



**Институт микробиологии НАН Беларуси занимается биотехнологиями, базирующимися на глубоком изучении микроорганизмов, их модификации, геномном конструировании, а также отработке технологий культивирования с целью получения микробных препаратов для различных отраслей народного хозяйства.**

# Развитие микробных биотехнологий



**Александр Шепшелев,**  
директор Института  
микробиологии  
НАН Беларуси, кандидат  
технических наук,  
доцент



**Анастасия Сидоренко,**  
заместитель  
директора по научной  
работе Института  
микробиологии  
НАН Беларуси, кандидат  
биологических наук,  
доцент



**Елена Болотник,**  
заместитель  
директора по научной  
и инновационной  
работе Института  
микробиологии  
НАН Беларуси, кандидат  
биологических наук

**В** связи со стремительным развитием биотехнологий и внедрением их достижений практически во все сферы жизни общества штаммы микроорганизмов стали стратегически важным ресурсом, обеспечивающим технологический суверенитет и инновационное развитие страны. В современных условиях особую роль приобретают коллекции, поддержание в которых штаммов, выделенных из природных источников или созданных исследователями, необходимо для их доступности научному сообществу и биотехнологическим производствам. Объем и качество фондов микробных коллекций рассматривается как важнейший ресурс, обуславливающий быстрый прогресс науки, экономики и образова-

ния. Такая коллекция имеется в нашем институте, в нее входит более 3400 микроорганизмов, благодаря чему гарантированно сохраняется жизнеспособность и подтверждается аутентичность микробных ресурсов (в том числе генно-инженерных штаммов), использующихся в биотехнологии для обеспечения биобезопасности их применения и контроля качества продукции. С учетом опыта других государств целесообразным является депонирование в национальных коллекциях, в том числе Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов, всех микробных штаммов-продуцентов, используемых в производственных биотехнологических процессах и входящих в состав биопрепаратов, выпускаемых в республике для нужд внутреннего и внешнего рынков.

Правовая защита микроорганизмов-продуцентов и биотехнологий, основанных на их применении, осуществляется путем национального и международного патентования, что требует обязательного депонирования в организации с международным статусом. В нашей стране такой структуры нет, в связи с чем белорусские заявители для получения патента на изобретение по региональной (ЕАЭС) или международной процедуре вынуждены обращаться в другие страны. Получение соответствующего статуса Белорусской коллекцией непатогенных микроорганизмов, функционирующей на базе Института микробиологии НАН Беларуси, повысит ее статус, упростит процедуру депонирования штаммов для отечественных заявителей, исключит необходимость передачи на хранение в иностранные

коллекции штаммов, полученных в нашей республике. Институт подготовил и направил в ГКНТ пакет документов для ходатайства о присвоении коллекции статуса международного органа по депонированию в соответствии с Будапештским договором о международном признании депонирования микроорганизмов с целью патентной процедуры от 28.04.1977 г.

Институт микробиологии создает и внедряет микробные биотехнологии в сельское хозяйство: разрабатываются удобрения, средства защиты растений, кормовые добавки, препараты для улучшения зоогигиенических условий содержания животных, переработки сельскохозяйственных отходов и пр. По растениеводческому направлению представлен широкий ассортимент препаратов и технологий, нашедших применение в аграрной отрасли Беларуси и России.

В 2025 г. были проведены широкомасштабные производственные испытания микробных удобрений в 8 организациях на общей площади более 1 тыс. га во всех областях страны на различных культурах. Помимо работ по апробации институт на постоянной основе реализует биопрепараты для растениеводства в рамках договоров поставки (в 2025 г. – свыше 8 т средств для повышения урожайности сельхозкультур на площади свыше 20,4 тыс. га).

Результаты комплексных исследований свидетельствуют об эффективности применения микробных удобрений и перспективности их использования. Средняя прибавка урожайности по зерновым культурам составила 5–15%, по зернобобовым – до 40%. В 2026 г. практику использования таких удобрений в расте-

ниевождении планируется расширять. Причем для достижения максимального эффекта необходимо увязать ее с общей системой земледелия с учетом параметров почв, культур-предшественников, применяемых агротехнологий с возможностью уменьшения доз вносимых минеральных удобрений. Под руководством ученых-аграриев планируется разработать соответствующие отраслевые регламенты.

По животноводческому направлению институт ежегодно наращивает объемы производства и продаж кормовых добавок и заквасок для силосования. Около трети препаратов реализуется в Российской Федерации. В 2025 г. 28 т жидких и 5 т сухих бакконцентратов позволили приготовить агропромышленным предприятиям свыше 5,5 млн т высококачественного силоса. Кроме того, выпущено около 1 т кормовых добавок, благодаря чему получено 4,4 тыс. т комбикорма (профилактирует ацидоз круп-

ного рогатого скота), достигнуто повышение среднесуточных приростов телят и продуктивности пчелиных семей.

Ведутся работы по улучшению экологических и зоогигиенических условий содержания животных и прилегающих территорий. С этой целью для обработки подстилки для скота, а также лагун (навозохранилищ) институтом разработаны биопрепараты на основе консорциумов микроорганизмов. Испытания доказали их эффективность в части подавления патогенной микрофлоры, снижения запаха, переработки органических отходов в форму, пригодную для непосредственного внесения в почву в качестве органического удобрения.

Актуальна проблема импортозависимости и обеспечения технологического суверенитета сектора по получению аминокислот, ферментов, заквасок для пищевой промышленности, органических кислот и др. В кооперации с учеными-технологами



Ведущий инженер НПЦ биотехнологий П.В. Косяк ведет процесс ферментации

(медиками и химиками) проводятся исследования с целью создания витаминных миксов и адсорбентов из вторичных ресурсов микробиологических производств. Особо важное направление – разработка штаммов-продуцентов добавок, применяемых в пищевой промышленности, более 80% из которых импортируется.

Уже ведутся работы по получению инвертазы для кондитерской промышленности; дрожжей для виноделия и пивоварения; аминокислоты лизина; заквасок для хлебопечения и квашения; фосфолипазы для масложировой промышленности; липаз для сыроделия и хлебопекарной промышленности; органических кислот (лимонная, молочная кислота); хитозана, бета-глюканов и др. В институте планируется организовать участок по выделению, очистке и доведению до товарной формы хозяйственно ценных метаболитов с целью последующего промышленного выпуска.

Параллельно необходимо совершенствовать нормативно-правовую базу, для чего требуется наличие в Беларуси структуры, наделенной функциями и полномочиями по регистрации генно-инженерных штаммов в качестве продуцентов биологически активных веществ, применяемых в пищевой промышленности, и внести соответствующие изменения в технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». На территории ЕАЭС такое учреждение имеется в Российской Федерации.

Для регистрации новых (в том числе генно-инженерных) промышленно ценных штаммов – продуцентов веществ, применяемых в пищевой промышленно-

сти, в данную организацию необходимо представить (помимо результатов испытаний на безопасность и аллергенность) комплект документов, полностью раскрывающий ноу-хау: генно-инженерные изменения с детальным описанием и результатом полногеномного секвенирования, описание питательных сред, технологии культивирования, выделения, очистки и т.п., что несет определенные риски.

Одно из наиболее востребованных и развивающихся направлений исследований – биотехнологии для охраны окружающей среды. Институт ежегодно выполняет работы по запуску биологических очистных сооружений предприятий республики. Кроме того, создаются консорциумы микроорганизмов, осуществляющих биодеструкцию нефти и нефтепродуктов, ускорение разложения порубочных остатков при мелиорации и т.д.

Для биопрепаратов, применяемых в системах очистки, не требуется обязательная государственная регистрация и сертификация, чем пользуются недобросовестные поставщики. В результате применения несертифицированных средств зачастую происходит перерождение или даже полное вырождение биоценоза активного ила, что влечет существенные финансовые затраты.

Критически важный инструмент обеспечения экологической безопасности и технологической эффективности очистных сооружений предприятий промышленного и коммунально-бытового профиля – сертификация и стандартизация биопрепаратов. Необходима научно обоснованная система контроля средств для очистки сточных вод, для чего разрабатываются соответствующие стандарты.

Еще одно важное направление – глубокая микробиологическая переработка вторичных продуктов производств, выпускающих пищевую и кормовую продукцию (послеспиртовая барда, картофельная мезга, пивная дробина, соевый и рапсовый шрот и др.). Проводятся изыскания, нацеленные на повышение питательной ценности, улучшение кормовых свойств и увеличение допустимой нормы ввода в рационы для животных побочных продуктов с помощью их микробиологической модификации – ферментации, благодаря чему в них повышается уровень сырого протеина, аминокислот, пептидов, витаминов, улучшается вкус. При этом снижается содержание избыточной клетчатки, которая частично заменяется белком, вследствие чего продукт становится более питательным и усвояемым.

Для достижения перечисленных целей в институте учреждена структура, реализующая полный цикл создания инновационных биотехнологических продуктов – от фундаментальных исследований до внедрения биотехнологий в опытно-промышленное производство. Институт тесно интегрирован в реальный сектор экономики и работает под потребности предприятий республики, а взаимодействие с организациями системы Национальной академии наук Беларуси, Министерства образования и отраслевой науки позволяет применять междисциплинарный подход в решении многочисленных задач и достигать необходимых результатов в короткое время. ■