



# Táplálkozástudományi Morzsák Hírlevél

IV. évfolyam, 6. szám

2021.

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 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.

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 fogyás alatti fehérjebevitel hatása a zsírintes testtömeg megőrzésére, a nyugalmi energiafelhasználásra és a fizikai funkciókra túlsúlyos posztmenopauzális nőknél: randomizált, kontrollált vizsgálat*

Az időskori fogyás növeli a szarkopénia (sarcopenia) kockázatát, melyet a zsírintes testtömeg (FFM= fat-free mass) korrall járó csökkenése okoz. A FFM és a nyugalmi energiafelhasználás (REE=resting energy expenditure) közötti erős korreláció miatt is szükséges ezzel foglalkozni. Emellett a fizikai funkciókat (PF= physical function) is fenn kell tartani. A kísérlet során vizsgálták a fehérjebevitel hatását ezen három jellemző alakulására fogyás során túlsúlyos, posztmenopauzális nőknél.

Ötvennégy posztmenopauzális nőt (BMI  $30,9 \pm 3,4$ ; életkor  $59 \pm 7$  év) 2 véletlenszerű csoportba osztottak. 12 hétig energiaszegény diétát folytattak. Az egyik csoportnál normál fehérje mennyiséget (0,8 g fehérje/testtömeg kg), a másik csoportnál nagy fehérje bevitelt alkalmaztak (1,5 g fehérje/testtömeg kg), melyet 6 hónapos megfigyelési szakasz követett ad libitum (étvágy szerinti) táplálékfelvétellel. Mérték a jellemző értékeket (FFM, REE, PF: erő, állóképesség, egyensúly) a diéta előtt, a diéta után és végül a követési szakasz végén.

Negyvenhat nő fejezte be a súlycsökkentő diétát, majd 29 résztvevőt tudtak nyomon követni. A súlycsökkenés  $-4,6 \pm 3,6$  kg (nagy fehérje bevitel) és  $-5,2 \pm 3,4$  kg (normál fehérje bevitel; mindkettőnél  $p < 0,001$ ) A súlygyarapodás a követési szakasz végén  $1,3 \pm 2,8$  kg (nagy fehérje bevitel;  $p = 0,03$ ) és  $0,4 \pm 2,5$  kg (normál fehérje bevitel;  $p = 0,39$ ), a csoportok között nem találtak különbséget. A diéta alatt csökkent a FFM ( $-0,9 \pm 1,1$  kg [nagy fehérje bevitel];  $-1,0 \pm 1,3$  kg [normál fehérje bevitel]) és a REE ( $-862 \pm 569$  kJ [nagy fehérje bevitel];  $-1000 \pm 561$  kJ [normál fehérje bevitel]; mindkettő  $p < 0,001$ ), mely mindkét csoportban megfigyelhető. A követési szakasz végén egyik csoportban sem észleltek a kutatók változást az FFM-ben, míg a normál fehérje bevitellel rendelkező csoportban a REE emelkedett ( $+138 \pm 296$  kJ;  $p = 0,02$ ). A FFM csökkenés legjobban az energiahiánnyal és a fogyás gyorsaságával magyarázható.

A kutatók azt a következtetést vonták le a vizsgálat során kapott eredményekből, hogy a nagy fehérjebevitel a fogyást elősegítő, testmozgás nélküli diéta során a FFM és REE érték megőrzésére nincs hatással, de segítheti az izomerő fenntartását posztmenopauzális nőknél.

*Englert I, Bosity-Westphal A, Bishoff S et al.: Impact of Protein Intake during Weight Loss on Preservation of Fat-Free Mass, Resting Energy Expenditure, and Physical Function in Overweight Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Trial. Obesity Facts, 2021, 0 doi: 10.1159/000514427*

***A fruktózzal és szacharózzal – de nem glükózzal- édesített italok elősegítik a máj de novo lipogenezisét: randomizált, kontrollált vizsgálat***

A túlzott fruktóz bevitel fokozza a de novo lipogenezist, a vérben lévő triglicerid mennyiségét és a máj inzulinrezisztenciáját. Tisztázásra szorul azonban, hogy a fruktóz-specifikus hatásai az egészséges férfiak lipid anyagcseréjére túltáplálástól függetlenül megjelennek-e. Ebben a tanulmányban kettős vak, randomizált vizsgálatot végeztek 94 személynél. Az alanyok 7 héten keresztül fogyasztottak mérsékelt mennyiségű fruktózt, szacharózt (fruktóz-glükóz-diszacharid) vagy glükózt (80 g/nap) tartalmazó édesített italokat (SSB) a szokásos étrendjük vagy SSB mentes étrend (kontroll csoport) mellett. A de novo zsírsav (FA=fatty acid) és triglicerid (TAG) szintézist, a lipolízist és a plazma FFA (FFA=free fatty acid) oxidációját nyomjelző módszerekkel vizsgálták és elemezték.

A csak fruktózzal vagy fruktózzal és glükózzal (szacharózzal) együttesen édesített italok fogyasztása kétszeresére növelte a májban az újonnan szintetizált FA arányát (FSR=fractional secretion rates) a kontrollhoz képest (FSR %/nap mediánja: szacharóz: 20,8 (p=0,0015), fruktóz: 19,7 (p=0,013), kontroll: 9,1). Ezzel szemben amennyiben csak glükózt fogyasztottak, akkor nem változott meg jelentősen az FSR értéke (FSR %/nap mediánja:11,0). A fokozott fruktózbevitel nem hatott az igen kis sűrűségű lipoprotein-TAG (VLDL-TAG) szintetizálásának és szekréciójának sebességére. Továbbá nem volt hatással sem a perifériás lipolízis sebességére, sem a teljes FA és a plazma FFA oxidációjára.

A szerzők azt a következtetést vonták le, hogy a fruktózzal és szacharózzal édesített italok rendszeres, mérsékelt fogyasztása stabil energiabevitel mellett, még alapállapotban is fokozza a máj FA-szintézisét, míg a glükóz fogyasztása esetén nem figyelhető meg ez a hatás. Ezek az eredmények alátámasztják azt a hipotézist, hogy a máj adaptív válaszreakcióval rendelkezik rendszeres fruktózbevitelre.

*Geidl-Flueck B, Hochuli M, Németh Á et al.: Fructose- and sucrose- but not glucose-sweetened beverages promote hepatic de novo lipogenesis: A randomized controlled trial. Journal of Hepatology 2021, 0 doi:10.1016/j.jhep.2021.02.027*

### ***A vörös húsfogyasztás összefügg a szívkoszorúér-betegség nagyobb kockázatával***

A több mint egymillió embert vizsgáló, összevont kohorszokból készült tanulmány szerint a fokozott húsfogyasztás összefüggésbe hozható a szívkoszorúér-betegség kockázatával. Azonban nagyon kevés vizsgálat értékelte a vörös és feldolgozott húsok alternatív fehérjeforrásokkal való helyettesítését a halálos kimenetelű szívkoszorúér-betegség kockázatával kapcsolatban. Az Epidemiology and Prevention/Lifestyle and Cardiometabolic Health konferencián bemutatott tanulmányban Al-Shaar és munkatársai áttekintették az egyéni szintű adatokat a Pooling Project of Prospective Studies of Diet and Cancer (Az étrend és a rák prospektív tanulmányainak gyűjtőprojektje) 16 prospektív vizsgálatából, összesen 1 364 211 résztvevővel. A résztvevők átlagéletkora 57 év volt, 40%-uk férfi. Kizárták azokat az egyéneket, akiknek a kórtörténetében rák vagy szív- és érrendszeri betegség szerepelt. A résztvevők egészségi állapotát 7-32 évig követték. A táplálkozást minden esetben alapkérdőívek segítségével értékelték, az eseteket pedig az orvosi feljegyzések alapján azonosították. A vizsgálat magában foglalta a feldolgozott vörös hús, és a feldolgozatlan vörös hús fogyasztását. Az állati fehérjeforrások közé tartoztak a tenger gyümölcsei, a baromfi, a tojás, valamint az alacsony és magas zsírtartalmú tejtermékek; a növényi fehérjeforrások közé a diófélék és a bab. A kutatók 51 176 halálos kimenetelű szívkoszorúér-betegséget azonosítottak a vizsgált időszakban. Az étrendi és nem étrendi tényezők ellenőrzése után azt találták, hogy a teljes vöröshús-bevitel napi 100 grammal történő növekedése a halált okozó koszorúér-betegség 7%-kal megnövekedett kockázatával járt együtt (relatív kockázat, 1,07). A kutatók azt is megállapították, hogy ha 200 kalóriának megfelelő tojást 200 kalória értékű összes vörös hússal vagy feldolgozatlan vörös hússal helyettesítik, az 8%-kal, illetve 14%-kal magasabb kockázati tényezőt jelent a halálos kimenetelű szívkoszorúér-betegség kialakulására. A feldolgozott húsok helyettesítése tojás által azonban nem mutatott szignifikáns eredményt (+4 %). Ugyanakkor, ha 200 kalória vöröshúst diófélékből, alacsony és a magas zsírtartalmú tejtermékekből, valamint a baromfihúsból helyettesítettek, az a halálos kimenetelű szívkoszorúér-betegség 6%-14%-kal alacsonyabb kockázatával járt együtt. Abban az esetben, ha alternatív fehérjeforrásokkal helyettesítették a feldolgozott húst, szignifikánsan erősebb összefüggést találtak a kutatók, különösen a nők körében. A nőknél a kockázat 17-24%-kal csökkent 14 888 eset alapján. A kutatók a későbbiekben más fehérjeforrásokat is meg fognak vizsgálni (például szójafehérjét). Az eredmények bizonyítékot szolgáltatnak arra, hogy a vörös és feldolgozott húsok fogyasztása hozzájárul a szívkoszorúér-betegség megnövekedett kockázatához. A tanulmány további fontos eredménye, hogy a vörös és feldolgozott húsok egy

részének diófélékkel, tejtermékekkel vagy baromfival való helyettesítése csökkentheti ezt a kockázatot.

*Splete H: MDedge Cardiology, News From Epi/Lifestyle, 2021, Article 241382. Red meat intake tied to higher coronary heart disease risk, Conference Coverage, 2021. 06. 10*

### ***Az étrend hatásának megértése a bél mikrobiótára elhízás esetén: Áttekintés***

Az elhízás és az azzal kapcsolatos megbetegedések világszerte növekvő problémát jelentenek. A különböző tanulmányok, kutatások összefüggést találtak az adott állapot és a genetikai háttér, valamint az életmód között. A mikrobiális kutatások segítségével megérthetjük a bélmikrobióta hozzájárulását számos emberi megbetegedéshez, gyógyuláshoz.

A cikk jó áttekintést ad az elhízás patogenezisééről, a bélmikrobióta és az étrend kölcsönhatásának szerepéről az elhízás folyamatában, valamint az étrendi összetevők hatásáról az emberi egészségre. A szakirodalom egyértelműen rávilágít arra, hogy a bélmikrobáknak jelentős szerepük van az egészséges állapot fenntartásában, valamint a bélben lévő jelátviteli útvonalakon keresztül befolyásolják a gazdaszervezet anyagcseréjét, ami hatással lehet a gyulladásos folyamatokra, az inzulinrezisztenciára és a zsírraktárak növekedésére. A gazdaszervezet genetikai háttere, a stressz, az életkor és a nem mind hozzájárulnak a mikrobióta állapotához és befolyásolják az elhízás folyamatát. Az táplálék útján bevitt makrotápanyagok, köztük a zsírok, mikrotápanyagok, köztük az ásványi anyagok, valamint bioaktív anyagok és egyéb élelmiszeradalékok kölcsönhatásba lépnek a bélmikrobiótával és ez olyan metabolitokat termelhet, amelyek kedvező és/vagy káros módon módosíthatják a gazdaszervezet anyagcseréjét. A cikk szerzői kísérletet tettek az egyes étel összetevők bélmikrobiótára gyakorolt hatásának összegyűjtésére, továbbá a jelenlegi kutatási kihívások azonosítására és olyan beavatkozások jövőbeli megfontolásának megvitatására, amelyek átültethetők a klinikai gyakorlatba.

Az ezen a területen végzett multidiszciplináris kutatás segíthet abban, hogy a bélmikrobák terápiás potenciálját felhasználják az anyagcserezavarok és az elhízás kezelésében.

*Hazarika L, Saikia S, Sen S: Understanding the Effects of Diet on Gut Microbiota in Obesity: A Review. Acta Scientific Nutritional Health 2020, Vol. 4, Issue 5 doi: 10.31080/ASNH.2020.04.0695*

***A nagyobb tojásfogyasztás összefüggésbe hozható a cukorbetegség fokozott kockázatával a kínai felnőttek körében - Kínai Egészségi és Táplálkozási Felmérés (China Health and Nutrition Survey)***

A felnőtt lakosság 9,3%-a szenved diabéteszben világszerte, és a halálesetek 11,3%-a volt tulajdonítható ennek a betegségnek 2019-ben. A kínaiaknál a lakosság 10,9%-a érintett a cukorbetegségben. Ez a magas arány terelte a kutatók érdeklődését a diabétesz és a tojásfogyasztás közötti kapcsolat vizsgálatára, különösen azért, mert a tojás az elmúlt három évtizedben rendkívül népszerű élelmiszerré vált Kínában. A tojás alapvető tápanyagokat, többek között fehérjét, karotinoidokat, arginint és folsavat szolgáltat, míg a magas koleszterinszintet a cukorbetegség fokozott kockázatával hozták összefüggésbe a károsodott inzulinszekrécióval járó laboratóriumi vizsgálatok alapján. A szerzők célja az volt, hogy megvizsgálják a hosszú távú tojásfogyasztás és a cukorbetegség kapcsolatát kínai felnőttek körében. Összesen 8 545 felnőttet vontak be az elemzésbe, akik 1991 és 2009 között vettek részt a Kínai Egészségi és Táplálkozási Felmérésben (China Health and Nutrition Survey). Az elemzésbe bevont egyének táplálékbevitelét átlagosan 11 évig követték. A tojásfogyasztást minden egyes felmérés alkalmával háromnapos 24 órás visszaemlékezéssel és mérlegelt élelmiszer-nyilvántartási módszerrel értékelték. Ez utóbbi módszer lényege, hogy a felmérési időszak alatt elfogyasztott összes élelmiszert rögzítették, majd a háztartás egyes tagjaihoz rendelték. A tojásfogyasztási pályákat a látens osztálycsoportos megközelítéssel modellezték. A cukorbetegséget 2009-ben az éhgyomri vércukorszint alapján diagnosztizálták. Az összefüggés vizsgálatára logisztikus regressziót alkalmaztak. A vizsgált populáció átlagéletkora 50,9 (SD ±15,1) év volt. 2009-ben 11,1%-uknak volt cukorbetegsége. A vizsgálatok eredménye alapján a tojásfogyasztás az 1991-es 16 g/naphoz képest 2009-re majdnem megduplázódott, 31 g/nap értéket mutatott. A tojásfogyasztás három pályacsoportját azonosították: a kiindulási bevitel az 1. csoportnál (31%) alacsony volt és enyhén nőtt; a 2. csoportnál (62%) közepes volt és nőtt; a 3. csoportnál (7%) magas volt és csökkent. Mindhárom csoport közül a 3. csoportban volt a legmagasabb az életkor és a cukorbetegség előfordulása. A tojás átlagos bevitele 2009-ben 12,5 g/nap volt az 1. csoportban, 36,3 g/nap a 2. csoportban és 63,8 g/nap volt az 3. csoportban. Az 1. csoporttal összehasonlítva mind a 2. és a 3. csoport a cukorbetegség megnövekedett esélyhányadosával (OR) járt együtt. A mintát számos jellemző (pl. életkor, lakóhely, jövedelem, iskolai végzettség, dohányzás, alkoholfogyasztás, fizikai aktivitás, étkezési szokások, túlsúly/elhízás, magas vérnyomás, stb.) alapján korrigálták. A tojásfogyasztás mértékét ezután négy kategóriába sorolták a további elemzésekben. Az elsőt

tekintették alapnak (0-9,0 g/nap), ehhez képest a cukorbetegség korrigált esélyhányadosa (95% CI, Confidence Interval mellett), a második (9,1-20,6 g/nap), harmadik (20,7-37,5 g/nap) és a negyedik ( $\geq 37,6$  g/nap) kategóriában 1,29, 1,37, illetve 1,25 volt ( $p$ -trend=0,029). A prospektív vizsgálat eredményei szerint a hosszú távú magasabb tojásfogyasztás körülbelül 25%-kal növelte a cukorbetegség kockázatát a kínai felnőttek körében. A tanulmány korlátai miatt (pl. az 1991-es és 1993-as felmérés során nem rögzítették a cukorbetegség státuszát, vérminta csak 2009-ben állt rendelkezésre, nem volt információ a családi cukorbetegségről, stb.) a tojásfogyasztás cukorbetegségre gyakorolt hatásának további, jól kontrollált vizsgálati indokoltak.

Wang Y, Li M, Shi Z: Higher egg consumption associated with increased risk of diabetes in Chinese adults - China Health and Nutrition Survey. *Br J Nutr.* 2021;126(1):110-117. doi: 10.1017/S0007114520003955

### ***Vegetáriánus, vegán vagy mindenevő étrendet fogyasztó 5-10 éves gyermekek növekedése, testösszetétele, valamint kardiovaszkuláris és táplálkozási kockázata***

A közelmúltban megnövekedett az érdeklődés a növényi alapú étrendek (PBD) iránt. Bár hivatalos becslések nem állnak rendelkezésre, számos forrás jelzi, hogy az iparosodott országokban egyre többen alkalmaznak húsmentes étrendet. Általánosságban a vegetáriánus étrend kizárja a húst és a halat, míg a vegán étrend minden állati eredetű terméket, beleértve a tejtermékeket és a tojást is. A növényi alapú étrend népszerűségüknek 3 fő oka van: a bolygó fenntarthatósága; az egészség javítása, beleértve a nem fertőző betegségek megelőzését; és az állatjólét iránti fokozott aggodalom. A veganizmus egészségre gyakorolt hatásai között szerepel a csontok törésének kockázata az alacsony kalciumtartalmú táplálékkal. A kutatók célja az volt, hogy feltárják a különbözőségeket többek közt a növekedés, a testösszetétel, a mikrotápanyag-státusz között, valamint megbecsülik a nem megfelelő szérumszintű mikrotápanyag- és kóros koleszterinszint előfordulását a vegetáriánus vagy vegán gyermekek körében, egy mindenevő referenciacsoporthoz viszonyítva. A vegán és vegetáriánus gyermekeket internetes portálokon és a közösségi médiában közzétett hirdetésekkel toborozták, amelyek a vegetarianizmus és a veganizmus kérdéseit célozták meg. A mindenevők toborzása úgy történt, hogy a vegán és vegetáriánus gyerekeket arra kérték, hogy hozzanak magukkal egy azonos nemű és hasonló korú ( $\pm 1$  év különbségen belüli) barátot. 3 olyan gyermekcsoportot toboroztak a kutatók, akik különböző mennyiségű állati eredetű élelmiszert fogyasztottak, ami eltérő makro- és mikrotápanyag-bevitelben nyilvánult meg. A keresztmetszeti kutatásban 5–10 éves lengyel gyermekeket (63 vegetáriánus, 52 vegán, 72 megfelelő mindenevő) vizsgáltak

antropometriával, dexa vizsgálattal és nyaki ultrahanggal. Ezen felül az éhgyomri vérminták eredményeit és a táplálékfelvételre vonatkozó adatokat rögzítették. A gyermekek fizikai aktivitását Actigraph GT1M gyorsulásmérőkkel mérték. A gyermekeket arra kérték, hogy 4 napig viseljenek egy gyorsulásmérőt a jobb csípőjükön ébrenlét idején. Legalább 2 napot,  $\geq 8$  órás aktivitásfelvételt tekintettek érvényesnek. A vegetáriánusoknál és vegánoknál a mindenevőkhöz képest számos eredményben találtak különbséget a kutatók. A vegán gyermekek több kardiometabolikus kockázati tényezőre vonatkozóan kedvezőbb értékeket mutattak a mindenevőknél. A kardiometabolikus kockázati különbségek a testösszetételre való korrekció után is fennmaradtak, ami növeli a bizalmat a kutatók hipotézise iránt, mely szerint maga az étrend ok-okozati tényezőként szerepel a kockázatok kialakulásában. A vegetáriánus és vegán gyermekek kevesebb zsírtömeget mutattak, de csökkent a termetük, kisebb volt a csontjaik ásványianyag tartalma és a vér mikrotápanyag-állapotuk. A kutatók feltételezték, hogy a fizikai aktivitásban mutatkozó különbségek hozzájárulhattak az alacsonyabb zsírtömeghez, de nem találtak ilyen különbséget. Ez arra utal, hogy maga az étrend az oki tényező, mivel az energiabevitelben nem volt különbség a csoportok között. Súlyos vashiányos vérszegénységben szenvedő gyermeket nem azonosítottak a vizsgálati csoportokban. A kimerült vasraktárak (szérumferritin  $<15 \mu\text{g/L}$ ) előfordulása 12,8% volt a mindenevőknél, 18,3% a vegetáriánusoknál és 30,2% a vegánoknál. A vegetáriánusoknál és vegánoknál a mindenevőkhöz képest szignifikánsan alacsonyabb D-vitamin és B-12 vitamin értékeket mutattak ki. Azoknál a gyermekeknél, akik étrend-kiegészítővel pótolták a kérdéses vitaminokat, az eredmények megfelelőek voltak. A vegetáriánus és vegán táplálkozású gyermekekkel foglalkozó korábbi tanulmányok többsége korlátozott mintamérettel, heterogén étrendi besorolási kritériumokkal rendelkezett, kevés egészségi paramétert vizsgált, és / vagy hiányzott a referenciacsoport. A kutatók eredményei összhangban állnak a korábbi vizsgálatokkal. Véleményük szerint longitudinális elemzésekkel és további kutatásokkal pontosabb rálátást nyerhetnénk a vegetáriánus és vegán táplálkozás esetleges előnyeire és kockázataira.

*Desmond MA, Sobiecki JG, Jaworski M et al.: Growth, body composition, and cardiovascular and nutritional risk of 5- to 10-y-old children consuming vegetarian, vegan, or omnivore diets. Am J Clin Nutr.,113(6):1565-1577. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa445*



## ***A bél mikrobióta és a gazdaszervezet anyagcseréje: A koncepció bizonyításától a terápiás beavatkozásig***

A jelen áttekintésben a szerzők megvitatták és megkérdőjelezték, a mikrobiom hogyan és miért nyújt lehetőséget és egyben kockázatot is a gyakorló orvosok és a fogyasztók félretájékoztatására, különösen akkor, amikor a bizonyítékokon alapuló orvoslás még nem valósult meg teljes mértékben. Becslések szerint az emberi bélrendszerben 10<sup>13</sup> baktérium található, amely nagyságrendileg az emberi sejtek számához hasonló. A (bakteriális) bélmikrobiom, azaz az emberi bélbaktériumok által kódolt génállomány azonban 100-szor több egyedi gént tartalmaz, mint az emberi genom. A mikrobiótával kapcsolatos, exponenciálisan növekvő szakirodalom (csak 2020-ban több mint 10 000 cikket publikáltak, 1977 óta pedig összesen 42 800-at a PubMed szerint) sokszor ellentmondásos tényeket közöl. Az egyik ilyen példa a megnövekedett "Firmicutes/Bacteroidetes arány" paradigmája, amelyet a tudományos szakirodalomban gyakran említenek az elhízás jellemzőjeként. Napjainkban ennek az arányszámnak az egészségi állapotot meghatározó tényezőként való érvényességét megkérdőjelezték a szakirodalomban közölt ellentmondásos eredmények nagy száma miatt; azonban számos tanulmány még mindig hivatkozik rá. Az ellentmondások azzal magyarázhatók, hogy nem veszik figyelembe az életmóddal összefüggő zavaró tényezőket, amelyekről ma már ismert, hogy befolyásolják a mikrobióta összetételét és/vagy diverzitását, valamint azzal, hogy e két törzs számos különböző baktériumot foglal magában, amelyek közül néhány ugyanazon a törzsen belül növekszik vagy csökken. A mikrobióta eltérő összetételének jellemzése céljából számos kontextusban, számos kapcsolat kimutatását láthatjuk a szakirodalomban, amelyek a gazdaszervezet táplálkozása, a bélmikrobióta, az anyagcsere- és az immunfunkciók között mutatnak ki összefüggéseket. A szerzők szerint azonban a pusztán korrelációkon túlmutatóan kell felismerni, hogy a baktériumok hogyan befolyásolják ok-okozati úton a normál biológiai folyamatokat. A kultúromika közelmúltbeli fejlődése új nemzetségek vagy fajok felfedezéséhez vezet, amelyek potenciálisan jelentős szerepet játszhatnak az emberi egészségben. Az egyik legfontosabb példa a közelmúltban felfedezett *Dysosmobacter welbionis*, amelyet az emberi bélből izoláltak, és amely az általános populáció 70%-ában viszonylag nagy gyakorisággal (0-9%) van jelen. A *Dysosmobacter welbionis* fordítottan korrelál az elhízással és a cukorbetegséggel; ez az új baktérium képes csökkenteni az elhízást, a cukorbetegséget és a gyulladást diétával indukált elhízott egerekben. Bár a bélmikrobióta kétségtelenül jelentős szerepet játszik a gazdaszervezet egészségében, veszélyeket rejt magában, ha a betegségek széles köréért a felelősséget csak bizonyos

bélmikrobákra vagy mikrobiális konstellációkra hárítjuk. Az új felismerések megingattak néhány dogmát, és emlékeztetőül szolgálnak arra, hogy a kutatók számára semmi sem lehet szent, és mindent meg kell kérdőjelezni. A "jó" és a "rossz" mikrobióta bináris szemlélete zavart okoz, ugyanis a mikrobióta rendkívül élénk és változatos, ezért lehetetlen fekete-fehér fogalmakra redukálni. A szerzők külön kiemelik, hogy nemrég egy új európai kezdeményezés indult azzal a céllal, hogy előrelépést érjenek el a kulcsfontosságú kérdésekben a kutatók. A "The International Human Microbiome Coordination and Support Action" célja, hogy nemzetközi konszenzust teremtsen például a klinikai vizsgálatok tervezéséről, az analitikai szabványokról, az egészséges mikrobiom meghatározásáról, valamint a zavaró tényezőkről, és végül az ok-okozati összefüggések bizonyításáról a mikrobiom területén. Az eddigi kutatások eléggé előrehaladottak ahhoz, hogy azt sugallják, hogy a mikrobiótán alapuló kezelés hasznos lehet bizonyos betegségek megelőzésében és leküzdésében.

*Cani PD, de Hase EM, Van Hul M: Gut Microbiota and Host Metabolism: From Proof of Concept to Therapeutic Intervention. Microorganisms. 2021; 9(6):1302. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9061302>*

### ***Csökkentett szénhidrát tartalmú étrend megvalósításában nyújtott segítség: családi gyakorlatokban végzett minőségi vizsgálatok***

A krónikus betegségek kockázatának csökkentésére és kezelésére vonatkozó étrendi irányelvek mögött meghúzódó tudományos magyarázatok jelentőse része kétértelmű, vannak elfogadott bizonytalanságok a mindennapi étrenddel és az élettani folyamatokkal kapcsolatban. Ezért a táplálkozási iránymutatások nem egy adott megközelítést fogalmazzak meg, hanem több, bizonyítékon alapuló lehetőséget emelnek ki. A csökkentett szénhidrát tartalmú vagy „alacsony szénhidrát tartalmú” étrendek napjainkban egyre nagyobb teret hódítanak a médiában, valamint a betegek, orvosok és általában a fogyasztók körében. Ebben a tanulmányban azt vizsgálták, hogy az egészségügyi szakembereknek milyen tapasztalatuk van a csökkentett szénhidrát tartalmú diéta megvalósítása kapcsán.

A vizsgálatban 19 egészségügyi szakember (házi orvos, ápoló, nem-orvos praktizáló) vett részt az Egyesült Királyságban, akiket fórumokon és a közösségi médián keresztül toboroztak. A résztvevőkkel egy részben strukturált interjút készítettek, majd az adatok elemzése során társadalomtudományi elméleteket és módszereket használtak fel, hogy megállapítsák, melyek a kulcsfontosságú események, témák, mozzanatok.

Minden résztvevő olyan szakember volt, aki a munkája során az alacsony szénhidrát tartalmú étrendre helyezte a hangsúlyt. Beszámoltak a tapasztalataikról: a betegek anyagcsere-

markereinek alakulásáról, a betegek hozzáállásáról, motivációjáról, elégedettségükről és a felmerülő problémákról. A tapasztalatok alapján a következőket emelték ki a kutatók: az alacsony szénhidrát tartalmú diéta, mint új eszköz; fontos az alacsony szénhidrát tartalmú étrenddel kapcsolatos kísérletek támogatása; ez az étrend eltér a korábban kialakított irányelvektől.

Ez a tanulmány fontos, tapasztalatokon alapuló bizonyítékot szolgáltat egy speciális étrend hatásairól. A résztvevők támogatták az alacsony szénhidrát tartalmú diéták alkalmazását. A leírt eredmények felhívják a figyelmet az alacsony szénhidrát tartalmú étrenddel kapcsolatos tanácsok és támogatások gyakorlatias értékelésének szükségességének, mint komplex beavatkozásra (a fiziológiai kutatások mellett), az ezzel járó kihívásra, valamint a klinikai gyakorlatba való beépítésének szükségszerűségére. A kutatás fontos kérdéseket vett fel azzal kapcsolatban, hogy a gondozási gyakorlatok, hogyan járulnak hozzá az étrend sikereihez. A társadalomtudományi elemzés megvilágítja azt is, hogy hogyan valósulnak meg az étrendi beavatkozások különböző egészségügyi intézményekben és különböző betegcsoportokban, hogyan kapcsolódik az egészségügyi gyakorlat a mindennapi önkezeléshez és hogyan lehetséges a különböző, ezzel kapcsolatos adatok gyűjtése, felhasználása és rangsorolása.

*Cupit C, Redman E: Supporting people to implement a reduced carbohydrate diet: a qualitative study in family practice. BMJ Nutr Prev Health, 2021;0. doi:10.1136/bmjnph-2021-000240*

## Rozsfajták táplálkozástani és funkcionális tulajdonságainak vizsgálata

Szerző: Jaksics Edina

A rozs élelmiszeripari felhasználása napjainkban csökken, azonban számos kutatás, fejlesztés irányul arra, hogy növelje azt. A rozs előnye, hogy jól alkalmazkodik a változó termesztési körülményekhez, kevésbé igényes, mint a búza vagy árpa, valamint a termesztésével a biodiverzitás növelhető. Továbbá az egészségtudatos táplálkozás térnyerésével előtérbe kerül az egészséget támogató élelmiszerek fejlesztése, amelynek során a rozs megjelenik, mint potenciális alapanyag kedvező összetételének köszönhetően. A rozs elsődleges felhasználója a sütőipar, ahol a táplálkozástani érték mellett a technológiai tulajdonságok alakulása is fontos. Ezért szükséges a rozsfajták részletes összetételi és technológiai tulajdonságainak megismerése és az ezen tulajdonságok közötti kapcsolatok feltérképezése.

A rozs összetétele hasonlít más gabonákéhoz. A szemtermés fehérjetartalma 8-15% között változik, szinte azonos a búza (9-16%) és árpa (10-16%) fehérjetartalmával [1–4]. A rozs nyerszsírtartalma (1,5-3,6%) sem tér el jelentősen a búzáétól (1,7-2,0%) vagy árpáétól (2,1-3,8%) [3, 5]. A rozsszem, a többi gabonához hasonlóan a legnagyobb mennyiségben szénhidrátokat - keményítőt, a nem-keményítő jellegű poliszacharidokat és egyéb mono-, di- és oligoszacharidokat - tartalmaz. A rozs keményítőtartalma és összetétele nem mutat lényeges eltérést a búzától, árpától, viszont a nem-keményítő poliszacharidok mennyiségében és összetételében már különbségek mutatkoznak [1, 3, 5]. A nem-keményítő poliszacharidok adják az élelmi rostok nagy részét rezisztens keményítővel és lignánokkal kiegészülve. A rozs teljes élelmi rosttartalma (14-22%) általában magasabb, mint a búzában (9-13%) vagy árpában (8-18%) mért értékek. A rostokat oldhatóság szerint is csoportosíthatjuk, oldható és oldhatatlan rostokat különböztetünk meg, ezek összegét teljes élelmi rosttartalomnak nevezzük. A rozs oldható élelmi rosttartalma (4-5%) nagyobb, mint a búzáé (1-3%), de hasonló az árpáéhoz (3-5%) [3, 4, 6–8]. Azonban nem csupán az élelmi rostok mennyisége, hanem sokkal inkább annak összetétele hordoz táplálkozástani és technológiai előnyöket/hátrányokat. A legjelentősebb rost összetevő a rozsban az arabinoxilán és a  $\beta$ -glükán, melyeknek számos, egészséget támogató hatást tulajdonítanak. A rozs arabinoxilán tartalma (6,0-11,5%) nagyobb, mint a búzáé (2,6-5,6%) vagy árpáé (5,2%), továbbá a  $\beta$ -glükántartalma (0,7-3,0%) is jelentősebb (búzában 0,5-1,1%) [4, 6].

A búzától eltérő makrokomponens összetétel eltérő technológiai tulajdonságokat kölcsönöz a rozsából előállított teljes őrleményeknek, illetve az ezekből készült tésztamatrixoknak. A rozs

örlemény vízfelvevő képessége jelentősen nagyobb, mint a búza hasonló típusú örleményének. Ez feltehetően annak köszönhető, hogy a rozs nagyobb élelmi rosttartalommal és különösen magas arabinoxilán tartalommal rendelkezik és ez utóbbi nagy mennyiségű víz megkötésére képes. A vízfelvevő képességet nem csupán az arabinoxilánok mennyisége, hanem azok mérete, összetétele és szerkezete is befolyásolja [1, 9]. A rozból víz hozzáadásával készülő tészta kialakulási ideje rövidebb, a tészta stabilitása gyengébb, a tészta ellágyulás mértéke nagyobb, mint a búzánál. Ennek háttérében részben az eltérő fehérje összetétel állhat. A rozsban a glutelinnek kisebb mennyiségben vannak jelen, mint a búzában, így a rozsban kialakuló sikérváz eltérő, jelentősen gyengébb, és ez eltérő dagasztási tulajdonságokat eredményez [1, 2, 10]. Másrészt a rozsban lévő szénhidrátoknak feltehetően nagyobb szerepük van a dagasztási tulajdonságok alakulásában [1, 11]. A rozst gyengébb gélesedési tulajdonságok jellemzik [4, 11, 12]. Megállapítható, hogy rozsban magasabb az amilóz aránya és eltérő az amilopektin szerkezet, melynek hatása lehet a viszkózus tulajdonságok alakulására. Továbbá azt találták, hogy a rosttartalom, különösen a vízben nem oldódó rosttartalom növekedése a viszkozitást csökkenti [2, 9, 13].

Átfogó kutatások alátámasztották, hogy mind a beltartalmi összetételt, mind a reológiai tulajdonságokat egyaránt befolyásolja a genetikai háttér és a termesztési körülmények, azonban a kettő közül az utóbbinak nagyobb hatása van az egyes tulajdonságok alakulására [8, 14, 15]. Ezért a kutatómunkám egyik célja, hogy vizsgáljam a hazai köztermelésben szereplő rozsfajták beltartalmi összetételét és technológiai tulajdonságait, valamint azok közötti kapcsolatokat, továbbá az évjáratnak, termesztési körülményeknek a hatását az egyes tulajdonságok alakulására.

A vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a beltartalmi paraméterekben (nyersfehérjetartalom, hamutartalom, nyerszsírtartalom, teljes-, oldható- és oldhatatlan élelmi rosttartalom) csak kis eltérések figyelhetők meg a különböző, általunk vizsgált fajták között. Azonban a reológiai, főleg az elsősorban szénhidrátoktól függő viszkózus tulajdonságokban nagyobb eltéréseket azonosítottunk. A dagasztási tulajdonságokban (vízfelvevőképesség, tésztakialakulási idő, tésztastabilitás, ellágyulás) jelentős különbségek nem jelentkeznek a fajták között. Azonban a viszkózus tulajdonságokban már szignifikáns eltérés volt megfigyelhető. A beltartalmi összetételben erre nem találtunk kielégítő magyarázatot, de feltételezzük, hogy a fajták közötti rost összetétel (arabinoxilán, fruktán) valamint ez egyes rostalkotók eltérő szerkezete, mérete magyarázhatja.

Kutatómunkám a "GalgaGabona projekt: Élelmiszerbiztonsági, agrotechnikai, feldolgozástechnológiai és táplálkozási érték növelését célzó fejlesztések a zab és rozs humán

célú hasznosítási feltételeinek javítása érdekében" című projekt (2017-1.3.1-VKE-2017-00004) keretein belül valósult meg. A munkám kapcsolódik az Emberi Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Tudományterületi Kiválóság Program, BME Biotechnológia tématerületi programjának megvalósításához.

A közölt írás a szerző, doktorandusz elfogadott PhD kutatási témája a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Oláh György Doktori Iskolájában. Kidolgozása jelenleg folyamatban van.

### **Irodalomjegyzék**

- [1] E. K. Arendt, E. Zannini, E. K. Arendt, and E. Zannini, "6 – Rye," in *Cereal Grains for the Food and Beverage Industries*, 2013, pp. 220–243.
- [2] F. Békés and C. W. Wrigley, "The Protein Chemistry of Cereal Grains," *Enycl. Food Grains Second Ed.*, vol. 2–4, pp. 98–108, 2015, doi: 10.1016/B978-0-12-394437-5.00101-7.
- [3] Z. Tacer-Caba, D. Nilufer-Erdil, and Y. Ai, "Chemical Composition of Cereals and Their Products," in *Handbook of Food Chemistry*, 2015, pp. 300–328.
- [4] R. Németh and S. Tömösközi, "Rye: Current state and future trends in research and applications," *Acta Aliment.*, vol. 50, pp. 620–640, 2021, doi: 10.1556/066.2021.00162.
- [5] H. D. Sapirstein and W. Bushuk, *Rye Grain: Its Genetics, Production, and Utilization*, 2nd ed., vol. 1–4. Elsevier Ltd., 2015.
- [6] R. Andersson, G. Fransson, M. Tietjen, and P. Åman, "Content and molecular-weight distribution of dietary fiber components in whole-grain rye flour and bread," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 57, no. 5, pp. 2004–2008, 2009, doi: 10.1021/jf801280f.
- [7] L. Picolli da Silva and M. de Lourdes Santorio Ciocca, "Total, insoluble and soluble dietary fiber values measured by enzymatic–gravimetric method in cereal grains," *J. Food Compos. Anal.*, vol. 18, no. 1, pp. 113–120, 2005, doi: 10.1016/j.jfca.2003.12.005.
- [8] P. R. Shewry et al., "Effects of genotype and environment on the content and composition of phytochemicals and dietary fiber components in rye in the HEALTHGRAIN diversity screen," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 58, no. 17, pp. 9372–9383, 2010, doi: 10.1021/jf100053d.
- [9] S. Stępniewska, E. Słowik, G. Cacak-Pietrzak, D. Romankiewicz, A. Szafrńska, and D. Dziki, "Prediction of rye flour baking quality based on parameters of swelling curve," *Eur. Food Res. Technol.*, vol. 244, no. 6, pp. 989–997, 2018, doi: 10.1007/s00217-017-3014-z.
- [10] I. Aprodu and I. Banu, "Comparative analyses of physicochemical and technological properties of triticale, rye and wheat," *Food Technology*, vol. 40, no. 2, pp. 31–39, 2016.

- [11] B. Bucsella, D. Molnár, A. H. Harasztos, and S. Tömösközi, “Comparison of the rheological and end-product properties of an industrial aleurone-rich wheat flour, whole grain wheat and rye flour,” *J. Cereal Sci.*, vol. 69, pp. 40–48, 2016, doi: 10.1016/j.jcs.2016.02.007.
- [12] B. Oliete, G. T. Pérez, M. Gómez, P. D. Ribotta, M. Moiraghi, and A. E. León, “Use of wheat, triticale and rye flours in layer cake production,” *Int. J. Food Sci. Technol.*, vol. 45, no. 4, pp. 697–706, 2010, doi: 10.1111/j.1365-2621.2010.02183.x.
- [13] M. Salmenkallio-Marttila and S. Hovinen, “Enzyme activities, dietary fibre components and rheological properties of wholemeal flours from rye cultivars grown in Finland,” *J. Sci. Food Agric.*, vol. 85, no. 8, pp. 1350–1356, 2005, doi: 10.1002/jsfa.2128.
- [14] H. B. Hansen, B. Moller, S. B. Andersen, J. R. Jprgensen, and A. Hansen, “Grain Characteristics , Chemical Composition , and Functional Properties of Rye ( *Secale cereale* L .) As Influenced by Genotype and Harvest Year,” *J. Agric. Food Chem.*, vol. 52, pp. 2282–2291, 2004, doi: 10.1021/jf0307191.
- [15] J. Kučerová, “Effects of location and year on technological quality and pentosan content in rye,” *Czech J. Food Sci.*, vol. 27, no. 6, pp. 418–424, 2009, doi: 10.17221/8/2009-cjfs.

## **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

**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)

Prof. Dr. Biró György (MTA doktora)

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

Antal Emese (dietetikus, szociológus)

Jaksics Edina (Ph.D. hallgató)

Holbné Nábrádi Zsófia (Ph.D. hallgató)

#### ***Lektorálta:***

Prof. Dr. Biró György (MTA doktora)

