

# KÜLÖNBÖZŐ CSÍRANÖVÉNYEK ANTIOXIDÁNS AKTIVITÁSÁNAK MEGHATÁROZÁSA

## A probléma ismertetése

A különböző növényi csírák egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek a hazai lakosság körében. A téli időszakban különösen fontos forrásai lehetnek a szervezet számára hasznos antioxidánsoknak, vitaminoknak és az ionegyensúly szempontjából nélkülözhetetlen elemeknek, hiszen előállítjuk otthon, akár a konyhában is folyamatosan megoldható (1, 2). Jótékony hatásokról, például szív- és érrendszeri betegségek (cardiovascular diseases, CVD) megelőzése, feltételezhető, daganatellenes hatás és immunstimuláció, számos információ áll rendelkezésre, amelyek főként az antioxidáns típusú vegyületeknek tulajdonítják a preventív hatást (3, 4). Kevés forrás lelhető fel a különböző fajok csírázás során kezdetben felmerülő víz- és helyigényéről, illetve olyan tanulmány még nem született, amely a csírázás során folyamatosan vizsgálta volna a csíranövények fejlődését kísérő antioxidáns aktivitás változásait (5). Ezenkívül, bár számos, interneten terjedő információ állítja, hogy a csírák sötétben csíráztatva nagyobb szabadgyök-fogó képességűek, hitelt érdemlő tudományos információ nem lelhető fel ezzel kapcsolatban.

## A vizsgálat célja

A retek-, a búza- és a mungóbab csírázása során bekövetkező antioxidánskapacitás-változás nyomon követése otthoni csíráztatás körülményei között fényben, illetve sötétben, valamint a csírázás korai szakaszában támadó környezeti igények felmérése volt vizsgálatunk célja.

## Vizsgálati módszerek és minta

A csíráztatásra szánt magokat bioboltból szereztük be. A csírázás kezdetekor észlelhető környezeti igények felmérése során meghatároztuk a csírázás megindulásához szükséges víz mennyiségét és a helyigényt. Ennek során ~ 10 g magot mértünk ki, langyos vízben áztattuk őket, majd óránként meghatároztuk tömegük gyarapodását a magok felületének óvatos szárazra törlését követően. A helyigény mértékének megítéléséhez a duzzadást követtük nyomon, amelynek során kémcsövekbe három centiméter magasságig töltöttünk magokat, majd langyos vizet öntöttük rájuk, s óránként mértük a magok duzzadását.

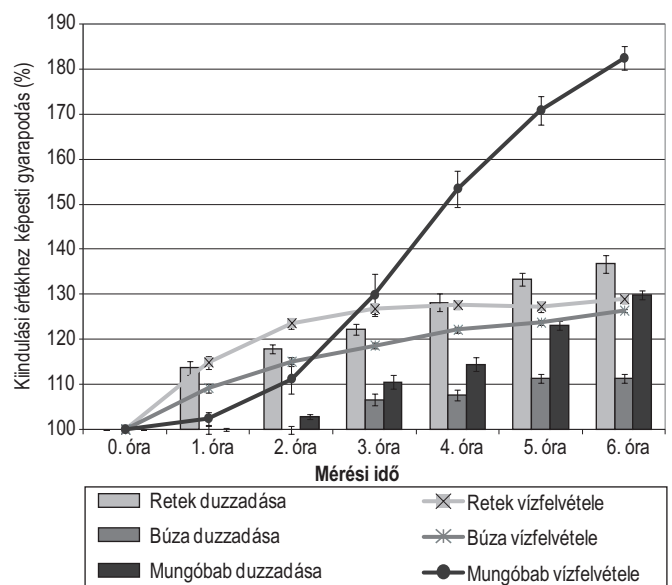
Az antioxidáns aktivitás változásainak megítéléséhez otthoni körülmények közötti csíráztatást szimuláltunk. Ennek során többszöri átmosás után nyolc órán át langyos vízben áztattuk a magokat. Ezt követően otthoni felhasználásra szánt műanyag csíráztató tálakon nyolc napig csíráztattunk fényben, illetve sötétben, naponta kétszer átmosva a fejlődő magokat szobahőmérsékleten. Mindennap mintát vettünk, s mértük az összes antioxidáns aktivitást FRAP-assay alkalmazásával (6). Ennek során a mintákat 3% foszforsavat és 10 mM EDTA-t tartalmazó extrakciós eleggyel homogenizáltuk, majd 2000 xg-n való centrifugálást követően a felülúszóból határoztuk meg az antioxidáns kapacitást a gyökfogó vegyü-

letek  $Fe_{(III)}$ -Cl-al és TPTZ-vel alkotott, kék színű komplexének színintenzitás-mérésével. Az így nyert adatokat aszkorbin-sav-egyenértékben (AsAe) adjuk meg, ugyanis úgy tekintjük a kapott értékeket, mintha a növényben minden antioxidáns típusú molekula C-vitamin lenne. Minden mérést ötször ismételtünk meg.

A fényben és sötétben való csíráztatás során mutatkozó antioxidáns aktivitásbeli eltérések statisztikai elemzéséhez a Kruskal-Wallis-tesztet alkalmaztuk 5%-os szignifikanciaszinten ( $p = 0,05$ ) a GraphPad Software, San Diego, Kalifornia, Egyesült Államok ([www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)) segítségével.

## Eredmények

Adataink (1. ábra) alapján látható, hogy a csírázás során felmerülő víz- és helyigény a különböző fajok esetében számottevően eltér. Míg a retek és a búza ~ 10 gramm mennyiségű magja nem egészen 30%-kal növelte tömegét a felvett vízzel a csírázás első hét órájában, addig a mungóbab ~ 85%-os növekedést mutatott. Vízfelvétele tehát csaknem háromszorosa a másik két fajának.



1. ábra A csíráztatás kezdetekor bekövetkező vízfelvétel és duzzadás (átlag, szórás,  $n = 5$ )

A duzzadási értékeket illetően a legkisebb mértékű változás a búzát jellemezte 10%-os térfogatnövekedéssel, míg a retek helyigénye az első hét órában igen gyors mértékben nőtt: csaknem 35%-al igényelt nagyobb helyet a száraz magok esetében tapasztaltakhoz képest.

Az antioxidáns kapacitás tekintetében elmondható (1. táblázat), hogy bár mindhárom vizsgált csíranövénynek nagy (300–500 mg/100g AsAe) az antioxidáns kapacitása, a csírázás során a búzacsíra maximális (1500 mg/100 g AsAe) értékéhez képest mind a retek, mind a mungóbab esetén csekély

értékek adódtak (2. ábra). A csírázás előrehaladtával csak a búzacsírában nőtt meg nagyobb mértékben a gyökfogóképesség, míg a többi mintában már kezdetben is nagy volt az értéke. A fényben és a sötétben való csíráztatás hatása csak a retek és a búza esetében érvényesül: mindkét esetben a csírázási folyamat végén a sötétben csíráztatott mintáknak szignifikánsan nagyobb értékük volt, s ez a búza esetében igen nagy különbséget (~ 800 mg/100 g) jelent.

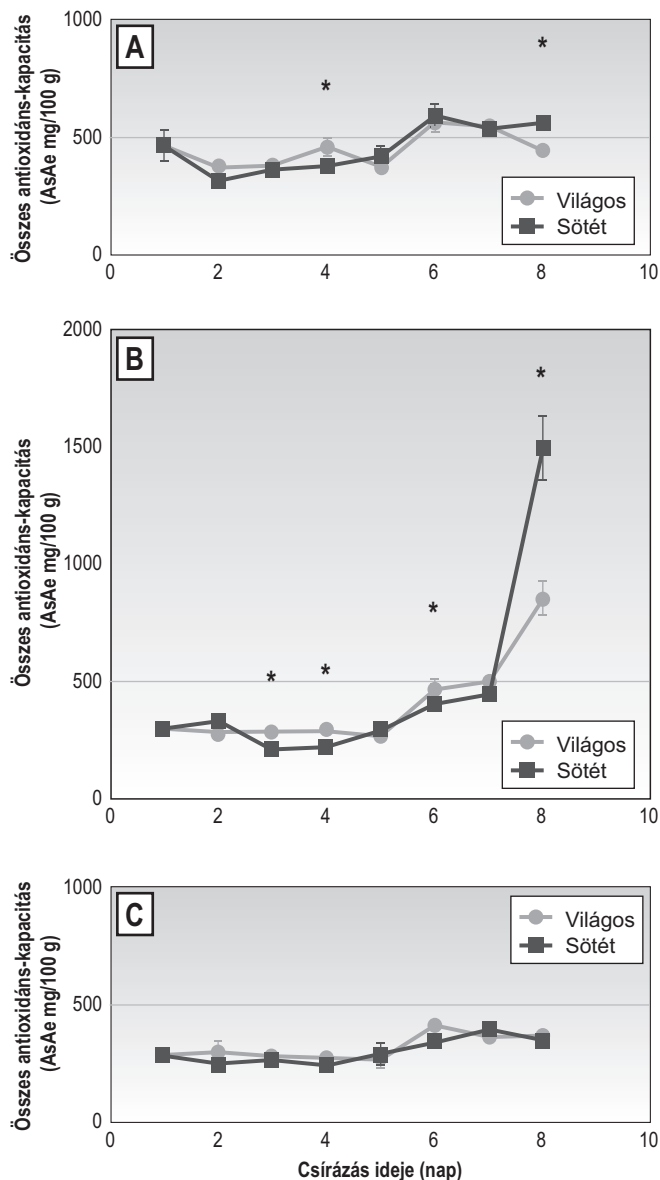
Csíra fajtája	Csírázási nap	Antioxidáns aktivitás (mg/100g)	
		Világos	Sötét
		Átlag ± SD	Átlag ± SD
Retek	1	467,90 ± 70,14	467,90 ± 70,14
	2	374,21 ± 29,59	318,31 ± 7,74
	3	378,18 ± 32,08	365,64 ± 20,32
	4	461,04 ± 39,29	380,39 ± 31,90*
	5	381,07 ± 29,42	419,41 ± 44,19
	6	571,42 ± 44,16	595,63 ± 49,02
	7	543,75 ± 26,92	534,48 ± 19,29
	8	447,63 ± 24,47	564,50 ± 6,30*
Búza	1	299,16 ± 9,02	299,16 ± 9,02
	2	295,84 ± 11,94	322,75 ± 33,96
	3	288,92 ± 20,73	216,30 ± 4,87*
	4	288,89 ± 7,30	219,60 ± 5,14*
	5	273,24 ± 11,36	294,87 ± 7,74
	6	466,45 ± 44,08	400,54 ± 20,21*
	7	495,18 ± 20,40	451,40 ± 18,79
	8	852,33 ± 75,56	1493,26 ± 141,09*
Mungóbab	1	273,52 ± 12,18	273,52 ± 12,18
	2	284,44 ± 55,83	250,91 ± 9,34
	3	266,12 ± 16,45	257,96 ± 13,70
	4	264,29 ± 34,90	239,66 ± 18,52
	5	270,73 ± 37,68	287,93 ± 45,72
	6	401,87 ± 23,25	337,76 ± 37,56
	7	366,49 ± 20,11	388,69 ± 20,11
	8	363,15 ± 18,07	350,49 ± 35,57

1. táblázat A különböző csírák antioxidáns aktivitásának változása a csírázási folyamat során fényben, illetve sötétben (átlag, szórás, n = 5, \* = p < 0,05 vs. fényben csíráztatott azonos időpontú minta)

Megbeszélés

Mérési adataink egyértelműen rámutatnak arra, hogy a különböző fajok csírázásra szánt magvai eltérő víz- és helyigényűek a csírázás kezdetekor. A mungóbab nagy mennyiségű vizet vesz fel a többi csírához képest, s a reteknek nagy hely kell a csírázás megindulásához. Táplálkozási szempontból a búza sötétben fejlődő csírájának van a legkedvezőbb gyökfogó tulajdonsága, de a többi csíra szintén nagy antioxidáns tartalmú, ezáltal az egészséges táplálkozás fontos elemei lehetnek, amelyekre különösen a téli időszakban van nagy szükség.

Orbán Csaba tanársegéd,  
Csajbókné Csobod Éva tanársegéd,  
Bacsó Ágnes dietetikus hallgató,  
Dobronszki Andrea dietetikus hallgató



2. ábra: A retek (A), a búza (B) és a mungóbab (C) sötétben és fényben való csírázása során bekövetkező antioxidánsaktivitás-változásai (átlag, SD, n = 5, \* = P < 0,05 vs. fényben csíráztatott minta)

Irodalom

1. Nagy Gyuláné Tajti, É.: A csírák szerepe a táplálkozásban. *Hypertonia és a kardiovaszkuláris rendszer*, 1, 29–34, 2013.
2. Venczel, A.: A csíra – Az élő étel. *Új DIÉTA*, 2, 29–31, 2010.
3. Griffin, A.: Sprouted grains for super nutrition. *Better Nutrition*, 5, 70, 2008.
4. Kim, D. K., Jeong, S. C. et al.: Total polyphenols, antioxidant and antiproliferative activities of different extracts in mungbean seeds and sprouts. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 67, 71–75, 2012.
5. Sangranis, E., Machado, C. J.: Influence of germination on the nutritional quality of Phaseolus vulgaris and Cajanus cajan. *LWT*, 40, 116–120, 2007.
6. Benzie I. F. F., Strain J. J.: The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of „antioxidant power”: The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239, 70–76, 1996.