

7. Yehuda R., Flory J.D., Southwick S., Charney D.S. Developments in understanding resilience and posttraumatic stress disorder: A review of biological and psychological studies. *Biological Psychiatry*, 2015, 77(4), 350–359.

8. Zorn J.V., Schür R.R., Boks M.P., Kahn R.S., Joëls M., Vinkers C.H. Cortisol stress reactivity across psychiatric disorders: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 2017, 77, 25–36.

9. Макаров О.В., Соколова Л.В. Біомаркери стресу у військовослужбовців: перспективи застосування у військовій медицині. – *Український журнал військової медицини*, 2022, №2.

Фоміна М.О.,

доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник відділу фізіології

промислових мікроорганізмів, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, (м. Київ, Україна)

Гармашева І.Л.,

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу фізіології

промислових мікроорганізмів, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, (м. Київ, Україна)

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ФЕРМЕНТОВАНІ ПРОДУКТИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ КОРЕКЦІЇ МІКРОБІОМУ ТА ЇХ ПОЗИТИВНИЙ ВПЛИВ НА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН

Зростання частоти ментальних розладів потребує нових підходів та стратегій ефективної терапії. На практиці часто зустрічаються випадки одночасного виникнення кишкових та психічних розладів у однієї людини. Відомо, що склад мікробіоти корелює з певними психіатричними захворюваннями, були запропоновані специфічні мікроорганізми як біомаркери для певного розладу. Це свідчить про наявність певного взаємозв'язку, що об'єднує центральну нервову систему з шлунково-кишковим трактом (ШКТ) [1].

Цей зв'язок відноситься до вісі кишківник-мозок. Головною роллю такої системи є інтеграція кишкових функцій у діяльність ЦНС, зв'язок когнітивних та емоціональних ядер мозку з периферичною діяльністю кишківника, такою як проникність, ентеральний рефлекс, стимуляцією імунної системи, а також ентероендокринної сигналізацією. Такий зв'язок є двоспрямованим [2].

Нейромедіатори є посередником між коменсальними мікроорганізмами кишківника та центральною нервовою системою (ЦНС). Мікробні метаболіти, що включають у себе коротколанцюгові жирні кислоти (КЛЖК), гама-аміномасляну кислоту (ГАМК), глутамат, ацетилхолін та інші і є надзвичайно важливим елементом у нейронній передачі, забезпечуючи неврологічні реакції, поведінку та настрої. Мікробіота кишківника здатна змінюватись під впливом певних факторів, таких як рівень гормонів, раціон харчування, стрес, фізіологічні зміни пов'язані з вживанням ліків, особливо антибіотиків [3]. Відповідно, брак бактеріальних продуцентів нейромедіаторів може негативно впливати на психоемоційний стан людини. Корекція мікробіоти може бути причиною позитивної динаміки під час депресії, безпосередньо впливаючи на вивільнення нейромедіаторів серотоніну та дофаміну, реакцію на стресові події тощо [4].

Функціональні продукти – це продукти, які мають не тільки поживну цінність, а за рахунок їх компонентів чи інгредієнтів мають певну доведену користь для здоров'я [5]. У випадку, коли бажаний корисний вплив на організм забезпечується наявними в продукті мікроорганізмами, застосовується термін “біо-функціональний продукт”. Це означає, що біологічно активний компонент утворюється безпосередньо в харчовому продукті в результаті життєдіяльності мікроорганізмів [6]. Споживання ферментованих продуктів знижує ризик виникнення певних захворювань, таких як метаболічний синдром, серцево-судинні захворювання, діабет і онкологічні захворювання, а також полегшує симптоми непереносимості лактози, підвищує імунітет і зміцнює здоров'я в цілому [7, 8]. В ряді досліджень продемонстровано вплив ферментованих продуктів на когнітивні функції та ментальний стан [9-12].

Було продемонстровано, що ферментація харчових продуктів та напоїв пробіотичними штамами мікроорганізмів, мають потенційну користь для здоров'я не тільки за рахунок захисту кишкового бар'єру, покращення раціону харчування чи профілактики інфекційних захворювань. Потенційна користь також полягає у позитивному впливі на вісь кишечник-мозок, шляхом синтезу нейромедіаторів, безпосередньої активації нейронних шляхів між кишківником та мозком [13]. Було виявлено, що ферментація продуктів молочнокислими бактеріями (МКБ) та дріжджами може збагатити харчовий продукт на ГАМК та інші нейромедіатори.

Отже, вживання функціональних ферментованих продуктів з метою покращення ментального стану є ефективною альтернативою або доповненням традиційного медикаментозного лікування.

Список використаних джерел:

1. Wasilewski A., Zielińska M., Storr M., and Fichna J. Beneficial Effects of Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Psychobiotics in Inflammatory Bowel Disease. *Inflamm Bowel Dis*, 2015. 21(7), pp. 1674–1682. DOI:10.1097/MIB.0000000000000364.
2. Kuwahara A., Matsuda K., Kuwahara Y., Asano S., Inui T. and Marunaka Y. Microbiota-gut-brain axis: Enteroendocrine cells and the enteric nervous system form an interface between the microbiota and the central nervous system. *Biomedical Research (Japan)*, 2020. 41(5), pp. 199–216. DOI:10.2220/biomedres.41.199.
3. Lozupone C.A., Stombaugh J.I., Gordon J.I., Jansson J.K. and Knight R. Diversity, stability and resilience of the human gut microbiota. *Nature*, 2012. 489(7415), pp. 220–230. DOI: 10.1038/NATURE11550.
4. Du Y., Gao X.R., Peng L., Ge J.F. Crosstalk between the microbiota-gut-brain axis and depression. *Heliyon*, 2020. 6(6). DOI:10.1016/J.HELIYON.2020.E04097.
5. Marco ML, Sanders ME, Gañzle M, Arrieta MC, Cotter PD, Vuyst LD, et al. The International scientific association for probiotics and prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021. DOI: 18:196-208.
6. Linares DM, Gómez C, Renes E, Fresno JM, Tornadijo ME, Ross RP, et al. Lactic acid bacteria and bifidobacteria with potential to design natural biofunctional health-promoting dairy foods. *Front Microbiol*. 2017. DOI: 8:846.
7. Guan Q, Xiong T, Xie M. Influence of probiotic fermented fruit and vegetables on human health and the related industrial development trend. *Engineering*. 2021. DOI: 7:212–218.
8. Şanlıer N, Gökçen BB, Sezgin AC. Health benefits of fermented foods. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019. DOI: 59(3):506-527.
9. Reid S.N.S., Ryu J.K., Kim Y. and Jeon B.H. The Effects of Fermented *Laminaria japonica* on Short-Term Working Memory and Physical Fitness in the Elderly. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2018. DOI: 10.1155/2018/8109621.
10. Mohammadi A.A., Jazayeri S., Khosravi-Darani K., Solati Z., Mohammadpour N., Asemi Z., Adab Z., Djalali M., Tehrani-Doost M., Hosseini M. and Eghtesadi S. The effects of probiotics on mental health and hypothalamic-pituitary-adrenal axis: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial in petrochemical

workers. *Nutr Neurosci*, 2016. 19(9), pp. 387–395.
DOI:10.1179/1476830515Y.0000000023.

11. Kim K.M., Yu K.W., Kang D.H. and Suh H.J. Anti-stress and anti-fatigue effect of fermented rice bran. *Phytother Res*, 2002. 16(7), pp. 700–702.
DOI: 10.1002/PTR.1019.

12. Hwang Y.H., Park S., Paik J.W., Chae S.W., Kim D.H., Jeong D.G., Ha, E., Kim, M., Hong G., Park S. H., Jung S. J., Lee S. M., Na K. H., Kim J., Chung Y.C. Efficacy and Safety of *Lactobacillus Plantarum* C29-Fermented Soybean (DW2009) in Individuals with Mild Cognitive Impairment: A 12-Week, Multi-Center, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Nutrients*, 2019.11(2).
DOI: 10.3390/NU11020305.

13. Selhub E.M., Logan A.C. and Bested A.C. (2014). Fermented foods, microbiota, and mental health: ancient practice meets nutritional psychiatry. *J Physiol Anthropol*, 2014. 13(1). DOI:10.1186/1880-6805-33-2.