

A meggy (*Prunus cerasus*) bioaktív anyagai (különös tekintettel az antioxidáns aktivitásra és antioxidáns sűrűsége)

Veres Zsuzsanna¹ - Remenyik Judit² - Nyéki József³ - Szabó Zoltán³ - Popovics László⁴ - Holb Imre⁵ - Fári Miklós Gábor¹

¹ DE ATC, Zöldségtermesztési Tanszék, Debrecen, zveres@agr.unideb.hu

² DE TEC, Biológia Tanszéki Csoport, Biokémia Tanszék, Debrecen, ³ DE ATC, Szaktanácsadási és Fejlesztési Intézet, Debrecen, ⁴ Észak-Alföldi Regionális Agrár-Innovációs és Technológiatranszfer Központ Közhasznú Társaság, Nyíregyháza, ⁵ DE ATC, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Kulcsszavak: meggy fajta, bioaktív anyagok, antioxidáns sűrűség
Keywords: sour cherry varieties, bioactive compounds, antioxidant density

ÖSSZEFOGLALÁS

Közismert tény, hogy gyümölcsök és zöldségek fogyasztása csökkenti egyes krónikus betegségek előfordulását, így a szív- és érrendszeri problémák és a rák kockázatát. Ezen tulajdonságuk a bennük található ún. "phytochemical" vegyületeknek tulajdoníthatók, melyek között szerepelnek a növények másodlagos anyagcseretermékeiként ismert fenolok, flavonoidok, karotinoidok stb. Az utóbbi években amerikai kutatók megállapították, hogy a meggy is tartalmaz számos olyan bioaktív komponenset, mely szerepet játszik az emberi egészség megőrzésében.

Munkánk során vizsgáltuk a meggyek összes antioxidáns kapacitását, s meghatároztuk azok "antioxidáns sűrűségét" is. Ez utóbbi mutatószám egy olyan szintetikus úton képzett biológiai értékmérő, mely az általunk vizsgált élelmiszer (például gyümölcs, zöldség) antioxidáns kapacitását 1 kalóriára vonatkoztatja. Megmutatja, hogy egy egységnyi kalória bevitel mennyi antioxidáns "felvétellel" egyenértékű. Az Orsós Ottó laboratóriumunkban vizsgált meggyfajták között szerepelt az "Újfehértói fürtös", a "Debreceni bőtermő", a "Kántorjánosi" és az "Érdi bőtermő" fajta, valamint 12 szelektált "Bosnyák" meggy klón.

SUMMARY

Evidence suggests that a diet high in fruits and vegetables may reduce the risk of chronic diseases, such as cardiovascular disease and cancer, and phytochemicals including phenolics, flavonoids and carotenoids from fruits and vegetables may play a key role in reducing chronic disease risk. Recent research has proven that sour cherry (*Prunus cerasus* L.) is a valuable natural source of some bioactive compounds important in human health preservation.

In our work, we identified the total antioxidant capacity and "antioxidant density" of sour cherry varieties named "Újfehértói fürtös", "Debreceni bőtermő", "Kántorjánosi" and "Érdi bőtermő" and those of the "Bosnyák" sour cherry clones. "Antioxidant density" is a biological value indicator obtained in a synthetic way, which indicates the antioxidant capacity of the particular food, e. g. fruit and vegetable, per 1 Calorie.

BEVEZETÉS, IRODALOM

Életkor előrehaladtával szervezetünk kevesebb energiát igényel, de az egyes tápanyagok iránti igény nem csökken. Nem csökken például a fehérje-, vagy a kalcium szükséglet, sőt mérsékelten még növekszik is. Ezért fokozottan figyelni kell arra, hogy táplálékunk tápanyagsűrűsége – azaz 100 g élelmiszerben lévő tápanyagmennyiség - nagy legyen. Ez abból a szempontból is meghatározó, mivel a különféle, részben helytelen táplálkozásból fakadó egészségügyi problémákra visszavezethető halálozás egyre gyakoribb. Statisztikai adatok szerint 2002-ben Magyarországon 100 ezer lakosból 687,1 halt meg keringési rendszer betegségeiben, a halálok negyedéért pedig a daganatos megbetegedések (100 ezer emberből 336 hal meg) okolhatók. A betegségek kialakulását többnyire a helytelen életmód, az egészségtelen táplálkozás idézi elő (Fekete, 2004), mely ellen gyümölcs- és zöldségfogyasztással védekezni lehetne.

Funkcionális élelmiszerekkel, gyümölcsökkel („fruitceuticals”) a betegségek ellen

A helytelen táplálkozás a világ számos országának lakosságát veszélyezteti, mely ellen „gyógy élelmiszerekkel” elsőként Japán lépett fel, miután 1991-ben bevezette a funkcionális élelmiszer fogalmát. E fogalom szerint egy élelmiszer akkor tekinthető funkcionálisnak, ha a megfelelő táplálkozási hatásokon túlmenően, a szervezetben egy vagy több cél-funkcióra kimutatható pozitív hatása van úgy, hogy jobb egészségi állapot vagy kedvezőbb közérzet és/vagy a betegségek kockázatának csökkenése érhető el (Diplock et al., 1999; Katan, 1999). A funkcionális élelmiszereket a világ FOSHU (“Foods for Specified Health Uses”) néven ismeri, mely rövidítés magyarul annyit tesz: „egészségi használatra meghatározott élelmiszer”.

1993-ban Japánban már 69 FOSHU élelmiszert ismertek, melyek zömét a probiotikus tejkészítmények alkották. A 69 termék között található növényi eredetű készítményeket is. Találkozhatunk például 10 frukto-oligoszacharidokból előállított termékkel, melyeknek prebiotikus hatása óriási jelentőségű. A polifenolokban gazdag zöldteákból ezidáig hármát ismertek el (Anon 1, 1999). A funkcionális élelmiszerek mellett napjainkban elterjedőben van egy újabb fogalom, a „fruitceutical” fogalmának bevezetése is. Ugyanis az USA-ban ez év tavaszán megjelent egy ismeretterjesztő cikk „Fruitceuticals - The evolution of fruit” címen. A cikk

„fruitceutical”-ként - azaz „gyógy gyümölcsként” – említi a Montmorency fajtanévre hallgató meggyet, melyről már tudományos bizonyítékok igazolták, hogy 17 komponense antioxidáns hatással rendelkezik (Wang et al, 1999; Burkhardt et al., 2001). 2001-es adatokból tudjuk, hogy az USA-beli Amway Corporation 2000-ben 2 millió USD-t költött a meggyek beltartalmi és technológiai vizsgálataira, klinikai kísérleteire, hatóanyagainak kivonására, felhasználására, értékesítésére és reklámozására (Holczer, 2001). Az ehhez kapcsolódó vizsgálatokat az MSU (Michigan State University) végezte, s eredményeiből 1999 óta 10 amerikai szabadalom, és egy „Fruit Advantage Tart Cherry” névre hallgató kapszula született. A kapszula 2005 januárjától boltokban is kapható, s hirdetik mint „valódi” fruitceutical (Lapointe, 2005).

Meggyek humánegészségben betöltött szerepe, avagy mit nevezünk a meggyek „értékes anyagai”-nak ?

A magyar meggyfajták kitűnő ízére több mint két évtizede figyeltek fel az USDA kutatói. Ezek a kutatók a 90-es évek derekán – miután hozzájutottak néhány magyar fajtához – a megszokottól eltérő kutatási célt tűztek ki maguk elé. Nem a gyümölcs termőképességének növelése, rezisztenciájának javítása volt a fő feladat, hanem a meggyben lévő, eddig kiaknázatlan ún. „*phytochemical*”-ok humán egészségre gyakorolt jótékony hatásának megismerése. Ebbe az új hullámba az amerikai analitikai-klinikai kémia igazi nagyágyúi kapcsolódtak be, mint pl. *Prof. Dr. Russel Reiter*. A kutatások részben a már régóta termesztésben lévő Montmorency fajtára és az 1984 óta honosított és termesztésbe vont – „Balaton” névre keresztelt – Újfehértói fűrtös fajtára terjedtek ki.

Eleinte a meggyek színét biztosító antocianinvegyületeket vizsgálták, majd beazonosították az egyes antocianin komponenseket is (Thurzó et al., 2005). Napjainkra már 17 antioxidáns hatású vegyületet mutattak ki a meggyben, melyek között legfontosabb a melatonin, perillil alkohol, ellagénsav, egyes flavonoidok (isoqueritrin, queritrin) és a már említett színyanyagok. A meggyben lévő antocianinokat, bioflavonoidokat a ciklooxygenáz enzim (a gyulladások kialakulásáért okolható enzim, mely röviden COX) és az APC gén (ez a gén felel a vastagbélrák kialakulásáért) mutációjának gátlására emlősök esetében sikerrel alkalmazták, s ehhez kapcsolódó eredményeiket 10 amerikai szabadalomban napvilágra hozták (Kang et. al., 2003). Reiter (2002) szerint a meggy egyik fontos antioxidáns vegyülete a melatonin, mely a testünk zsíros és vizes közegében is képes hatni a szabadgyökök károsító hatása ellen. A melatonin eddig csak mint alvásfolyamatok szabályozásában részt vevő hormon volt ismert, s nem ismerték annak jótékony antioxidáns hatását. A Texasi Egyetem Egészségkutató Centrumának professzorai igen értékes információhoz jutottak a Montmorency meggy melatonin tartalmának meghatározása közben, ugyanis a meggy 1 grammjában több melatonint mértek ki (13,5 ng), mint amennyi természetes körülmények között az emberi vérben jelen van.

Tápanyagsűrűség, „antioxidáns sűrűség” fogalma, jelentősége

A tápanyagsűrűség az élelmiszerekben lévő tápanyagok mennyiségét jelenti az élelmiszer tömegére - általában 100 grammjára - vonatkoztatva (Kicsák, 2005). Minél nagyobb ez az értékmutató, annál értékeesebb az általunk elfogyasztott táplálék. Fehérjetartalmuk miatt a legnagyobb tápanyagsűrűséggel a húsok és húskészítmények rendelkeznek, de ezek közül is a sovány húsok, amikből 100 g már fedezi a szervezet napi fehérjeszükségletének 30-35%-át, s ezt alacsony energiatartalom mellett teszi meg. Vitamin- és a magas ásványianyagtartalom miatt kizárólag a zöldség-, és gyümölcsfélék jöhetnek számításba. Munkánk során bevezettünk egy új szintetikus mutatószámot az „*antioxidáns sűrűséget*”, mely 1 kcal tartalmú élelmiszer antioxidáns kapacitását adja meg. Ha megismerjük élelmiszereink „*antioxidáns sűrűségét*”, akkor szabályozni tudjuk táplálkozásunkat azáltal, hogy akár minimális kalóriabevittel maximális antioxidáns bevittet érjünk el, s ezáltal javítsunk egészségi helyzetünkön. Hasonló érték számot fejlesztett ki az USA-ban a „The Organic Center for Education and Promotion” nevű szervezet. Számos friss fogyasztásra alkalmas zöldség- és gyümölcsféle antioxidáns aktivitását határozta meg, ORAC UNIT-ban ($\mu\text{mol TROLOX/g}$) kifejezve. Eredményeik alapján (1. táblázat) elmondható, hogy legmagasabb antioxidáns értékeket a bogyós gyümölcsök esetében mértek, melyek között is kiemelkedő helyen szerepelt a vadon termett feketeáfonya és a fekete szilva gyümölcse. Feltételezzük, hogy a meggy azért nem képezte a vizsgálat tárgyát, mert mint frissen is fogyasztható gyümölcs kevésbé ismert a világon.

Mérsékeltövi gyümölcsfajták antioxidáns sűrűsége

Mérsékeltövi gyümölcsfajták	100 g gyümölcs energiataralma (kcal) (1)	100 g gyümölcs antioxidáns kapacitása ((H-ORAC) mg/TROLOX) (2)	1 kcal-ra jutó (H-ORAC) (3)
Feketeáfonya (vad) (4)	37,2	2305	62
Fekete szilva (5)	34,1	1827,4	53,6
Szeder (6)	43,05	1312,8	30,5
Szamóca (7)	31,93	886,3	27,7
Fekete áfonya (termesztett) (8)	57,2	1547,85	27,1
Málna (9)	52,3	1192,7	22,8
Alma (Red Delicious) (10)	52,17	1059,8	20,3
Alma (Granny Smith) (11)	52,17	966,16	18,5
Cseresznye (12)	62,76	837	13,3
Körte (Red Anjou) (13)	57,8	435	7,5
Kajsziabarack (14)	47,62	327,6	6,9
Szőlő (piros) (15)	68,75	315,4	4,6
Szőlő (fehér) (16)	68,75	191,2	2,8

Forrás: "The Organic Center for Education and Promotion"

Table 1: Antioxidant density of temperate zone fruits

Energy content of 100 g fruit (kcal) (1), Antioxidant capacity of 100 g fruit ((H-ORAC) mg/TROLOX) (2), H-ORAC/ 1 kcal (3), blueberry (wild) (4), black plum (5), blackberry (6), strawberry (7), blueberry (cultivated) (8), raspberry (9), apple (Red Delicious) (10), apple (Granny Smith) (11), sweet cherry (12), pear (Red Anjou) (13), apricot (14), grape (red) (15), grape (white) (16)

FELHASZNÁLT ANYAG ÉS VIZSGÁLATI MÓDSZER

A vizsgálatok során felhasznált meggyfajtákat és klónokat 2003 nyarán gyűjtöttük három helyszínről. A négy kontroll fajtát („Újfehértói fűrtös”, „Debreceni bőtermő”, „Kántorjánosi” és „Érdi bőtermő”) az Újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató- és Szaktanácsadó Kht. telephelyéről, a „Csengődi” fajtát Ceglédbercelről, a szelektált tizenkettő „Bosnyák meggy” klónt pedig Csengőd településről szereztük be.

A beérkezett meggyet magozás és kocsány eltávolítás után háztartási turmixon (PHILIPS cucina) egyneműsítettük, majd a kapott pépet lefagyasztottuk. A vizsgálatok megkezdése előtt a meggyepépet szobahőmérsékleten felengedtük. Az így előkészített mintát használtuk fel az összes víz-, és zsírolható antioxidáns kapacitás meghatározásához, melyet PHOTOCHEM® (Analytik Jena A.G., Németország) kemiluminométerrel végeztünk.

A vízoldható antioxidáns kapacitás (ACW) meghatározásához a felengedett gyümölcspép 25 mg-hoz 1 ml desztillált vizet adagoltunk eppendorf csövekbe, (a zsírolható antioxidáns kapacitás meghatározásánál a 25 mg mintához 1 ml metanol adagoltunk) melyet „2-16 Sartorius” típusú asztali centrifugába helyeztünk. A centrifugálást 2000 UNIT/ perc végeztük 10 percig, s a mérésekhez a kapott szűrlet felülúszóját használtuk fel.

Az „antioxidáns sűrűség” kiszámításához a kapott antioxidáns kapacitás értékeket használtuk fel, melyhez a szükséges energiaértéket (kcal) a Bíró-Lindner féle „Tápanyagtáblázat”-ből szereztük be.

VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Az összesen tizenhat vizsgálati minta mért víz-, és zsírolható antioxidáns kapacitását a 2. táblázatban szemléltetjük. Az adatok kivétel nélkül mutatják, hogy a meggy minták jóval több zsírolható antioxidáns részt (ACL) tartalmaznak, mint vízoldható (ACW). Például a B10 klón esetében ez az eltérés 2,5*-es az ACL javára. Véleményünk szerint ezek az eltérések magyarázhatók a meggyek csekély C-vitamin tartalmával, mely az ACW értékre van hatással, illetve a magas antocianintartalmával, mely viszont az ACL értéket befolyásolja.

Az adatok arról is árulkodnak, hogy a Csengődön szelektált Bosnyák klónok (B1-B12) és a Csengődi fajta jóval több ACL értékkel rendelkezett, mint a kontrollként használt három északkelet-magyarországi tájfajta, és a kontroll Érdi bőtermő. Míg az előbbi esetben 100 g friss meggyben 189-566 mg TROLOX egyenértékű ACL-t találtunk, utóbbi fajtáknál csak 152-249,5 mg-ot tudunk kimutatni. Eddigi eredményeink szerint a magtalanított

és kocsánytalanított meggy - mely ez esetben = 100%- vízoldható antioxidáns kapacitása 0,04-0,29 % között, míg zsírolható antioxidáns kapacitása 0,15-0,57% között ingadozik.

2. táblázat

Meggyfajták és klónok összes antioxidáns kapacitásának változása (2003)

Fajták, klónok (1)	Vízoldható antioxidáns tartalom (ACW) (mg/100 g friss súly) (2)	ACW érték a gyümölcs százalékában (3)	Zsírolható antioxidáns tartalom (ACL) (mg/100 g friss súly) (4)	ACL érték a gyümölcs százalékában (5)
B1	124,6	0,12	321,5	0,32
B2	42,4	0,04	189	0,19
B3	126,3	0,13	278,4	0,28
B4	115,9	0,12	234,3	0,23
B5	178,8	0,18	319,4	0,32
B6	292,6	0,29	566	0,57
B7	197,9	0,20	457,1	0,46
B8	144,6	0,14	372,8	0,37
B10	170	0,17	490,8	0,49
B11	208,7	0,21	518,9	0,52
B12	183,6	0,18	353,9	0,35
Újfehértói fürtös	90,1	0,09	152,3	0,15
Kántorjánosi	177,6	0,18	249,5	0,25
Debreceni bőtermő	110,3	0,11	221,9	0,22
Csengődi	286,3	0,29	342,3	0,34
Érdi bőtermő	69,8	0,07	178,7	0,18

Table 2: Changes in the total antioxidant capacity of sour cherry varieties and clones (2003)

Varieties, clones (1), water soluble antioxidant capacity (ACW) (2), ACW value in the percent of fruit (3), lipid soluble antioxidant capacity (4), ACL value in the percent of fruit (5)

Egy kcal értékű meggy elfogyasztásával a szervezetünkbe juttatható antioxidánsok összes mennyiségét a 3. táblázatban szereplő adatok mutatják. Az adatok szerint legnagyobb antioxidáns sűrűséggel a B6 és B11 klón rendelkezik mind az ACW, mind pedig az ACL vonatkozásában.

3. táblázat

Meggyfajták és klónok antioxidáns sűrűsége

Fajták, klónok (1)	1 kcal-ra jutó ACW (mg) (2)	1 kcal-ra jutó ACL (mg) (3)
B2	0,8	3,6
B4	2,2	4,5
B3	2,4	5,4
B1	2,4	6,2
B8	2,8	7,2
B10	3,3	9,4
B5	3,4	6,1
B12	3,5	6,8
B7	3,8	8,8
B11	4	10
B6	5,6	10,9
Érdi bőtermő	1,3	3,4
Újfehértói fürtös	1,7	2,9
Debreceni bőtermő	2,1	4,3
Kántorjánosi	3,4	4,8
Csengődi	5,5	6,6

Table 3: Antioxidant density of sour cherry varieties and clones

Varieties, clones (1), ACW (mg)/ 1 kcal sour cherry (2), ACL (mg)/ 1 kcal sour cherry (3)

Megvitatás

Mérési eredményeink alátámasztják egyes meggyfajták (pl. Csengődi) és újabb klónok (pl. a DEATC szakemberei által 2003-ban kiemelt Bosnyák-meggy klónok) kimagasló összes antioxidáns kapacitását, mely alapján méltán sorolhatunk néhányat a „gyógymeggy” kategóriába.

Elgondolkodtatónak tartjuk, hogy ez az értékes, a világon egyedülálló magyar fajtasortiment (18 fajta (2001) ne vívná meg a harcot az USA-val a „gyógymeggy” cím elnyeréséért.

IRODALOM

- ANON I. (1997): FOSHU Foods in Japan. www.medicinalfoodnews.com/vol01/issue3/foshu.htm
- Bíró Gy., Lindner K. (1999): Tápanyagtáblázat. Medicina Kiadó, Bp.
- Burkhardt S., Tan D. X., Manchester L. C., Hardeland R., Reiter R. J. (2001): Detection and quantification of the antioxidant melatonin in Montmorency and Balaton tart cherries (*Prunus cerasus*). *J. Agric. Food Chem.* 49 (10): 4898-4902
- Diplock A. T., Aggett P. J., Ashwell M., Bornet F., Fern E. B., Roberfroid M. B. (1999): Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*. 81. S1-S27. p.
- Fekete M. (2004): Magyar Egészségvédő Liga. www.datanet.hu/pharma/phorient/144/144liga.htm.
- Holczer I. (2001): Gyümölcsészet Michigan-i módra. *Zöldség- és Gyümölcs piac*. 5.(1): 7-8.
- Katan, M. B. (1999): Functional foods. *The Lancet*. 354. 794. p.
- Kicsák M. (2005): Időskorúak táplálkozása. www.elelmezesvezetok.hu/szamok/07/09/28.htm
- Lapointe A. (2005): Fruitceuticals-The evolution of fruit. www.prweb.com/releases/2005/3/prweb214746.htm
- Thurzó, S.-Drén, G.-Racsó, J. (2005): Cseresznyefajták szabadtermékenyülésének és gyümölcsminőségének összehasonlító vizsgálata. *Agrártudományi Közlemények – Különszám*. 16:295-299.
- Wang, H., Nair, M. G., Stasburg, G. M., Booren, A. M., Gray, J. I. 1999. Antioxidant polyphenols from tart cherries (*Prunus cerasus*). *J. Agric. Food Chem.* 47: 840-844.