

Acerola, a „C-vitamin bomba”

Szendrei Kálmán, Háznagy-Radnai Erzsébet

Bevezetés

Ha Magyarországon az átlagembert megkérdezik a C-vitaminban leggazdagabb növényi forrásokról, nagyon nagy valószínűséggel a citromot vagy a csipkebogyót fogja első helyen említeni. Ennek köze van a C-vitamin felfedezésének történetéhez és nemzeti hagyományainkhoz is. Azonban nem biztos, hogy mástutt, a világ más részein, a válaszok ugyanígy hangzanának, ugyanezeket a gyümölcsöket tennék az első helyekre. Új-Zélandon és Ausztráliában biztosan a kivi, Kínában talán a goji bogyó kapná a legtöbb szavazatot. De mindenütt a gyümölcsöket tennék az első helyekre, s ennek van is létjogosultsága. Pedig ha az emberi táplálkozásban használt növények C-vitamin tartalmára vonatkozó laboratóriumi eredményeket megnézzük, hamar kiderül, hogy a növények nem minden esetben a termérszében halmozzák fel ezt az ember számára értékes anyagot. Egyes zöldségek (brokkoli, kelbimbó, káposzta, spenót) szintén mérhető mennyiségben tartalmazzák, és ha az átlagosan elfogyasztott

mennyiségeket is tekintetbe vesszük, akkor azok is értékes C-vitamin forrásoknak tekintendők. Tudjuk, hogy a C-vitamin felfedezése nem a fenti gyümölcsökből, hanem a magyar paprikából történt („pritamin”), és a véletlen műve volt.

Amerikából jöttem...: egy újabb „szupergyümölcs” az amerikai földrészről

Magyarországon kevésbé ismert, hogy a nagy C-vitamin könyvtárak rangsoraiban egyáltalán nem a citrom, a csipkebogyó vagy a paprika áll a legelőkelőbb helyeken, hanem főleg egzotikus gyümölcsök. Ezekben a könyvtárakban a magas C-vitamin tartalmú növényi táplálékok rangsora az **I. táblázat** szerint alakul.

Látható, hogy a hazai gyümölcsök sorában a homoktövis bogyós termései vezetnek (**I. ábra**), s ez sokak számára meglepetésként hathat. A zöldségfélék között pedig a magyar specialitás paprika (több fajtája) foglal helyet az élcsoporthoz. Az is látható, hogy a C-vitamin tartalmukról ismert európai gyümölcsöket több trópusi gyümölcs jelentősen megelőzi (pl. kakaduszilva, kamu kamu). Ezek közé tartozik a ma már nálunk is egyszerűen *acerolának* nevezett gyümölcs (**I. ábra**), amely 2005 óta egyre több feldolgozott termékben (főleg étrend-kiegészítőkből) kerül forgalomba.

Acerola

Az acerola (barbadoszi, puerto ricói, nyugat-indiai cseresznye) a karibi térség szigetein, Közép-Amerikában és az Amazon régióban honos, 5 m magasra is megnövő fák – a *Malpighia glabra* L. és más *Malpighia* fajok (*Malpighia emarginata* DC, *Malpighia puniceifolia* L., (*Malpighiaceae*) – gyümölcstermése (**I. ábra**). A lombhullató fák nagy mennyiségű (gyakran 20-30 kg), 1-3 cm átmérőjű, 3-6 g súlyú, éretten piros gyümölcsöt teremnek; ezek puhák, lédúsak, kellemes zamatuak. A fa az eredeti termőhelyén vadon nő, de újabban számos területen (Indiában és Dél-Amerika több országában) termesztik, és a gyümölcs feldolgozott termékei mára az egész világon ismertté váltak. Az érett gyümölcsök érzékenyek, értékükből gyorsan veszítenek, ezért gondos szállítást, tárolást igényelnek [3].

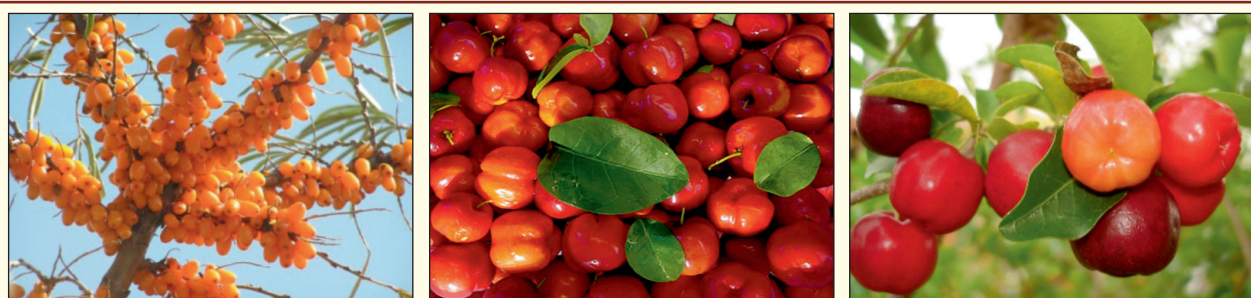
A brazilok a gyümölcsöt háziszerként vérzúscsillapításra, szíverősítésre használják. Úgy vélik, hogy egy

I. táblázat

Az acerola helye a magas C-vitamin tartalmú gyümölcsök és néhány zöldségféle rangsorában [1, 2]*

Gyümölcs	C-vitamin (mg/100 g)	Zöldségféle	C-vitamin (mg/100 g)
<i>Terminalia fernandiana</i> gyümölcse („kakaduszilva”)	1000-5300	csili paprika	244
<i>Myricaria dubia</i> gyümölcse („kamu kamu”)	2800	piros paprika, édes	95
Acerola	1677	kelbimbó	80*
Homoktövis	695 (200-1000)*	brokkoli	51 (90*)
Csipkebogyó	426 (300-1500)*	burgonya	17
Fekete ribiszke	200		
Kivi	90		
Goji bogyó	73-95		
Narancs	70		
Citrom	40-53		
Földieper	60		

*A nagy C-vitamin könyvtárakban szereplő C-vitamin értékek sokszor jelentősen különböznek. Ennek magyarázata nyilván a méréskor alkalmazott növényi minták eltérő minőségében és az alkalmazott mérési módszerek különbözőségében van.



1. ábra: Homoktövis és acerola, egy C-vitaminban gazdag hazai és egy exotikus gyümölcs

maroknyi friss acerola, vagy egy fél csésze frissen kipréselt lé, naponta 2-3 alkalommal elfogyasztva, meggyógyítja a lázat és a vérhast. Manapság az acerolából bőrápoló szereket is készítenek és jó hatásúnak vélik vérszegénység, cukorbetegség, magas koleszterinszint, reuma és tbc fertőzés esetében is [4].

Tudománytörténeti érdekesség, hogy az acerola csak a múlt század negyvenes éveitől vált az amerikai régió túl ismertté, amikor a *Szent-Györgyi Albert* által egy évtizeddel korábban felfedezett C-vitamint világszerte kezdték keresni a legkülönbözőbb növényi táplálékokban. Leírások szerint a Puerto Rico-i Orvosegyetem munkatársai észlelték először 1945-ben, hogy ez a gyümölcs kiemelkedően gazdag C-vitamin forrás (*lásd I. táblázatot*). Arról is beszámoltak, hogy a termés C-vitamin tartalma az érés során gyorsan csökken, éretlen állapotban magasabb, mint teljesen éretten [2, 5].

A goji bogyóval, majd az akaival foglalkozó előző közleményünkben említettük, hogy bizonyos gyümölcsöket ma olyan intenzív reklámmal forgalmazznak világszerte, hogy fogyasztásuk pár év alatt sokszorosára növekedett és ismertté váltak az öt kontinens szinte minden országában („szupergyümölcsök”). Kiemelkedő C-vitamin tartalma miatt az acerolát is ezek között említi a média és a fellaikus irodalom. Mivel az eredeti területeken rendelkezésre álló gyümölcs mennyisége nem képes követni a gyorsan növekvő keresletet, termesztését már hosszabb ideje megkezdték és a karib-tengeri szigetektől kivitték. Ez viszont oda vezetett, hogy a hírek szerint Puerto Rico vámhatósága betiltotta (de valójában nem tudja eredményesen meggátolni) az acerola szaporítóanyag (vesszőoltványok, gyökeres vesszők) kivitelét. Ennek ellenére a ma forgalmazott óriási mennyiségű acerola termés elsősorban termesztett növényektől származik.

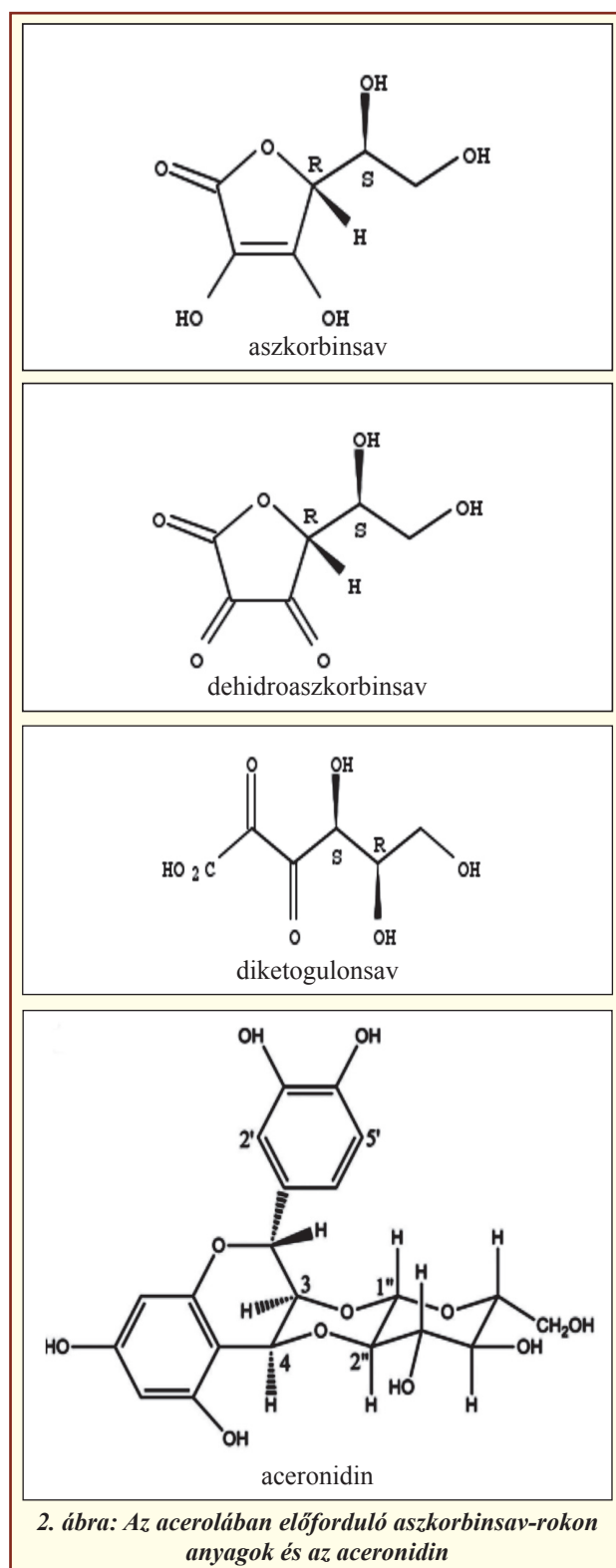
Ezen a ponton szükségesnek érezzük egy napjainkban nagyon általánossá vált téves nézet helyesbítését. Időnként még szakemberek is különbséget tesznek „természetes C-vitamin” és „szintetikus C-vitamin” között. Ezzel szemben a valóság az, hogy a *Szent-Györgyi Albert* által felfedezett és azóta számtalan természetes forrásban megtalált C-vitamin mindig az aszkorbinsav ugyanazon L-módosulata, amelynek kémiai jellemzői tökéletesen ismertek. Szintézisére

nagyon sok módszert dolgoztak ki, de azok végterméke szintén mindig ugyanaz a sztereokémiai módosulat. A kémiai, biológiai és fiziológiai tulajdonságai is teljesen azonosak. Így egyedül az eredet szempontjából van értelme a megkülönböztetésnek. A hatás vonatkozásában értelmetlen „természetes” és „szintetikus” C-vitaminról beszélni, a kettőt úgy megkülönböztetni, mintha azok hatása a szervezetre eltérő volna. Ez alatt általában azt szokták érteni, hogy a „természetes”, azaz a növényben, annak koncentrációjában és az azt tartalmazó készítményekben lévő ilyen „természetes C-vitamin” előnyösebb a szervezet számára a szintetikus eredetűnél.

Az acerola mint C-vitamin forrás csábító lehetőséget kínál arra a reklámfogásra is, hogy a termést vagy kivonatait tartalmazó termékeket kizárólag természetes C-vitamint tartalmazóknak reklámozzák, miközben a termékek C-vitamin tartalmát hozzáadott, szintézis-eredetű C-vitaminnal „javítják fel”. Ezekben az esetekben értékelhető különbség a termékek hatásosságában csak olyankor mutatkozhat, amikor a növényi nyersanyagban, vagy kivonatban a C-vitaminnal együtt jelenlévő más anyagok (pl. polifenolok) bizonyíthatóan hatnak a vitamin reszorpciójára, felszívódására, kinetikájára és/vagy eliminációjára, befolyásolják azt. Ilyen interakciók növényi kivonatokot tartalmazó szerek fogyasztásakor egyáltalán nem zárhatók ki. Eredőjük lehet előnyös vagy előnytelen, de az egyértelműen bizonyított esetek még ma is a ritkaságok közé tartoznak. Ezért a gyakran hangoztatott „természetes” és „szintetikus C-vitamin” megkülönböztetés úgy általában semmi nem indokolja [3, 6].

A gyümölcs újonnan felismert jelentőségét mutatja az, hogy egy japán gyógyszerkutató csoport eléggé fontosnak találta a C-vitamin humán felszívódását és kiválasztását összehasonlítani acerola koncentrátum (50 mg C-vitamin adag) és tiszta C-vitamin (50, 100, 200 és 500 mg adagolással) adagolást követően. Méréseik azt jelezték, hogy a kivonatokból azonos dózisu C-vitamin magasabb plazmaszintet ér el, és kiválasztása a vizelettel késleltetett. Az interakció pontosabb mechanizmusát és a befolyásoló növényi összetevőket nem tisztázták [7].

Nyilvánvaló, hogy ezekben az esetekben nem beszélhetünk a termékek olyan súlyosságú hamisításai-



ról, mint amikor egy növényi termék hatását különböző szintetikus étvágycsökkentőkkel, vagy központi idegrendszeri izgatókkal „módosítják” anélkül, hogy ezt a terméken feltüntetnék. Ennek ellenére ez is egyfajta hamisításnak minősül, s ezért több kutatócsoport is foglalkozott a növényben található és a szintetikus úton előállított C-vitamin analitikai megkülönböztetési lehetőségeivel. *Albertino* 2009-ben, majd *Hanamura* csoportja 2012-ben a kétféle aszkorbinsav eltérő szén-

izotóp (C-13/C-12) és oxigénizotóp (C-18/O-16) arányának mérésével (C-13 NMR és IR-MS technikával) dolgozott ki megbízható eljárást az acerola termékminták vizsgálatára, annak bizonyítására, hogy nem kevertek-e a termékhez szintetikus C-vitamint [8, 9].

Az acerola gyümölcs jellegzetes tartalomanyagai

A gyümölcsből eddig leírt jellegzetes növényi anyagok négy fő csoportját kell megemlítenünk: a C-vitamint és rokon anyagokat, a termés színét meghatározó antocianinokat, flavonolokat és karotinoidokat, valamint a jellegzetes illatanyagokat. Míg a legtöbb irodalmi forrás a vitaminok közül csak az aszkorbinsavat említi, ugyanakkor több kutatócsoport részletesen vizsgálta és mérte a C-vitamin-rokon anyagokat, a dehidroaszorbinsavat és diketogulonsavat is (2. ábra). Így pl. *Takahashi* és *mtsai* gyors eljárást dolgoztak ki acerola termékek (elsősorban italok) aszkorbinsav, dehidroaszorbinsav és össz-aszkorbinsav tartalmának mérésére [10]. Egyes szerzők szerint a gyümölcs tartalmaz kisebb mennyiségben A-vitamint, tiamint, riboflavint és niacint is [11, 12].

A fenolos anyag és karotinoid összetevőket számos kutatócsoport elemezte. *Mezadri* és *mtsai* klorogénsavat, (-)-epigallokatechin gallátot, (-)-epikatechint, procyanidin B1-et és rutint találtak a terméshúsban. Az össz-aszkorbinsav tartalom az általuk vizsgált mintákban 6,32-től 9,20 g/kg-ig változott, a gyümölcslében viszont 9,44-től 17,97 g/l tartományban volt [13]. A USDA adatbázisban az összes-C-vitamin mennyiségét különböző forrásokból 1,790 és 4,55 mg/100 g gyümölcs értékekben adják meg [1, 2, 12]. Mint látható, az egyes forrásmunkákban eltérőek a C-vitamin értékek, de minden esetben kiemelkedőek a gyümölcsök között. A polifenolok csoportjából cianidin-3-O-ramnozid és pelargonidin-3-O-ramnozid szerepel az antocianinok, kvercetin-3-O-ramnozid (=kvercitrin) a flavonoid típusú polifenol színanyagok között [14]. *Kawaguchi* csoportja 2007-ben egy új típusú leukocianidin-glükozidot izolált a terméshéből, és azt aceronidinnak nevezte el [15].

Porcu és *Rodriguez-Amaya*, majd *Hoffmann-Ribani* analizálták az egész és a hámozott termés és a terméshús karotinoid és flavonoid összetételét, és annak változását a feldolgozás során. Összesen hat karotinoidot találtak (α - és β -karotin, lutein, neoxantin, violaxantin β -kriptoxantin) β -karotin főkomponenssel. Megállapították, hogy a termések érésének előrehaladtával növekedett a β -karotin és a β -kriptoxantin tartalom, ugyanakkor a fagyasztott terméshús és a forgalmazott gyümölcslevek karotinoid tartalma a friss terméssel összehasonlítva alacsony volt, s ez a feldolgozás hiányosságaira utal [16, 17].

Vendramini és *mtsai* behatóan tanulmányozták az érett acerola termés diszkrét illatát okozó illóanyag-

összetételt és annak változását az érés során. GC-MS technikával összesen 31 vegyületet (pl. acetyl-metilkarbinol, 2-metil-propil-acetát, limonén, E-Z-oktenal, etil-hexanoát, isoprenil butirát és acetofenon) azonosítottak az érett gyümölcsökben. A félig érett termékekben 23, míg az éretlen, zöld termékekben csak 14 anyagot tudtak azonosítani [18].

Valóban super-gyümölcsről, super-táplálékról van szó?

Mennyiben „C-vitamin bomba” az acerola?

Az **I. táblázatban** szereplő irodalmi adatok alapján kétségtelenül jogos az acerola kitüntetett címe. Amennyiben a termést megfelelő kémleletes technikával szárították, dolgozták fel, úgy a száraz (líofilezett) termék és annak kivonatai is magas C-vitamin tartalmúak. Könnyen kiszámítható, hogy a ma ajánlott 50-100 mg napi C-vitamin bevitel gyermekek és felnőttek számára egyaránt biztosítható 5-10 gramm gyümölcscsel, vagy annak megfelelő mennyiségű gyümölcslével, más feldolgozott termékkel, az étrend-kiegészítőket is beleértve. Azonban forgalmazói hírek szerint az acerola termék változatos minőségben jelenik meg a piacon. A zölden begyűjtött, szárított termékek gyakran barna színűek, kevésbé tetszetősek, de nagyon magas a C-vitamin tartalmuk. A szép küllemű, piros színű minták viszont érett állapotban begyűjtött gyümölcsök, amelyek vitamin tartalma alacsonyabb. Ezért fontos a termékeken feltüntetett (és remélhetőleg megbízható) C-vitamin tartalom és a lejáratási idők ellenőrzése (lásd fentebb a C-vitamin tartalomra és annak csökkenésére vonatkozó megjegyzésünket).

És a „super antioxidáns” acerola?

A magas C-vitamin tartalom és a gyümölcsre jellemző polifenolok és karotinoidok talán legismertebb közös tulajdonsága az antioxidáns képesség. Ez szerkezeti jellemzőik alapján (fenolos OH-csoportok, kiterjedt konjugált kettőskötés rendszer) logikus. Érthető, hogy az acerolával kapcsolatos legtöbb kémiai (és farmakológiai) közlés az össz-C-vitamin, össz-polifenol, össz-karotinoid tartalom és az antioxidáns képesség viszonyával, összefüggéseivel foglalkozik [6, 19-21]. *Vieira* és *mtsai* összességében tucatnyi amazóniai gyümölcsfélélt vizsgáltak meg. Vizsgálataikból megállapítható az, hogy az acerola vizes és alkoholos kivonatai minden esetben magas antioxidáns aktivitást mutattak a legtöbb mérési módszerrel. Azt is megállapították, hogy egymással összehasonlítható eredmények csak pontosan jellemzett gyümölcs nyersanyagból, pontosan megadott kivonási és mérési eljárással nyerhetők [22]. *Hanamura* csoportja szintén úgy találta, hogy négy amazóniai gyümölcs közül az acerola C-vitamin

és polifenol tartalma, valamint antioxidáns aktivitása az egyik legmagasabb. *Rufino* vezetésével egy nagy brazil-spanyol közös kutatócsoport nem kevesebb, mint 18 népszerű brazil gyümölcs C-vitamin, összes antocianin, flavonoid, karotinoid tartalmát, majd antioxidáns képességét mérte négy különböző elven működő antioxidáns aktivitás mérő módszerrel. A két magas C-vitamin tartalmú gyümölcs, az acerola és a kamu-kamu (lásd **I. táblázatot**) aktivitását ők is kiemelkedőnek találták. Fontos általánosítható megállapításuk a következők [20]:

1. Egyértelmű és általánosítható pozitív korreláció van a C-vitamin, a polifenol tartalom és több antioxidáns mérési eljárás eredményei között.
2. Nincs korreláció a β -karotin elszíntelenítési módszer eredményei és a fenti anyagok mennyisége között.
3. Egyes antioxidáns mérési módszerekben a C-vitamin prooxidánsként viselkedik, ezért mennyisége fordított arányban áll a mért értékek nagyságával.
4. A nyersanyag jellegének leginkább megfelelő antioxidáns aktivitási mérőmódszer megválasztása alapvető fontosságú és gondos elemzést igényel. Bizonyos módszerek inkább lipofil, míg mások hidrofíli tartalomanyagok mennyiségére adnak megbízhatóbb eredményt.
5. A mért értékek jobb összehasonlíthatósága érdekében feltétlenül szükséges az antioxidáns mérőmódszerek standardizálása.

Jótekonny hatások? – Mit sikerült igazolni?

Az akaival foglalkozó cikkünkben bemutattuk azokat a jellemző és ma nagyon gyakran alkalmazott forgalmazói (sőt gyakran szakmai) elképzeléseket, fogásokat, amelyek közvetlen összefüggéseket tételeznek fel a gyümölcsök egészségvédő tulajdonsága, a bennük kimutatott, esetenként gazdagon előforduló vitaminok és polifenolok, valamint a krónikus betegségek kockázatcsökkentési, illetve terápiás lehetőségei között (lásd a [23] hivatkozásban a 3. ábrát). Az acerola ennek a sematikus felfogásnak kiváló prototípusa. A fentebb említett antioxidáns mérésektől eltekintve ezideig nagyon kevés tudományos bizonyíték áll rendelkezésre bármelyik krónikus megbetegedés vonatkozásában. Kitűnő példa *Rytter* és *mtsai* humán kísérlete. A kísérletben 40 fő II. típusú diabeteszes beteget randomizálva osztottak be napi egyszeri és kétszeri dózisu, és egy kontrollcsoportba. A kezelt csoportok 12 hétig gyümölcsökből és zöldségfélékből előállított antioxidáns keveréket kaptak. Rendszeres intervallumokban követték a plazma antioxidáns szintet (tokoferolok, aszkorbátok, karotinoidok), a glikémiás paramétereket, valamint az oxidatív stressz és gyulladási markerek változását. Megállapították, hogy egyik fontos marker szintjében sem következett be 12 hét kezelés után sem szignifikánsnak nevezhető változás annak ellenére, hogy a

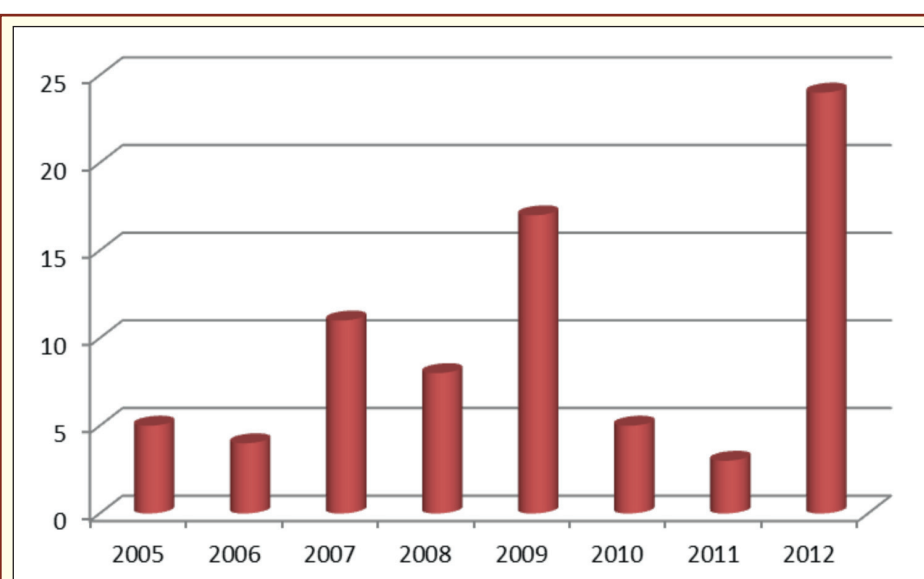
plazma antioxidáns szintek jelentősen megemelkedtek [24]. Több lehetséges magyarázat között az a kérdésfelvetés is szerepel, hogy az *in vitro* bizonyítottan antioxidáns aktivitású növényi anyagok hatása az élő emberi szervezetben nem biztos, hogy érvényesül. Hanamura 2005-ben közölte, hogy az általuk izolált polifenolok erőteljesen gátolják a diabéteszes marker (*advanced glycation end-product*) keletkezését, és a kvercitrin a β -glükozidázt is [14]. Ugyanezek a szerzők később beszámoltak arról, hogy a polifenol frakció *in vitro* gátolta a glükózfelvételt, majd élőállat kísérletben is kimutatták, hogy az intesztinális glükózfelvétel csökkent a polifenolok hatására; glükóz és maltóz adagolást követően jelentősen csökkent a plazma glükózszint. Véleményük szerint ezek az anyagok pozitív (bár nem túl erős) hatással lehetnek a posztprandiális hiperglikémiára. Más szerzők úgy találták, hogy a különböző gyümölcs kivonatok és a feldolgozás után visszamaradó hulladékok (pl. terméshéj) is α -amiláz és α -glükozidáz (maltáz) gátló tulajdonságúak.¹

Az antioxidáns hatású anyagokkal kapcsolatban leggyakrabban feltételezett kedvező tulajdonság a sejtszaporodás gátlása. Ennek egyértelmű igazolása azonban még várat magára. Természetes, hogy az acerolával kapcsolatban is történtek ezirányú kísérletek. Japán kutatók acerola előkezelés hatását vizsgálták egérben a tüdő karcinogenezis folyamatának elindulására. Tumor-specifikus citotoxikus és multi-drug-rezisztencia gátló hatást regisztráltak [25].

Hanamura csoportja barna tengerimalacokon megvizsgálta az acerola polifenolok bőrvédő/fényvédő, melanogenezisre gyakorolt hatását. Megállapították, hogy a kivonat szignifikánsan csökkentette az UV-B besugárzás hatására létrejövő bőrpigmentációt és a melanoma sejtek melanin tartalmát. A hatás mechanizmusát keresve kimutatták, hogy a kivonat gátolja a melanin szintézisben fontos szerepet játszó tirozináz enzim aktivitását [26].

Hanamura csoportja barna tengerimalacokon megvizsgálta az acerola polifenolok bőrvédő/fényvédő, melanogenezisre gyakorolt hatását. Megállapították, hogy a kivonat szignifikánsan csökkentette az UV-B besugárzás hatására létrejövő bőrpigmentációt és a melanoma sejtek melanin tartalmát. A hatás mechanizmusát keresve kimutatták, hogy a kivonat gátolja a melanin szintézisben fontos szerepet játszó tirozináz enzim aktivitását [26].

¹ Ilyen és hasonló, a tudományos irodalomban közölt eredmények érthetővé teszik egyes étrendkiegészítő-gyártó cégeknek azt a gyakorlatát, amikor gyümölcs, mag és más növényi anyag feldolgozásakor visszamaradó ipari „hulladékanyagokat”, főleg gyümölcshéjat is bedolgoznak készítményeikbe. Sajnos ennek korrekt jelölése nem mindig történik meg a termékeken.



3. ábra: Magyarországon notifikált acerolát tartalmazó étrend-kiegészítők évenkénti száma (lás a 2. sz. lábjegyzetet is)

Egy ártalmatlan gyümölcs

Az emberi étkezésben elfogadott növényi élelmiszerekről automatikusan feltételezzük azok messzemenő ártalmatlanságát, jóllehet ismerünk olyan zöldségeket, gyümölcsöket is, amelyek tartós, rendszeres, vagy indokolatlanul nagy mennyiségben történő fogyasztása egészségkárosodást is okozhat (pl. magas oxalát-tartalmú növényi anyagok). Tulajdonképpen azt is leszögezhetjük, hogy sok ilyen élelmiszer alapanyag olyan szintű ártalmatlansági vizsgálatát senki nem végezte el, amit ma pl. az új gyógyszerek esetében a törvények megkövetelnek. Az acerolával kapcsolatban fogyasztási „balesetekről”, káros hatásokról nem számoltak be, s ez pozitívum. Ezen túlmenően, a jelenlegi divatszzerű alkalmazása indokoltá tette a biztonságosági vizsgálatokat is. Hanamura 2008-ban a gyümölcs polifenoljainak akut, szubakut és szubkrónikus toxicitását vizsgálta patkányokon. Nem tapasztaltak viselkedésszerű eltérést, sem elhalást, testsúly eltérést, vagy káros elváltozást az állatok létfontosságú szerveiben [26]. Dusman munkacsoportja még magas, akut vagy szubkrónikus adagolásban sem tapasztalt acerola gyümölcshús és a C-vitamin alkalmazásakor citotoxicitást vagy mutagenitást növényi és állati sejteken [27]. A gyümölcs magasfokú ártalmatlanságát megerősítik egy nagy brazil kollaborációban végzett vizsgálatok is, amelyek a zöld és érett gyümölcs kivonatának genotoxicitását, illetve antigenotoxicitását vizsgálták. Az éretlen termések védő hatását magasabbnak találták, ami összhangban van a fentebb tárgyalt kémiai összetétel adatokkal.

Termékek – értékelés

Az acerolát ma sokféle élelmiszerben, gyümölcslevek-

II. táblázat

OÉTI-nél bejelentett acerolát tartalmazó étrend-kiegészítők (önkéntes válogatás)

Notifikációs szám Forgalmazó	Készítmény	Összetétel	Ajánlás
1825/2007 Max Immun Kft	Immunax-C - Acerola kivonatot és gomba eredetű polysaccharidokat tartalmazó étrend-kiegészítő	Grifola frondosa kivonat Agaricus blazei Murill kivonat Ganoderma lucidum kivonat Acerola kivonat Kapszula anyaga: zselatin Adagolás: napi 2×1 vagy 3×1 kapszula	Polysaccharida hatóanyagai, természetes C-vitamin és ásványi anyag tartalma természetes módon támogatja az immunrendszer egészséges működését. Az ImmunaX-C-t kiemelten ajánljuk hölgyeknek, és azoknak a férfiaknak, akik veszélyeztetve érzik magukat egészségtelen életmódjuk (pl. erős dohányosok, stresszes környezet), táplálkozási szokásaik vagy genetikai adottságuk miatt.
1826/2007. Max Immun Kft.	Acerola C - Acerola kivonat tartalmú étrend-kiegészítő kapszula 60 db természetes C-vitamin	Acerola gyümölcs por malto-dextrinnel együtt teljes kivonat mennyiség/ hatóanyag: 295 mg/50 mg zselatin: 100 mg Mg sztearát: 30 mg Aerosil: 5 mg	Segíti a gomba polysaccharidok emésztőrendszeren keresztüli felszívódását.
7571/2010. Big Star Street Kft.	Magic Slimming capsule	Acerola cseresznyét, édesburgonya port tartalmazó étrend-kiegészítő kapszula (48 kapszula/doboz)	Hatékony segítség a fogyni vágyóknak. Összetevői segítik lebontani a lerakódott zsírt, feszesítik a fenéket, karokat, feszesen tartják a szöveteket, energizálják a szervezetet mellékhatások nélkül. Az acerola cseresznye magas C-vitamin tartalmú, kiváló antioxidáns, koleszterinszint csökkentő hatású. Az édesburgonya gyorsítja az anyagcserét, segítségével a zsírsavak könnyebben lebontódnak, antioxidáns hatású. Fokozza a teltségérzetet.

ben, lekvárokban, zselatincukorkákban, likőrökben, sőt legújabban fagylaltban is forgalmazzák. Ezek nem képezik elemzésünk tárgyát. 2005-től kezdve nálunk is megjelent az étrend-kiegészítők között, és az acerolát is tartalmazó készítmények száma² gyorsan nőtt (3. ábra).

Tekintettel arra, hogy az EFSA a C-vitamin egészségre vonatkozó állításait már elég régen jóváhagyta, azt lehetne várni, hogy a cégek egyrészt az acerola magas C-vitamin tartalmára és a jóváhagyott állításokra építik fel készítményeiket. Ennek azonban nyomát sem lehet találni a notifikált készítmények között. Az is megállapítható a készítmények sokaságáról, hogy egyes terméktípusok sokszorosan ismétlődnek, több cég forgalmaz nagyon hasonló összetétel-adatokkal (lásd a cég honlapokon!) termékeket. Különösen gyakoriak a keleti gombafajokat vagy azokból nyert polisaccharidokat(?) tartalmazó szerek. A legtöbb for-

galmazó hangsúlyozza a C-vitamin természetes voltát, illetve azt hogy hozzáadott vitamin is van a szerben. A nagyon nagyszámú termék közül önkényesen kiválasztottunk hármat, amelyek bizonyos típusokat képviselnek.

Példaként említjük a Max Immun Kft. Immunax-C és Acerola C nevű készítményét. Az összetételek és ajánlások fontosabb hibái, hiányosságai:

1. Az Immunax-C estében szerepelnek a fontosabb összetevők (főleg gombák, pontatlan névjelöléssel), de mennyiségi adatok nélkül, a második készítménynél viszont nem világos hogy 50 mg „gyümölcs” vagy „teljes kivonat” van-e valójában a készítményben;
2. Az Acerola-C-ben az 50 mg acerola még akkor is kevés bármiféle eredményhez, ha koncentrátumról van szó;
3. További zavart okoz a 2. és 3. oszlop közötti logikátlanság („természetes C-vitamin”).
4. Teljes tanácstalanságot kelt az Acerola-C 4. oszlopban feltüntetett ajánlása, illetve indoklása, mivel az

² Csak azokat a készítményeket vettük figyelembe, amelyek összetételében (OÉTI honlap) az acerola, mint összetevő konkrétan szerepel.

összetétel adatok között gomba vagy „gomba polyszacharid” egyáltalán nem szerepel.

5. Alaptalan az az állítás, hogy az acerola kivonat „elősegíti a poliszacharidok emésztőrendszeren keresztüli felszívódását”. Ezek után kérdés, hogy mik is ezek a termékek? Fő hatáshordozóként (amennyiben hatásról annak valódi értelmében beszélni lehet) acerolát, vagy gombát tartalmaznak, és ez miért nem derül ki az összetételekből és az ajánlásokból?
6. Az Immunax-C ajánlásainak többsége megalapozatlan, étrend-kiegészítőkre tiltott.
7. A Big Star Street Kft. Magic Slimming capsule elnevezésű készítménye esetében az összetételre vonatkozó mennyiségi adatok hiányoznak és az ajánlások szintén légből kapottak, elfogadhatatlanok.

IRODALOM

1. Carlsen *et al.*: Nutrition Journal 2010, 9:3 <http://www.nutritionj.com/content/9/1/3> – 2. Top 10 Foods Highest in Vitamin C. www.healthaliciousness.com/articles/vitamin-c.php – 3. Aparecida De Assis, S. *et al.*: Fruits 63(2) (2008). – 4. http://en.wikipedia.org/wiki/Malpighia_emarginata – 5. Lemane, D., Schneider Goodrich, R.: Food Rev. Intl. 29, 107-126 (2013) – 6. Aparecida De Assis, S. *et al.*: Internatl. J. Food Sci. Nutr. 60, 439-448 (2009). – 7. Uchida, *et al.*: Biol. Pharm. Bull. 34, 1744- 1747 (2011). – 8. Albertino, A. *et al.*: Food Chem. 112, 715-720 (2009). – 9. Hanamura, T. *et al.*: Chem. Lett. 41, 929-931 (2012). – 10. Takahashi, F. Jiye, J.: Anal. Bioanal. Chem. 393, 1669-1675 (2009). – 11. Mezadri, T. *et al.*: Arch. Latinoam. Nutr. 56, 101-109 (2006). – 12. Natural Standard Monograph Acerola (*Malpighia glabra*, *Malpighia punicifolia*) (www.naturalstandard.com). – 13. Mezadri T. *et al.*: J. Food Comp. Anal. 21, 282-290 (2008). – 14. Hanamura, T. *et al.*: Biosci. Biotechnol. Biochem.

- 69, 280-286 (2005). – 15. Kawaguchi, M. *et al.*: Biosci. Biotechnol. Biochem. 71, 1130-1135 (2007). – 16. Porcu, O. M., Rodriguez-Amaya, D.B.: Sci. Food Agric. 86, 1916-1920 (2006). – 17. Hoffmann-Ribani, R. *et al.*: J. Food Comp. Anal. 22, 263-268 (2009). – 18. Vendramini, A. L. and Trugo, L. C.: Food Chemistry 71, 195-198 (2000). – 19. Cabral de Oliveira, A.: Food Chem 115, 469-475 (2009). – 20. Rufino, M. S. M. *et al.*: Food Chem 121, 996-1002 (2010). – 21. Nunes, R. D. *et al.*: Plant Foods for Human Nutr. 66, 129-135 (2011). – 22. Vieira, L.M. *et al.*: Revista Brasileira de Fruticultura 33, 888-897 (2011). – 23. Szendrei K., Háznagy-Radnai E.: Gyógyszerészet 57, 218-223, 226-228 (2013). – 24. Rytter, E. *et al.*: Free Radical Res. 44, 1445-1453 (2010). – 25. Nagamine, I. *et al.*: J. Nutr. Sci. Vitaminol. 48, 69-72 (2002). – 26. Hanamura, T. *et al.*: Biosci. Biotechnol. Biochem. 72, 3211-3218 (2008). – 27. Dusman, E. *et al.*: Ciencia Technol. Alim. 32, 405-411 (2012).

Szendrei K. and Háznagy-Radnai E.: ***The position of herbal medicinal products in today's therapy. Acerola, a "vitamin C bomb"***.

Although the "discovery" of the unripe and ripe fruits of acerola (Malpighia glabra and other species) as one of the richest natural sources of vitamin-C dates back ca. 70 years, commercial exploration of the plant only started recently. During the last decade, large-scale cultivation started and expanded in several geographic regions, and a plethora of food items (juices, jams, sweets), as well as dietary supplements containing acerola concentrates (very often added synthetic vitamin-C as well) as the principal health-promoting ingredient are marketed today worldwide. The paper is a brief review of available information on the characteristic chemical constituents (vitamins, carotenoids, polyphenols), published data concerning in vitro and in vivo pharmacology, and some characteristics of the products marketed in Hungary.

Szegedi Tudományegyetem, Farmakognózi Intézet, Szeged, Eötvös u. 6. – 6720

FELHÍVÁS

Kérjük, 2012. évi személyi jövedelemadója 1 százalékával támogassa a **Dr. Mezey Géza Alapítványt**.

A 2003-ban alapított közhasznú alapítvány célja dr. Mezey Géza professzor emlékének ápolása, valamint a Debreceni Egyetem, Orvos és Egészségtudományi Centruma, Gyógyszerésztudományi Karának kiemelkedő oktatóit és hallgatóit éremmel és adománnyal elismerje.

A kedvezményezett adószáma: **18566787-1-09**

A kedvezményezett neve: **Dr. Mezey Géza Alapítvány**

Köszönjük, hogy támogatja Alapítványunkat!

Az Alapítvány kuratóriuma

HÍREK

A MAGYAR GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI TÁRSASÁG HÍREI

AZ MGYT ELNÖKSÉGI DÖNTÉSE

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság elnöksége ez évi negyedik elnökségi ülését **2013. április 26-án** tartotta Budapesten, a Társaság székhelyének tárgyalótermében.

Az elnökségi ülésen jelen voltak: *prof. Szökő Éva* elnök, *prof. emerit. Vincze Zoltán* tiszteletbeli elnök, *prof. emerit. Szász György* tiszteletbeli elnök, *prof. Soós Gyöngyvér* tudományos alelnök, *Károlyházy László* főtítkárr, *Berzsenyi Pál* gazdasági titkár, *Pannonhalminé Csóka Ildikó* továbbképzési titkár, *Takács Gézáne* rendezvényi

titkár, *Bozó Tamás* az Ifjúsági Bizottság elnöke és *Konrádné Abay-Nemes Éva* titkárságvezető, jegyző.

Kimentésüket kérték: *prof. emerit. Erős István* tiszteletbeli elnök és *Télessy István* szervezési alelnök.

1/2013. sz. ED: Az elnökség részletes megvitatás után, egyhangúlag elfogadta a Társaság 2013. évi költségvetés-tervezetét.

Felelős: *Berzsenyi Pál*, határidő: folyamatos.

FELHÍVÁS

Tisztelt Kolleginák és Kollégák!

Az idén is lehetőségük van arra, hogy a 2012. évi személyi jövedelemadójuk 2×1 százalékáról rendelkezzenek. Az egyik 1 százalékot a külön törvényben meghatározott társadalmi szervezet, alapítvány vagy külön nevesített intézmény, elkülönített alap javára juttathatják. A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság mindenben megfelel a törvény előírásainak, így tisztelettel megkérjük Önöket, hogy élve ezzel a lehetőséggel támogassák tudományos társaságunkat.

A rendelkező nyilatkozatot a következőképpen kell kitölteniük:

A kedvezményezett adószáma:

19000754-2-42

A kedvezményezett neve:

Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság

E rendelkező nyilatkozatot borítékba kell tenni és fel kell tüntetni rajta az Ön nevét, lakcímét és adóazonosító jelét. A lezárt borítékot a 2012. évről szóló személyi jövedelemadó bevallásával együtt, azzal egy borítékban küldje meg az adóhivatalnak. Ha adójának 2×1 százalékáról rendelkezik, akkor mindkét nyilatkozatot egy borítékba tegye bele.

Ha az Ön 2012. évi személyi jövedelemadóját a munkáltatója számolja el, akkor a nyilatkozatát tartalmazó, lezárt, a szükséges adatokkal ellátott borítékot a munkáltatójának adja át, aki azt az elszámolásáról szóló adatszolgáltatással együtt továbbítja az adóhivatalnak. Ebben az esetben a borítékot a ragasztott felületére átnyúlóan saját kezűleg írja alá.

Köszönjük, hogy támogatja a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaságot!

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Elnöksége

Olvasóinknak

A Gyógyszerészet 2013. áprilisi számának ábrái – technikai okok miatt – nem a szokott minőségben jelentek meg. Úgy szintén zavaró lehetett, hogy a tartalomjegyzékben megjelölt oldalszámok egy része nem volt megfelelő. Mindkét kellemetlenségért elnézésüket kéri

a felelős szerkesztő