

### Список использованной литературы

1. Денисон, Э. Исследование различий в темпах экономического роста / Э. Денисон. – М.: [б.и.], 1971. – 346 с.
2. Иноземцев, В.Л. За пределами экономического общества / В.Л. Иноземцев. – М.: Экономика, 1998. – 456 с.
3. Уильямсон, О.И. Экономические институты капитализма / О.И. Уильямсон. – СПб.: Лениздат, 1996. – 702 с.

УДК 637.344

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

**Асновин М.А.**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск*

**Ключевые слова:** молочная сыворотка, переработка, сывороточный пермеат, эффективность.

**Keywords:** milk whey, processing, whey permeate, effectiveness.

**Аннотация:** В работе рассмотрены пути использования молочной сыворотки, позволяющие повысить эффективность молокоперерабатывающей промышленности и снизить нагрузку на окружающую среду.

**Summary:** This work focused on strategies that allow to improve economics of the dairy industry and to reduce environment pollution.

Значительная часть произведенного молока используется для производства сыра, творога, казеина, изготовление которых сопряжено с получением побочных продуктов, таких как молочная сыворотка. Благодаря ее высокой биологической ценности, а также значительным объемам получения молокоперерабатывающие предприятия располагают резервом повышения уровня рентабельности производства при рациональном использовании данного побочного продукта. Поэтому разработка новых технологий, способствующих повышению эффективности использования сыворотки, является важным направлением научных исследований по всему миру.

В данной работе рассмотрены новые пути рационального использования сыворотки и ее компонентов на молокоперерабатывающих предприятиях, разработанные за рубежом.

Как правило, молочная сыворотка используется для производства сухой сыворотки, концентрата сывороточных белков, изолята сывороточного протеина, гранулированных или полимеризованных сывороточных белков. Благодаря питательной ценности данные продукты занимают значительную долю мирового молочного рынка. По прогнозам, в 2017 году мировой рынок

сухой сыворотки и протеина достигнет объема в \$11,7 млрд долларов [1]. Данный факт свидетельствует о необходимости повышения внимания белорусских производителей к рассмотрению данного вопроса.

В таблице 1 представлена динамика производства молочной сыворотки в Республике Беларусь за период с 2008 по 2015 годы.

**Таблица 1 – Динамика производства молочной сыворотки в Республике Беларусь за период с 2008 по 2015 годы.**

Годы	2008	2015	Темп роста 2015 г. к 2008 г., %
Получено сыворотки, тыс. тонн	1 818,6	2 269,3	124,78
в том числе:			
творожная	341,9	568	166,13
казеиновая	358,3	99,6	27,79
подсырная	1 119	1 584,4	141,59

Данные таблицы 1 показывают, что за рассмотренный период произошел существенный прирост получения молочной сыворотки по стране, подчеркивает важность разработки и внедрения новых технологий и схем использования молочной сыворотки для молокоперерабатывающей отрасли Республики Беларусь [2].

В работе рассмотрены два технологических процесса:

- 1) Изготовление функциональных напитков на основе жидкого концентрата сывороточного белка и концентрированного ультрафильтрата;
- 2) Внедрение пермеата сыворотки, отходов молокоперерабатывающих предприятий, в ферментацию этанола для обеспечения безотходного производства в молочной промышленности.

1. В настоящее время группой ученых был предложен подход, предполагающий использование жидкого концентрата сывороточного белка или ультрафильтрата (побочного продукта при концентрации сыворотки), полученных методом обратного осмоса, в качестве субстратов для производства ферментированных напитков. С этой целью жидкий концентрат сывороточного белка и концентрированный ультрафильтрат ферментировали с помощью: отборных кефирных зерен, содержащих микроорганизмы с ингибиторными свойствами против патогенных бактерий, или промышленных пробиотических бактерий, и их смеси для получения новых ферментированных молочных продуктов [3].

Данный подход к использованию сыворотки дает молокоперерабатывающим предприятиям возможность производить продукты с высокой добавленной стоимостью, основным компонентом которых является переработанный побочный продукт основного производства, что положительным образом сказывается на себестоимости конечной продукции, позволяет расширить ассортимент и максимизировать прибыль предприятия.

Кроме того, в процессе изготовления подобных напитков осуществляется полная переработка сыворотки, то есть, побочным продуктом является только вода, что, безусловно, способствует защите окружающей среды.

Более того, данная технология может быть чрезвычайно полезной для средних и малых производителей, которые заинтересованы в получении продуктов из сыворотки, так как позволяет избежать распылительной сушки, неоправданно дорогостоящего процесса при небольших объемах получения данного побочного продукта.

В целом, рассмотренную технологию можно считать ценным вкладом в расширение способов применения продуктов, получаемых из молочной сыворотки путем фракционирования.

2. Исследование, проведенное канадскими учеными, предлагает новую альтернативу использования сывороточного пермеата, побочного продукта молочной промышленности, в ферментации пшеницы для производства этанола.

Сывороточный пермеат имеет ограниченное применение, и его значительная часть в настоящее время утилизируется как отходы производства. Эффективная утилизация часто требует обширной предварительной обработки и, следовательно, способствует увеличению операционных расходов молочных заводов [4].

Целью данного исследования было определение целесообразности интеграции сывороточного пермеата в традиционный процесс брожения при производстве этанола. В частности, было исследовано может ли он быть использован в качестве частичной замены технологической воды в ферментации этанола, не влияя на выход продукции.

В ходе исследования была подготовлена пшеничная смесь, в которой был использован гидролизованный сывороточный пермеат в качестве 5, 10, 15 и 20 % замены технологической воды [4].

Выход этанола существенно не отличался от нормы при замене сывороточным пермеатом технологической воды до 10 %. Однако, замена от 15 % и выше снижала выход продукции.

Помимо этилового спирта, сухие дистиллированные зерна и растворимые вещества (СДЗРВ) – ценный побочный продукт брожения, который используется в качестве корма для животных. Рентабельность процесса ферментации улучшается за счет питательных веществ и стоимости СДЗРВ. Одним из интересных аспектов технологического процесса является то, что включение сывороточного пермеата в ферментационную среду предоставляет уникальную возможность получения дополнительных питательных веществ, азота, минералов и других мелких соединений, кроме СДЗРВ [4].

Таким образом, рассматриваемый подход успешно продемонстрировал использование сывороточного пермеата, доступного побочного продукта молочной промышленности, в качестве замены технологической воды при брожении пшеницы для производства этанола. Богатый мине-

ральный и солевой состав сывороточного пермеата негативно не влияют на производство этанола при совместном смешивании с пшеницей.

Перспективность предлагаемой технологии высока, так как есть возможность использования и других культур, кроме пшеницы, например, кукурузы. Данное исследование потенциально полезно как для молочной, так и для спиртовой промышленности. Преимущества для молочной промышленности включают возможность получения прибыли от реализации побочного продукта, улучшение экономических показателей и минимизацию отходов, в то время как выгоды для спиртовой промышленности могут включать в себя снижение потребности в пресной воде, получении побочных продуктов и общее улучшение экономики отрасли. Ключ к использованию этого общедоступного побочного продукта молочной переработки состоит в изменении отношения к сывороточному пермеату, что позволит повысить эффективность производств и, что более важно, уменьшить загрязнение окружающей среды.

Рассмотренные в работе новые подходы к использованию побочных молочных продуктов имеют высокий потенциал интеграции в молокоперерабатывающую отрасль Республики Беларусь, так как обеспечивают максимально рациональное применение молочной сыворотки и снижение экологической нагрузки, в частности:

1. Изготовление ферментированных напитков на основе жидкого концентрата сывороточного белка и концентрированного ультрафильтрата дает молокоперерабатывающим предприятиям возможность производить продукты с высокой добавленной стоимостью, основным компонентом которых является переработанный побочный продукт основного производства, что положительным образом сказывается на себестоимости конечной продукции, позволяет расширить ассортимент и максимизировать прибыль предприятия. Кроме того, в процессе изготовления осуществляется полная переработка сыворотки, то есть, побочным продуктом является только вода, что, безусловно, способствует защите окружающей среды;

2. Использование сывороточного пермеата в качестве частичной замены технологической воды при изготовлении этилового спирта для молочной промышленности несет потенциальную возможность получения прибыли от реализации побочного продукта, улучшения экономических показателей и минимизации отходов.

#### **Список использованной литературы**

1. Pereira, C., Novel Functional Whey-Based Drinks with Great Potential in the Dairy Industry [Электронный ресурс]: Carlos Pereira, Marta Henriques, David Gomes, Andrea Gomez-Zavaglia, Graciela de Antoni - J. Dairy Sci., 2015.

2. There's still more milk than market [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.usdec.org/research-and-data/global-dairy-market-outlook> – Дата доступа: 14.03.2017.

3. Дымар, О.В. Научное обоснование и разработка технологий комплексного использования продуктов переработки молока [Электронный ресурс]: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Дымар, О.В. - Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-

молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», 2016.

4. Archana Parashar, Incorporation of whey permeate, a dairy effluent, in ethanol fermentation to provide a zero waste solution for the dairy industry [Электронный ресурс]: Archana Parashar, Yiqiong Jin, Beth Mason, Michael Chae, David C. Bressler – J. Dairy Sci., 2015.

УДК 631.95

## **РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСИ**

**Белявская С.Л., к.э.н.**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск*

**Ключевые слова:** качество продуктов питания, производство экологически чистой (органической) плодоовощной продукции.

**Keywords:** quality of food products, production of ecologically clean (organic) fruit and vegetable products.

**Аннотация:** Представлены мировые тенденции развития производства экологически чистой (органической) продукции и оценка развития органического сельского хозяйства в Беларуси. Обосновывается необходимость повышения качества плодоовощной продукции.

**Summary:** Presents international trends in the development of production of ecologically clean (organic) products and assessment of organic agriculture development in the republic. The substantiation necessity to improve the quality of fruit and vegetable products.

Важной мировой тенденцией, имеющей непосредственное влияние на развитие рынка плодоовощной продукции, является органическое агро-производство в рамках концепции эффективного развития, приоритетными критериями которого являются не только доступность продуктов питания для населения, но и их потребительские свойства – безопасность, полноценность по содержанию полезных компонентов, высокие органолептические свойства.

Органическая (экологическая, натуральная, биологическая) продукция сегодня удовлетворяет самым высоким потребительским стандартам и удерживает прочные позиции на мировых рынках. Мотивация потребителей органических продуктов объединяет такие требования и ожидания, как здоровье и экологически безопасное питание, высокие вкусовые качества, сохранение естественной среды в процессе производства, отсутствие генетически модифицированных организмов. Такая мотивация предопределяет готов-