

Качество продуктов – залог здоровья нации

Лаборатория химии белковых гормонов Института биоорганической химии НАН Беларуси осуществляет прикладные исследования в интересах пищевой биоаналитики по разработке методов и средств количественного определения антибиотиков и микотоксинов различных классов.

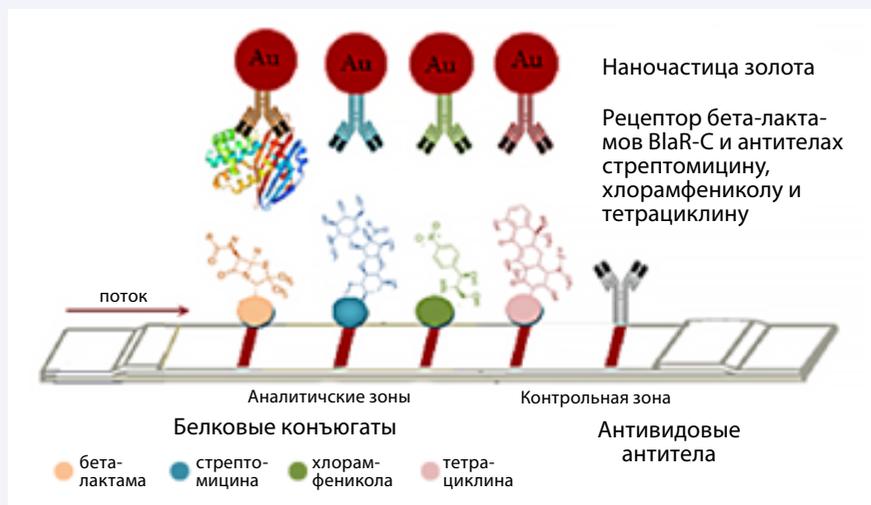


Рис. 1. Рецепторно-иммунная хроматографическая система мультиплексного анализа 54 классов антибиотиков

В нашей стране мониторинг продуктов питания и кормов обязателен и регламентируется законодательно установленными максимально допустимыми уровнями содержания нежелательных веществ в животноводческой продукции. Антибиотики остаются в пище животного происхождения из-за нарушения ветеринарных технологий и при длительном неконтролируемом ее потреблении вызывают серьезные расстройства здоровья человека. Кроме того, неправильное применение противомикробных препаратов создает условия для возникновения устойчивых к ним микроорганизмов. Еще большую

угрозу несут микотоксины – продукты жизнедеятельности плесневых грибов, паразитирующие на злаках, сухофруктах, орехах, специях и т.д. Как правило, эти микроорганизмы отличаются химической стабильностью и не разрушаются при термической обработке. В организм они попадают как непосредственно в результате употребления контактированных продуктов, так и косвенно, например через молоко от коров, которых кормили зараженным кормом. Одни микотоксины вызывают острую интоксикацию, другие могут провоцировать возникновение онкологических заболеваний и имму-

нодефицита. Наиболее распространены и представляют угрозу для здоровья человека и скота афлатоксины, ократоксин А, патулин, фумонизины, зеараленон и ниваленол/дезоксиниваленол.

Научную основу разработанных в ИБОХ биоаналитических систем составляет оптимизированная исследователями реакция распознавания и нековалентного связывания анализируемых соединений специфическими белками, в качестве которых чаще всего выступают антитела, получаемые от экспериментальных животных путем иммунизации синтезированными в лаборатории химическими производными антибиотиков и микотоксинов. Инновационным направлением является использование в тест-системах *in vitro* бактериальных рецепторов антибиотиков, которые *in vivo* участвуют в жизнедеятельности микроорганизмов или играют ключевую роль в механизме антибиотикоустойчивости. Работы по извлечению таких рецепторов молекулярно-генетическими методами, их очистке и стабилизации проводятся совместно с Институтом микробиологии НАН Беларуси и РНПЦ эпидемиологии и микробиологии.

Другие инновации белорусских ученых в области пищевой биоаналитики касаются общих конструкций гетерофазных тест-систем на основе удобных в применении пластмассовых микропланшетов, способов синтеза конъюгатов антибиотиков с ферментом для детекции комплексообразования с участием антител или рецепторов, полезного расширения групповой специфичности анализа, увеличения его чувствительности и повышения воспроизводимости результатов. На базе производственного участка института созданы и развиваются

технологии полного цикла получения иммуоферментных или рецепторно-ферментных тест-систем мирового технического уровня с высокими аналитическими и эксплуатационными свойствами, обеспечивающие их эффективное использование в специализированных лабораториях, контролирующей безопасность пищевой продукции по содержанию микотоксинов и остаточных количеств антибактериальных препаратов.

Диагностическая панель представлена тест-системами, способными детектировать основные, наиболее распространенные в ветеринарии группы антибиотиков (в том числе беталактамы (пенициллины, цефалоспорины), аминогликозиды, хлорамфеникол, тетрациклины, полимиксины) и микотоксинов (афлатоксин В1, зеараленон, Т-2 токсин, фумонизин, охратоксин А, дезоксиниваленон).

Имуоферментные тест-системы отвечают всем требованиям качества высокопроизводительного лабораторного анализа. Вместе с тем для обнаружения антибиотиков и микотоксинов все чаще применяется мембранохроматографический анализ с помощью тест-полосок. Он удобен, не требует специального оборудования, обеспечивает визуальную

детекцию, может проводиться в полевых условиях, на месте отбора проб, занимая не более четверти часа. Особое преимущество метода – возможность одновременного определения нескольких компонентов на одной тест-полоске. Именно такой формат анализа разработан в Институте биоорганической химии НАН Беларуси (рис. 1). Четыре главных антибиотика можно выявить, например, в сыром молоке за счет ингибирования ими специфического связывания золотых наночастиц, функционализированных рецепторами или антителами с адсорбированными конъюгатами бета-лактама, стрептомицина хлорамфеникола и тетрациклина в четырех аналитических зонах мембраны.

Тест-системы имеют технико-аналитический уровень лучших мировых образцов, превосходят зарубежные аналоги по некоторым эксплуатационным свойствам, показателям экологичности, широте перечней анализируемых данных, полностью отвечают установленным требованиям безопасности продуктов питания человека и кормов животных в части содержания антибиотиков и микотоксинов. Данные характеристики обуславливают конкурентоспособность биоаналитических изделий на рынках нашей страны и СНГ.

Потребителями диагностических наборов и тест-полосок являются предприятия Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; лаборатории и организации, проводящие санитарно-гигиеническую экспертизу; центры стандартизации, метрологии и сертификации Госстандарта; научно-исследовательские лаборатории. Наборы используются для ветеринарно-санитарной экспертизы и санитарно-гигиенического контроля содержания вредных веществ в продукции животного происхождения (молоке, продуктах из молока, мясе, рыбе).

Если в 2020 г. было продано 2986 наборов для анализа более 280 тыс. проб, то 2024 г. реализация составила 10 тыс. комплектов, достаточных для исследования почти миллиона проб (рис. 2).

В 2024 г. на Республиканском конкурсе творческих работ в номинации «Достижения химии и природопользования – Году качества» цикл «Химия, технология и серийный выпуск биоаналитических систем на основе антител и белков-рецепторов для контроля качества пищи и кормов по содержанию антибиотиков и микотоксинов» был удостоен диплома I степени.

В Беларуси и в дружественных странах широко применяются созданные и серийно выпускаемые институтом тест-системы для исследования сельскохозяйственной продукции животного происхождения, что вносит свой вклад в дело охраны здоровья населения, способствуя безусловному контролю качества и безопасности пищи и кормов на присутствие антибиотиков и микотоксинов. ■

Н. Башко,

ученый секретарь ИБОХ, к.б.н.

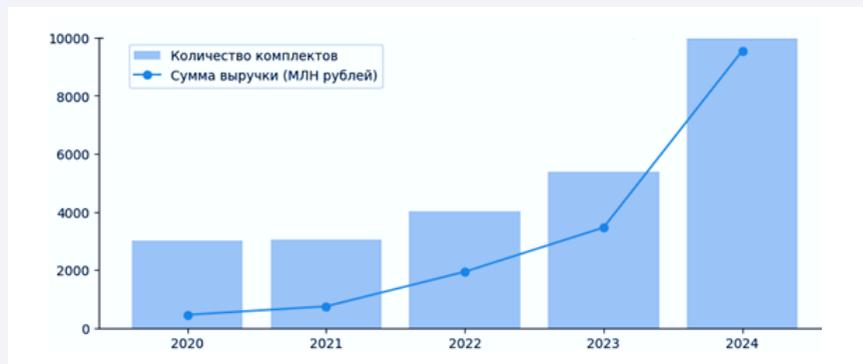


Рис. 2. Динамика и объем выручки от реализации диагностических наборов