



# Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél

I. évfolyam, 4. szám

2018.

ISSN 2630-8975

## Tisztelt Tagtársunk!

Ön most frissen kiadott Hírlevelünket olvashatja. A Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél célja az, hogy a Magyar Táplálkozástudományi Társaság tagságának biztosítson friss, érdekes, hasznos olvasnivalót többek között a táplálkozástudomány, élelmiszertudomány, táplálkozásmarketing területén. A hírlevél 2 részből áll: az elsőben friss, a szerkesztők által válogatott közlemények rövid "summázása" található, a második részben egy fiatal kutató, PhD hallgató összefoglaló írása kerül a hírlevélbe. Ő a kutatási területéhez kapcsolódó témában részletesebb összefoglalót készít, feldolgozva a friss irodalmat is. Minden Hírlevélben más és más hallgató írását olvashatják majd. Így a szakterület széles spektrumához fog a Hírlevél kapcsolódni.

## Köszöntő

Sok szeretettel köszöntjük a Kedves Olvasót!

A Magyar Táplálkozástudományi Társaság új szolgáltatást kíván indítani tagjai részére. A szakirodalom nyomon követése alapvető, naprakésznek kell lenni a táplálkozástudomány területein. A fiataloknak is fontosak ezek az információk, az ő részvételükre, aktív közreműködésükre is nagyon számítunk, biztatjuk őket arra, hogy keressenek és mutassanak be általuk fontosnak tartott irodalmi adatokat.

A Hírlevelet folyamatosan készítjük, az induláskor kéthavi gyakoriságot tervezünk.

Akár a Hírlevéllel, akár a Magyar Táplálkozástudományi Társaság életével kapcsolatos ötletet, visszajelzést, érdekes szakmai anyagot szívesen fogadunk. Látogassák a honlapot is [www.mttt.hu](http://www.mttt.hu)!

Kellemes olvasást kíván:

**a Szerkesztőbizottság**

## Rövid összefoglalók

### *A hipertónia és a mikrobiom közötti kapcsolat új perspektívái*

A bélmikrobiom egészségben betöltött szerepe ismert tény. Összetételének változásai szoros kapcsolatot mutatnak a funkcionális bélbetegségekkel, az elhízással, a 2-es típusú diabétesszel és a cardiovascularis betegségekkel, valamint sok autoimmun megbetegedéssel egyaránt. A mikrobiom összetételének és funkcionalitásának (a baktérium diverzitás megfigyelésének útján) egyik kiváló mérőmódszere a székletgenomikai és filogenetikai vizsgálat. Felmerül a kérdés, hogy hipertónia esetén vannak-e azonosítható elváltozások a mikrobiomban? Megfigyelések alapján a praehypertoniás, hypertoniás egyéneknél a *Firmicutes* törzshöz tartozó baktériumok elszaporodása és a *Bacteroidetes* törzsek csökkenése jellemző, eltérően a normotoniás egyének mikrobiomjától. Ezen eredmények alapján feltételezhető, hogy a mikrobiom egyensúlyának felborulása, valamint a hipertónia kialakulása közötti kapcsolat áll fenn. Vajon a bél mikrobiotájának étrenddel történő célzott befolyásolása a magas vérnyomás nem gyógyszeres kezelésének új, innovatív módszere lehet?

*Barna I, Nyúl D, Szentes T, Schwab R (2018) A bélmikrobiom, a metabolikus betegségek és a hipertónia kapcsolatának irodalmi áttekintése. Orv Hetil. 159 (9): 346–351. DOI:10.1556/650.2018.30787*

### *Táplálkozási faktorok jelentősége a menopauza bekövetkezésének időpontjára*

A természetes menopauza időpontjának nemcsak reprodukcióra van hatása, hanem további jelentős egészségi következményei is ismertek, nem kell többet említenünk, mint a korai menopauza, valamint az osteoporosis közötti kapcsolat. A téma jelentőségének okán az étrend és a természetes menopauza időpontja közötti összefüggéseket vizsgálták az Egyesült Királyságban, kohorsz vizsgálat keretén belül, 40-65 év közötti nők körében. A négy éves időtartamú megfigyelés eredményei alapján a napi, bőséges olajos hal, valamint friss zöldség, hüvelyes fogyasztás, a megfelelő B6 és cink ellátottság késleltető hatással bírt, míg a nagyobb mennyiségű rizs és finomított tészta ezzel ellentétes hatást, korai menopauzát eredményezett. A vizsgálat konklúziója alapján érdemes a változó korú nők táplálkozására odafigyelni – kiemelten az előbb említett étrendi összetevőkre-, hogy étrendjük alkalmazkodjon a szervezet hormonális és metabolikus változásaihoz egyaránt.

*Dunneram Y, Greenwood DC, Burley VJ, Cade JE (2018) Dietary intake and age at natural menopause: results from the UK Women's Cohort Study. J Epidemiol Community Health. DOI:10.1136/jech-2017-209887.*

### **Megfelelő-e a napi folyadék és vízbevitel az Európai Unió tagországaiban?**

A víz és a folyadék bevitel témaköre kis figyelmet kap az egyes epidemiológiai vizsgálatokban, annak ellenére, hogy fontos része táplálkozásunknak, életünknek. Hidratáltsági állapotunknak pedig direkt és indirekt hatásai is vannak szervezetünkre nézve. Egy táplálkozás epidemiológiai tanulmány vizsgálta egyes Európai Unió tagállamok felnőtt lakosságának átlag víz és folyadékbevitelét, férfiak és nők esetében egyaránt. A vizsgálatban Spanyolország, Olaszország és Franciaország vett részt. Míg Spanyolországban az átlagmennyiség 1,7 liter volt férfiak és 1,6 liter nők esetében, addig a legjobban a franciák teljesítettek 2,3 és 2,1 literes mennyiséggel. Összességében elmondható, hogy ezen EU-s tagállamok víz és folyadékbevitelének átlagban nem felel meg az EFSA ajánlásának, így azt növelni szükséges, valamint esszenciális további hidratációs stratégia kidolgozása és termékfejlesztés, melyek segítségével ezt az átlagbevittet növelni lehet.

*Nissensohn M, Sánchez-Villegas A, Galan P, Turrini A, Arnault N, Mistura L, Ortiz-Andrellucch Ai, Szabo de Edelenyi F, D'Addezio L, Serra-Majem L (2017) Beverage Consumption Habits among the European Population: Association with Total Water and Energy Intakes. Nutrients. 13;9(4). pii: E383. DOI:10.3390/nu9040383*

### **Jó-e a dió? A dió fogyasztás mikrobiomra gyakorolt hatásai**

Az olajos magvak kedvező zsírsav összetétele, kardioprotektív és kemopreventív hatása ismert tény. Felmerül a kérdés, hogy vajon a bél mikrobiomra, metabolikus egészségre gyakorolt hatásuk ugyancsak előnyös-e? Egy randomizált, keresztmetszeti vizsgálat kereste a fent említett kérdéskörre a választ, dió esetében. Eredményeik alapján a mikrobióm összetételére és funkciójára is kihatással volt a diófogyasztás: hatására megnőtt a *Firmicutes* fajok viszonylagos abundanciája a butirát-termelő *Clostridium* klaszterekben (XIVa és IV), valamint megemelkedett a mikrobiális eredetű proinflammatorikus, másodlagos epesavak és az LDL-koleszterin szintje is. Ennek tükrében elmondható, hogy a diófogyasztás a szív és érrendszer mellett, a gasztointesztinumra és mikrobiomra is pozitív hatással bír, fogyasztását a megfelelő mennyiségben erősen javallott.

*Elly Mertens, Anneleen Kuijsten, Marcela Dofková, Lorenza Mistura, Laura D'Addezio, Aida Turrini, Carine Dubuisson, Sandra Favret, Sabrina Havard, Ellen Trolle, Pieter van't Veer, Johanna M. Geleijnse (2018): Geographic and socioeconomic diversity of food and nutrient intakes: a comparison of four European countries. European Journal of Nutrition. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1673-6>*

## ***Ómega-3 és ómega-6 többszörösen telítetlen zsírsavak: táplálékforrás, anyagcsere és jelentőségük***

Mivel az ember – és más emlősállatok – szervezete nem képes előállítani a linolsavat (LA, n-6) illetve  $\alpha$ -linolénsavat (ALA, n-3), ezek a zsírsavak esszenciális zsírsavak. Ezekből a zsírsavakból alakul a szervezetben az arachidonsav (ARA, n-6), eikozapentaénesav (EPA, n-3), valamint a dokozahexaénesav (DHA, n-3), melyek fontos szerepet játszanak szervezetünk homeosztázisának szabályozásában. De a különböző homeosztatikus folyamatban résztvevő, helyileg ható bioaktív jelátvivő lipidek (eikozanoidok) is a fentebb említett zsírsavakból képződnek. Általánosságban elmondható, hogy az ARA gyulladást elősegítő, míg az EPA és DHA gyulladáscsökkentő eikozanoidokat eredményez. Ennél fogva az n-3 többszörösen telítetlen zsírsavak megfelelő arányú fogyasztása védelmet nyújthat a gyulladásos, daganatos, illetve szív- és érrendszeri, valamint más krónikus betegségek kialakulása ellen.

*Saini RK, Keum YS (2018) Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: Dietary sources, metabolism, and significance — A review, Life Science. 203:255-267. DOI: 10.1016/j.lfs.2018.04.049.*

## ***Terhesség ideje alatti mikrotápanyag-kiegészítés, mint a gyermekkori mentális betegségek elsődleges prenatális prevenciója***

Gének, fertőzések, alultápláltság és más, a magzat agyfejlődését befolyásoló tényezők a legfőbb rizikófaktora a gyermek emocionális fejlődésének valamint a későbbi mentális betegségeinek, úm. skizofrénia, bipoláris zavarok és autizmus kialakulásának. A fogamzás körüli időszakban fennálló folsavhiány velőcsőzáródási rendellenességekhez vezethet, ezek mellett folsav és foszfatidil-kolin-kiegészítők a gyermekkori érzelmi fejlődés és a későbbi mentális megbetegedések kezelésében is hatékonynak mutatkoznak. Az A- és D-vitamin bevitelét inkább csak maximalizálják, jóllehet sok nő hiányt szenved ezen vitaminokból. Az A- és a D-vitamin megfelelő mennyiségben bevive csökkentheti a skizofrénia és az autizmus kialakulásának kockázatát a gyermekben. Ómega-3 zsírsav-kiegészítés a terhesség korai szakaszában megnövelheti a skizofrénia és a figyelemhiányos hiperaktivitási zavar tünetei kialakulásának valószínűségét, azonban a terhesség későbbi szakaszaiban történő n-3 zsírsav-kiegészítés csökkentheti a koraszülést, valamint a gyermekkori asztma kialakulását. A várandósság alatti megfelelő mértékű tápanyag-kiegészítés csökkentheti az újszülött gyermekek jövőbeni pszichiátriai és egyéb betegségei kialakulásának kockázatát.

*Freedman R, Hunter SK, Hoffman C (2018) Prenatal Primary Prevention of Mental Illness by Micronutrient Supplements in Pregnancy. The American Journal of Psychiatry. DOI.: 10.1176/appi.ajp.2018.17070836*

### ***Stevia rebaudiana: Édesítőszer és potenciális bioaktív összetevő***

Funkcionális élelmiszerként a száraz sütemények bioaktív anyagokkal dúsíthatók. A vizsgálatban *Stevia rebaudiana* levelének vizes kivonatával 100, 75, 50 és 25%-ban helyettesítették a zabkeksz készítéséhez használt szacharózt. Érzékszervi vizsgálatoknál – illat, íz, állag – a 25%-os termék kapta a legtöbb pontot a csak cukrot tartalmazó termék után. Tápanyag összetétel szempontjából elmondható, hogy az oldható rosttartalom a 25%-os süteményben volt a legmagasabb, összehasonlítva a többi termékkel. A készítmények biológiai aktivitását vizsgálva az *in vitro* ACE gátlásról elmondható, hogy minél nagyobb a *S. rebaudiana* vizes kivonatának mennyisége a süteményben, annál erősebb az ACE gátlás. *In vitro*  $\alpha$ -amiláz gátlás és DPPH ([1,1-difenil-2-pikrilhidrazil gyök](#)) antioxidáns aktivitás teszt azonban az 50%-os készítménynél volt a legmagasabb. Az  $\alpha$ -amiláz gátlás anti-diabetikus hatást sejtet, valamint elősegíti olyan rövid szénláncú zsírsavak termelődését – pl. butirát, propionát –, melyek megelőzhetik a béldaganatok kialakulását. A termék antioxidáns hatása pedig késleltetheti a különböző vegyületek, pl. zsírsavak oxidációjából eredő élettani elváltozásokat, és segít kivédeni az oxidatív stresszt.

Salazar VAG, Encalada SV, Cruz AC, Campos MRS (2018) *Stevia rebaudiana: A sweetener and potential bioactive ingredient in the development of functional cookies* *Journal of Functional Foods*. 44:183-190 DOI: 10.1016/j.jff.2018.03.007

### ***A terhesség alatti kávé- és koffeinfogyasztás***

A mérsékelt koffeinfogyasztás napi 130-300 mg-ot jelent, míg a koffein túladagolásról a napi 600 mg fölötti fogyasztásnál beszélünk. Mi a helyzet a terhes anyákkal? Hatással lehet az anyai koffein bevitel a gyermek növekedésére, testsúlyára? Egy norvég, prospektív, kohorsz tanulmány eredménye alapján, nem is kis mértékben. A terhesség alatti bármely koffeinfogyasztás (mértéktől függetlenül, ugyanakkor dózisdependens módon) növeli a fokozott testsúlygyarapodás, valamint a gyermekkori elhízás kockázatát, jellemzően óvodás korban. Módosíthatja a teljes súlynövekedési „pályát” a születés és a 8 éves kor között. Ezen nagy mintán végzett vizsgálat ugyancsak alátámasztja az eddigi evidenciát, miszerint a terhesség alatt minimalizálni kell a koffeinbevitelt a gyermek egészségének megőrzése érdekében.

Eleni Papadopoulou E, Botton J, Brantsæter A-L, Haugen M, Alexander J, Meltzer HM, Bacelis J, Elfvin A, Jacobsson B, Sengpiel V (2018) *Maternal caffeine intake during pregnancy and childhood growth and overweight: results from a large Norwegian prospective observational cohort study*. *BMJ Open*. 2018;8:e018895. DOI:10.1136/bmjopen-2017-018895.

***Képesek-e a probiotikumok befolyásolni a betegségeket a bélrendszer barrier funkciójának megváltoztatásával?***

Bélrendszer barrier integritása előfeltétele a nyálkahártya funkció homeosztázisának. A nyálkahártyavédelem megszakadása számos gasztrointesztinális betegség – fertőzések, elhízás, diabétesz, nekrotizáló enterocolitis, irritábilis bél szindróma és gyulladós bélbetegség – egyik fő etiológiai oka. Különböző probiotikus baktériumtörzsek egészség-visszaállító hatását eddig főleg csak állati vagy humán sejteken *in vitro*, illetve humán klinikai vizsgálatokkal tanulmányozták. A probiotikumok közvetlen hatását a nyálkahártya barrier funkcióra elsősorban önkénteseken, egészséges felnőtteken elemezték. Eredményként a probiotikumok pozitív és negatív hatásait is leírták. Az *in vitro* eredmények nem mindig írhatók át az *in vivo* körülményekre. Egészséges önkénteseken végzett vizsgálatok alapján a táplálkozás által kiváltott molekuláris válaszok kicsik, összehasonlítva a résztvevők közötti különbségekkel. Ezért a jövőben tanácsos lenne olyan komplex tanulmány létrehozása, amelyben *in vitro* sejtvonal, állatkísérletek és klinikai vizsgálatok jelezhetik, hogy a probiotikum következtében a kóros állapot visszatér a homeosztázishoz, az egészséghez. Ezek a módszerek egy, személyre szabottabb, táplálkozási megközelítéssel történének és elhagyják az eddigi tanulmányokban használt "mindenkire jó" koncepciót.

*Bron PA, Kleerebezem M, Brummer RJ, Cani PD, Mercenier A, MacDonald TT, Garcia-Ródenas CL, Wells JM (2017) Can probiotics modulate human disease by impacting intestinal barrier function? British Journal of Nutrition. 117:93-107 DOI: 10.1017/S0007114516004037*

### *Antropometriai mutatószámok, vérnyomás és fizikai aktivitás összefüggései fiatal svájci férfiaknál*

A keresztmetszeti tanulmány a kötelező katonai szolgálat során két katonai intézetben, 18-22 éves svájci férfiaknál végzett általános orvosi vizsgálat eredményeit összegezi. A testtömegindex (BMI, body mass index) felső értékei alapján elmondható, hogy az 1548 fő 25%-a túlsúlyos vagy elhízott volt. A derékkörfogat (WC, waist circumference) szerint fokozott/erős kockázat volt a vizsgáltak 9,2%-ában, a derék/magasság arányt (WHtR, waist-to-height ratio) ugyanígy értékelve 14,8%-ban. 25,0-27,4 kg/m<sup>2</sup> BMI, valamint a WC értékek 3,6%, és a 27,5-29,9 kg/m<sup>2</sup> BMI valamint WC értékek összevetése alapján férfiak 42,5%-a veszélyeztetett. A 27,5-29,9 kg/m<sup>2</sup> BMI értékek összevetése a WHtR adatokkal azonban ennél is magasabb arányban, 72,4%-ban mutatott rizikót a betegségek kialakulására. A szisztolés vérnyomás a BMI, WC és WHtR értékek növekedésével együtt emelkedett. A fizikai teljesítmény és állóképesség a BMI, WC és WHtR értékek csökkenésével emelkedett. A vizsgálat adatai és eredményei alapján elmondható, hogy a BMI, a WC mérése és a WHtR kiszámítása a fiatal férfiak egészségi állapotának értékeléséhez releváns információt ad.

*Staub K, Floris J, Koepke N, Trapp A, Nacht A, Maurer SS, Rühli FJ, Bender N (2018) Associations between anthropometric indices, blood pressure and physical fitness performance in young Swiss men: a cross-sectional study. BMJ Open. 2018;8:e018664. DOI:10.1136/bmjopen-2017-018664*

## **Alternatív gabonák alkalmazásának előnyei a természetben, a táplálkozásban és a betegségek kialakulásának megelőzésében**

szerző: Jevcsák Szintia

Egyre elterjedtebbé válik az olyan alternatív gabonafélék alkalmazása, mint a természetben termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.) vagy a szemes cirok (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), mind a természetben, mind pedig az élelmezésben.

Ennek egyik oka az, hogy hazánkban sajnos több helyen is kedvezőtlen természeti körülmények jellemzőek, így egyre inkább olyan növények termesztésére érdemes fókuszálni, melyek igénytelenek, alkalmazkodnak a klímaváltozáshoz és kiváló szárazságtűréssel rendelkeznek [1]. Így például a cirok alkalmazása továbbra is gazdaságos marad olyan területeken, ahol a kukorica termesztése már nem jár haszonnal. A cirok hosszú ideig tartó szárazság mellett is képes megújulni és tovább nőni [2]. A köles vízigénye szintén alacsony [3], valamint szinte minden talajtípuson vethető gabona [4].

Élelmezési jelentőségüket megalapozza, hogy tápanyag-összetételüket tekintve kedvező paraméterekkel rendelkeznek. A kölesszem fehérjetartalma 6-16%, mely többnyire prolaminfehérjét, kisebb arányban pedig glutelint, albumint és globulint tartalmaz. A cirokszem 8-16% közötti fehérjetartalommal rendelkezik, fehérjefrakcióját tekintve prolamin és glutelin van jelen nagyobb mennyiségben, kisebb mennyiségben pedig albumin és globulin [5]. A búza fehérjetartalma átlagosan 10-12% [6], mely már tartalmazza a sikért, vagy más néven a glutént alkotó fehérjefrakciókat, a gliadint és a glutenint. Így a gluténérzékenységben szenvedők, fehérjebevitelüket tekintve, akár helyettesíteni tudják a búzát, hiszen cirok és köles tartalmú ételekkel közel azonos mennyiségű fehérjét tudnak bevinni szervezetükbe, miközben elhagyják étkezésükből a gluténérzékenységet kiváltó sikefehérjét. A köles viszonylag magas cisztein és metionin tartalma miatt májbetegek részére ajánlják fogyasztását a gyorsabb regeneráció eléréséhez [7]. Zsírtartalmuk 2,6% a köles esetében, a cirok esetében magasabb, 3,8% szárazanyag tartalomra vonatkoztatva. Szervezetünkre nézve a sok szempontból kedvező hatással rendelkező diétás rostokban gazdag gabonafélék közé tartoznak, a köles 13,1%, a cirok pedig 7,6% diétás rost tartalommal rendelkezik. Mindkét gabonára jellemző a magas B-vitamin tartalom, mely főleg az aleuron rétegben és a csírában helyezkedik el. A kölesben nagyobb mennyiségben megtalálható a B<sub>1</sub> (0,41-0,63 mg/100 g), B<sub>2</sub> (0,22-0,28 mg/100 g), valamint a B<sub>3</sub> vitamin (1,8-4,5 mg/100 g). A cirok esetében említést érdemel a B<sub>1</sub> vitamin (0,35-0,73 mg/100



g), a B<sub>2</sub> vitamin (0,12-0,16 mg/100 g), a B<sub>3</sub> (2,6-5,1 mg/100 g) és B<sub>6</sub> vitamin (0,40-0,50 mg/100 g). Ásványi anyagok közül ki kell emelni a köles vas (2,9-31 mg/100 g), cink (1,7-6,8 mg/100 g), kalcium (8-40 mg/100 g), magnézium (60-180 mg/100 g), kálium (200-590 mg/100 g) és foszfor (210-340 mg/100 g) tartalmát. A cirok esetében szintén említést érdemel a vas (2,6-11,3 mg/100 g), a cink (21,1-5,7 mg/100 g), a kálium (220-460 mg/100 g), a magnézium (54-188 mg/100 g), a foszfor (301-350 mg/100 g) és a kalcium (15-27 mg/100 g) tartalma. A cirok és a köles tartalmaznak fenolos vegyületeket, melyek antioxidáns hatással rendelkeznek, továbbá fitátokat. A tanninok és fitátok azonban képesek megkötni az ásványi anyagokat, gátolni az emésztőenzimeket [8, 9, 10]. A termesztett köles tannin tartalma 0,055-0,178% [11], míg Magyarországon csupán az 1% alatti tannin tartalmú cirkokat termesztik, valamint hántolással még mennyiségének 50%-a eltávolítható.

A gluténmentes táplálkozásban szintén egyre elterjedtebbé válik az alternatív gabonafélék felhasználása, bővítve és változatosabbá téve az étrendet. Felhasználhatjuk kásaként, a szemek őrlése után a lisztet különböző sütőipari termékek, pékáruk elkészítéséhez, száraztészták, snack-ek, de szirupok, sörök és más alkoholos és alkoholmentes italok elkészítéséhez is.

Etiópia nemzeti étele, az „injera”, mely a kölesből fermentálással készült lapos kenyér [9]. A cirok esetében a kenyér elkészítéséhez olyan adalékanyagok felhasználása szükséges, mint a tojás, a zsiradék, vagy hidrokolloidok, valamint érdemes lisztkeverékeket is alkalmazni különböző arányokban [1].

Több kutatást is végeztek már annak érdekében, hogy a glutén hiányából adódó kedvezőtlen állagot javítani lehessen a termékeken. Marston és mts. [12] kísérleteik során a cirok liszt hőkezelésével javították a termékek minőségén. Különböző hőfokokat választottak (95 °C és 125 °C), mellyel elérték, hogy a keményítő csirizesedésnek induljon, ezáltal változott a liszt vízfellevő képessége. Az elkészült kenyér és sütemény nagyobb térfogattal, kedvezőbb szerkezettel rendelkezett, mint a hőkezelés nélkül készült termék.

Számos kutatást végeztek a cirok és a köles egészségvédő hatásaira vonatkozóan, néhány közülük:

- a cirokban lévő fitokemikáliáknak köszönhetően gyulladásgátló hatása, anti-hipertenzív hatása van, véd az oxidatív stressz ellen [13], a tannin közvetlenül meggátolja a melanoma sejtek kialakulását [14];
- a kölesben található polifenolok megelőzik és csökkentik az oxidatív stressz kialakulását, továbbá a köles gyulladásgátló hatással rendelkezik, segít megelőzni a szív- és érrendszeri betegségek kialakulását, szintén anti-hipertenzív, valamint segít csökkenteni az étkezés utáni hiperglikémia kialakulását [15].

Összefoglalásként elmondható, hogy a szemes cirok és a termesztett köles számos kedvező tulajdonsággal rendelkezik, mind a termesztésben, mind a táplálkozásban, mind pedig az élettani hatásait tekintve. Kutatásom során lehetőségem van ezen gabonanövények tápanyagösszetételét (fehérje- és zsírtartalmát, keményítő tartalmát és keményítő összetételét, élelmi rost tartalmát, elemtartalmát és további paramétereit) vizsgálni, különböző termesztési körülmények függvényében.

[1] Ábrahám ÉB. CIROK (*SORGHUM* SPP.) [In: Gondola I (szerk.) Az alternatív növények szerepe az Észak-alföldi Régióban.]. Nyíregyháza 2010; 263-275.

[2] Ábrahám ÉB, V-né Pintér G. Takarmánycirokok, az alkalmazkodás bajnokai. *GK Híradó kutatás + marketing* 2016; 30. (1): 9-11.

[3] Mándi L, Gocs L. Homoki alternatív növények termesztéstechnológiájának fejlesztése. A köles. [In: Pepó P, Sárvári M. (szerk.) Integrált agrárgazdasági modellek a XXI. század mezőgazdaságában. Növénytermesztés]. Mezőgazdaságtudomány. Agrárgazdasági modellek, Debrecen 2004; 109-119.

[4] Sárvári M. Egyéb, alternatív gabonanövények termesztése. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem 2011; 52-67., 82-87.

[5] Arendt EK, Zannini E. Cereal Grains for the Food and Beverage Industries. *Woodhead Publishing Limited* 2013; 283-350.

[6] Jnawali P, Kumar V, Tanwar B. Celiac disease: Overview and consideration for development of gluten-free foods. *Food Science and Human Wellness* 2016; 5: 169-176.

[7] Nagy L, Ábrahám ÉB. Az alternatív növények élelmezési jelentősége. [In: Gondola I. (szerk.) Az alternatív növények szerepe az Észak-alföldi Régióban.]. Debreceni Egyetem. Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza 2010; 247-252.

[8] Taylor JRN, Duodu, KG. Sorghum and Millets: Grain-Quality Characteristics and Management of Quality Requirements. [In: Wrigley CW, Batey I, Miskelly D. (eds.) Cereal grains. Assessing and Managing Quality]. *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition* 2017; 317-351.

[9] Taylor JRN. Millets: Their Unique Nutritional and Health-Promoting Attributes. [In: Taylor JRN, Awika JM. (eds.) Gluten-free Ancient Grains. Cereals, Pseudocereals, and Legumes: Sustainable, Nutritious, and Health-Promoting Foods for the 21st Century.]. WOODHEAD PUBLISHING, United Kingdom 2017; 55-103.

[10] Awika JM. Sorghums: Its Unique Nutritional and Health-Promoting Attributes. [In: Taylor JRN, Awika JM. (eds.) Gluten-free Ancient Grains. Cereals, Pseudocereals, and

Legumes: Sustainable, Nutritious, and Health-Promoting Foods for the 21st Century.]. WOODHEAD PUBLISHING, United Kingdom 2017; 22-26.

[11] Ábrahám ÉB, Óri N, Szabó S, Romhány L, Blaskó L, Zsigrai Gy. Quality of Grain of Different Proso Millet (*Panicum miliaceum* L.) Varieties. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 2012; 6. (2): 132-134.

[12] Marston K, Khouryieh H, Aramouni F. Effect of heat treatment of sorghum flour on the functional properties of gluten-free bread and cake. *LWT – Food Science and Technology* 2016; 65: 637-644.

[13] Taylor JRN, Belton PS, Beta T, Duodu KG. Increasing the utilisation of sorghum, millets and pseudocereals: Developments in the science of their phenolic phytochemicals, biofortification and protein functionality. *Journal of Cereal Science* 2014; 59 (3): 257-275.

[14] Earp CF, McDonough CM, Awika J, Rooney LW. Testa development in the caryopsis of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *Journal of Cereal Science* 2004; 39. (2): 303-311.

[15] Annor GA, Tyl C, Marccone M, Ragae S, Marti A. Why do millets have slower starch and protein digestibility than other cereals? *Trends in Food Science & Technology* 2017; 66: 73-83.

*A közölt írás a szerző elfogadott PhD kutatási témája a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Élelmiszertechnológiai Intézetben, amely jelenleg folyamatban van.*

## Kiadó

### MAGYAR TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI TÁRSASÁG

Székhely: 1088 Budapest, Szentkirályi út 14

Elnöki titkárság:

4032 Debrecen, Móricz Zs. krt. 22.

4002 Debrecen, Pf:400

Telefon: 52/ 25 52 52 Fax: 52/ 25 52 53

honlap: [www.mttt.hu](http://www.mttt.hu)

**A Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél a Magyar Táplálkozástudományi Társaság tagjai számára készült. Változatlan tartalommal, forrásmegjelölésével szabadon átvehető a tagok részére!**

## Impresszum

### Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél

MAGYAR TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI  
TÁRSASÁG

#### *Szerkesztőbizottság*

Prof. Dr. Rurik Imre (MTTT elnöke, MTA doktora)

Prof. Dr. Biró György (MTA doktora)

Dr. habil Turcsán Judit (tudományos főmunkatárs)

Dr. Raposa L. Bence (egyetemi adjunktus, dietetikus, táplálkozás epidemiológus)

Antal Emese (dietetikus, szociológus)

#### *Lektorálta:*

Prof. Dr. Biró György (MTA doktora)

ISSN 2630-8975

