

## **Метабиотики – как химический аналог пробиотиков**

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

**Актуальность.** Хотя история использования живых пробиотиков не выделяет ни одной области, вызывающей серьезную обеспокоенность, последнее время все чаще публикуются экспериментальные данные о неблагоприятных эффектах и неопределенности в отношении уровня их риска. Это требует новых альтернативных подходов в профилактике и лечении патологических состояний, связанных с дисбалансом микробиоты хозяина. Метабиотики, метаболитические вещества, вырабатываемые пробиотическими организмами, могут решить эту проблему.

**Цель.** Целью данной работы является на основе проведенной работы показать преимущества для профилактики и терапии различных патологических состояний хозяина эволюционно новым поколением пробиотиков – метабиотиками.

**Материалы и методы исследования.** Проведен метаанализ нового направления в технологии пробиотиков – создании и поиске метабио-

тиков, а также обобщены их основные свойства, характеристики и механизмы действия на организм хозяина. Использованы базы данных: PubMed, Elsevir, EBSCO.

**Результаты и выводы.** Метабиотики – это структурные компоненты пробиотических микроорганизмов и / или их метаболитов и / или сигнальных молекул с известной химической структурой. Метабиотики могут влиять на метаболические и сигнальные пути микробиома и / или человека, оптимизируя состав и функцию местной микробиоты и специфической для хозяина физиологии, иммунитет и нейрогормонобиологию, а также регулировать метаболические и / или поведенческие реакции, связанные с активностью микробиоты хозяина. Различные пробиотические штаммы могут стать источником метаболических веществ.

Метабиотики имеют определенные преимущества перед классическими пробиотиками: - определенная химическая структура и дозировка; - безопасность; - длительный срок хранения.

Кроме того, метабиотики обладают лучшими способностями всасывания, метаболизма, распределения и выделения по сравнению с классическими пробиотиками на основе живых микроорганизмов. Метабиотики проявляют широкую ингибирующую активность в отношении различных видов патогенов. Метабиотические вещества содержат различные метаболиты и сигнальные молекулы, которые проявляют широкий антибактериальный спектр и иммуномодулирующее действие.

Применение метабиотиков позволяет создать управляемый микробиоценоз кишечника. Метабиотики характеризуются высокой биодоступностью, не вступают в конфликт с собственной микробиотой, начинают работать, как только попадают в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ).

К метабиотикам относятся различные низкомолекулярные молекулы с разнообразными химическими проявлениями. Основные виды метабиотиков можно классифицировать следующим образом: 1. Метаболические молекулы: аминокислоты, органические кислоты, витамины, антимикробные соединения, различные ферменты, коротко углеводные волокна; 2. Сигнальные молекулы: полиамины, гормоны, различные простые молекулы (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, S, NO, CO), микроРНК, аутоиндуктор-2; 3. Молекулы имеющие как специфическую структуру, так и функцию: иммуномодуляторные молекулы (ИЛ-10, ИЛ-17), цитокины, фактор некроза опухоли –  $\alpha$ , лиганды арилуглеводородных рецепторов, функции связанные с молекулярными повреждениями.

Анализ генома пробиотиков и его последующая функциональная характеристика (пробиогеномика), предоставили захватывающие новые возможности для идентификации метабиотических компонентов, которые отвечают за влияние на физиологию и иммунную функцию их соответствующего хозяина. Появление инструментов биоинформатики и подходов системной биологии постоянно используется для понимания детального механизма биоактивных соединений и их взаимосвязи с кишечной микробиотой. Более поздние технологические попытки секвенирования с высокой пропускной способностью из метагеномного и мета-транскриптомного секвенирования показывают функциональную связь пробиотиков и кишечного микробиома хозяина. Детальное понимание инициирования молекулярного диалога поверхностно-ассоциированных протеомов интенсивно исследовалось с помощью недавно разработанных неинвазивных инструментов, таких как методы метапротеомики, а также многие другие.

Эти подходы обещают расширить знания в области метабиотики, предоставляя возможности для разработки терапевтических подходов.