

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Н.Н. Максимюк, Институт сельского хозяйства и природных ресурсов Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого

Экологическая обстановка, сложившаяся в последнее время практически повсеместно, требует решения целого ряда актуальных задач. В первую очередь, — это решение проблемы утилизации отходов биогенного происхождения, которые оказывают на окружающую среду разностороннее отрицательное воздействие. По оценкам ученых, объем биологических отходов в общей массе производимой продукции в мире составляет от 10 до 30%. В то же время эти отходы являются дешевой сырьевой базой для биотехнологии. Особую группу в их составе занимают отходы предприятий перерабатывающей и пищевой промышленности (мясо- и молокоперерабатывающие производства, боенские цехи мясокомбинатов).

Проблемы охраны окружающей среды и комплексной переработки отходов пищевых предприятий актуальны для всей России. Уровень развития технологий и техническая оснащенность предприятий позволяет перерабатывать вторично не более 20% отходов. Такая ситуация характерна не только для России, но и для большинства зарубежных государств. Так, при получении сыра, творога или казеина образуется молочная сыворотка, выход которой составляет примерно 90% всего молока, используемого для получения этих продуктов. По данным Международной молочной федерации, в мире в настоящее время до 50% молочной сыворотки сливается в канализацию. Долгое время сброс сыворотки с производственными водами считался одним из относительно безопасных вариантов ее утилизации и широко применялся молокозаводами. Но многочисленные исследования показали, что такой способ решения проблемы имеет много отрицательных последствий для окружающей среды.

В Новгородской области количество молочной сыворотки используемой в качестве вторичного сырья ничтожно мало. Только одно из 25 предприятий области наладило выпуск витаминизированного напитка на основе сыворотки, пытаясь снизить объем загрязняющих веществ. Основная же масса молочной сыворотки отправляется на животноводческие фермы в непрерывно-поточном виде или просто сливается со сточными водами в канализацию и близлежащие водоемы.

Молочная сыворотка содержит большое количество животного белка и углеводов, которые при попадании в окружающую среду разрушаются и создают стойкое органическое загрязнение территории. При сливе в почву молочной сыворотки (или воды с ее содержанием) происходит угнетение развития растений, а при длительном поступлении загрязнителя, почва становилась практически бесплодной. Высокая кислотность молочной сыворотки ($pH=4,9$) приводит к закислению почвы и гибели ее нормальной микрофлоры. Попадая в воду или почву, органические вещества сыворотки подвергаются окислению, в результате чего образуется большое число ядовитых соединений. Установлено, что для полного окисления 1 л молочной сыворотки требуется до 50 л кислорода, поэтому при ее попадании в водоемы происходит сильное обеднение воды кислородом, возникает его недостаток, что ведет к гибели флоры и фауны водоема.


Молочная сыворотка является ценным вторичным сырьем, в котором содержатся практически все биологически активные вещества, присутствующие в самом молоке. После отделения от основного продукта в сыворотке определяется 15–25% белков, до 95% лактозы, а также практически все микроэлементы и большая часть витаминов, содержащихся в молоке. Примерно 16% всех белков молока составляют иммуноглобулины — наиболее ценные соединения, способствующие развитию защитных функций в организме человека, которые практически полностью переходят в состав молочной сыворотки и могут быть потеряны в виде отходов. В то же время роль лактоиммуноглобулинов в поддержании здоровья человека неосцимемо важна. Поэтому одно из перспективных направлений — разработка лекарственных или биологически активных препаратов на основе иммуноглобулинов молочной сыворотки, а также исследование влияния лактоиммуноглобулинов на формирование иммунитета человека.

В настоящее время во многих регионах России, включая и Новгородскую область, существует проблема переработки отходов мясной и молочной промышленности. Такое ценное белоксодержащее сырье, как боенская кровь животных и птицы, ткани внутренних органов, некондиционные части туш, творожная и подсырная сыворотка, в основном выбрасывается или, в значительном количестве, используется для приготовления кровяной и мясокостной муки. Выходом из создавшегося положения может стать широкое применение методов и приемов биологической химии. Биохимические производства отличаются использованием в качестве инструмента биологически активных веществ — ферментов и тем, что они не требуют большого количества энергии, высоких давлений и температур, сложного дорогостоящего оборудования и токсичных химических реагентов. Они практически не загрязняют окружающую среду, не расходуют дорогое и дефицитное сырье, а вполне довольствуются бросовой органикой для ее переработки в ценные продукты.

Применив несколько видов микроорганизмов и низших грибов (*Bacillus subtilis*, *B. megatericum*, *A. chrisogenum* и др.), мы разработали экологически безопасную технологию изготовления биологически активных веществ из непищевого белкового сырья животного происхождения путем его целенаправленного ферментативного гидролиза. Наши разработки по синтезу биологически активных веществ отвечают всем требованиям биотехнологии и имеют ряд приоритетов. Преимущество выбранных нами микроорганизмов — наличие у них мощной ферментативной системы, которая позволяет одновременно осуществлять два биохимических процесса — расщепление и синтез, а также делает процесс микробиологического синтеза полностью безотходным и экологичным. Это, в свою очередь, позволяет использовать в качестве субстрата разные отходы и аккумулировать в конечном продукте ценные продукты метаболизма: аминокислоты, пептиды, полисахариды, витамины, макро- и микроэлементы.

ты, которые имеют высокую биологическую ценность и находят все более широкое применение в медицине, ветеринарии и животноводстве. Характеристика перспективности биотехнологии в этом плане очевидна. С одной стороны, без ее развития и усовершенствования сегодня невозможно удовлетворить растущие потребности населения в ликвидации белкового дефицита, а с другой — с помощью методов биологической химии и биотехнологии практически любое перерабатываемое производство можно сделать экологичным и безотходным.

Таким образом, все изложенное свидетельствует о необходимости и возможности решения проблемы вто-

ричной переработки непищевых органических отходов. Загрязнение окружающей среды этими веществами пагубно отражается и на экологической обстановке регионов страны, и на плодородии земель, и на чистоте водоемов. Предприятия пищевой промышленности несут убытки из-за выплаты штрафов за загрязнение среды, что экономически невыгодно и ведет к снижению рентабельности производства. В то же время организация производства биологически активных препаратов из белоксодержащего сырья позволит решить эти проблемы и создаст серию препаратов, повышающих защитные функции организма человека и животных и улучшающих их здоровье в целом. 

Литература

1. Агроэкологические технологии. Омнигенная экология. Т. 4.- Калуга, 2001.
2. Максимюк Н.Н. Биологически активные препараты из непищевого белкового сырья – экологически безопасная технология получения и механизм действия / Монография. В. Новгород: НовГУ, 2002.
3. Непрерывный исторический цикл переработки и использования молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, Е.В. Бельмасова, Б.О. Суюнчева, В.В. Молочников, П.Г. Нестеренко // Материалы международной конференции. Ставрополь: СевКавГТУ, 1999.- Ч. 2.
4. Получение и свойства препарата неспецифических лактоиммуноглобулинов / А.П. Простяков, В.И. Дорожкин, Н.Н. Максимюк // Сельскохозяйственная биология, 1997.- № 4.