

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИО- И НАНОТЕХНОЛОГИЙ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.И. Баранова, аспирант,

Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, marine13@tut.by

Экономическое развитие ведущих стран мира характеризуется становлением и доминированием элементов шестого технологического уклада. К его ключевым направлениям относятся биотехнологии, системы искусственного интеллекта, нанотехнологии, CAIS-технологии, глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы. Эти отрасли и области знаний сейчас формируются в высокоразвитых странах особенно быстрыми темпами (от 20 до 100% в год) и являются перспективными как с позиции эффективности, так и создания новых возможностей для других отраслей экономики.

Не исключением является молокоперерабатывающая промышленность, где, например, биотехнологические способы переработки молочного сырья получили широкое применение по всей технологической цепочке: начиная от производства молочной продукции и заканчивая очисткой производственных стоков. Развитие биотехнологии в молочной промышленности связано с использованием процессов брожения лактозы молочнокислыми организмами и относится к концу XIX века. В настоящее время биотехнология, как в молочной промышленности, так и других отраслях базируется на достижениях биохимии, микробиологии и генетики, включает генетическую и клеточную инженерию, и позволяет совершенствовать естественные явления, а также создавать новые, не существующие в природе процессы и микроорганизмы, применимые в общественном производстве.

Основными направлениями применения биотехнологий в молокоперерабатывающей отрасли следует считать производство и использование ферментативных препаратов, освоения генной инженерии применительно к микроорганизмам, применение биотехнологических способов обработки сточных вод.

В условиях Беларуси наиболее перспективным является использование ферментов, т.к. они позволяют сократить расход сырья, увеличить хранимоспособность молочных продуктов, многократно ускорить протекание технологических процессов, а также расширить ассортимент за счет разработки новых продуктов питания. Так, например, использование заквасок, полученных методами биотехнологии, позволило сократить срок созревания сыра «чеддер» с 5 до 1-2 месяцев и повысить его качество. В США разработка ферментативной технологии обработки фильтрата молочной сыворотки позволила наладить ее производство в широком промышленном масштабе.

Касаясь направления генной инженерии в молочной промышленности, следует отметить, что оно не является совершенно новым. В конце 90-х годов XX века зарубежные фирмы используя методы генной инженерии, уже разработали технологию получения сычужного фермента химозина из молочных дрожжей для его использования в сыроделии. Это позволило заменить дорогой и не всегда доступный природный фермент химозин, получаемый из сычуга молодняка КРС. Вместе с тем использование генной инженерии применительно к микроорганизмам является перспективным направлением, которое проявляется в создании бактериальных концентратов с новыми видами активных молочнокислых бактерий и позволит вырабатывать многие виды молочных продуктов, которые будут выполнять профилактические и лечебные функции.

Биотехнологические способы обработки сточных вод предприятий молочной промышленности также является важным направлением биотехнологии в молочной промышленности Беларуси. За рубежом (США, Германии, Великобритании), например, разработаны и внедрены специальные установки для очистки сточных вод биологическими методами, которые имеют ряд технологических и экономических преимуществ перед ранее используемыми.

Не менее перспективным и совершенно новым научным направлением в молочной промышленности являются нанотехнологии. Значимость развития этого направления подтверждается образованием мировыми гигантами пищевой промышленности специализированных исследовательских организаций. Так, например, для координации работ в области пищевых нанотехнологий в Европе образован консорциум исследователей, разработчиков и производителей Nano Food consortium, аналогичный центр есть в США, Японии и Китае – ведущих азиатских центрах исследований в области нанотехнологий.

Термин «нанотехнология» имеет широкое толкование, но, в общем случае, предполагает технологические манипуляции с исходными материалами на атомарном или молекулярном уровнях. Обычно считают, что манипулирование с частицами или элементами сложных структур в диапазоне размеров 10-100 нм (1 нм = 10⁻⁹ м) или меньше относится к категории нанотехнологий, сами объекты носят название наночастиц или наноструктур.

В настоящее время за рубежом проводятся интенсивные исследования в области пищевых нанотехнологий по следующим направлениям:

- теоретические и экспериментальные исследования способов получения, свойств и поведения наночастиц;
- разработка технологий производства исходных элементов нанотехнологий – наночастиц, нанонитей, наноклапсул и пр.;
- исследования процессов формирования наноструктур и наноконпозиций с заданными свойствами из исходных наночастиц;
- разработка теоретических основ производства из наноконпозиций пищевых продуктов заданного состава с необходимыми свойствами;

разработку новых упаковочных материалов с использованием нанотехнологий, обеспечивающих высокую сохраняемость и безопасность готового продукта;

использование нанотехнологий для диагностики свойств сырья;

обеспечение и способы оценки безопасности сырья и готовых пищевых продуктов, изготовленных с использованием нанотехнологий.

Следует отметить, что первые фундаментальные исследования в мире в области пищевых нанотехнологий были начаты с изучения свойств мицелл казеина в натуральном молоке. Однако уже сейчас известны и другие нанообъекты молочного сырья, к которым относятся субмицеллы казеина, оболочки жировых молочных шариков, глобулярный белок молочной сыворотки. Проведенные исследования над наночастицами молочного сырья позволили разработать ряд принципиально новых технологий. Так, например, созданы нанотехнологии инкапсулирования наночастиц лекарств в казеиновые мицеллы, из глобулярного белка молочной сыворотки с помощью нанотехнологий наносборки получены нанотрубки, обладающие уникальными свойствами, использование которых позволяет получать принципиально новые пищевые продукты.

Таким образом, проведенные исследования и разработки в области био- и нанотехнологии подтвердили перспективность их использования в сфере материального производства. Они также открывают новые возможности в развитии молочной промышленности, позволяют ей наравне с другими отраслями экономики перейти на новый научно-технологический этап развития.