



УДК 637.14

В.Д. Харитонов, В.Г. Будрик**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА
МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Рассмотрены аспекты повышения эффективности производства молочных продуктов: термизация, обработка ионообменными смолами, бактофугирование молока, использование ультрафиолетового излучения, освоение мембранных технологий и производства продуктов пониженной аллергенности. В целом характерными чертами современных технологий является стремление повысить эффективность производства путем разработки средств и методов повышения стойкости выпускаемой продукции, повышения комплексности и глубины переработки сырья, а также снижения затрат на его переработку.

Молоко, молочные продукты, производство, эффективность, инновация.

Необходимость обеспечения продовольственной безопасности страны выдвигает в число первоочередных задач развитие конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания, в том числе молочных.

Молочная отрасль играет важную роль в решении проблемы улучшения здоровья нации, занимая особое место среди других отраслей пищевой промышленности. При этом необходимо сохранить огромные потенциальные ресурсы, заложенные природой в молоке, при его промышленной переработке, используя эффективные технологии и оборудование.

Развитие технологии переработки молока и производства молочных продуктов определяется в основном уровнем научно-технической возможности страны, наличием стабильной сырьевой базы, техническим и технологическим потенциалом молочной отрасли. В свою очередь, развитие технологий в конечном итоге направлено на формирование оптимального ассортимента молочных продуктов, снижение затрат на их реализацию при сохранении или повышении уровня производства. При этом указанные задачи необходимо рассматривать с учетом складывающейся обстановки в стране и в мировой экономике в целом.

Опыт развития молочной промышленности позволяет сформулировать основные факторы, определяющие качество и оптимальный ассортимент молочных продуктов. К ним могут быть отнесены: климатические особенности регионов; национальные традиции; требования адекватного питания различных категорий населения; экономические предпосылки производства различных молочных продуктов. Следует учитывать то, что Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) предложена программа изменения структуры питания населения в связи с ростом заболеваемости атеросклерозом, сахарным диабетом, аллергией, гипертонией. Значителен также процент населения, не воспринимающего коровье молоко: организм многих взрослых людей не пере-

носит один из молочных ингредиентов – лактозу (молочный сахар), которая расщепляется специальным ферментом – лактазой.

К важнейшим задачам научно-технического обеспечения отрасли с учетом реалий ее состояния и перспектив развития необходимо отнести повышение качества молока-сырья и повышение товарности молока на базе разработки и внедрения высокоэффективных технологий переработки молока.

В этой связи решению проблем развития молочной индустрии способствует реализация концепции непрерывности инновационного цикла разработок, реализуемого на основе создания единой цепочки: фундаментальные исследования – поисковые НИР – прикладные НИОКР – производство. Существуют два общеизвестных направления, которые являются краеугольными в данной области: модернизация существующих технологических процессов и создание новых. Эти направления должны развиваться сбалансированно. Совершенно очевидно, что приоритетами являются совершенствование и создание таких технологий и оборудования, которые были бы направлены на комплексность переработки сырья, решение вопросов повышения использования вторичных сырьевых ресурсов, снижение энергоемкости производства, повышение качества, безопасности и конкурентоспособности продукции.

Кроме того, в рассматриваемой области есть основополагающий постулат: невозможно обеспечить разработку новых технологий без разработки новой техники. Опираясь на импортную технику, мы в лучшем случае будем осваивать и воспроизводить то, что за рубежом уже широко используется. Ни о какой конкурентоспособности по крупному счету говорить не приходится. При этом закупки по импорту и поставки запчастей обходятся для предприятий недешево.

Конечно, первостепенным значением при получении высококачественного молока-сырья является создание холодильной цепочки от момента его полу-

чения до поставки на молочный завод. Однако не менее важной задачей на сегодняшний день является вопрос эффективной переработки молока-сырья непосредственно на предприятиях. Следует отметить, что в последние годы произошли достаточно ощутимые сдвиги в этом направлении.

Перспективные работы, инициатором которых был Северо-Кавказский федеральный университет, были проведены по термизации молока. Осуществление этого процесса обеспечивает подавление развития болезнетворной микрофлоры, удлиняет срок хранения молока-сырья, повышает качество молочных продуктов, особенно сыров [1]. Указанная технология уже внедрена и используется целым рядом молочных предприятий.

Успешно решаются и вопросы промышленного освоения технологий бактофугирования молока, инициатором которых является д.т.н. А.Н. Пономарев. Проведенные в ОАО Молочный комбинат «Воронежский» исследования позволили установить, что наиболее высокая эффективность бактофугирования отмечается при температурах (65 ± 5) °С и достигает практически 85 % по сравнению с общей бактериальной обсемененностью. При этом удаляется свыше 93 % аэробных и 99 % анаэробных спор. Полученные данные позволили рекомендовать использование процесса бактофугирования при производстве пастеризованного молока со сроком хранения 10 суток и выше, получить ряд преимуществ при производстве творога и кисломолочных продуктов с позиций снижения потерь и их стойкости в хранении. Кроме того, при производстве пастеризованного молока с традиционным сроком годности использование бактофугирования позволяет обеспечить заданный уровень безопасности и снизить температуру пастеризации молока [2].

Большое внимание в работе института по научно-техническому обеспечению молочной промышленности отводится освоению мембранных технологий. Одним из достоинств данных технологий является возможность очистки молока в щадящих условиях, что позволяет сохранить уровень пищевой ценности всех компонентов исходного молока при производстве молочных продуктов. Специалисты ГНУ ВНИМИ совместно с ЗАО НПО «Элевар» провели цикл исследований по выработке молочных продуктов на основе процессов микрофльтрации и ультрафльтрации [3]. Для исследований использовалась опытно-промышленная установка, которая была оснащена полномасштабными многоканальными керамическими элементами (рис. 1). В результате исследований впервые в стране реализован промышленный процесс микрофльтрации молока-сырья на молочном заводе «Школьное питание» ОАО «МосМедынagroпром». Этот метод обработки молока начинают осваивать на многих предприятиях молочной отрасли, для которых разработана техническая документация на питьевое пастеризованное микрофльтрованное молоко, вырабатываемое без ужесточения тепловых режимов со сроком годности до 20 суток.



Рис. 1. Экспериментальная фильтрационная установка МФС-2x3M41

Применение описываемых процессов бактофугирования и микрофльтрации позволяет проводить мягкие режимы последующей низкотемпературной пастеризации, что, с одной стороны, уменьшает энергетические затраты на термическую обработку, а с другой – в большей степени обеспечивает сохранение функциональных свойств молока как уникальной биологической жидкости

Заслуженной популярностью среди предприятий отрасли пользуется технология молока «Отборное», разработанная под руководством д.т.н. З.С. Зобковой. Продукт выпускается из натурального коровьего молока с м.д. жира от 3,4 до 6,0 %, с м.д. белка не менее 2,8 %. Технология предусматривает тщательный отбор молока-сырья и щадящие режимы его механической и тепловой обработки, что позволяет сохранить качество и безопасность молока в течение 10 суток.

В случае если молоко-сырье при поступлении на молокоперерабатывающий комбинат обладает повышенной кислотностью, специалисты ВНИМИ предлагают технологию по повышению термостойкости такого молока методом обработки ионообменными смолами с целью дальнейшей пастеризации или стерилизации. Для осуществления технологии разработан параметрический ряд колонн ионообменных типа КИ (рис. 2), перекрывающий производительность по обработке молока (с учетом времени регенерации) от 0,9 до 4,0 м³/ч. Титрируемая кислотность снижается на 2–6 °Т, термоустойчивость по алкогольной пробе повышается с 66 до 80 %. При этом биологическая и питательная ценность пастеризационного и стерилизационного молока, выработанного из сырья после фльтрации через анионит, практически не снижается по сравнению с сырым исходным молоком [4]. Дополнительно эти аппараты можно успешно использовать для уменьшения концентрации радионуклидов, солей тяжелых металлов в молоко-сырье.



Рис. 2. Колонна ионообменная КИ-600

В целом характерными чертами современных технологий является стремление повысить эффективность производства путем разработки средств и методов повышения стойкости выпускаемой продукции, повышения комплексности и глубины переработки сырья, а также снижения затрат на его переработку.

Направления и пути достижения указанных целей весьма разнообразны и касаются как основных базовых технологий, так и сопутствующих процессов. Исходя из этого новации, подлежащие разработке и внедрению в промышленность, посвящены очень широкому спектру проблем, прямо или косвенно влияющих на эффективность функционирования предприятий.

Ученые ВНИМИ в этом направлении ведут исследования, направленные на модернизацию базовых технологий в сфере первичной переработки молока-сырья и производства молочных продуктов, на разработку новых биотехнологических и микробиологических процессов и оборудования для их реализации, а также широкого спектра сопутствующих процессов и их методического обеспечения.

К перспективным технологиям нетепловой обработки молока относится использование бактерицидных свойств ультрафиолетового излучения. Работы в этой области ведутся давно и считаются перспективными. ЗАО «ДЕГА Инжиниринг», научно-производственная фирма «Экрос» под научным руководством ВНИМИ совместно с ВНИИ животноводства Россельхозакадемии создали, испытали и провели первичную сертификацию новой российской наукоемкой технологии на базе экспериментальной установки бактерицидной обработки молока ультрафиолетовым излучением производительностью 400 л/ч [5].

Экспериментально подтверждено образование (значительное повышение концентрации) витамина D в бактерицидно-обработанном молоке при сохранении его природных свойств.

Показано, что удельная энергетическая эффективность ультрафиолетовой нетепловой обработки

молока не менее чем в три-четыре раза выше традиционной тепловой пастеризации.

Результаты испытаний и исследований подтвердили, что качество молока после бактерицидной обработки соответствует требованиям санитарных норм и правил, и позволили получить информационный материал для формирования технических требований, технологии изготовления, последующих испытаний и эксплуатации промышленных модулей бактерицидной обработки молока ультрафиолетовым излучением с производительностью одна, две и более тонн в час.

В настоящее время в рамках работ по Федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» разрабатывается документация и планируется изготовление и испытание опытного образца установки ультрафиолетовой обработки производительностью 2000 л/ч. Это позволит освоить серийное производство данных установок.

Доктриной продовольственной безопасности определены удельные показатели отечественной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов (с учетом переходящих запасов) внутреннего рынка и соответствующих продуктов, имеющих пороговое значение. Удельный вес отечественной продукции должен составлять от 80 до 95 % по различным видам продукции. Это потребует строительства новых и реконструкции существующих предприятий.

Модернизация может осуществляться на основе использования передовых технологий и оборудования отечественного или импортного производства. Однако оснащение в широких масштабах перерабатывающих предприятий только импортным оборудованием без его воспроизводства в России вступает в противоречие с Доктриной продовольственной безопасности и документами Управления делами Президента, в которых сказано, что «в условиях оснащения предприятий-переработчиков исключительно импортной новой техникой они становятся зависимыми в части проведения обслуживания и ремонта техники, поставок импортных запчастей, комплектующих, отдельных расходных материалов. Такая технико-технологическая зависимость является в настоящее время не меньшей угрозой продовольственной безопасности страны, чем зависимость от поставок сельхозсырья».

Практика приобретения импортного, не выпускаемого в России оборудования – абсолютно нормальное явление. Однако при этом необходимо создать условия доступа и стимулирования конструкторских и машиностроительных организаций к воспроизводству этого оборудования.

Для решения обозначенной проблемы необходима поддержка на государственном уровне отечественной технологической и машиностроительной базы.

Важным направлением для повышения конкурентоспособности и устойчивости предприятий является выпуск национальных продуктов. Это стабильная сфера, которую не надо гармонизировать с междуна-

родным законодательством и с успехом можно развивать, совершенствовать и расширять.

Также перспективно направление по развитию рынка функциональных продуктов. Очень привлекательным здесь выглядит расширение за счет использования натуральных отечественных ингредиентов и экстрактов. Положительным примером в этой области является опыт работы и развития отечественной фирмы «НАДО», успешно расширяющей ассортимент и качество фруктовых добавок, используемых в молочной отрасли. Другим примером является развитие технологий, реализующих принцип «из молока в молоко». Прежде всего это относится к технологиям молочных продуктов с лактулозой и другими производными лактозы, а также обогащение молока лактоферрином. Дополнительной возможностью расширения спектра функциональных продуктов является внедрение технологий производства продуктов для групп населения, различающихся по возрастному, социальному и другим признакам.

К новым направлениям развития технологий можно отнести освоение производства продуктов

пониженной аллергенности. К реализации этого направления впервые в стране в рамках работ по государственному контракту «Разработка технологии получения гипоаллергенных функциональных молочных продуктов» приступили ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии, ФГБОУ ВПО КемТИПП, ИНБИ им. А.Н. Баха РАН, Центр «Биоинженерия» РАН, НИИДП Россельхозакадемии, НИИ питания РАМН. Разрабатываемая технология снижения аллергенности белков молока будет осуществляться путем удаления β -лактоглобулина из молочной сыворотки с последующим гидролизом молочных белков и производством продуктов на их основе.

Во многом описываемые процессы переработки молока являются инновационными, большинство из них уже нашло промышленное применение. Мы надеемся, что они будут интересны для переработчиков молока, позволят повысить эффективность производства молочных продуктов и выйти на новые рынки при существенном сокращении собственных ресурсов.

Список литературы

1. Емельянов, С.А. Теоретическое обоснование и экспериментальные исследования технологических аспектов бактериальной санации молочного сырья в условиях реального биоценоза: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.07 / Емельянов Сергей Александрович. – Ставрополь, 2008. – 313 с.
2. Пономарев, А.Н. Технология бактофугирования / А.Н. Пономарев, В.Д. Харитонов // Молочная индустрия 2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2009. – С. 95.
3. Харитонов, В.Д. Современные мембранные технологии для производства высококачественных молочных продуктов / В.Д. Харитонов и др. // Молочная индустрия 2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2009. – С. 90.
4. Донская, Г.А. Использование ионообменных процессов для регулирования состава и свойств молочного сырья и получения экологически чистой продукции / Г.А. Донская, Г.П. Тихомирова // Переработка молока. – 2004. – № 9. – С. 27–29.
5. Гаврюшенко, Б.С. Промышленная технология, оборудование для очистки молока от микроорганизмов и обогащения витамином D / Б.С. Гаврюшенко и др. // Молочная индустрия 2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2009. – С. 88–89.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
молочной промышленности Россельхозакадемии,
115093, Россия, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 35.
Тел./факс: (495) 236-31-64
e-mail: Vnimi5@rambler.ru

SUMMARY

V.D. Kharitonov, V.G. Budrik

SOME PROBLEMS OF EFFECTIVE DAIRY PRODUCTS MANUFACTURE

The problems of effective dairy products manufacture are considered. They are thermization, ion exchange resin treatment, the use of ultra-violet radiation, the application of membrane technologies, and the manufacture of dairy products of low allergenicity. The characteristic feature of modern technologies is the tendency to increase the efficiency of production by the development of means and methods of increasing the stability of the foods produced, of raising the complexity and the degree of raw materials processing, and of decreasing the cost of processing.

Milk, dairy products, manufacture, efficiency, innovation.

All-Russian Scientific Research Dairy Institute
35, Lyusinovskaya street, Moscow, 115093, Russia
Phone/Fax: (495) 236-31-64
e-mail: Vnimi5@rambler.ru

