Eredeti közlemény

Probiotikum vagy probiotikus élelmiszer?

FEKETE Andrea, DR. SZABÓ Helga, DR. JUHÁSZ János,
DR. TÁRNOKI Ádám Domonkos, DR. TÁRNOKI Dávid László

ÖSSZEFOGLALÁS

Célkitűzés: A probiotikumok és probiotikus élelmiszerek szerepe a mikrobiom befolyásolásában egyre jelentősebb, azonban pontos hatásuk, törzsspecifikus különbségeik és étrendi összefüggéseik még részben feltáratlanok. Jelen kutatás célja a táplálkozási szokások, az antropometriai jellemzők és a bélmikrobiom összetétele közötti kapcsolat vizsgálata volt egypetéjű ikrek bevonásával.
Módszer: 113 iker vizsgálata élelmiszer-fogyasztási gyakorisági kérdőív (FFQ), antropometriai mérések és 16S rRNS-alapú mikrobiom-elemzés segítségével.
Eredmények: A *Bifidobacterium* és a *Lactobacillus* relatív aránya nem mutatott szignifikáns korrelációt a testzsírszázalékkal. Az étrendi vizsgálatok alapján a fermentált élelmiszerek fogyasztása összefügghet a magasabb *Lactobacillus*-aránnyal, azonban a fogyasztás gyakorisága önmagában nem bizonyult meghatározónak a baktériumarányok alakulásában.
Következtetés: A probiotikus és prebiotikus élelmiszerek rendszeres beépítése az étrendbe hozzájárulhat a bélmikrobiom egyensúlyához és a kedvező metabolikus állapot fenntartásához, míg a célzott probiotikum-szupplementáció egyéni mérlegelést igényel.

Kulcsszavak: mikrobiom, probiotikum, prebiotikum, *Bifidobacterium, Lactobacillus*

Probiotics or Probiotic Foods?

Andrea FEKETE, Helga SZABÓ PhD, János JUHÁSZ PhD, Ádám Domonkos TÁRNOKI PhD,
Dávid László TÁRNOKI PhD

SUMMARY

Purpose: The role of probiotics and probiotic foods in modulating the gut microbiome has become increasingly important; however, their exact effects, strain-specific differences and dietary associations remain partly unexplored. The aim of the present study was to investigate the relationship between dietary habits, anthropometric characteristics and gut microbiome composition in monozygotic twins.
Methods: A total of 113 twins were examined using a food frequency questionnaire (FFQ), anthropometric measurements and 16S rRNA-based microbiome analysis.
Results: The relative abundance of *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* did not show a significant correlation with body fat percentage. Based on dietary analyses, the consumption of fermented foods may be associated with a higher Lactobacillus abundance; however, consumption frequency alone did not prove to be a determining factor in the development of bacterial proportions.
Conclusion: Regular incorporation of probiotic and prebiotic foods into the diet can contribute to the balance of the gut microbiome and the maintenance of a favourable metabolic state, whereas targeted probiotic supplementation requires individual consideration.

Keywords: microbiome, probiotic, prebiotic, *Bifidobacterium, Lactobacillus*

| Hungarian | https://doi.org/10.55608/nover.39.0026 | www.eLitMed.hu

FEKETE Andrea dietetikus (BSc), Semmelweis Egyetem, Budapest

DR. SZABÓ Helga PhD, szakorvos, Észak-pesti Centrumkórház – Honvédkórház, Budapest

DR. JUHÁSZ János PhD, egyetemi adjunktus, Pázmány Péter Katolikus Egyetem; Semmelweis Egyetem, Orvosi Mikrobiológiai Intézet, Budapest
ORCID-azonosító: 0000-0002-1307-7387

DR. TÁRNOKI Ádám Domonkos PhD, med. habil., egyetemi docens, Országos Onkológiai Intézet; Semmelweis Egyetem, Orvosi Képalkotó Klinika, Budapest
ORCID-azonosító: 0000-0001-5909-3780

DR. TÁRNOKI Dávid László PhD, med. habil., egyetemi docens, mb. tanszékvezető, Semmelweis Egyetem, Orvosi Képalkotó Klinika; Országos Onkológiai Intézet, Budapest
ORCID-azonosító: 0000-0002-7001-7647

Levelező szerző (corresponding author):
FEKETE Andrea
E-mail:
feketeandi13@gmail.com

Beérkezett: 2026. június 4.
Elfogadva: 2026. október 12.

Bevezetés

A mikrobiom és különösen a bélflóra összetétele az egyik legfontosabb epigenetikai tényezőként befolyásolja a különböző betegségek kialakulását és lefolyását. A probiotikumok, főként a *Lactobacillus* és *Bifidobacterium* nemzetség tagjai, számos mechanizmuson keresztül fejtenek ki kedvező hatást: segítik a tápanyag-felszívódást, kórokozók elleni védelmet, immunregulációt, valamint hatnak az anyagcserére és a bél-agy tengely működésére. A *Lactobacillusok* természetes módon jelen vannak a humán bélrendszerben változó arányban és több fermentált élelmiszerben. Szerepük kiemelt a bélflóra egyensúlyának fenntartásában, mivel tejsavtermelésükkel savas környezetet hoznak létre, amely gátolja a patogén baktériumok túlzott elszaporodását (Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége, 2020).

A FAO/WHO definíciója alapján a probiotikumok olyan élő mikroorganizmusok, amelyek kedvező hatást gyakorolnak a gazdaszervezetre, ha megfelelő mennyiségben vannak jelen és ellenállnak

az emésztőenzimeknek (FAO & WHO, 2006). A prebiotikumok olyan élelmiszer-összetevők, általában élelmi rostok, amelyek táplálékul szolgálnak a mikrobiom számára. Probiotikus és prebiotikus élelmiszerek a teljesség igénye nélkül:

– Probiotikus élelmiszerek: natúr joghurt, kefír, érlelt sajt, savanyú káposzta, fermentált élelmiszerek (kovászos uborka, fermentált káposzta, cékla), kovásszal készült pékáru, almaecet, író (kimchi, tempeh, miso – amennyiben elérhető).

– Prebiotikus élelmiszerek: cikória, csicsóka, hagyma, fokhagyma, teljes kiőrlésű búza, banán, spárga, hüvelyesek, alma, zab, rozs, articsóka, gomba, árpa, póréhagyma (Ji et al., 2023).

A probiotikumok szabályozási besorolása Magyarországon és az Európai Unióban összetett, mivel a termék rendeltetésétől függően különböző jogi kategóriákba tartozhatnak: speciális gyógyászati célra szánt tápszerek és élemiszerek *(24/2003. (V. 9.) ESZCSM rendelet)*; étrend kiegészítő *(37/2004. (IV. 26.) ESZCSM rendelet)*; gyógyszer, de nem lehet speciális gyógyászati célra szánt élelmiszer (609/2013/EU rendelet), ami nehezíti értékelésüket és alkalmazásukat.

Anyag és módszer

113 monozigóta (MZ, egypetéjű) iker vizsgálata történt, köztük 55 MZ ikerpár, és egy hármasiker (1 pár MZ, 1 fő dizigóta (DZ)), akik a Magyar Ikerregiszterből kerültek kiválasztásra (Magyar Ikerregiszter, 2024). A vizsgálatokat a Semmelweis Egyetem Orvosi Képalkotó Klinikáján végeztük. Minden jelentkező aláírt beleegyező nyilatkozattal rendelkezett. Átlagéletkoruk 66,3 ± 9,01 év volt, 70%-uk nő (34 férfi, 79 nő). A vizsgálatsorozatból jelen közleményhez az alábbi vizsgálatok eredményeit használtuk fel: antropometriai mérések (testsúly, testmagasság, testtömegindex [body mass index, BMI], testzsírszázalék), székletmikrobiom-vizsgálat, élelmiszer-fogyasztási gyakorisági kérdőív (Food Frequency Questionnaire – FFQ).

A vizsgálatot a Semmelweis Egyetem Tudományos és Kutatásetikai Bizottsága engedélyezte (engedélyszám: 217/2021).

Eredmények

A *Bifidobacterium, Lactobacillusok* aránya és a testzsírszázalék kapcsolata

A testzsírszázalék és a *Bifidobacterium* és a *Lactobacillus* nemzetségek között statisztikailag szignifikáns, erős kapcsolatot nem találtunk. Spearman-féle korrelációt használtunk: a *Bifidobacterium* esetén a korrelációs együttható r=–0,0918 (p=0,34), a *Lactobacillus* esetén r=–0,0695 (p=0,48). A szignifikanciaszintet p<0,05 értékben határoztuk meg.

Tejsavbaktériumok és étrendi szokások kapcsolata

A fermentált élelmiszerek (kefír, joghurt, savanyúság) fogyasztása és a *Lactobacillus*-arány között egyes alanyoknál pozitív trend volt megfigyelhető. Annál a 9 főnél, akiknél a székletmintákban a Lactobacillus-arány átlag feletti volt, a kérdőívek alapján legalább heti egy alkalommal szerepelt fermentált élelmiszer az étrendjükben. Ugyanakkor más ikreknél, akik hasonló gyakoriságú fermentált élelmiszer-fogyasztásról számoltak be, csupán minimális Lactobacillus-arányt mutattunk ki. Az étrendi vizsgálatok alapján a fermentált élelmiszerek fogyasztása összefügghet a magasabb Lactobacillus-aránnyal, azonban a fogyasztás gyakorisága önmagában nem bizonyult meghatározónak a baktériumarányok alakulásában.

A *Lactobacillus* és *Bifidobacterium* arányának értelmezése

Az egészséges felnőtt bélflórában élettanilag a *Bifidobacterium* nemzetség van jelen jóval nagyobb arányban, míg a *Lactobacillusok* csupán kis hányadot képviselnek, és nem kolonizálják tartósan, nagy mennyiségben a vastagbelet. Emiatt a vizsgált alanyok többségénél a *Lactobacillusok* aránya elenyésző volt. Fontos megkülönböztetni a táplálkozás következtében átmenetileg jelen lévő tejsavbaktériumokat a bélflóra tartós szerkezeti eltérésétől: ha az endogén flórában tartósan és kifejezetten a *Lactobacillus* kerül túlsúlyba a *Bifidobacterium* rovására (*Lactobacillus* > *Bifidobacterium*), az a bélflóra egyensúlyának felborulására (dysbiosisra), kifejezetten rostszegény táplálkozásra, gyulladásos folyamatokra vagy vékonybél-baktériumtúlszaporodásra (Small Intestinal Bacterial Overgrowth, SIBO) utalhat.

Megbeszélés

Eredményeink alapján a *Bifidobacterium* és *Lactobacillus* nemzetség nem mutatott erős szignifikáns korrelációt a testzsírszázalékkal, a szakirodalomban is eltérő eredményeket találtunk. A fogyasztási gyakoriság (naponta, hetente egyszer vagy többször) önmagában nem mutatott közvetlen, lineáris összefüggést a Lactobacillus-arányokkal. Ez arra utalhat, hogy a táplálékkal bevitt tejsavbaktériumok tranziens (átmeneti) jellegűek, és megjelenésük mértéke erősen függ az egyéni mikrobiomtól, a bélben történő áthaladási időtől és a kolonizációs rezisztenciától.

Egy korábbi metaanalízis szerint egyes *Lactobacillus* fajok (például *L. acidophilus, L. reuteri*) összefüggésbe hozhatók a testsúlynövekedéssel, feltételezhetően azáltal, hogy elősegítik a tápanyagok hatékonyabb lebontását és felszívódását a bélben, míg más *Lactobacillus*-kombinációk csökkentett kalóriabevitellel társítva éppen a testsúlycsökkenést támogatták (Crovesy et al., 2017). A fermentált élelmiszerek fogyasztása a szakirodalom szerint kedvező mikrobiom-összetétellel hozható kapcsolatba, a mikrobiális diverzitás megőrzéséhez és a bélflóra támogatásához rendszeres fogyasztásuk javasolt (Leeuwendaal et al., 2022). A probiotikumok biztonságosságát illetően hangsúlyozni kell, hogy bár a legtöbb törzs apatogén, immunszupprimált betegekben akár opportunista fertőzések is előfordulhatnak, és bizonyos törzsek rezisztenciagéneket hordozhatnak; súlyos akut pancreatitisben alkalmazásuk kifejezetten ellenjavallt (Pandey et al., 2025).

Fermentált tejtermék formájában (heti 400 g mennyiségben) fogyasztva a *Lactobacillusok* és *Bifidobacteriumok* nem telepednek meg véglegesen a bélflórában: a fogyasztás abbahagyása után átlagosan 1–8 napig mutathatók ki a székletből, majd kiürülnek a szervezetből (Oozeer et al., 2006). A kapszulás probiotikumokban a tejsavbaktériumok liofilizált formában találhatók, szobahőmérsékleten vagy hűtve akár 1–2 évig is megőrzik csíraszámukat (CFU/g), és a bélrendszerbe jutva célzottan szabadulnak fel (Wang et al., 2024).

Eredményeink és az irodalmi adatok alapján az egészséges lakosság körében nem feltétlenül szükséges a rutinszerű, folyamatos probiotikum-szupplementáció; helyette a probiotikus és prebiotikus élelmiszerek étrendbe építése javasolható. Célzott probiotikumkészítmények szedése inkább specifikus klinikai helyzetekben indokolt, például akut fertőzéses hasmenés vagy antibiotikumkúra alatt és után. Ilyen esetekben is kulcsfontosságú a *Bifidobacterium* és *Lactobacillus* fajok megfelelő, igazolt kombinációja és a megfelelő csíraszám a kívánt terápiás hatás eléréséhez.

Szerzői munkamegosztás: T. Á. D., T. D. L.: koncepció; F. A.: adatgyűjtés, statisztikai elemzés, a kézirat elkészítése; Sz. H.: koncepció, adatgyűjtés; J. J.: statisztikai elemzés.

Anyagi támogatás: A kutatást a Magyar Tudományos Akadémia Bólyai-ösztöndíja támogatta; valamint ÚNKP-20-5 és ÚNKP-21-5, az Innovációs és Technológiai Minisztérium Új Nemzeti Kiválósági Programja a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap forrásából.

Etikai engedély száma: Semmelweis University TUKEB 217/2021.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalomjegyzék

24/2003. (V. 9.) ESzCsM rendelet a speciális gyógyászati célra szánt tápszerekről. https://njt.hu/jogszabaly/2003-24-20-0M

37/2004. (IV. 26.) ESzCsM rendelet az étrend-kiegészítőkről. https://njt.hu/jogszabaly/2004-37-20-0M

Az Európai Parlament és a Tanács 609/2013/EU rendelete a csecsemők és kisgyermekek számára készült élelmiszerekről, a speciális gyógyászati célra szánt élelmiszerekről és a testtömeg-szabályozást szolgáló, teljes napi étrendet helyettesítő élelmiszerekről. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/609/oj

Crovesy, L., Ostrowski, M., Ferreira, D. M. T. P., Rosado, E. L., & Soares-Mota, M. (2017). Effect of *Lactobacillus* on body weight and body fat in overweight subjects: A systematic review of randomized controlled clinical trials. *International Journal of Obesity, 41*(11), 1607–1614. https://doi.org/10.1038/ijo.2017.161

Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization. (2006). *Probiotics in food: Health and nutritional properties and guidelines for evaluation* (FAO Food and Nutrition Paper No. 85). FAO. http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf

Ji, J., Jin, W., Liu, S.-J., Jiao, Z., & Li, X. (2023). Probiotics, prebiotics, and postbiotics in health and disease. *MedComm, 4*(6), Article e420. https://doi.org/10.1002/mco2.420

Leeuwendaal, N. K., Stanton, C., O'Toole, P. W., & Beresford, T. P. (2022). Fermented foods, health and the gut microbiome. *Nutrients, 14*(7), Article 1527. https://doi.org/10.3390/nu14071527

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége (2020). *A probiotikumok* táplálkozás-élettani hatásai: Irodalomkutatás-összefoglaló. https://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2021/09/probiotikumok-osszefoglalo-2021.pdf

Magyar Ikerregiszter. (é. n.). *Magyar Ikerregiszter*. Semmelweis Egyetem. https://ikrek.semmelweis.hu/

Oozeer, R., Leplingard, A., Mater, D. D. G., Mogenet, A., Michelin, R., ... Corthier, G. (2006). Survival of *Lactobacillus casei* in the human digestive tract after consumption of fermented milk. *Applied and Environmental Microbiology,* 72(8), 5615–5617. https://doi.org/10.1128/AEM.00722-06

Pandey, K., Gosai, H., & Patel, R. B. (2025). An updated review on advantages, disadvantages and uncertainties associated with probiotics. *Journal of Dairy Research*. Advance online publication. https://doi.org/10.1017/S0022029925101155

Sanders, M. E., Merenstein, D. J., Reid, G., Gibson, G. R., & Rastall, R. A. (2019). Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: From biology to the clinic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 16*(10), 605–616. https://doi.org/10.1038/s41575-019-0173-3

Tóth, Sz. (2018). A pre- és probiotikumok használatának szabályozása az Európai Unióban és a világ más országaiban. *Acta Agraria Kaposváriensis, 22*(2), 46–62.

Wang, H., Sun, Y., Ma, X., Yang, T., & Wang, F. (2024). The *Lactobacillus plantarum* P-8 probiotic microcapsule prevents DSS-induced colitis through improving intestinal integrity and reducing colonic inflammation in mice. *Nutrients, 16*(7), Article 1055. https://doi.org/10.3390/nu16071055