 tojásnak felel meg (ZSARNÓCZAY, 2009).

Joggal állíthatjuk tehát, hogy a tojás, mint relatíve olcsó, nagyon magas biológiai értékű komplex táplálékforrás, igen fontos népelelmezési cikk, amelynek a jövőben még nagyobb szerepet kellene játszania. Ezen túl aligha vitatható ma már, hogy a tojás egyben egészségvédő táplálék is, így a népegészségügy javításának egyik lehetséges és fontos eszköze (HORN, 2012).

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül az étkezés szerepe az egészség megőrzésében és helyreállításában, ugyanakkor az elfogyasztott étel és az egészség közti szoros összefüggést már az ókorban is ismerték (i.e. 400 körül Hipokratész: „*Válgék a táplálékok orvosságá, az orvosságod pedig táplálékká.*”). A modern orvostudomány azonban az utóbbi évtizedekben teljesen figyelmen kívül hagyta az ételek emberi szervezetre gyakorolt hatását. A hatékony gyógyszerek megjelenése a tüneti terápia elterjedését segítette, szemben a lassúbb, nehezebb, de hosszú távon egyedüli megoldást jelentő oki terápiával, amelynek egyik igen fontos része a táplálkozás (I1).

Mivel a tojás egy olyan tápanyagokat tartalmazó hagyományos élelmiszer, amely az alapvető táplálkozáson túl további jelentős szerepet is betölt, így a promóciójában funkcionális élelmiszerként szükséges említeni (APPLEGATE, 2000; HERRON és FERNANDEZ, 2004). Azokat az élelmiszereket nevezzük funkcionális élelmiszernek, amelyek az élvezeti érték mellett egy vagy több táplálkozásbiológiai előnnyel is rendelkeznek (BIRÓ, 2004; HAWKES, 2004; MIGUEL, 2014). Már egyes ókori orvosok is igen pontosan felismerték a tojás rendkívül fontos táplálkozás-élettani szerepét, és a tojással kapcsolatos álláspontjuk megegyezett a legújabb kutatások által igazolt eredményekkel (HORN, 2014). Napjainkban a tojás tápláló,

olcsó és kényelmes élelmiszernek számít, de a jövőben egészségmegőrző és betegségmegelőző szerepét is ki kell emelni (BERTECHINI és MAZZUCO, 2013; SZILVÁSSY és CSIKI, 2014), mert csökkenti a kardiovaszkuláris betegségek, a daganatos megbetegedések (pl. mellrák, bőrrák, vastagbél rák, méhnyak rák), a korral összefüggő szembetegségek (pl. makuladegeneráció, szürkehályog), az idős kori izomerős és izomtömeg-csökkenés (szarkopénia) és sok más betegség előfordulásának kockázatát.

Hogy miért egyedülálló tápanyagforrás? A tojásban található a legjobb minőségű fehérje, amely az izmok működőképességének fenntartásához és az izomvesztés folyamatának lassításához szükséges, különösen idősebb korban. Kiváló kolin forrás, amely egyike a legfontosabb ún. lipotrop anyagoknak. Ezek gondoskodnak a májban és másutt a zsírmolekulák feldolgozásáról és elszállításáról. Kolin nélkül veszélyesen felhalmozódik a zsír a májban, zsírmáj keletkezik, mert a zsírmolekulák nem dolgozódnak fel és szállítódnak el. Fontos, hogy biológiailag hasznosítható xantofillokat (oxigéntartalmú karotinoidok, pl. lutein, amely antioxidáns) tartalmaz, természetes D-vitamin forrás és egyéb esszenciális tápanyagok tárháza (MCNAMARA, 2010).

BARNA et al. (2000) és RUXTON et al. (2010) is hangsúlyozzák, hogy a tojás fontos szerepet játszhat az egészségmegőrzésben, valamint a fogyásban és a testsúly megtartásában is. A tojás miközben kalóriában szegény, igen gazdag fehérjében és tele van olyan, az egészség szempontjából fontos alapvető tápanyagokkal, mint a D- és B12-vitamin, a szelén és a kolin. RUXTON et al. (2010) vizsgálata azt is megerősítette, hogy a fehérjét tartalmazó élelmiszerek között a tojás tartalmazza a gyermekek, serdülők és fiatal felnőttek számára a növekedéshez és fejlődéshez nélkülözhetetlen aminosavak leggazdagabb keverékét. Emellett a tojásban található antioxidánsok magas szintje gátolja a szem korral járó sárgafolt-elfajulását (makuladegeneráció), amely a látás elvesztésének vezető oka a fejlett országokban. A kutatás szerint a tojásfogyasztásból a legtöbbet a gyermekek, a tizenévesek és az idősebbek, továbbá a sok húst fogyasztók és a tejet nem ivók profitálhatnak. A tanulmány egyik kulcsfontosságú megállapítása, hogy a tojás nagyon fontos D-vitaminforrás,

és fogyasztása jelentősen növelheti a napi bevittelt. Egy tojás a napi ajánlott bevittelt több mint 20%-át biztosítja. Az alacsony D-vitamin szintet számos betegséggel összefüggésbe hozzák: többek között a csontritkulással, a daganatokkal, a szívbetegséggel, a szklerózis multiplexszel, valamint egyes immunbetegségekkel, sőt mentális problémákkal is.

A tojás szerves része a manapság divatosá vált evolúciós táplálkozási szokásokat és a modern orvostudományt ötvöző *paleolit diétának* (KÁLMÁN, 2013). Ismert, hogy a magas fehérjetartalmú ételek fokozzák a jóllakottságérzést. Ennek kapcsán különböző tanulmányok készültek arra vonatkozóan, hogy a tojás milyen szerepet tölt be ebben, valamint a testtömeg-szabályozásban. Két tanulmány (VANDER WAL et al., 2005; RATLIFF et al., 2010) szerint a reggelire elfogyasztott tojás nagyobb jóllakottságérzést idéz elő, s alacsonyabb napi energia-bevitelt eredményez. Egy másik vizsgálat (VANDER WAL et al., 2008) kimutatta, hogy a 8 héten át, legalább heti öt napon reggelire fogyasztott tojás fokozza a fogyást a csökkentett energiatartalmú diétán lévő, túlsúlyos személyeknél, a hasonló energiatartalmú *bagel* reggelihez képest.

Három tojás 1,8 grammnyi zsírtartalma (csak 225 kalória) közel 100%-os epehólyag-ürülést eredményez. A szervezet egészséges működéséhez szükséges epesavak bekerülve a vékonybélbe jelentősen elősegítik a normális anyagcserét. Ha például elegendő zsírral nem segítjük az epe(hólyag) megfelelő és rendszeres kiürülését, az emésztés tökéletlen lesz, amely többek között székrekedést és akár epekőképződést is okozhat. Epesavak hiányában a zsírolékony vitaminoknak nemcsak a felszívódása, de a hasznosulása is zavart szenved sőt, ha nem jut elegendő epesav a vastagbélbe, akkor annak baktériumaitól származó mérgeket (endotoxinok) nem képes a szervezet hatástalanítani, ami betegségek kialakulását okozhatja. Éppen ezért a tojásételek legnagyobb előnye, hogy ételeink közül ezek működtetik legjobban a gyomor és a bélrendszer emésztését, ráadásul könnyen fogyasztható mennyiségben. Más ételekből meglehetősen nagy adagok szükségesek hasonló hatás eléréséhez (LÉGRÁDY, 2001).

Látni kell, hogy a tojás tehát nem egyszer-

rűen egy nagy tápértékű, ízletes élelmiszer, sokkal több ennél, hiszen egészségünk megőrzését is segíti, s ezt számos, az utóbbi időben végzett vizsgálat is alátámasztja. Folyamatos kutatások zajlanak világszerte, melyek keretében egyre több immunerősítő és a baktériumfertőzések ellen ható fehérjét keresnek és találnak, amik hasznosak az ember számára. Mindemellett kimutatták a tojásban vérnyomáscsökkentő fehérjéket is. Fontos megjegyezni, hogy a tojás Ω -3 zsírsavtartalma serkenti az emberi szervezetben olyan anyagok képződését, amelyek gyulladáscsökkentőek, mérséklék a trombózis és az érszűkület kialakulásának kockázatát (HORN, 2014). A tojás fehérjéi közül a hidrolizátumok és a peptidok egészséget javító összetevők formájában funkcionális élelmiszerekben, gyógyhatású és gyógyszerészeti készítményekben használhatók, csökkentve ezzel a magas vérnyomás és egyéb metabolikus szindrómához kapcsolódó problémák kialakulásának kockázatát (MIGUEL, 2014). KARNANI et al. (2011) tanulmánya rávilágít arra is, hogy a tojás fehérjéi segítenek ébren és ébernek maradni egy egész munkanap során.

A tojásnak a lecitin- és kolintartalma miatt, az egyedfejlődés korai szakaszában és idős korban is kiemelt szerep jut az idegrendszeri funkciók kialakulása, valamint annak megtartása terén. A kolin elősegíti a születési rendellenességek megelőzését, valamint az újszülöttek agyának és emlékezetének kialakulását, e mellett létfontosságú a sejtek rendes működéséhez, beleértve az anyagcserében részt vevő sejteket, valamint a tápanyagok szervezetben belüli szállítását. Bizonyítottan fontos szerepet tölt be az időskori érzékszervi működések megőrzésében, valamint az érlelmeszedés folyamatának lassításában a tojásban lévő lutein, illetve zeaxantin. Ezen vegyületek a fokozott vérrögképződés, valamint az időskori látás- és hallásromlás megakadályozásában hatékonyak leginkább (SZILVÁSSY, 2004, IEC, 2015).

A tojás gyógyító hatását évszázadok óta alkalmazzák. Egy korábbi feljegyzés szerint segít a bélgörcs esetén a tojásfehérje, bors és gyömbér keverékével való borogatás. A XVI. században orosz orvosok az impotencia ellenszerként ajánlották a tojást vöröshagymával és fehérrépával. Oroszországban évszázadok óta használják a tojást a megfázás és az influenza

kúrálására, ami magas A-vitamin tartalmával magyarázható. A tojásban lévő cink és szelén nélkülözhetetlen az immunrendszer erősítéséhez. A tojás a másnaposság ellenszerként is ismert, köszönhetően rendkívül gazdag méregtelenítő hatású cisztein vegyületeinek (BTT, 2015).

Az aktuális trendek szerint a sportolók többsége elválasztja a tojásfehérjét, mint proteinforrást, s eldobja a sárgáját az értékes tápanyagaival. Mivel a sportolók esetében szükséges a D-vitamin, a koleszterin és a kolin bevitelének növelése a teljesítményük fokozása érdekében – ezeket pedig a tojássárgája magas koncentrációban tartalmazza – ezért ajánlott a teljes tojást beépíteni a sportolók étrendjébe (RIECHMANN et al., 2015).

MCNAMARA (2010) előadásában nemcsak a tojás egészségre gyakorolt pozitív hatásait mutatta be, de kitért annak pénzügyi hozzájárására is. Számításai szerint csak az USA-ban 3,17 milliárd dollárral csökkennének az egészségügyi költségek, ha az emberek étrendjében a tojás napi egyre növekedne. A jelenlegi fogyasztási szinthez képest (2010-ben 249 db/fő/év volt a tojásfogyasztás az USA-ban) ez mintegy 9,5%-kal csökkentené a makula degeneráció, 11%-kal a szürkehályog, 0,5%-kal a szarkopénia és 20%-kal a velőcsőzáródási rendellenességek előfordulását. Ha számításba vesszük a daganatos megbetegedéseket és az abból eredő halálozást, további jelentős megtakarítás becsülhető.

A hétköznapiakban egyre gyakrabban találkozhatunk növelt táplálóanyag-tartalommal rendelkező tojással, amely nagyobb arányban tartalmazza a következők valamelyikét: Ω -3 zsírsav, E-vitamin vagy szelén. Az állati eredetű élelmiszerek összetételét célirányos takarmányozással a humán igényekhez közelíthető azáltal, hogy a takarmány az élelmiszerbe bevinni kívánt összetevőt is tartalmazza. Az „Okos tojás” 100 grammja 939 mg Ω -3 zsírsavat tartalmaz, szemben a normál tyúktojással, amelyben 28,5 mg található. Az E-vitaminnal dúsított tojás egy átlagos tojáshoz képest 3-4-szeres mennyiségű E-vitamint, míg a szelénrel dúsított 1,5-szeres mennyiségű szelént tartalmazhat (ÁPRILY és SÜTŐ, 2013). Magyarországon a szelénfogyasztást szükséges megfelelő funkcionális élelmiszerek segítségével növelni, így a

szelénnel dúsított tojás előnyös az élelmiszerbiztonsági szempontokat is figyelembe véve (SARUDI et al., 2007).

WATSON és DE MEESTER (2015) által szerkesztett kézikönyv egyedülálló a maga nemében, amely összefoglalja azt a paradigma-váltást, amely a közelmúltban – és jelenleg is – jellemzi a tojással kapcsolatos tudományos nézeteket. A kézikönyv 35 teljes terjedelmű tudományos cikket foglal magában, és tematikusan foglalkozik a következő témakörökkel: 1) *A tojás, mint élelmiszer*; 2) *A tojásban lévő koleszterin szerepe az egészség és betegség szempontjából*; 3) *A tojás, mint tápanyagbomba az egészségmegőrzés eszköze*; 4) *A tojásban lévő zsírok szerepe a betegségek kezelésében*; 5) *Szennyezőanyagok a tojásban és azok egészségügyi hatásai*; 6) *A tojás szerepe a megbetegedésekkel szembeni antitestek termelődésében és átvitelében*; 7) *A tojás bioaktív összetevőinek hatásai: allergia*; 8) *A tojás szerepe a kórokozókkal való humán fertőzésben*.

A tojásfogyasztás számos előnye mellett sajnos van nem kívánatos hatása is, ilyen például a tojásallergia. Előfordul, hogy egyes emberek szervezete nem képes feldolgozni az állati eredetű fehérjét. Napjainkban a tejallergia után a tojásallergia a második leggyakoribb élelmiszerallergia, amely hazánkban a lakosság 1%-át érinti. Főként gyerekekben jelentkezik, ezért is javasolt a kisgyerekeknél a tojást 1-2 éves kor felett, fokozatosan bevezetni az étrendbe. Kezdetben kizárólag jól megfőzött tojás sárgája adható, majd ezt követően fokozatosan vezethető be a fehérje is. Az allergiás gyerekek többsége öt-hatéves korára kinövi az allergiát, de előfordul, hogy egész életen át megmarad (ÁPRILY és SÜTŐ, 2013; BIOTECHUSA, 2014; DEL RIO CAMACHO, 2015).

A tojás táplálkozásban betöltött szerepe mellett nélkülözhetetlen alkotóeleme a sütő-, illetve élelmiszeripar számtalan termékének, javítva azok biológiai értékét, gyártástechnológiai és konyhatechnikai tulajdonságait. Ezen túl a tojás fontos ipari alapanyag is, felhasználható a gyógyszeriparban, a kozmetikai iparban, a bőriparban és a takarmányiparban is (SZILVÁSSY, 2004; ABEYRATHNE és AHN, 2015; TEULING, 2015). A tojást (ún. SPF tojás) alkalmazzák még a kórokozók elleni vakcinák előállításánál is (I2).

6. ÖSSZEFOGLALÁS – SUMMARY

A tojás egy „ételcsoda”, biológiai értéke az anyatejével azonos, 40-féle fehérjét tartalmaz, köztük baktericid, erős antigén és vérnyomáscsökkentő hatásúakat is. 18-féle aminosav található benne, amiből 9 esszenciális. Egy fehérje (6-6,7 g/tojás) és vitamin (A, D, E, B₁, B₂, B₃, B₅/pantoténsav, B₆, B₉/folsav, B₁₂-vitamin) „bomba”, sőt ásványi anyagokban (Fe, Zn, Cu, Mg, I, Se, Ca, P, K) is rendkívül gazdag. Optimális arányban tartalmazza a telített- és telítetlen zsírsavakat, ugyanakkor nem tartalmaz C-vitamint, szénhidrátot és transzzsírokat. Egy tojásban 190-210 mg koleszterin van, miközben egy felnőtt szervezete napi kb. 3000 mg koleszterint termel ahhoz, hogy fedezze anyagcsere szükségleteit.

Tojással fedezhető az emberi szervezet napi állatifehérje-szükséglete a legolcsóbban, ami egyébként a legkisebb környezeti terhelés mellett állítható elő. Ugyanakkor a tojás nemcsak alapvető élelmiszer, de annak funkcionális tulajdonságaiból adódóan fontos egészségmegőrző szerepet tölt be, így a népegészségügy javításának egyik lehetséges, kívánatos eszköze. A tojás segíti az agyműködést, a magzati fejlődést, az immunrendszert, csökkenti a kardiovaszkuláris és a daganatos megbetegedések (mell-, bőr-, vastagbél-, méhnyak rák), a korral összefüggő szembetegségek (makuladegeneráció, szürkehályog), a trombózis, az érszűkület kialakulásának és az idős kori izomerő- és izomtömeg-csökkenés (szarkopénia) előfordulásának kockázatát.

A legfrissebb táplálkozás-élettani kutatási eredmények cáfolják a korábbi, a tojás koleszterintartalmának egészségügyi kockázataival kapcsolatos negatív nézeteket. Az utóbbi időben számos ország (Ausztrália, Egyesült Királyság, Kanada, USA, WHO, Spanyol Szív Alapítvány stb.) egészségügyi és táplálkozástudományi intézménye az egészséges étrend részeként egyértelműen ajánlja a tojás rendszeres fogyasztását.

A bemutatottak alapján ajánlott és felkarolandó politikai célkitűzésnek tartjuk, hogy „*a magyar emberek több magyar tojást fogyasztanak!*”! A magyar tojás helyben termelődik, biztonságosabb, jobb, és hazai munkahelyeket tart meg. A célok elérése végett javasoljuk

egy népegészségügyi program kidolgozását és megvalósítását. E mellett nagyobb szerepet kell, hogy kapjon a tojás a közétkeztetésben is (kórházak, tanintézmények, szociális intézmények, honvédség, büntetés-végrehajtás stb.). Mindehhez hathatós kormányzati támogatásra lenne szükség a lakosság széleskörű és tudatos tájékoztatása céljából a tojással kapcsolatosan (táplálkozási értéke, egészségvédő funkciója, jelölés értelmezése, hazai védjegy megismertetése, árképzés stb.). A fogyasztás népszerűsítése érdekében széleskörű marketingkommunikációs eszközök (televízió, rádió, internet, nyomtatott sajtó, plakátok, reklámtáblák, molinók, tömegközlekedési járművek) bevetését, eseménymarketinget (Tojás Világnap, Tojásfesztivál, Tojásokadalom), továbbá tájékoztató és népszerűsítő kiadványok (receptfüzetek, könyvek stb.) megjelentetését, valamint ezekhez kapcsolódó projektek támogatását szorgalmazzuk. Mindezen túl haladéktalanul lépéseket kellene tenni az orvos és a dietetikus képzésben a tojással kapcsolatos ismeretanyag korszerűsítése érdekében.

IRODALOMJEGYZÉK – REFERENCES

- Abeyrathne, E. D. N. S. – Ahn, D. U.:** Isolation of Value-added Components from Egg White and Their Potential Uses in Food, Nutraceutical and Pharmaceutical Industries. *Handbook of Eggs in Human Function* (Eds: Watson, R. R. – de Meester, F.). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 2015. 35-52.
- Applegate, E.:** Introduction: Nutritional and Functional Roles of Eggs in the Diet. *Journal of the American College of Nutrition*. 2000. **19** (5) 495-498.
- Áprily Sz. – Sütő Z.:** A tojás. *Versenyképes tojástermelés* (Szerk.: Pupos T. – Sütő Z. – Szöllősi L.). Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 2013. 87-88.
- Barna M. – Biacs P. – Bíró Gy. – Figler M. – Fodor Gy.:** *A táplálkozás egészségkönyve*. Kossuth Kiadó, Budapest, 2000. 72-79.
- Barraj, L. – Tran, N. – Mink, P.:** A Comparison of Egg Consumption with Other Modifiable Coronary Heart Disease Lifestyle Risk Factors: a Relative Risk Apportionment Study. *Risk Analysis*. 2009. **29** (3) 401-415.
- Bertechini, A. G. – Mazzuco, H.:** The Table Egg: a Review. *Ciênc agrotec*. 2013. **37** (2) 115-122.
- BioTechUSA:** Tojás allergia. *BioTechUSA*, 2014.06.20. URL: http://www.biotechusashop.hu/yourbody/2014/06/20/Tojas_allergia/ (Letöltés dátuma: 2015.06.10.)
- Bíró Gy.:** Új funkcionális élelmiszer alkotórészek – A rosszindulatú daganatok és az oxidatív degradáció. *Édesipar*. 2004. **50** (4) 137-146.
- BTT:** Koronás Tojás. *Baromfi Termék Tanács*. URL: <http://koronastojas.hu/> (Letöltés dátuma: 2015.05.15.)
- Debreceni L.:** Koleszterin=érelmeszesedés?! *Baromfi Termék Tanács*. 2012. URL: <http://www.jomagyarbaromfi.hu/show.php?pageid=0&pagetype=0&newsid=833> (Letöltés dátuma: 2015.05.15.)
- Del Rio Camacho, G.:** Egg Allergy Overview and Application to Milk Allergic Children. *Handbook of Eggs in Human Function* (Eds: Watson, R. R. – de Meester, F.). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 2015. 565-575.
- Djousse, L. – Graziano, J. M.:** Egg Consumption and Risk of Heart Failure in the Physicians Health Study. *Circulation*. 2008a. **117** 512-516.
- Djousse, L. – Gaziano, J. M.:** Egg Consumption in Relation to Cardiovascular Disease and Mortality: the Physicians' Health Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008b. **87** (4) 964-969.
- ENC:** Potention Statement for Healthcare Professionals – How Many Eggs? *Egg Nutrition Council*. June 2014. 1-3. URL: <http://enc.org.au/position-statements/how-many-eggs/> (Letöltés dátuma: 2015.04.14.)

- EUFIC:** Koleszterin: a jó, a rossz és a közepes. *European Food Information Council. FoodToday* 07/2008. URL: <http://www.eufic.org/article/hu/artid/Koleszterin-a-jo-a-rossz-es-a-kozepes/> (Letöltés dátuma: 2015.05.20.)
- FEC:** No es necesario restringir el consumo de huevos en la dieta de personas sanas. *Fundación Española del Corazón*. 2014. URL: <http://www.fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2627-no-es-necesario-restringir-consumo-de-huevos-en-dieta-de-personas-sanas.html> (Letöltés dátuma: 2015.05.15.)
- Fernandez, M. L.:** Dietary Cholesterol Provided by Eggs and Plasma Lipoproteins in Healthy Populations. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2006. **9** (1) 8-12.
- Fernandez, M. L. – Calle, M.:** Revisiting Dietary Cholesterol Recommendations: Does the Evidence Support a Limit of 300 mg/d? *Current Atherosclerosis Reports*. 2010. **12** (6) 377-383.
- Fernandez, M. L.:** Rethinking Dietary Cholesterol. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. 2012. **15** (2) 117-121.
- Fernandez, M. L. – Andersen, C. J.:** The Good Egg, the Forgotten Benefits: Protein, Carotenoids, Choline and Glycemic Index. *Handbook of Eggs in Human Function* (Eds: Watson, R. R. – De Meester, F.). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 2015. 17-34.
- Griffin, B. A.:** Eggs, Dietary Cholesterol and Disease: Facts and Folklore. *Improving the Safety and Quality of Eggs and Eggs Products. Vol. 2 Egg Safety and Nutritional Quality* (Eds: van Immerseel, F. – Nys, Y. – Bain, M.). Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, 2011. 237-253.
- Hawkes, C.:** Nutrition Labels and Health Claims: the Global Regulatory Environment. *World Health Organization*. 2004. 5. URL: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaiia/fulltext/nutrition.pdf> (Letöltés dátuma: 2015.05.20.)
- Herron, K. L. – Fernandez, M. L.:** Are the Current Dietary Guidelines Regarding Egg Consumption Appropriate? *Journal of Nutrition*. 2004. **134** (1) 187-190.
- Herron, K. L. – Vega-Lopez, S. – Conde, K. – Ramjiganesh, T. – Shachter, N. S. – Fernandez, M. L.:** Men Classified as Hypo- or Hyper-responders to Dietary Cholesterol Feeding Exhibit Differences in Lipoprotein Metabolism. *Journal of Nutrition*. 2003. **133** (4) 1036-1042.
- Horn P.:** Előszó: Scripta manent. *Baromfiágazat*. 2012. **12** (1) 1.
- Horn P.:** A tojásnak is lehet világnapja? *Magyar Mezőgazdaság*. 2014. **69** (45) 26-27.
- Howell, W. J.:** Food Cholesterol and Its Plasma Lipid and Lipoprotein Response: Is Food Cholesterol Still a Problem or Overstated. *Egg Nutrition and Biotechnology* (Eds: Sim, J. S. – Nakai, S. – Guenter, W.). CAB Int. Publishing, New York, 2000. 15-24.
- Hu, F. B. – Stampfer, M. J. – Rimm, E. B. – Manson, J. E. – Ascherio, A. – Colditz, G. A. – Rosner, B. A. – Spiegelman, D. – Speizer, F. E. – Sacks, F. M. – Hennekens, C. H. – Willett, W. C.:** A Prospective Study of Egg Consumption and Risk of Cardiovascular Disease in Men and Women. *Journal of the American Medical Association*. 1999. **281** (15) 1387-1394.
- IEC:** *International Egg Commission*. 2015. URL: <https://www.internationalegg.com/> (Letöltés dátuma: 2015.05.20.)
- Kanter, M. M. – Kris-Etherton, P. M. – Fernandez, M. L. – Vickers, K. C. – Katz, D. L.:** Exploring the Factors That Affect Blood Cholesterol and Heart Disease Risk: Is Dietary Cholesterol as Bad for You as History Leads Us to Believe? *Advances in Nutrition*. 2012. **3** 711-717.
- Kálmán Á.:** A tojástermelés és a kapcsolódó termékpályák jelentősége. *Versenyképes tojástermelés*. (Szerk.: Pupos T. – Sütő Z. – Szöllősi L.). Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 2013. 11-15.

- Karnani, M. M. – Apergis-Schoute, J. – Adamantidis, A. – Jensen, L. T. – de Lecea, L. – Fugger, L. – Burdakov, D.:** Activation of Central Orexin/Hypocretin Neurons by Dietary Amino Acids. *Neuron*. 2011. **72** (4) 616-629.
- Katz, D. L. – Evans, M. A. – Nawaz, H. – Njike, V. Y. – Chan, W. – Comerford, B. P. – Hoxley, M. L.:** Egg Consumption and Endothelial Function: A Randomized Controlled Crossover Trial. *International Journal of Cardiology*. 2005. **99** 65-70.
- Kritchevsky, D.:** Dietary Fat and Disease; What Do We Know and Where Do We Stand. *Egg Nutrition and Biotechnology* (Eds: Sim, J. S. – Nakai, S. – Guenter, W.). CAB Int. Publishing, New York, 2000. 3-13.
- Kritchevsky, S. – Kritchevsky, D.:** Egg Consumption and Coronary Heart Disease: an Epidemiological Overview. *Journal of the American College of Nutrition*. 2000. **19** (5) 549-555.
- Légrády P.:** *Tojás, táplálkozás, egészség.* Maecenas Könyvkiadó, Budapest, 2001. 255.
- Li, Y. – Zhou, C. – Zhou, X. – Li, L.:** Egg Consumption and Risk Cardiovascular Diseases and Diabetes: A Meta-analysis. *Atherosclerosis*. 2013. **229** 524-530.
- Masson, L. F. – McNeill, G. – Avenell, A.:** Genetic Variation and the Lipid Response to Dietary Intervention: A Systematic Review. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2003. **77** 1098-1111.
- McNamara, D. J.:** Cholesterol Intake and Plasma Cholesterol: an Update. *Journal of the American College of Nutrition*. 1997. **16** (6) 530-534.
- McNamara, D. J.:** The Impact of Egg Limitations on Coronary Heart Disease Risk: Do the Numbers Add Up? *Journal of the American College of Nutrition*. 2000a. **19** (5) 540-548.
- McNamara, D. J.:** Dietary Cholesterol and Atherosclerosis. *Biochimica et Biophysica Acta*. 2000b. **1529** 310-320.
- McNamara, D. J.:** Eggs and Heart Disease Risk: Perpetuating the Misperception. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002. **75** (2) 333-335.
- McNamara, D. J.:** Advances in Eggs and Egg Products. Egg Processors International Session Presentation. *International Egg Commission (IEC)*, Paris, 2010, URL: <https://www.internationalegg.com/corporate/downloads/details.asp?id=439> (Letöltés dátuma: 2015.04.14.)
- Mejborn, H. – Jacobsen, S. M. – Trolle, E.:** Æg i kosten og betydningen for sundhed og sygdom. *DTU Fødevareinstituttet Afdeling for Ernæring*. 2011. 6. URL: <http://www.ernaeringsfokus.dk/nyheder-og-events/nyheder/2011/september/aeg-i-kosten> (Letöltés dátuma: 2015.05.20.)
- Miguel, M.:** Egg Protein Bioactive Compounds: Looking for a Wellness Gastronomy. The International Egg Nutrition Consortium. “Eggs in Human Nutrition: Current Research and Future Directions”. *International Egg Commission’s Global Leadership Conference*. Edinburgh, Scotland, 10.09.2014.
- Miranda, J. M. – Anton, X. – Redondo-Valbuena, C. – Roca-Saavedra, P. – Rodriguez, J. A. – Lamas, A. – Franco, C. M. – Cepeda, A.:** Egg and Egg-Derived Foods: Effects on Human Health and Use as Functional Foods. *Nutrients*. 2015. **7** 706-729.
- Molnár Sz. – Szöllösi L.:** Fogyasztási és vásárlási szokások Magyarországon. *Baromfiágazat*. 2015. **15** (3) 60-68.
- Mutungui, G. – Ratliff, J. – Puglisi, M. – Torres-Gonzalez, M. – Vaishnav, U. – Leite, J. O. – Quann, E. – Volek, J. S. – Fernandez, M. L.:** Dietary Cholesterol from Eggs Increases Plasma HDL Cholesterol in Overweight Men Consuming a Carbohydrate-restricted Diet. *Journal of Nutrition*. 2008. **138** 272-276.

- Nakamura, Y. – Okamura, T. – Tamaki, S. – Kadowaki, T. – Hayakawa, T. – Kita, Y. – Okayama, A. – Ueshima, H. – NIPPON DATA80 Research Group:** Egg Consumption, Serum Cholesterol, and Cause-specific and All-cause Mortality: the National Integrated Project for Prospective Observation of Non-communicable Disease and Its Trends in the Aged, 1980 (NIPPON DATA80). *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004. **80** (1) 58-63.
- Nakamura, Y. – Iso, H. – Kita, Y. – Ueshima, H. – Okada, K. – Konishi, M. – Inoue, M. – Tsugane, S.:** Egg Consumption, Serum Total Cholesterol Concentrations and Coronary Heart Disease Incidence: Japan Public Health Centre-based prospective study. *British Journal of Nutrition*. 2006. **96** (5) 921-928.
- Natoli, S. – Markovic, T. – Lim, D. – Noakes, M. – Kostner, K.:** Unscrambling the Research: Eggs, Serum Cholesterol and Coronary Heart Disease. *Nutrition & Dietetics*. 2007. **64** 105-111.
- Nettleton, J. A. – Steffen, L. M. – Loehr, L. R. – Rosamond, W. D. – Folsom, A. R.:** Incident Heart Failure is Associated with Lower Whole-grain Intake and Greater High-fat Dairy and Egg Intake in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Journal of the American Dietetic Association*. 2008. **108** (11) 1881-1887.
- NHMRC:** Australian Dietary Guidelines. *National Health and Medical Research Council*, Canberra, 2013, 52-55. URL: https://www.eatforhealth.gov.au/sites/default/files/content/n55_australian_dietary_guidelines.pdf (Letöltés dátuma: 2017.07.28.)
- Njike, V. – Faridi, Z. – Dutta, S. – Gonzalez-Simon, A. J. – Katz, D. L.:** Daily Egg Consumption in Hyperlipidemic Adults-effects on Endothelial Function and Cardiovascular Risk. *Nutrition Journal*. 2010. **9** 28-36.
- Qureshi, A. I. – Suri, F. K. – Ahmed, S. – Nasar, A. – Divani, A. A. – Kirmani, J. F.:** Regular Egg Consumption Does Not Increase the Risk of Stroke and Cardiovascular Diseases. *Medical Science Monitor*. 2007. **13** 1-18.
- Ratliff, J. – Leite, J. O. – de Ogburn, R. – Puglisi, M. J. – Vanheest, J. – Fernandez, M. L.:** Consuming Eggs for Breakfast Influences Plasma Glucose and Ghrelin, While Reducing Energy Intake During the Next 24 Hours in Adult Men. *Nutrition Research*. 2010. **30** 96-103.
- Riechman, S. E. – Lee, T. V. – Chen, V. C. W. – Lee, C. W. – Bui, S.:** Whole Egg as an Athlete's Training and Performance Superfood. *Handbook of Eggs in Human Function* (Eds: Watson, R. R. – de Meester, F.). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 2015. 215-230.
- Rigó J.:** *Dietetika*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2007. 48.
- Rodler I.:** *Új Tápanyagtáblázat*. Medicina, Budapest, 2005. 392-394.
- Rong, Y. – Chen, L. – Zhu, T. – Song, Y. – Yu, M. – Shan, Z. – Sands, A. – Hu, F. B.:** Egg Consumption and Risk of Coronary Heart Disease and Stroke: Dose-response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *British Medical Journal*. 2013. **346** 8539-8551.
- Rossi, M. – Nys, Y. – Anton, M. – Bain, M. – de Ketelaere, B. – de Reu, K. – Dunn, I. – Gautron, J. – Hammershoj, M. – Hidalgo, A. – Meluzzi, A. – Mertens, K. – Nau, F. – Sirri, F.:** Developments in Understanding and Assessment of Egg and Egg Product Quality Over the Last Century. *World's Poultry Science Journal*. 2013. **69** (2) 414-429.
- Ruxton, C. H. S. – Derbyshire, E. – Gibson, S.:** The Nutritional Properties and Health Benefits of Eggs. *Nutrition & Food Science*. 2010. **40** (3) 263-279.
- Sarudi I. – Pintér K. – Csapóné Kiss Zs. – Sütő Z.:** Az étkezési tojás szeléntartalmának dinamikája. *Baromfiágazat*. 2007. **7** (4) 26-30.

- Scrafford, C. G. – Tan, N. L. – Barraaj, L. M. – Mink, P. L.:** Egg Consumption and CHD and Stroke and Mortality: A Prospective Study of US Adults. *Public Health Nutrition*. 2011. **14** 261-270.
- Shin, J. Y. – Xun, P. – Nakamura, Y. – He, K.:** Egg Consumption in Relation to Risk of Cardiovascular Disease and Diabetes: a Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2013. **98** (1) 146-159.
- Song, W. O. – Kerver, J. M.:** Nutritional Contribution of Eggs to American Diets. *Journal of the American College of Nutrition*. 2000. **19** (5) 556-562.
- Spence, J. D. – Jenkins, D. J. – Davignon, J.:** Dietary Cholesterol and Egg Yolks: Not for Patients at Risk of Cardiovascular Disease. *Canadian Journal of Cardiology*. 2010. **26** 336-339.
- Szakály S.:** Táplálkozási dilemmák és az élelmiszerek fejlesztésének világstratégiai irányai. *Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing*. 2004. **1** (1-2) 11.
- Szakály Z. – Jasák H. – Polereczki Zs. – Soós M. – Kiss M. – Fehér A.:** Fogyasztói attitűdök és preferenciák elemzése baromfitermékekkel kapcsolatban. Kutatási jelentés – Kvantitatív kutatás. Debrecen, 2015. 105-110.
- Szilvássy Z.:** „Élelemerőmű” – A tojás tündöklése, bukása, feltámadása. *Gyógyász Egészségmagazin*. 2004. **7** (10) 6-7.
- Szilvássy Z. – Csiki Z.:** Tojás az emberi egészségvédelem szolgálatában. XVI. Tojás Világnap. Baromfi Termék Tanács, Budapest, 2014.10.10.
- Szóllósi L. – Molnár Sz. – Molnár Gy. – Horn P. – Sütő Z.:** A tojással és annak valódi biológiai értékével kapcsolatos információk disszeminációja avagy lehetőségek a magyar tojástermelők versenyképességének növelésére. *Baromfi Termék Tanács és a Magyar Tojóhibrid-tenyésztők és Tojástermelők Szövetsége*, Budapest, 2016. 41-65.
- Teuling, M.:** How Globalisation Affects the Egg Processing Industry. *Worldpoultry*. 2015. **31** (4) 6-7.
- Tran, N. L. – Barraaj, L. M. – Heilman, J. M. – Scrafford, C. G.:** Egg Consumption and Cardiovascular Disease Among Diabetic Individuals: A Systematic Review. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*. 2014. **7** 121-137.
- USDA:** 10 Tips with Protein Foods, Variety is Key – 10 Tips for Choosing Protein. *DG TipSheet*. 2011. (6) 1. URL: <http://www.choosemyplate.gov/food-groups/downloads/TenTips/DGTipsheet6ProteinFoods.pdf> (Letöltés dátuma: 2015.06.01.)
- USDA – USDHHS:** Dietary Guidelines for Americans. U.S. Department of Agriculture – U.A. Department of Health and Human Services, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2010. december, p. 27. URL: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2010/dietaryguidelines2010.pdf> (Letöltés dátuma: 2015.05.23.)
- Vander Wal, J. S. – Marth, J. M. – Khosla, P. – Jen, K-L. C. – Dhurandhar, N. V.:** Short-term Effect of Eggs on Satiety in Overweight and Obese Subjects. *Journal of the American College of Nutrition*. 2005. **24** (6) 510-515.
- Vander Wal, J. S. – Gupta, A. – Khosla, P. – Dhurandhar, N. V.:** Egg Breakfast Enhances Weight Loss. *International Journal of Obesity*. 2008. **32** (10) 1545-1551.
- Voutilainen, S. – Nurmi, A. – Mursu, J. – Tuomainen, T. P. – Ruusunen, A. – Virtanen, J. K.:** Regular Consumption of Eggs Does Not Affect Carotid Plaque Area or Risk of Acute Myocardial Infarction in Finnish Men. *Atherosclerosis*. 2013. **227** 186-188.
- Watson, R. R. – de Meester, F. (eds):** *Handbook of Eggs in Human Function*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 2015. 7-13.
- Weggemans, R. M. – Zock, P. L. – Katan, M. B.:** Dietary Cholesterol from Eggs Increases the Ratio of Total Cholesterol to High-density Lipoprotein Cholesterol in Humans: A Meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2001. **73** 885-891.

- Zampelas, A.:** Still Questioning the Association Between Egg Consumption and the Risk of Cardiovascular Diseases. *Atherosclerosis*. 2012. **224** 318-319.
- Zazpe, I. – Beunza, J. J. – Bes-Rastollo, M. – Warnberg, J. – de la Fuente-Arraliga, C. – Benito, S. – Vázquez, Z. – Martínez-González, M. A. – SUN Project Investigators:** Egg Consumption and Risk of Cardiovascular Disease in the SUN Project. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2011. **65** 676-682.
- Zsarnóczy G.:** A vöröshúsok szerepe a táplálkozásban. *Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing*. 2009. **6** (1-2) 51-58.
- I1:** *Egészséges táplálkozás, méregtelenítés, gyógyítás a táplálék által.* URL: <http://www.megujulaskozpont.hu/egeszseges-taplalkozas> (Letöltés dátuma: 2015.11.09.)
- I2:** *Milliárdos beruházással, világszínvonalú létesítménnyel gyarapodott a Prophyll Kft.* URL: <http://www.mohacsiujsag.hu/mohacs/hir/helyi-hireink/milliardos-beruhazassal-vilagszinvonalu-letesitmennyel-gyarapodott-a-prophyl-kft> (Letöltés dátuma: 2015.11.09.)

JEGYZETEK ♣ NOTES