

## ПОСТБІОТИКИ – НОВИЙ НАПРЯМ ПРОБІОТИЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ

**Юлевич О.І.**, канд. техн. наук, доцентка  
*Миколаївський національний аграрний університет*  
<https://orcid.org/0000-0003-1594-0700>

**Анотація:** Останніми роками виділяється група постбіотиків, які містять продукти метаболізму та структурні компоненти живих пробіотичних мікроорганізмів. Застосування постбіотиків дозволяє створити керований мікробіоценоз кишечника. Постбіотики характеризуються високою біодоступністю, не вступають у конфлікт із власною мікробіотою, починають працювати, як тільки потрапляю до ШКТ. Обговорюються переваги постбіотиків перед традиційними пробіотиками, розглядаються перспективи нових мікроекологічних засобів у майбутній персоніфікованій медицині.

**Ключові слова:** пробіотичні мікроорганізми, низькомолекулярні біоактивні молекули, мікробні структурні компоненти, метаболіти, сигнальні молекули, прості та складні постбіотики.

З початку 50-х років для профілактики та лікування захворювань, пов'язаних з дисбалансом симбіотичної мікробіоти, у світі розроблено та індустриально виробляється понад 150 різних засобів біотичного призначення. Для збереження та відновлення мікробної екології людини використовується широкий набір засобів (пробіотики, симбіотики, пребіотики, синбіотики, а також генно-інженерні пробіотики та постбіотики). Водночас є й критичні зауваження на адресу багатьох пробіотиків. Наприклад, порушуються питання, як можуть пробіотики, що вводяться в організм з їжею в кількості кількох грам, впливати на стан кишкової мікробіоти, сумарна вага якої досягає 1-2 кг? Чи не можуть введені в організм бактерії (або інші мікроорганізми) викликати імунну відповідь та алергічну реакцію? Відомо також, що низькомолекулярні продукти пробіотичних мікроорганізмів (у тому числі токсичної дії, наприклад токсичні біогенні аміни або радикальні форми кисню) і їх клітини з шлунково-кишкового тракту часто транслокуються в різні органи і системи організму-господаря. Така транслокація може розглядатися як позитивний фактор, що сприяє системному ефекту пробіотиків, але водночас створюється ризик несподіваної трансформації пробіотичних штамів у патогенні бактерії [2].

Пробіотики надходять до ринку у формі лікарських препаратів, біологічно активних добавок до їжі, продуктів харчування з урахуванням живих організмів. Необхідно відзначити, що крім живих пробіотичних культур, профілактичний та лікувальний вплив на організм мають мертві клітини пробіотичних мікроорганізмів, їх клітинні фрагменти, а також метаболіти та сигнальні молекули [1].

Симбіотичні мікроорганізми, що постійно присутні в організмі дорослих людей, утворюють понад 25 тисяч різних сполук з біологічною та

фармакологічною активністю: антимікробні сполуки, лактони, пептидні феромони, фуранони, білки, АТФ, коротколанцюгові та інші органічні кислоти, різні .

Найбільш важливим джерелом мікробних метаболітів є мікроорганізми травного тракту. Деякі мікробні метаболіти є результатом роботи генів, які мікроорганізми набувають у процесі травного тракту, що постійно йде в мікробних популяціях, горизонтального або вертикального перенесення генетичного матеріалу; інші формуються як наслідок мікробної трансформації субстратів, що утворюються клітинами організму господаря [3].

Постбіотики створюються на основі водорозчинних компонентів клітин, метаболітів і сигнальних молекул, що секретуються або вивільняються при руйнуванні мікробних клітин відомих або потенційних пробіотичних штамів мікроорганізмів. Існують також синтетичні (і/або напівсинтетичні) постбіотики, які сконструйовані як аналоги або покращені копії природних біологічно активних сполук, що утворюються симбіотичними мікроорганізмами. Постбіотики мають відому хімічну структуру і їх застосування дозволяє оптимізувати специфічні для організму епігенетичні, фізіологічні, регуляторні, метаболічні реакції, що пов'язані з активністю індигенної мікробіоти господаря. Ця нова група мікроекологічних засобів за своїми лікувально-профілактичними властивостями повинна бути рівною або перевищувати ефективність пробіотиків першого покоління, але безпечніша в порівнянні з традиційними пробіотиками.

Постбіотики в порівнянні з пробіотиками на основі живих організмів мають низку безперечних переваг: відома молекулярна будова окремих речовин та розуміння їх цільових точок впливу, що забезпечує прогнозованість біологічних ефектів; простота дозування, можливість контролю безпеки використання, можливість підбору індивідуальної дози; простота зберігання та більш тривалий термін придатності до використання; неможливість появи інфекційної патології через відсутність живих мікроорганізмів; повна резистентність до антибіотиків через те, що препарат не містить живих мікроорганізмів; висока кислотостійкість, завдяки якій у незміненому вигляді кишечника досягає 95-97% від всього обсягу біоактивних сполук, що надійшов; набагато швидший початок клінічного ефекту, оскільки всі біоактивні сполуки тут перебувають у повністю готовому вигляді для вступу в обмінні реакції [2].

Ефекти постбіотиків реалізуються на різних рівнях макроорганізму: молекулярному (реплікації генів та їх експресії, транскрипції та трансляції генетичної інформації); клітинному (на поверхні та мембранах клітин, білковому та енергетичному біосинтезі в мітохондріях та рибосомах); всередині гіалоплазми клітин (місце локалізації ядра, органів та включень); міжклітинному матриксі, у тканинах, органах, фізіологічних системах та в цілому організмі.

Здатність постбіотика, який може являти собою гетерогенну суміш компонентів, впливати на здоров'я господаря-мішені може бути обумовлена низкою різних механізмів: мікробні молекули кишечника взаємодіють з рецепторами епітеліальних клітин (на поверхні, на мембранах, в цитоплазмі, мітохондріях та в ядрі), викликають у них швидку та відповідну реакцію через індукцію в них різних генів; підтримують стабільність геному та мікрогеному;

модулюють епігеномну програму розвитку та її реалізацію; регулюють експресію генів та пост-трансляційну модифікацію білків; забезпечують внутрішньо-і міжклітинний інформаційний обмін [1, 3].

Подальший розвиток традиційних пробіотиків буде пов'язаний з покращенням цього покоління шляхом виробництва постбіотиків. У майбутньому можливе створення запрограмованого метабіотичного препарату залежно від типу порушення мікробіоценозу кишечника та особливостей життєдіяльності конкретних патогенних чи умовно-патогенних штамів кишечника.

Наступні генерації постбіотиків (напівсинтетичні, синтетичні) ще більшою мірою розвиватимуть концепцію постбіотиків, покращать їх ефективність, специфічність ефектів і безпеку, а також зменшать небезпеку традиційних мікроекологічних прийомів профілактики та лікування захворювань, пов'язаних з дисбалансом симбіотичної мікробіоти, що використовуються в даний час.

#### Список використаних джерел

1. Al-Habsi, N.; Al-Khalili, M.; Haque, S.A.; Elias, M.; Olqi, N.A.; Al Uraimi, T. Health Benefits of Prebiotics, Probiotics, Synbiotics, and Postbiotics. *Nutrients*. 2024, 16, 3955. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu16223955>
2. Rafique N., et al. Promising bioactivities of postbiotics: A comprehensive review. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2023, 14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100708>
3. Smolinska, S.; Popescu, F.-D.; Zemelka-Wiacek, M. A Review of the Influence of Prebiotics, Probiotics, Synbiotics, and Postbiotics on the Human Gut Microbiome and Intestinal Integrity. *J. Clin. Med.* 2025, 14, 3673. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14113673>

**Abstract:** In recent years, a group of postbiotics has been identified that contain metabolic products and structural components of live probiotic microorganisms. The use of postbiotics allows you to create a controlled intestinal microbiocenosis. Postbiotics are characterized by high bioavailability, do not conflict with your own microbiota and begin to act immediately after entering the gastrointestinal tract. The advantages of postbiotics over traditional probiotics are discussed, and the prospects of new microecological agents in future personalized medicine are also considered.

**Keywords:** probiotic microorganisms, low-molecular bioactive molecules, microbial structural components, metabolites, signaling molecules, simple and complex postbiotics.