

УДК 616-008.8-043.96:615.246:579:606.61
DOI <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-1-77>

Валентина ВАСЮК

доктор медичних наук, професор кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (helenium@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-2037-2162

Оксана МИКИТЮК

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (oksanamp@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-8264-9433

Ольга ПІШАК

доктор медичних наук, професорка кафедри терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій, Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (o.pishak@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-7208-8588

Інна ЛУКАШЕВИЧ

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (lukashevych.inna@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-3847-719X

Наталія БАЧУК-ПОНИЧ

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (nataliya.ponuch@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3875-5359

Ірина ОКІПНЯК

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (okirniak8@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9316-9117

Людмила РОМАНІВ

кандидат медичних наук, доцентка кафедри терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій, Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (l.romaniv@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-0030-0607

Бібліографічний опис статті: Васюк В., Микитюк О., Пішак О., Лукашевич І., Бачук-Понич Н., Окіпняк І., Романів Л. (2026). Синбіотики і їхня роль у відновленні мікробіоти та підтримці здоров'я: сучасні перспективи (огляд літератури). *Фітотерапія. Часопис*, 1, 77–90, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-1-77>

СИНБІОТИКИ І ЇХНЯ РОЛЬ У ВІДНОВЛЕННІ МІКРОБІОТИ ТА ПІДТРИМЦІ ЗДОРОВ'Я: СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Актуальність. Порушення кишкової мікробіоти є поширеною проблемою сучасної медицини, що впливає на функціональний стан травної системи, імунну регуляцію та загальний метаболізм організму. Незважаючи на широкий спектр доступних на ринку пробіотичних і синбіотичних засобів, ефективність більшості препаратів визначається не лише складом і кількістю життєздатних бактерій, але й технологіями доставки та захисту мікроорганізмів від агресивного середовища шлунка, що робить аналіз сучасних підходів надзвичайно важливим для клінічної практики.

Мета дослідження – оцінити сучасні пробіотичні та синбіотичні засоби, які впливають на мікрофлору кишечника, проаналізувати їхні переваги та обмеження, розглянути технологічні аспекти доставки бактерій та їх вплив на клінічну ефективність, зокрема, на прикладі синбіотичного препарату синбілекс.

Матеріали та методи. Проведено систематичний огляд літератури та даних про препарати, представлені на ринку України. Розглядалися різні аспекти: склад штавів, концентрація життєздатних бактерій, фармакологічна форма, наявність пробіотика та технології доставки, що визначають виживаність мікроорганізмів у тонкому кишечнику.

Результати. Аналіз показав, що традиційні пробіотики забезпечують підтримку мікрофлори у разі функціональних розладів і після антибіотиків, але їхня ефективність обмежена середньою концентрацією штамів та відсутністю спеціальних оболонки для захисту бактерій від шлункового середовища. Синбіотичні препарати з додаванням пребіотиків демонструють синергійний ефект, проте контрольована доставка живих бактерій залишається критичною для досягнення терапевтичного результату. На цьому фоні синбіотик вирізняється поєднанням клінічно обґрунтованих штамів лакто- та біфідобактерій з пребіотиком інуліном у кишковорозчинній DRcaps™ капсулі, що забезпечує цільову концентрацію живих мікроорганізмів у тонкому кишечнику та підвищує клінічну ефективність. Препарат може бути особливо ефективним у разі функціональних розладів кишечника (диспепсії, синдрому подразненого кишечника, здуття), постантибіотикового дисбіозу, легких запальних станів та станів, пов'язаних із порушенням імунної гомеостазії.

Висновок. Незважаючи на обмежену кількість прямих клінічних досліджень в Україні, синбіотик є науково обґрунтованим синбіотиком з чітко деталізованим складом, високою концентрацією життєздатних бактерій та сучасною технологією доставки. Поєднання цих факторів дозволяє вважати препарат ефективним для підтримки і відновлення мікробиоти та забезпечує надійний терапевтичний ефект у клінічних умовах.

Ключові слова: синбіотики, пробіотики, пребіотики, мікробиота кишечника, DRcaps™, лактобактерії, біфідобактерії, дисбіоз.

Valentyna VASYUK

Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (helenium@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-2037-2162

Oksana MYKYTYUK

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (oksanamp@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-8264-9433

Olha PISHAK

Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Therapy, Rehabilitation and Health-Preserving Technologies, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Kotsiubynskoho Street, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (o.pishak@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-7208-8588

Inna LUKASHEVYCH

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (lukashevych.inna@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-3847-719X

Nataliya BACHUK-PONYCH

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (nataliya.ponych@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3875-5359

Iryna OKIPNIAK

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (okipniak8@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9316-9117

Liudmyla ROMANIV

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapy, Rehabilitation and Health-Preserving Technologies, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Kotsiubynskoho Street, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (l.romaniv@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-0030-0607

To cite this article: Vasiuk V., Mykytyuk O., Pishak O., Lukashevych I., Bachuk-Ponych N., Okipniak I., Romaniv L. (2026). Synbiotyky i yikh rol u vidnovlenni mikrobioty ta pidtrymtsi zdorovia: suchasni perspektyvy (ohliad literatury) [Synbiotics and Their Role in Restoring the Microbiota and Supporting Health: Contemporary Perspectives (literature review)]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 1, 77–90, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-1-77>

SYNBIOTICS AND THEIR ROLE IN RESTORING THE MICROBIOTA AND SUPPORTING HEALTH: CONTEMPORARY PERSPECTIVES (LITERATURE REVIEW)

Relevance of the topic. Disruption of gut microbiota is a prevalent issue in modern medicine, affecting not only gastrointestinal function but also immune regulation and overall metabolic homeostasis. Despite the availability of a wide range of probiotic and

synbiotic products on the market, the effectiveness of most formulations depends not only on their composition and the number of viable microorganisms but also on delivery technologies and protection against gastric acidity, making the analysis of current approaches particularly relevant for clinical practice.

Aim of the study is to evaluate contemporary probiotic and synbiotic agents that influence gut microbiota, assess their advantages and limitations, examine technological aspects of microbial delivery and survival, and highlight the features of the synbiotic product Synbilex.

Materials and methods. A systematic review of literature and data on probiotic and synbiotic products available on the Ukrainian market was performed, including Brevelac, Subalin, Lactiale, and Probiz. Key aspects analyzed included strain composition, concentration of viable microorganisms, pharmaceutical form, presence of prebiotics, and delivery technologies determining survival in the small intestine.

Results. Analysis demonstrated that traditional probiotics support microbiota restoration in functional gastrointestinal disorders and post-antibiotic states, but their effectiveness is limited by moderate microbial counts and lack of specialized enteric protection. Synbiotic products containing prebiotics exhibit synergistic effects; however, controlled delivery of live microorganisms remains critical to achieve therapeutic outcomes. In this context, synbilex stands out as a modern synbiotic combining clinically validated *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* strains with inulin as a prebiotic and utilizing an innovative DRcaps™ enteric capsule. This formulation ensures delivery of viable microorganisms to the small intestine and achieves target concentrations (dose response), thereby enhancing clinical efficacy. Synbilex may be particularly effective in functional gastrointestinal disorders (dyspepsia, irritable bowel syndrome, bloating), post-antibiotic dysbiosis, mild inflammatory conditions, and states associated with impaired immune homeostasis.

Conclusion. Although direct clinical trials in Ukraine are limited due to economic and social factors, Synbilex represents a scientifically substantiated synbiotic with a well-defined composition, high concentration of viable microorganisms, and modern delivery technology. The combination of these factors supports its effectiveness in microbiota support and restoration under clinical conditions.

Key words: synbiotics, probiotics, prebiotics, gut microbiota, DRcaps™, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, dysbiosis.

Вступ. Актуальність. Порушення складу та функціональної активності кишкової мікробіоти (дисбіоз) нині розглядають як ключову патофізіологічну ланку низки гастроентерологічних і системних захворювань. За даними проведених мета-аналізів, ознаки дисбіозу в наш час виявляють у 60–80% пацієнтів із функціональними шлунково-кишковими розладами (ФШКР), включно із синдромом подразненого кишечника (СПК), функціональною диспепсією, станами після перенесених інфекцій та наслідками антибіотикотерапії (Sperber et al., 2021; Arif et al., 2025). Частота антибіотик-асоційованої діареї (ААД) у загальній популяції сягає 5–30%, а серед пацієнтів з факторами ризику – до 40%. Систематичні огляди та міжнародні рекомендації відзначають, що численні та кількісні зміни мікробіоти корелюють з підвищеною проникністю кишкового бар'єра, порушенням моторики, змінами вісцеральної чутливості та мають системні наслідки – активацію низькоінтенсивного системного запалення (Aggeletopoulou, 2024; Di Vincenzo et al., 2023).

Глобальні епідеміологічні дані свідчать про істотне зростання поширеності ФШКР: СПК діагностують у 4–10% дорослого населення, тоді як показники функціональної диспепсії становлять 7–20%, і частота розладів після призначення антибіотикотерапії неухильно зростає (Motamedi et al., 2021). В Україні на фоні війни та інших глобальних суспільних викликів ситуація складніша через більшу частоту і тяжчий перебіг інфекційних захворювань, ускладнення, стресові фактори, велику кількість супутньої патології, порушення доступу до планової медичної допомоги. За даними клінічних спостережень, ознаки дисбіозу та пов'язані симптоми – здуття, нестійкий стул, діарея, біль

у животі – реєструють у понад половини пацієнтів, які звертаються до лікаря первинної ланки, а згодом до гастроентеролога (Tkach, 2024; Zviainitseva, 2020). Свій вклад у збільшення частоти дисбіозів зробила і пандемія 2020 року: у пацієнтів із постковідним СПК діарею як провідний синдром, що супроводжувалася змінами кишкового мікробіому (зменшення кількості *Bifidobacterium* spp. і збільшення кількості непатогенної палички *Escherichia coli*), фіксували у понад 80% випадків (Prykhod'ko, 2024).

Клінічний перебіг постінфекційного СПК має особливості: він супроводжується не лише розладами травлення та зміною харчових уподобань, а й змінами ментального здоров'я. У таких пацієнтів клінічні або субклінічні прояви тривоги виявляли у кожного другого хворого, а депресію – у кожного четвертого пацієнта, що корелювало зі зниженням показників якості життя. Клінічні та психоемоційні прояви пов'язані зі змінами кишкового мікробіому, що характеризуються відносним збільшенням бактеріальної маси умовно-патогенної флори (Dorofeyev, 2024).

Зростання частоти метаболічних порушень, хронічного стресу, харчової дисрегуляції, незбалансоване нераціональне харчування (дефіцит харчових волокон) і надмірної антибіотикотерапії формують умови для тривалої дисфункції мікробіоти. За таких умов використання пребіотичних, пробіотичних та синбіотичних препаратів, тобто комбінацій корисних мікроорганізмів та субстратів, що підтримують їхній ріст, розглядається як перспективний компонент корекції мікробіотичних порушень, відновлення бар'єрної функції кишечника та зменшення клінічної симптоматики (Smolinska, 2025). За даними сучасних досліджень, раціонально підібрані багатокomпонентні синбіотики здатні знижувати

ризик ААД на 40–55%, покращувати частоту та системність випорожнень, зменшувати інтенсивність абдомінального болю та здуття, а також підтримувати ремісію у разі низки хронічних гастроентерологічних станів (Zhuang et al., 2025).

У контексті сучасних клінічних потреб – високої поширеності ФШКР, необхідності профілактики наслідків антибіотикотерапії та покращання якості життя пацієнтів – систематизований аналіз даних щодо ефективності багатокомпонентних пробіотиків і синбіотиків є актуальним і практично значущим для гастроентерологів і лікарів первинної ланки.

Мета роботи – узагальнити та проаналізувати сучасні наукові дані щодо клінічної ефективності засобів для корекції кишкової мікробіоти в гастроентерології та обґрунтувати ефективність сучасних підходів до її корекції на прикладі синбілексу.

Матеріали та методи. Для підготовки огляду було використано описово-аналітичний підхід до узагальнення наукових даних із критичним аналізом та інтерпретацією результатів досліджень різного дизайну без проведення формалізованого кількісного синтезу (мета-аналізу) із цілеспрямованим пошуком публікацій у базах PubMed/MEDLINE та Google Scholar за 2015–2025 рр. Пошук здійснювали за ключовими словами: *gut microbiota*, *dysbiosis*, *probiotics*, *synbiotics*, *prebiotics*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *inulin*, *gastrointestinal disorders*. Враховували огляди й клінічні рекомендації міжнародних професійних організацій та доступні відкриті аналітичні матеріали щодо поширених пробіотичних і синбіотичних засобів на ринку України.

Результати дослідження та їх обговорення. Корекція кишкової мікробіоти стала ключовим напрямом превентивної та терапевтичної медицини, яка об'єднує гастроентерологію, імунологію, метаболоміку та нутриціологію. Порушення мікробіоти (дисбіоз) розглядають не лише як вторинний феномен, а як патогенетичний чинник, який здатен впливати на бар'єрну функцію кишечника, регулювати метаболічні каскади, модулювати хронічне запалення низького ступеня та визначати відповідь на медикаментозне лікування. Сучасна фармакологічна індустрія пропонує широку групу засобів, спрямованих на модулювання мікробних екосистем: пробіотики, пребіотики, синбіотики та постбіотики (Zhuang et al., 2025; Li et al., 2025).

Більшість пробіотичних, пребіотичних і синбіотичних засобів, доступних на ринку України, належать до категорії дієтичних добавок, а не зареєстрованих лікарських засобів, що визначає особливості їхнього регуляторного супроводу. Такий

статус передбачає певну варіабельність у підходах до стандартизації складу, контролю якості та декларування властивостей, а також різний рівень наявних доказових даних, що формує широкий спектр можливостей для клінічного вибору, залежно від індивідуальних потреб пацієнта та цільових завдань терапії. З іншого боку, відкритий доступ до цих засобів у роздрібній мережі та їх належність до групи біологічно активних дієтичних добавок створюють ситуацію, коли пацієнт може самостійно вибирати продукти без попередньої фахової консультації. Це зумовлює необхідність чіткої інформаційної підтримки та раціонального супроводу з боку медичних працівників на всіх етапах надання допомоги: зокрема, на етапі первинної ланки (оцінка скарг, факторів ризику, супутньої патології як факторів вибору засобу), спеціалізованої гастроентерологічної допомоги (уточнення діагнозу, вибір стратегії модуляції мікробіоти), а також під час диспансерного спостереження та контролю ефективності терапії, щоб забезпечити відповідність вибраного засобу індивідуальним потребам пацієнта та конкретним клінічним завданням (Lee, 2020).

Пробіотики – це живі мікроорганізми, здатні забезпечувати користь для здоров'я, якщо введені в адекватних кількостях. Їхній механізм дії виходить далеко за межі «відновлення флори»: вони модулюють локальний імунітет, знижують проникність епітелію, конкурують з патогенами, регулюють вироблення коротколанцюгових жирних кислот та впливають на нейроендокринні шляхи «кишечник–мозок» (Ghorbani et al., 2025). У сучасних клінічних протоколах назви штамів важливіші, ніж видова належність, адже саме штам визначає специфічний ефект та доказовість. Пробіотики, які містять живі мікроорганізми, сприяють швидкій колонізації кишечника та нормалізації балансу мікрофлори. Вони застосовуються у разі дисбіозу, після антибіотикотерапії, функціональних розладів кишечника, а також для підтримки імунної системи у пацієнтів з підвищеною схильністю до інфекцій. Однак їх використання обмежене у випадках тяжких системних інфекцій та у пацієнтів із імунодефіцитними станами (Sotoudegan, 2019).

Окрім регуляторної варіабельності та широкої доступності для самостійного вибору, пробіотичні засоби мають низку притаманних їм технологічних і біологічних обмежень. Важливою є проблема стабільності штамів: живі мікроорганізми чутливі до температури, вологості та умов зберігання, що може впливати на їхню життєздатність упродовж терміну придатності. Додатковою складністю є кис-

лотостійкість – значна частина бактерій потенційно руйнується в жорсткому середовищі шлунка, тому фактична кількість клітин, яка досягає кишечника, може відрізнятись від заявленої. Не менш важливою є і міжіндивідуальна варіабельність відповіді: ефективність пробіотиків залежить від початкового стану мікробіоти, дісти, супутніх захворювань і навіть фармакотерапії, що робить клінічну відповідь неоднорідною. Нарешті, різні штами одного й того самого виду мають різну біологічну активність, а тому дані, отримані для одного штаму, не можуть автоматично бути екстрапольовані на інший. Цей факт визначає необхідність належної інтерпретації наукових даних, отриманих для різних культур, у межах того ж виду (Pandey, 2015).

Пребіотики – це неперетравлювані харчові компоненти, що вибірково стимулюють ріст і активність корисних бактерій, зокрема біфідобактерій та лактобактерій. Найбільш досліджені інулін, фруктоолігосахариди, галактоолігосахариди, резистентний крохмаль. На відміну від пробіотиків, пребіотики не залежать від виживання мікроорганізмів у шлунково-кишковому тракті (ШКТ), що робить їхню дію більш стабільною. Вони підсилюють вироблення коротколанцюгових жирних кислот, які є ключовими метаболітами для підтримки епітеліального гомеостазу та імунної толерантності. Пребіотики, натомість, не містять живих бактерій, а стимулюють ріст та активність ендогенної корисної флори. Вони корисні для профілактики порушень мікробіоти, підтримки регулярності випорожнень та зниження ризику метаболічних порушень, хоча їх ефект є більш опосередкованим і менш прогнозованим у короткостроковій перспективі (Maghsoumi-Norouzabad et al., 2025).

Інулін – це природний фруктан, побудований переважно з фруктозних залишків, з можливим одиничним глюкозним залишком на одному краї полімеру. Він не гідролізується травними ферментами шлунка та тонкого кишечника людини через відсутність ферментів для розщеплення $\beta(2\rightarrow1)$ -фруктанів і проходить у незміненому вигляді до товстого кишечника. У товстій кишці інулін стає субстратом для анаеробної ферментації. Бактерії пробіотиків виробляють інулінази, які гідролізують інулін на менші олігосахариди та моносахариди. Після гідролізу пребіотиків природна флора ШКТ використовує отримані моносахариди (переважно фруктозу) у процесі анаеробного гліколізу, що завершується утворенням коротколанцюгових жирних кислот: ацетату (джерело енергії, регулятор ліпогенезу); пропіонату (уповільнює глюконеогенез у печінці); бутирату (джерело енергії для

колоноцитів). Велика кількість рандомізованих клінічних досліджень ефективності застосування інуліну як біфідогенного пребіотика засвідчили його клінічну ефективність під час лікування закрепів у пацієнтів із синдромом подразненого кишечника, запальних захворювань кишечника, спроможність модулювати кишкову мікробіоту, коригувати дисбіоз кишечника, здійснювати імуномодульовальну, протизапальну дію на слизову оболонку кишечника, підтримувати гомеостаз колоноцитів (Le Bastard et al., 2020; Hughea et al., 2022).

Синбіотики – це раціонально комбіновані пробіотики та пребіотики, підібрані таким чином, щоб пребіотичний складник слугував субстратом саме для того пробіотичного штаму, який входить до складу засобу (Smolinska, 2025; Mok et al., 2025). Цей принцип «синергічної пари» істотно підсилює колонізаційний потенціал, біодоступність та клінічну ефективність засобів. У новій генерації комплексних синбіотиків використовують багатоконпонентні формули з додаванням природних ферментів, рослинних біоактивних екстрактів та поліфенолів, які створюють мультитаргетний вплив на мікробіоту. Деякі сучасні продукти цієї групи включають кишковорозчинні капсули або матричні носії (олісахаридні гелі, білкові матриці, ліпідні мікрокапсули та композитні полімерні структури), які забезпечують доставку чутливих штамів до товстої кишки без втрати життєздатності. Синбіотики поєднують у собі переваги пробіотиків та пребіотиків: одночасно забезпечують колонізацію корисних бактерій та стимуляцію їхнього росту. Вони особливо показані у разі хронічних або складних дисбіозів, синдрому подразненого кишечника, післяопераційних станів та після антибіотикотерапії, а також у пацієнтів з комплексними функціональними або метаболічними порушеннями. Така комбінація дозволяє досягати кращих клінічних результатів за співставних економічних витрат, що виправдовує вищу ціну порівняно з окремими пробіотиками або пребіотиками. Протипоказання до призначення синбіотиків збігаються з обмеженнями для пробіотиків і пребіотиків, проте додаткова складність механізму дії вимагає більшої обережності у пацієнтів із тяжкими коморбідними станами. Таргетними пацієнтами для призначення синбіотиків є особи з хронічними або повторюваними функціональними порушеннями кишечника, пацієнти після тривалих курсів антибіотиків та особи з комплексними метаболічними або імунними порушеннями (Sotoudegan, 2019).

Постбіотики, або інактивовані мікробні клітини та їх метаболіти, дедалі частіше розглядають як перспек-

тивну альтернативу пробіотикам у ситуаціях, коли застосування живих бактерій небажане. Постбіотики стабільні, безпечні та здатні модулювати імунні реакції та бар'єрні механізми подібно до живих мікроорганізмів. Вони дедалі активніше інтегруються в терапію пацієнтів з імунодефіцитами, тяжкими соматичними станами або у осіб із високим ризиком інфекційних ускладнень (Amobonye et al., 2025).

Сучасне розуміння ролі вищезгаданих груп засобів виходить за межі простого «відновлення мікрофлори». Їх застосування дедалі частіше ґрунтується на принципах персоналізованої медицини із врахуванням характеру дисбіозу, супутніх захворювань, метаболічних патернів та навіть циркадних ритмів. Пробіотики, пребіотики, синбіотики та постбіотики – це інструменти різних рівнів дії: від корекції бактеріального складу до глибших модифікацій метаболічного профілю та імунної регуляції. Пробіотики забезпечують біологічну конкуренцію та імунну модуляцію; пребіотики формують метаболічне середовище, яке підтримує корисні бактерії; синбіотики об'єднують ці механізми у синергетичну систему; постбіотики пропонують безпечну та технологічно стабільну альтернативу. Саме комплексний підхід до модулювання мікробіоти відкриває можливості для ефективніших стратегій лікування хронічних захворювань, профілактики та підтримки довготривалого кишкового гомеостазу (Zhuang et al., 2025; Li et al., 2025; Ghorbani et al., 2025; Maghsoumi-Norouzabad et al., 2025; Le Bastard et al., 2020; Hughes et al., 2022; Mok et al., 2025; Amobonye et al., 2025).

Фактори, які визначають потребу в корекції мікрофлори у пацієнтів в Україні, включають часте застосування антибіотиків, високий рівень стресу та зміни харчових звичок на фоні глобальних суспільних викликів, зокрема, споживання оброблених продуктів з низьким вмістом клітковини, збільшення частоти захворювань ШКТ, функціональних розладів кишечника, сезонні інфекції та загальну схильність до дисбіозу в різних вікових групах. Економічна доцільність використання цих препаратів в Україні визначається як клінічними показаннями, так і ринковими факторами. Значна частина пробіотичних та синбіотичних засобів імпортується, що впливає на вартість через виробничі та логістичні витрати, а також митні платежі. Водночас наявність як біологічно активних добавок, так і зареєстрованих лікарських форм на ринку дозволяє лікарю і пацієнтам вибирати засіб відповідно до клінічної потреби та фінансових можливостей. Для легких або епізодичних порушень мікрофлори досить пробіотиків; пребіотики можуть виконувати стабілізуючу або

профілактичну функцію. У складних або хронічних випадках синбіотики забезпечують інтегровану підтримку мікробіоти та є доцільним вибором з точки зору ефективності та клінічного результату. Синбіотики займають провідну позицію серед засобів корекції мікрофлори в Україні завдяки своїй комплексній дії. З клінічної точки зору у випадках, коли важливо одночасно стимулювати власну флору та ввести корисні штами, доцільнішим є застосування синбіотиків, навіть якщо їхня ціна вища (Yassine & Tollakson, 2025; Pandey, 2015).

Ефективність препаратів для корекції мікрофлори кишечника визначається не лише вибором штаму чи концентрації мікроорганізмів, а й їхньою фармакологічною формою та технологією доставки (Fülöpová et al., 2025). Одним із ключових факторів є захищеність вмісту: оболонка капсул або таблеток, що впливає на виживаність пробіотичних штамів під час проходження ШКТ. Пробіотики, поміщені у звичайні капсули або таблетки, піддаються дії шлункового соку та жовчних кислот, що може призвести до значної загибелі бактерій ще до досягнення тонкого кишечника. Використання кишковорозчинних оболонок, капсул або технологій мікроінкапсуляції дозволяє значно підвищити кількість життєздатних бактерій, що досягають місця дії, і тим самим збільшує клінічний ефект препарату (Sun et al., 2025; Marzorati et al., 2021).

Фармакологічна форма також визначає швидкість та тривалість дії. Капсули та таблетки забезпечують контрольовану доставку та дозування, тоді як порошкові форми можуть вимагати додаткового розведення та мають варіабельнішу біодоступність. Рідкі форми часто починають діяти швидше, проте їх стабільність може бути нижчою, особливо у разі тривалого зберігання або недостатнього контролю температури. Синбіотики завдяки комбінованій структурі додатково потребують стабільності не лише для пробіотичного компонента, а й для пребіотичного субстрату, що має залишатися доступним для мікроорганізмів у кишечнику (Rump et al., 2021; Govaert et al., 2024). Особливу увагу слід приділяти життєздатності бактерій під час транспортування і зберігання. Фактори, що знижують успішність терапії, включають недостатній захист штамів від вологи, високої температури або кисню. Виробники, які використовують спеціальні технології сушки та капсулювання, можуть забезпечити тривалу життєздатність бактерій, що безпосередньо корелює з клінічною ефективністю.

Критичним показником успіху засобів для корекції мікробіоти є кількість життєздатних мікроорга-

нізмів, що досягають місця дії. Для них важлива не лише загальна кількість колоній на момент виробництва, а й так звана «цільова кількість живих бактерій у капсулі до закінчення терміну придатності». Висока кількість життєздатних клітин у капсулі без захисної оболонки не гарантує терапевтичного ефекту, якщо більшість бактерій гине в шлунку. Навпаки, оптимально підібрана оболонка та форма доставки дозволяють досягти бажаного рівня колонізації та ефективності навіть за помірної початкової концентрації. Таким чином, успішність корекції мікрофлори залежить від інтеграції декількох факторів: правильного підбору штамів, концентрації бактерій, фармакологічної форми та технології капсулювання, яка забезпечує виживаність пробіотиків до моменту досягнення тонкого кишечника (Govaert et al., 2024).

DRcaps™ – це спеціальне покриття з кишковорозчинною оболонкою, яке забезпечує уповільнене розчинення у шлунку (не раніше ніж через 45 хвилин після прийому) та вивільнення активних мікроорганізмів у тонкому кишечнику. Його застосовують для випуску вітчизняного засобу Синбілекс (Baral et al., 2021; Capsugel, n.d.). Завдяки такій технології значно підвищується виживаність пробіотичних штамів, що прямо впливає на кількість живих бактерій, які досягають цільового місця дії. Використання DRcaps™ особливо важливе для синбіотиків, де одночасно потрібно зберегти активність як пробіотичного, так і пребіотичного компонентів. Ще одна вагома перевага DRcaps™ – збереження життєздатності пробіотиків до моменту споживання. Оболонка її містить дуже низьку кількість вологи – лише 4–6%. Висушені пробіотичні культури менше піддаються передчасній активації чи загибелі від вологи під час зберігання. По суті DRcaps™ «консервує» пробіотики у сухому стані, запобігаючи втраті активності до моменту, коли капсула розчиниться у кишечнику. Це особливо важливо для вологочутливих та гігроскопічних інгредієнтів, якими є більшість пробіотичних штамів, і перевагою стає те, що синбілекс можна зберігати за кімнатної температури. Додаткові переваги DRcaps™ для користувача – зменшення шлункових побічних ефектів (особливо актуально у разі чутливого шлунка) та комфортність прийому – препарат не має присмаку, не викликає подразнення у жодному з відділів ШКТ. Таким чином, технологія сприяє кращій комплаєнтності – люди рідше переривають курс лікування через дискомфортні відчуття.

Гідроксипропілметилцелюлоза, з якої зроблено капсули DRcaps™, давно відома у фармацевтиці як безпечний допоміжний матеріал. Вона не метаболізується організмом і виводиться транзитом, не чинячи

системної дії, тому її вважають інертною та нетоксичною; включена до Європейської фармакопеї і дозволена до використання в харчових і фармацевтичних продуктах у всьому світі. Такий продукт не містить матеріалів, здатних переносити пріони губчастоподібної енцефалопатії великої рогатої худоби; виробляється згідно з належною виробничою практикою (GMP), що гарантує відтворюваність характеристик капсул від партії до партії. Завдяки рослинному походженню та відсутності тваринних інгредієнтів DRcaps™ відповідають вимогам кошерності та халяль, а також підходять для споживачів, що дотримуються веганської чи вегетаріанської дієти.

На сучасному ринку України представлено низку пробіотичних препаратів, спрямованих на відновлення та підтримку кишкової мікрофлори, проте вони суттєво відрізняються за складом, концентрацією живих бактерій, фармакологічною формою та технологіями доставки. Ефективність пробіотиків після антибіотикотерапії оцінюють за клінічними, мікробіологічними та функціональними маркерними показниками, зокрема нормалізацією випорожнень, відновленням кількісного та якісного складу кишкової мікробіоти, збільшенням продукції коротколанцюгових жирних кислот та зниженням маркерів запалення. Препарати з обмеженою кількістю штамів і без гастрорезистентної оболонки можуть демонструвати позитивний симптоматичний ефект, однак мають обмежену здатність до повноцінної колонізації кишечника.

Бревелак, який поєднує лактобактерії та біфідобактерії, добре зарекомендував себе в усуненні симптоматики після прийому антибіотиків. Він може застосовуватися для корекції легких форм антибіотик-асоційованих порушень кишкової мікрофлори та демонструє позитивний симптоматичний ефект. Водночас його ефективність обмежується відносно невеликою кількістю штамів і відсутністю гастрорезистентної оболонки або технологій мікрокапсуляції, що знижує виживаність пробіотичних мікроорганізмів у кислому середовищі шлунка та обмежує кількість життєздатних бактерій, які досягають кишечника. Крім того, з огляду на штам-специфічність дії пробіотиків результати, отримані для окремих штамів, не можуть автоматично переноситися на інші, а транзиторий характер колонізації без захищених форм доставки може зумовлювати менш стійкий вплив на мікробіом, зокрема, на відновлення мікробіотного різноманіття та продукцію коротколанцюгових жирних кислот.

Ентерожерміна, складником якої є спори *Bacillus clausii*, демонструє високу стійкість до кислого сере-

довища та термостабільність, що робить її ефективною у разі постантибіотикового дисбіозу, однак спори не завжди забезпечують тривалу колонізацію слизової кишки і не включають пребіотичний компонент.

Субалін, лактіале та пробізі містять комбінації *Lactobacillus* spp. і *Bifidobacterium* spp, орієнтовані на нормалізацію функціональних розладів кишечника. Вони мають середню концентрацію життєздатних бактерій і забезпечують певну підтримку мікробіоти, але не гарантують контрольованої доставки до тонкого кишечника і не включають пребіотики, що обмежує ефективність колонізації. У цьому контексті звертає на себе увагу синбілекс – сучасний синбіотичний препарат, який, згідно з даними виробника, об'єднує більшість ключових штамів лакто- та біфідобактерій із інуліном (Sinbilex/BoPharma) (Светан ТОВ, n.d.).

Сучасні дослідження виділяють кілька штамів пробіотичних бактерій, які демонструють найстійкіший позитивний вплив на здоров'я людини. Серед лактобактерій це *L. acidophilus* NCFM, *L. rhamnosus* GG, *L. paracasei* LPC-37, *L. reuteri* DSM 17938, які відомі здатністю колонізувати слизову оболонку кишечника, підвищувати імунний захист, зменшувати запальні реакції та підтримувати нормальну травну функцію. Серед біфідобактерій особливо корисними вважають *B. lactis* Bi-07, *B. lactis* Bl-04, *B. bifidum*, *B. longum*, що сприяють регуляції мікробної рівноваги, поліпшенню бар'єрної функції кишечника та синтезу коротколанцюгових жирних кислот. *Saccharomyces boulardii* – дріжджоподібний пробіотик із антисептичними властивостями та здатністю зменшувати діарею; *Bacillus subtilis* – стійкий до кислотного середовища шлунка, що дозволяє виживати до тонкого кишечника; а також *Lactococcus lactis* і деякі штами *Streptococcus thermophilus*, які впливають на ферментаційні процеси та імунну регуляцію (Zhuang et al., 2025; Li et al., 2025.; Ghorbani et al., 2025; Skrzydło-Radomańska et al., 2020).

Синбілекс поєднує оптимальну концентрацію штамів з доказовою клінічною ефективністю (15 мільярдів колонієутворюючих одиниць) та сучасну технологію доставки, що робить його особливо перспективним для корекції дисбіозу та підтримки здоров'я мікробіоти у пацієнтів – застосування сучасних технологій доставки підвищує шанси на досягнення достатньої колонізації товстої кишки, виживання бактерій у кислому середовищі шлунка та розширення спектра функціональних впливів на мікробіоту, що є важливим для клінічної корекції дисбіозу й підтримки здоров'я кишкової мікрофлори. До його

складу, згідно з даними виробника, входять лише високоочищені штами лактобактерій та біфідобактерій із доведеною активністю.

L. acidophilus NCFM – один з найбільш досліджених пробіотичних штамів у світі, ізолюваний від людини ще у 1970-х роках. Він продемонстрував широкі корисні властивості у понад сотні клінічних досліджень для підтримки здорового травлення і загального імунітету (Ringel-Kulka et al., 2011). *L. acidophilus* NCFM має доведену безпеку й життєздатність: він здатен виживати під час проходження через ШКТ, що підтверджено виділенням цього штаму зі зразків випорожнень після його прийому. Висока кислото- та жовчостійкість разом зі здатністю адгезуватися до слизової кишки забезпечують його ефективну колонізацію та конкурентне пригнічення патогенів. Основна активність штаму проявляється у тонкому кишечнику (особливо клубовій кишці), частково – товстому кишечнику. Цей штам здатен модулювати імунну відповідь: стимулює продукцію протизапальних цитокінів (інтерлейкін-10, трансформуючий фактор росту фібробластів TGF- β); знижує експресію прозапальних маркерів (фактор некрозу пухлин- α , інтерлейкін-6, ядерний фактор- κ B) у кишковому епітелії, активує регуляторні Т-лімфоцити, забезпечуючи імунну толерантність, зменшення алергічних та аутоімунних реакцій. Антимікробна активність визначається здатністю продукувати лактацидин B, здатний пригнічувати патогени: *Clostridium difficile*, *Salmonella* spp., *E. coli*, *Listeria monocytogenes*; підкислювати мікросередовище за рахунок продукції лактату, створюючи несприятливі умови для патогенних штамів. Додатково штам NCFM демонструє здатність до агрегації та коагрегації з деякими патогенами, що сприяє конкуренції за адгезійні місця в кишечнику (in vitro) (Probion Technical Manual, n.d.; Javanshir, 2021). Серед метаболічних ефектів штаму – участь у ферментації вуглеводів і забезпечення вироблення коротколанцюгових жирних кислот (переважно ацетату та пропіонату); це покращує метаболічні профілі у разі ожиріння, інсулінорезистентності (вплив на глюкагоноподібний пептид-1, пептид YY); сприяє засвоєнню кальцію та вітаміну B₁₂. Відновлення кишкового бар'єру досягається за рахунок стимуляції продукції муцину-2 з посиленням утворення слизового шару; більшої експресії білків щільних контактів (оклюдин, клаудин-1, ZO-1), зменшуючи кишкову проникність; знижує рівні циркулюючих ендотоксинів у системному кровотоці. *L. acidophilus* NCFM належить до класу психобіотиків – пробіотиків, що регулюють психоемоційний стан завдяки

впливу на експресію нейротрансмітерів (GABA, серотонін). Це сприяє зниженню тривожності, поліпшенню когнітивної функції та нормалізації сну (Maixent et al., 2020; Ringel-Kulka et al., 2014; Palsson et al., 2014).

Lactobacillus paracasei Lpc-37 проявляє активність здебільшого у тонкому кишечнику (дванадцятипала і порожниста кишка), взаємодіє з нервовою системою через кишково-мозкову вісь. У дослідженнях на людях показано зниження рівня кортизолу (через зменшення кишкового запалення та зниження провідності кишечника, що зменшує транслокацію ліпополісахаридів і загальну системну запальну реакцію) та зменшення суб'єктивного рівня стресового навантаження. Він взаємодіє з вегетативною нервовою системою, зокрема, через блукаючий нерв: активує аферентні рецептори кишечника, які передають сигнали до мозку, регулюючи парасимпатичну активність. Це сприяє зниженню частоти серцевих скорочень, зменшенню тиску та заспокоєнню тривожного збудження, опосередковано впливає на тривожність, емоційну реактивність та сон. Цей штам має високу жовчо- і кислотостійкість, добре колонізує проксимальний тонкий кишечник. Він вивчений у рамках 47 клінічних випробувань, в яких оцінювались його переваги для травної системи та здоров'я загалом. Штам стимулює секрецію IL-10, одночасно зменшуючи продукцію TNF- α та IL-6 макрофагами і дендритними клітинами кишечника; активує T-регуляторні клітини, що підтримують імунологічну толерантність, покращує баланс Th1/Th2, важливий у разі алергій та аутоімунних станів. Антимікробна активність визначається здатністю продукувати органічні кислоти (молочну, оцтову), що впливає на зниження pH середовища і пригнічення росту патогенів. Штам сприяє росту представників роду біфідобактерій, підвищує продукцію коротколанцюгових жирних кислот (особливо ацетату); відновлює баланс мікробіоти під час стресу або антибіотикотерапії. Аналогічно до попереднього компонента підвищує експресію білків клаудину і оклюдину; зменшує міжклітинну проникність, тим самим попереджаючи втрати рідини (Ringel-Kulka et al., 2014; Palsson et al., 2014).

Bifidobacterium lactis Bi-07 проявляє активність у товстому кишечнику, частково – термінальній частині тонкої кишки. Bi-07 чутливий до низького pH шлунка та жовчних солей, особливо в небуферованих формах. Тому єдиним способом його доставки в кишечник є застосування захищених фармакологічних форм. Bi-07 має виражену здатність адгезувати до епітеліальних клітин кишечника, зокрема до клі-

тинної лінії Caco-2. Завдяки цьому штам блокує адгезію патогенних мікроорганізмів шляхом конкуренції за рецептори; і призводить до утворення біоплівки з пробіотичних колоній, що фізично перешкоджає колонізації патогенів. Бактерії штаму сприяють індукції протизапального цитокіну IL-10 та зниженню експресії прозапальних маркерів (IL-6, TNF- α); підвищує активність NK-клітин; IgA-секрецію в кишковому епітелії; зумовлює активацію Treg-клітин, що важливо для толерантності до харчових антигенів (Harris et al., 2022; Sivri et al., 2025; You et al., 2025; Maneerat et al., 2014; Rasinkngas et al., 2025).

Важливим ефектом штаму Bi-07 є гідроліз лактози, що виступає додатковим терапевтичним чинником у разі лактозної непереносимості. Штам Bi-07 має і β -галактозидазну активність, що дозволяє розщеплювати лактозу на глюкозу і галактозу. Завдяки цьому зменшується метеоризм, здуття, діарея у пацієнтів з лактазною недостатністю; покращується переносимість молочних продуктів (Turck, 2020). Ферментація лактози і пребіотичних субстратів біфідобактеріями такого штаму супроводжується утворенням коротколанцюгових жирних кислот, які виконують трофічну функцію щодо колоноцитів і підтримують епітеліальний бар'єр кишечника (Mysore, 2023).

Вплив на бар'єрну функцію кишечника, зокрема регуляція експресії білків щільних контактів (ZO-1, оклюдин), продемонстрований для представників роду *Bifidobacterium* у *in vitro* та *in vivo* моделях і розглядається як один із ключових механізмів зниження кишкової проникності та транслокації ендотоксинів, однак такі ефекти є штам-залежними і перебувають на стадії вивчення для кожного конкретного штаму (Abdulqadir, 2023).

Bifidobacterium lactis Bi-04 широко застосовується у виробництві харчових продуктів і добавок протягом десятиліть та зберігає життєздатність навіть за несприятливих умов зберігання. Було показано, що штам *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bi-04 має високу здатність витримувати кисле середовище шлунка та жовчні солі в *in vitro* моделях симульованого травного тракту, що є необхідною передумовою для його виживання до кишечника після перорального прийому; клінічні дослідження також демонструють, що вживання Bi-04 у харчових добавках асоціюється зі змінами функціональних маркерів травної і загальної імунної активності людини, що непрямо свідчить про його здатність досягати та функціонувати у товстому кишечнику (OptiBac Probiotics database, n.d.). Основна зона активності – товстий кишечник (проксимальний та дистальний), також штаму притаманні системні ефекти, що

опосередковуються через імунну вісь. Клінічні дослідження показали, що *B. lactis* BI-04 суттєво впливає на імунну систему: цей штам здатен модулювати імунну відповідь організму, підвищуючи його здатність протистояти інфекціям, включаючи зниження частоти застудних захворювань. Доведена і модуляція вродженого імунітету: активація Toll-подібних рецепторів (TLR-2, TLR-9) на дендритних клітинах та епітелії кишечника та ініціація адаптивної імунної відповіді; зниження продукції прозапальних цитокінів – інтерлейкіну-6, фактора некрозу пухлин- α у моделях індукованого запалення; підвищення експресії інтерлейкіну-10 (West et al., 2014; Latvala et al., 2024).

У лабораторних моделях виявлено зниження рівня IgE та інгібування Th₂-імунної відповіді під впливом такого штаму, що є потенційно важливим для зменшення алергічної сенсibiлізації, ризику респіраторних алергій та atopічного дерматиту. У складі синбілексу саме цей компонент визначає його противірусну активність, яка реалізується завдяки підвищенню вмісту інтерферону- γ . Підвищення секреції IgA стимулює експресію плазматичних клітин IgA-класу у пейєрових бляшках кишечника, підвищуючи цим локальний імунітет. Штам BI-04 здатен модулювати вісь «кишечник–імунітет–нейроендокринна система». Він бере участь у сигнальних шляхах за рахунок дії коротколанцюгових жирних кислот, особливо ацетату, який впливає на зниження інфільтрації нейтрофілами стінок кишечника; активацію GPR43-рецепторів у товстій кишці (Latvala et al., 2024).

Згідно з даними літератури та виробника, синбілекс проявляє найбільшу ефективність у разі станів, пов'язаних із дисбалансом шлунково-кишкової мікробіоти, коли критично важливою є колонізація корисних бактерій у тонкому та товстому кишечнику. До них належать функціональні розлади кишечника, включаючи синдром подразненого кишечника, диспепсію, здуття та підвищену чутливість шлунка, де нормалізація мікробіоти сприяє відновленню перистальтики, зменшенню запалення та покращенню бар'єрної функції слизової оболонки. Особливу цінність синбілекс демонструє у разі дисбіозу, який є наслідком антибіотикотерапії. У цих випадках препарат сприяє швидкому відновленню балансу мікроорганізмів, запобігаючи розвитку діареї, пригнічує грибову флору. Крім того, синбіотик може бути ефективним у профілактиці кишкових інфекцій та помірних запальних станів кишечника завдяки здатності штамів лакто- та біфідобактерій модулювати місцевий імунітет та синтез коротколанцюгових жирних кислот, що підтримують бар'єрну функцію епітелію (Mysore, 2023).

Хоча кількість прямих клінічних досліджень українських синбіотиків наразі обмежена, для цього є об'єктивні причини. В Україні синбілекс класифікується як дієтична добавка, проведення повномасштабних рандомізованих контрольованих клінічних досліджень для цього продукту не є обов'язковим з регуляторної точки зору; відповідно, аналіз його потенційної ефективності базується на штам-специфічних механістичних даних, результатах *in vitro* та *in vivo* досліджень, а також на доказах, отриманих для відповідних штамів у міжнародних клінічних випробуваннях. Крім того, обмежений ринок і складність організації багатоцентрових досліджень, глобальні виклики останніх років також впливають на доступність даних. Попри це, синбілекс є препаратом з чітко деталізованим складом: усі штами лакто- і біфідобактерій та пребіотичний компонент інулін походять від данського виробника Danisco A/S із перевіреною якістю, а технологія DRcaps™ гарантує доставку життєздатних бактерій до цільового місця дії, цей склад і властивості зазначені у маркуванні продукту. Це дозволяє розглядати синбілекс як технологічно та біологічно обґрунтований варіант для підтримки кишкової мікробіоти та корекції мікробіотних порушень з урахуванням того, що оцінка його потенційної користі ґрунтується на штам-специфічних експериментальних даних, міжнародному досвіді застосування відповідних пробіотичних штамів та підтвердженому профілі безпеки, попри відсутність результатів рандомізованих клінічних досліджень продукту.

Висновки.

1. Синбілекс у контексті фармацевтично-технологічних характеристик вирізняється чітко задекларованим штамовим складом, використанням пребіотичного компонента та застосуванням капсул із відстроченим вивільненням (DRcaps™). Згідно з технічними та експериментальними даними такі технології підвищують виживаність пробіотичних мікроорганізмів під час проходження через кисле середовище шлунка та сприяють доставці більшої кількості життєздатних клітин до кишечника.

2. З огляду на склад і технологічні характеристики синбілекс є вітчизняним синбіотичним засобом, придатним для використання у клінічних ситуаціях, пов'язаних із порушенням кишкового мікріоіому, зокрема після антибіотикотерапії; у разі функціональних розладів кишечника та інших станів, що супроводжуються дисбіозом. Клінічна ефективність таких композицій потребує подальшого підтвердження у рандомізованих клінічних дослідженнях із використанням об'єктивних клінічних та мікробіологічних показників.

ЛІТЕРАТУРА

- Sperber A.D., Bangdiwala S.I., Drossman D.A. et al. Worldwide Prevalence and Burden of Functional Gastrointestinal Disorders, Results of Rome Foundation Global Study. *Gastroenterology*. 2021. Vol. 160. No. 1. P. 99–114. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.014>.
- Arif T.B., Ali S.H., Bhojwani K.D., Sadiq M. et al. Global prevalence and risk factors of irritable bowel syndrome from 2006 to 2024 using the Rome III and IV criteria: a meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2025. Vol. 30. No. 4. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000002994>.
- Aggeletopoulou I., et al. Microbiome Shifts and Their Impact on Gut Physiology in Irritable Bowel Syndrome. *Int J Mol Sci*. 2024. Vol. 25. No. 22. P. 12395.
- Di Vincenzo F., Del Gaudio A., Petito V., Lopetuso L.R., Scalfaferrri F. Gut microbiota, intestinal permeability, and systemic inflammation: a narrative review. *Intern Emerg Med*. 2024. Vol. 19. No. 3. P. 275–293. <https://doi.org/10.1007/s11739-023-03374-w>.
- Motamedi H., Fathollahi M., Abiri R. et al. A worldwide systematic review and meta-analysis of bacteria related to antibiotic-associated diarrhea in hospitalized patients. *PLoS One*. 2021. Vol. 16. No. 12. e0260667. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260667>.
- Ткач С.М., Харченко Н.В., Дорофєєв А.С. Ефективність і безпека модуляції кишкової мікробіоти при захворюваннях кишечника: огляд. *Сучасна гастроентерологія*. 2024. No. 3. С. 53–58. <https://doi.org/10.30978/MG-2024-3-53>.
- Звягінцева Т.Д., Чернобай А.І. Синдром подразненого кишечника із запорами: потенціал пребіотичної терапії. *Український терапевтичний журнал*. 2020. № 3. С. 37–45. <https://doi.org/10.30978/UTJ2020-3-37>.
- Приходько В.М. Клініко-мікробіологічні особливості пацієнтів із синдромом подразненого кишечника після COVID-19. *Сучасна гастроентерологія*. 2024. № 2. С. 11–17. <https://doi.org/10.30978/MG-2024-2-11>
- Дорофєєв А.С., Ткач С.М., Приходько В.М. Зміни кишкового мікробіому у пацієнтів із постінфекційним синдромом подразненого кишечника та сучасні можливості їх корекції. *Сучасна гастроентерологія*. 2024. № 1. С. 25–35. <https://doi.org/10.30978/MG-2024-1-25>.
- Смолінська С., Попеску Ф.Д., Земелька-Віачек М. Вплив пребіотиків, пробіотиків, синбіотиків та постбіотиків на мікробіом кишечника людини і цілісність кишкового бар'єра: огляд. *Journal of Clinical Medicine*. 2025. Т. 14. № 11. С. 3673. <https://doi.org/10.3390/jcm14113673>.
- Zhuang K., Luo H., Zeng M. et al. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on gut microbiota in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr J*. 2025. Vol. 24. P. 147. <https://doi.org/10.1186/s12937-025-01218-1>.
- Li E., Wang J., Guo B., Zhang W. Effects of short-chain fatty acid-producing probiotic metabolites on symptom relief and intestinal barrier function in patients with irritable bowel syndrome: a double-blind, randomized controlled trial. *Front Cell Infect Microbiol*. 2025. Vol. 15. No. 1. P. 1616066. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1616066>.
- Lee Y.-Y., Leow AH-R., Chai P. et al. Use of probiotics in clinical practice with special reference to diarrheal diseases: A position statement of the Malaysian Society of Gastroenterology and Hepatology. *JGH Open*. 2020. Vol. 1. No. 5. P. 11–19. <https://doi.org/10.1002/jgh3.12469>.
- Sotoudegan F., Daniai M., Hassani S., Nikfar S., Abdollahi M. Reappraisal of probiotics' safety in human. *Food and Chemical Toxicology*. 2019. Vol. 129. P. 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.04.032>.
- Pandey K.R., Naik S.R., Vakil B.V. Probiotics, prebiotics and synbiotics: A review. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. Vol. 52. No. 12. P. 7577–7587. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1921-1>.
- Ghorbani Z., Shoaibinobarian N., Noormohammadi M. et al. Reinforcing gut integrity: A systematic review and meta-analysis of clinical trials assessing probiotics, synbiotics, and prebiotics on intestinal permeability markers. *Pharmacol Res*. 2025. Vol. 216. No. 1. P. 107780. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2025.107780>.
- Maghsoumi-Norouzabad L., Bagherzadeh-Karimi A., Aliakbari Majd S., Hosseini L., Shahi F. The Effects of Prebiotic Dietary Fibers, Probiotics, and Synbiotics on Gut Permeability and Immunity: A Systematic Review. *Iran J Med Sci*. 2025. Vol. 50. No. 8. P. 500–529. <https://doi.org/10.30476/ijms.2024.102363.3525>.
- Le Bastard Q., Chapelet G., Javaudin F., Lepelletier D., Batard E., Montassier E. The effects of inulin on gut microbial composition: a systematic review of evidence from human studies. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2020. Vol. 39. No. 3. P. 403–413. <https://doi.org/10.1007/s10096-019-03721>.
- Hughes R.L., Alvarado D.A., Swanson K.S., Holscher H.D. The Prebiotic Potential of Inulin-Type Fructans: A Systematic Review. *Adv Nutr*. 2022. Vol. 13. No. 2. P. 492–529. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab119>.
- Mok K., Tomtong P., Ogawa T. et al. Synbiotic-driven modulation of the gut microbiota and metabolic functions related to obesity: insights from a human gastrointestinal model. *BMC Microbiol*. 2025. Vol. 25. P. 250. <https://doi.org/10.1186/s12866-025-03953-1>.
- Amobonye A., Pillay B., Hlope F. et al. Postbiotics: an insightful review of the latest category in functional biotics. *World J Microbiol Biotechnol*, 41, 293. 2025. <https://doi.org/10.1007/s11274-025-04483-8>.
- Yassine F., Najm A., Bilen M. The role of probiotics, prebiotics, and synbiotics in the treatment of inflammatory bowel diseases: an overview of recent clinical trials. *Front. Syst. Biol*. 2025. Vol. 5. P. 1561047. <https://doi.org/10.3389/fsysb.2025.1561047>.
- Fülöpová N., Pavloková S., DeBono I. et al. Development and Comparison of Various Coated Hard Capsules Suitable for Enteric Administration to Small Patient Cohorts. *Pharmaceutics*. 2022. Vol. 14. No. 8. P. 1577. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14081577>.
- Sun C., Zhang Z., Sun Y. et al. Enteric Delivery of Probiotics: Challenges, Techniques, and Activity Assays. *Foods*. 2025. Vol. 14. No. 13. P. 2318. <https://doi.org/10.3390/foods14132318>.
- Marzorati M., Calatayud M., Rotsaert C. et al. Comparison of protection and release behavior of different capsule polymer combinations based on *L. acidophilus* survivability and function and caffeine release. *Int J Pharm*. 2021. Vol. 607. No. 9. P. 120977. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.120977>.
- Rump A., Weiss F.N., Schulz L. et al. The Effect of Capsule-in-Capsule Combinations on In Vivo Disintegration in Human Volunteers: A Combined Imaging and Salivary Tracer Study. *Pharmaceutics*. 2021. Vol. 13. No. 11. P. 2002. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13122002>.

Govaert M., Rotsaert C., Vannieuwenhuysse C. et al. Survival of Probiotic Bacterial Cells in the Upper Gastrointestinal Tract and the Effect of the Surviving Population on the Colonic Microbial Community Activity and Composition. *Nutrients*. 2024. Vol. 16. P. 2791. <https://doi.org/10.3390/nu16162791>.

Baral K.C., Bajracharya R., Lee S.H., Han H.K. Advancements in the Pharmaceutical Applications of Probiotics: Dosage Forms and Formulation Technology. *Int J Nanomedicine*. 2021. Vol. 16. P. 7535–7556. <https://doi.org/10.2147/IJN.S337427>.

Capsugel. DRcaps® Capsules Achieve Delayed-Release Properties for Nutritional Ingredients in Human Clinical Study (Technical report). *Pharma Excipients*.

Sinbilex: capsules 15 billion CFU / ВоPharma. [Electronic resource]. URL: <https://bopharma.com.ua/synbileks-kapsuly-15/> (дата звернення: 28.11.2025).

Skrzydło-Radomańska B., Prozorow-Król B., Cichoż-Lach Het. The Effectiveness of Synbiotic Preparation Containing Lactobacillus and Bifidobacterium Probiotic Strains and Short Chain Fructooligosaccharides in Patients with Diarrhea Predominant Irritable Bowel Syndrome – A Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Nutrients*. 2020. Vol. 12. No. 7. P. 1999. <https://doi.org/10.3390/nu12071999>.

Ringel-Kulka T., Palsson O.S., Maier D., Carroll I., Galanko J.A., Leyer G., Ringel Y. Probiotic bacteria Lactobacillus acidophilus NCFM and Bifidobacterium lactis Bi-07 versus placebo for the symptoms of bloating in patients with functional bowel disorders: a double-blind study. *J Clin Gastroenterol*. 2011. Vol. 45. No. 6. P. 518–25. <https://doi.org/10.1097>.

Javanshir N., Hosseini G.N.G., Sadeghi M. et al. Evaluation of the Function of Probiotics, Emphasizing the Role of their Binding to the Intestinal Epithelium in the Stability and their Effects on the Immune System. *Biol Proced Online*. 2021. Vol. 23. No. 23. <https://doi.org/10.1186/s12575-021-00160-w>.

Maixent J.M., Pons O., Sennoune S.R., Sadrin S. Clinical effects of Lactobacillus strains as probiotics in the treatment of irritable bowel syndrome. Results from the LAPIBSS trial: Future objectives. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*. 2020. Vol. 66. No. 3. P. 211–214. PMID: 32538776.

Ringel-Kulka T., Goldsmith J.R., Carroll I.M. et al. Lactobacillus acidophilus NCFM affects colonic mucosal opioid receptor expression in patients with functional abdominal pain – a randomised clinical study. *Aliment Pharmacol Ther*. 2014. Vol. 40. Iss. 2. No. 5. P. 200–207. <https://doi.org/10.1111/apt.12800>.

Harris L.A., Cash B.D., Mofteh K., Franklin H. An Open-label, Multicenter Study to Assess the Efficacy and Safety of a Novel Probiotic Blend in Patients With Functional Gastrointestinal Symptoms. *J Clin Gastroenterol*. 2022. Vol. 56. No. 5. P. 444–451. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001567>.

Sivri D., Şeref B., Şare Bulut M., Gezmen Karadağ M. Evaluation of the Effect of Probiotic Supplementation on Intestinal Barrier Integrity and Epithelial Damage in Colitis Disease: A Systematic Review. *Nutr Rev*. 2025. Vol. 83. No. 7. P. e1782–e1797. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae180>.

You Y., Kim T-R., Sohn M., Yoo D., Park J. Protective Effects of a Bifidobacterium-Based Probiotic Mixture on Gut Inflammation and Barrier Function. *Microbiology Research*. 2025. Vol. 16. No. 8. P. 168. <https://doi.org/10.3390/microbiolres16080168>.

Maneerat S., Lehtinen M.J., Childs C.E. et al. Consumption of Bifidobacterium lactis Bi-07 by healthy elderly adults enhances phagocytic activity of monocytes and granulocytes. *J Nutr Sci*. 2014. Vol. 2. No. 2. P. e44. <https://doi.org/10.1017/jns.2013.31>.

Turck D., Castenmiller J., De Henauw S., Hirsch-Ernst K. Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bi-07 contributes to increasing lactose digestion: evaluation of a health claim pursuant to Article 13(5) of Regulation (EC) No. 1924/2006. *EFSA Journal*. 2020. Vol. 18. Iss. 7. P. e06198. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6198>.

Mysore Saiprasad S., Moreno O.G., Savaiano D.A. A narrative review of human clinical trials to improve lactose digestion and tolerance by feeding Bifidobacteria or galacto-oligosaccharides. *Nutrients*. 2023. Vol. 15. No. 8. P. 3559. <https://doi.org/10.3390/nu15163559>.

Abdulqadir R., Engers J., Al-Sadi R. Role of Bifidobacterium in modulating the intestinal epithelial tight junction barrier: Current knowledge and perspectives. *Current Developments in Nutrition*. 2023. Vol. 7. Iss. 12. P. 102026. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2023.102026>.

Rasinkangas P., Forssten S.D., Marttinen M. et al. Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bi-07 supports lactose digestion in vitro and in randomized, placebo- and lactase-controlled clinical trials. *Am J Clin Nutr*. 2022. Vol. 116. Iss. 6. P. 1580–1594. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac264>.

OptiBac Probiotics. (n.d.). Bifidobacterium lactis BI-04® Probiotics database. URL: <https://www.optibacprobiotics.com/professionals/probiotics-database/bifidobacterium/bifidobacterium-lactis-bifidobacterium-lactis-bl-04>.

West N.P., Horn P.L., Pyne D.B., Gebbski V.J., Lahtinen S.J., Fricker P.A., Cripps A.W. Probiotic supplementation for respiratory and gastrointestinal illness symptoms in healthy physically active individuals. *Clinical Nutrition*. 2014. Vol. 33. No. 4. P. 581–587. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.10.002>.

Latvala S., Lehtinen M.J., Mäkelä S.M., Nedveck D., Zabel B., Ahonen I., Lehtoranta L., Turner R.B., Liljavirta J. The effect of probiotic Bifidobacterium lactis BI-04 on innate antiviral responses in vitro. *Heliyon*. 2024. Vol. 10. No. 8. P. e29588. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29588>.

REFERENCES

Sperber, A.D., & Bangdiwala, S.I., Drossman, D.A. et al. (2021). Worldwide Prevalence and Burden of Functional Gastrointestinal Disorders, Results of Rome Foundation Global Study. *Gastroenterology*, 160(1), 99–114.e3. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.014>.

Arif, T.B., & Ali, S.H., Bhojwani KD, Sadiq M et al. (2025). Global prevalence and risk factors of irritable bowel syndrome from 2006 to 2024 using the Rome III and IV criteria: a meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol.*, Apr 30. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000002994>.

- Aggeletopoulou, I., et al. (2025). Microbiome Shifts and Their Impact on Gut Physiology in Irritable Bowel Syndrome. *Int J Mol Sci.*, 25(22), 12395.
- Di Vincenzo, F., & Del Gaudio, A., Petito, V., Lopetuso, L.R., Scaldaferrri, F. (2024). Gut microbiota, intestinal permeability, and systemic inflammation: a narrative review. *Intern Emerg Med.*, 19(2), 275–293. <https://doi.org/10.1007/s11739-023-03374-w>.
- Motamedi, H., & Fathollahi, M., Abiri, R. et al. (2021). A worldwide systematic review and meta-analysis of bacteria related to antibiotic-associated diarrhea in hospitalized patients. *PLoS One*, 16(12), e0260667. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260667>.
- Tkach, S.M., & Kharchenko, N.V., Dorofeyev, A.E. (2024). Efektyvnist i bezpeka moduliatsii kyshkovoi mikrobioty pry zakhvoriuvanniakh kyshechnyka: ohliad [Effectiveness and Safety of Gut Microbiota Modulation in Intestinal Diseases: A Review]. *Suchasna Gastroenterologiya – Modern Gastroenterology*, 3, 53–58. <https://doi.org/10.30978/MG-2024-3-53> [in Ukrainian].
- Zvyagintseva, T.D., Chernobay, A.I. (2020). Syndrom podraznenooho kyshechnyka iz zaporamy: potentsial prebiotychnoi terapii [Irritable bowel syndrome with constipation: the potential of prebiotic therapy]. *Ukr Therapeut J.* <https://doi.org/10.30978/UTJ2020-3-37> [in Ukrainian].
- Prykhodko, V.M. (2024). Kliniko-mikrobiolohichni osoblyvosti patsientiv iz syndromom podraznenooho kyshechnyka pislia COVID-19 [Clinical-microbiological features of patients with irritable bowel syndrome after COVID-19]. *Suchasna Gastroenterologiya – Modern Gastroenterology*, 2, 11–17 <https://doi.org/10.30978/MG-2024-2-11> [in Ukrainian].
- Dorofeyev, A.E., & Tkach, S.M., Prykhodko, V.M. (2024). Zminy kyshkovoho mikrobiomu u patsientiv iz postinfektsiinym syndromom podraznenooho kyshechnyka ta suchasni mozhyvosti yikh korektsii [Changes in the gut microbiome in patients with post-infectious irritable bowel syndrome and contemporary possibilities for their correction]. *Suchasna Gastroenterologiya – Modern Gastroenterology*, 1, 25–35. <https://doi.org/10.30978/MG-2024-1-25> [in Ukrainian].
- Smolinska, S., & Popescu, F.D., Zemelka-Wiacek, M. (2025). Vplyv prebiotykyv, probiotykyv, synbiotykyv ta postbiotykyv na mikrobiom kyshechnyka liudyny i tsilisnist kyshkovoho bariera: ohliad [A Review of the Influence of Prebiotics, Probiotics, Synbiotics, and Postbiotics on the Human Gut Microbiome and Intestinal Integrity]. *Journal of Clinical Medicine*, 14(11), 3673. <https://doi.org/10.3390/jcm14113673> [in Ukrainian].
- Zhuang, K., & Luo, H., Zeng, M. et al. (2025). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on gut microbiota in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr. J.*, 24, 147. <https://doi.org/10.1186/s12937-025-01218-1>.
- Li, E., & Wang, J., Guo, B., Zhang, W. (2025). Effects of short-chain fatty acid-producing probiotic metabolites on symptom relief and intestinal barrier function in patients with irritable bowel syndrome: a double-blind, randomized controlled trial. *Front Cell Infect Microbiol.*, 12, 15, 1616066. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1616066>.
- Lee, Y.Y., Leow, A.H.-R., Chai, P. et al. (2020). Use of probiotics in clinical practice with special reference to diarrheal diseases: A position statement of the Malaysian Society of Gastroenterology and Hepatology. *JGH Open*, 5(1), 11–19. <https://doi.org/10.1002/jgh3.12469>.
- Sotoudegan, F., Daniali, M., Hassani, S., Nikfar, S., & Abdollahi, M. (2019). Reappraisal of probiotics' safety in human. *Food and Chemical Toxicology*, 129, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.04.032>.
- Pandey, K.R., Naik, S.R., & Vakil, B.V. (2015). Probiotics, prebiotics and synbiotics: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7577–7587. doi: 10.1007/s13197-015-1921-1.
- Ghorbani, Z., Shoaibinobarian, N., Noormohammadi, M., Forslund-Startceva, S.K. (2025). Reinforcing gut integrity: A systematic review and meta-analysis of clinical trials assessing probiotics, synbiotics, and prebiotics on intestinal permeability markers. *Pharmacol Res.*, 216, 107780. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2025.107780>.
- Maghsoumi-Norouzabad, L., Bagherzadeh-Karimi, A., Aliakbari Majd, S., Hosseini, L., Shahi, F. (2025). The Effects of Prebiotic Dietary Fibers, Probiotics, and Synbiotics on Gut Permeability and Immunity: A Systematic Review. *Iran J Med Sci.*, 1, 50(8), 500–529. <https://doi.org/10.30476/ijms.2024.102363.3525>.
- Le Bastard, Q., Chapelet, G., Javaudin, F., Lepelletier, D., Batard, E., Montassier, E. (2020). The effects of inulin on gut microbial composition: a systematic review of evidence from human studies. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.*, 39(3), 403–413. <https://doi.org/10.1007/s10096-019-03721-w>.
- Hughes, R.L., Alvarado, D.A., Swanson, K.S., Holscher, H.D. (2022). The Prebiotic Potential of Inulin-Type Fructans: A Systematic Review. *Adv Nutr.*, 13(2), 492–529. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab119>.
- Mok, K., Tomtong, P., Ogawa, T. et al. (2025). Synbiotic-driven modulation of the gut microbiota and metabolic functions related to obesity: insights from a human gastrointestinal model. *BMC Microbiol.*, 25, 250. <https://doi.org/10.1186/s12866-025-03953-1>.
- Amobonye, A., Pillay, B., Hlope, F. et al. (2025). Postbiotics: an insightful review of the latest category in functional biotics. *World J Microbiol Biotechnol.*, 41, 293. <https://doi.org/10.1007/s11274-025-04483-8>.
- Yassine, F., Najm, A., Bilen, M. (2025). The role of probiotics, prebiotics, and synbiotics in the treatment of inflammatory bowel diseases: an overview of recent clinical trials. *Front. Syst. Biol.* 5:1561047. <https://doi.org/10.3389/fsysb.2025.1561047>.
- Fülöpová, N., Pavloková, S., DeBono, I. et al. (2022). Development and Comparison of Various Coated Hard Capsules Suitable for Enteric Administration to Small Patient Cohorts. *Pharmaceutics*, 14(8), 1577. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14081577>.
- Sun, C., Zhang, Z., Sun, Y. et al. (2025). Enteric Delivery of Probiotics: Challenges, Techniques, and Activity Assays. *Foods*, 14(13), 2318. <https://doi.org/10.3390/foods14132318>.
- Marzorati, M., Calatayud, M., Rotsaert, C. et al. (2021). Comparison of protection and release behavior of different capsule polymer combinations based on *L. acidophilus* survivability and function and caffeine release. *Int J Pharm.*, 25, 607, 120977. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.120977>.
- Rump, A., Weiss, F.N., Schulz, L. et al. (2021). The Effect of Capsule-in-Capsule Combinations on In Vivo Disintegration in Human Volunteers: A Combined Imaging and Salivary Tracer Study. *Pharmaceutics*, 13(12), 2002. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13122002>.
- Govaert, M., Rotsaert, C., Vannieuwenhuysse, C. et al. (2024). Survival of Probiotic Bacterial Cells in the Upper Gastrointestinal Tract and the Effect of the Surviving Population on the Colonic Microbial Community Activity and Composition. *Nutrients*, 16, 2791. <https://doi.org/10.3390/nu16162791>.

Baral, K.C., Bajracharya, R., Lee, S.H., Han, H.K. (2021). Advancements in the Pharmaceutical Applications of Probiotics: Dosage Forms and Formulation Technology. *Int J Nanomedicine*, 16, 7535–7556. <https://doi.org/10.2147/IJN.S337427>.

Capsugel. DRcaps® Capsules Achieve Delayed-Release Properties for Nutritional Ingredients in Human Clinical Study (Technical report). Pharma Excipients.

Sinbilex: capsules 15 billion CFU / BoPharma. [Electronic resource]. Retrieved from: <https://bopharma.com.ua/synbileks-kapsuly-15/> (Last accessed: 28.11.2025).

Skrzydło-Radomańska, B., Prozorow-Król, B., Cichoż-Lach, H. et al. (2020). The Effectiveness of Synbiotic Preparation Containing Lactobacillus and Bifidobacterium Probiotic Strains and Short Chain Fructooligosaccharides in Patients with Diarrhea Predominant Irritable Bowel Syndrome – A Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Nutrients*, 5, 12(7), 1999. <https://doi.org/10.3390/nu12071999>.

Ringel-Kulka, T., Palsson, O.S., Maier, D., Carroll, I., Galanko, J.A., Leyer, G., Ringel, Y. (2011). Probiotic bacteria Lactobacillus acidophilus NCFM and Bifidobacterium lactis Bi-07 versus placebo for the symptoms of bloating in patients with functional bowel disorders: a double-blind study. *J Clin Gastroenterol.*, 45(6), 518–25. <https://doi.org/10.1097>.

Javanshir, N., Hosseini, G.N.G., Sadeghi, M. et al. (2021). Evaluation of the Function of Probiotics, Emphasizing the Role of their Binding to the Intestinal Epithelium in the Stability and their Effects on the Immune System. *Biol Proced Online*, 23, 23. <https://doi.org/10.1186/s12575-021-00160-w>.

Maixent, J.M., Pons, O., Sennoune, S.R., Sadrin, S. (2020). Clinical effects of Lactobacillus strains as probiotics in the treatment of irritable bowel syndrome. Results from the LAPIBSS trial: Future objectives. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*, Jun 5;66(3):211–214. PMID: 32538776.

Ringel-Kulka, T., Goldsmith, J.R., Carroll, I.M. et al. (2014). Lactobacillus acidophilus NCFM affects colonic mucosal opioid receptor expression in patients with functional abdominal pain – a randomised clinical study. *Aliment Pharmacol Ther.*, 40(2), 200–7. <https://doi.org/10.1111/apt.12800>.

Harris, L.A., Cash, B.D., Moftah, K., Franklin H. (2022). An Open-label, Multicenter Study to Assess the Efficacy and Safety of a Novel Probiotic Blend in Patients With Functional Gastrointestinal Symptoms. *J Clin Gastroenterol.*, 56(5), 444–451. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001567>.

Sivri, D., Şeref, B., Şare Bulut, M., Gezmen Karadağ, M. (2025). Evaluation of the Effect of Probiotic Supplementation on Intestinal Barrier Integrity and Epithelial Damage in Colitis Disease: A Systematic Review. *Nutr Rev.*, 83(7), e1782–e1797. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae180>.

You, Y., Kim, T.R., Sohn, M., Yoo, D., Park, J. (2025). Protective Effects of a Bifidobacterium-Based Probiotic Mixture on Gut Inflammation and Barrier Function. *Microbiology Research*, 16(8), 168. <https://doi.org/10.3390/microbiolres16080168>.

Maneerat, S., Lehtinen, M.J., Childs, C.E., et al. (2014). Consumption of Bifidobacterium lactis Bi-07 by healthy elderly adults enhances phagocytic activity of monocytes and granulocytes. *J Nutr Sci.*, 2, 2, e44. <https://doi.org/10.1017/jns.2013.31>.

Turck, D., Castenmiller, J., De Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. (2020). Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bi-07 contributes to increasing lactose digestion: evaluation of a health claim pursuant to Article 13(5) of Regulation (EC) No. 1924/2006. *EFSA Journal*, 18(7), e06198. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6198>.

Mysore Saiprasad, S., Moreno, O.G., & Savaiano, D.A. (2023). A narrative review of human clinical trials to improve lactose digestion and tolerance by feeding Bifidobacteria or galacto-oligosaccharides. *Nutrients*, 15(16), 3559. <https://doi.org/10.3390/nu15163559>.

Abdulqadir, R., Engers, J., & Al-Sadi, R. (2023). Role of Bifidobacterium in modulating the intestinal epithelial tight junction barrier: Current knowledge and perspectives. *Current Developments in Nutrition*, 7(12), 102026. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2023.102026>.

Rasinkangas, P., Forssten, S.D., Martinen, M. et al. (2022). Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bi-07 supports lactose digestion in vitro and in randomized, placebo- and lactase-controlled clinical trials. *Am J Clin Nutr.*, 116(6), 1580–1594. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac264>.

OptiBac Probiotics. (n.d.). Bifidobacterium lactis BI-04® | Probiotics database. Retrieved from: <https://www.optibacprobiotics.com/professionals/probiotics-database/bifidobacterium-lactis-bifidobacterium-lactis-bi-04>.

West, N.P., Horn, P.L., Pyne, D.B., GebSKI, V.J., Lahtinen, S.J., Fricker, P.A., Cripps, A.W. (2014). Probiotic supplementation for respiratory and gastrointestinal illness symptoms in healthy physically active individuals. *Clinical Nutrition*, 33(4), 581–7. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.10.002>.

Latvala, S., Lehtinen, M.J., Mäkelä, S.M., Nedveck, D., Zabel, B., Ahonen, I., Lehtoranta, L., Turner, R.B., Liljavirta, J. (2024). The effect of probiotic Bifidobacterium lactis BI-04 on innate antiviral responses invitro. *Heliyon*, 10(8), e29588. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29588>.

Дата першого надходження статті до видання: 06.10.2025

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 23.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.04.2026

Конфлікт інтересів: відсутній

Внесок авторів:

Васюк В.Л. – формування ідей та дизайну дослідження, збір даних для дослідження;

Микитюк О.П. – систематизація даних дослідження, збір та аналіз літератури, анотації, резюме, критичний огляд на предмет наявності важливого наукового вмісту;

Пішак О.В. – участь у написанні статті;

Лукашевич І.В. – участь у написанні статті;

Бачук-Понич Н.В. – коректування статті, участь у написанні статті;

Окіпняк І.В. – участь у написанні статті;

Романів Л.В. – участь у написанні статті.

Електронна адреса для листування з авторами: helenium@ukr.net