



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАSEC

ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-БІЛІМ БЕРУ ОРТАЛЫҒЫ

Отчет
о проведении консультации
на тему «Глубокая переработка молочной и
творожной сыворотки»
по направлению «Переработка животноводческой
продукции»

Даты проведения:

с « 06 » ноября 2025 года

Место проведения консультации:

ВКО, район Уланский, село Пролетарка

ул.Южная д.5

ТОО «Багратион-Улан»

Отечественный эксперт: _____ Есимбеков Ж.С.

(подпись)

Руководитель
ТОО «Багратион-Улан»

(подпись, печать)

Воропай Н.В.

1) анализ текущей деятельности предприятия (не менее 3-х стр.);

ТОО «Багратион Улан» является одним из устойчиво развивающихся молокоперерабатывающих предприятий Восточного Казахстана и осуществляет свою деятельность с 28 сентября 2004 года, что подтверждает более чем двадцатилетний опыт работы в отрасли и стабильное присутствие на региональном рынке молочной продукции. Производственная база предприятия расположена в экологически чистом районе Восточно-Казахстанской области, в селе Пролетарка, что обеспечивает доступ к высококачественному сырью и способствует формированию экологически ориентированного имиджа бренда.

Основной профиль деятельности предприятия сосредоточен на переработке натурального коровьего молока и выпуске широкого ассортимента готовой продукции, включающего различные сорта твёрдых и мягких сыров, кисломолочные напитки, творог, сметану, сливочное масло и другие виды традиционной молочной продукции. Предприятие демонстрирует устойчивую тенденцию к расширению технологических возможностей, ежегодно обновляя ассортимент, модернизируя технологические линии и внедряя инновационные подходы к переработке сырья. Особое внимание уделяется продукции с содержанием бифидокультур, обладающих лечебно-профилактическими свойствами и повышенной биологической ценностью. Данный подход свидетельствует об ориентации предприятия на развитие сегмента функциональных продуктов питания и на удовлетворение потребностей потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни.

За годы деятельности ТОО «Багратион Улан» неоднократно внедряло новые уникальные виды продукции, что демонстрирует высокую адаптивность предприятия к изменениям рынка и способность к инновациям. В 2009 году была запущена линейка продукта «Нанолакт» с добавлением бифидобактерий и овсяного толокна, терапевтические свойства которого были подтверждены клиническими исследованиями РГКП НИИ радиационной медицины и экологии г. Семей. В 2013 году предприятие освоило производство традиционного казахского продукта «Курт» на основе натурального молока. 2014 год ознаменовался введением в эксплуатацию линии розлива в ПЭТ-бутылку, что позволило расширить упаковочные решения и запустить новые виды йогуртов, включая продукцию с натуральными фруктово-ягодными наполнителями. В 2017 году ассортимент был дополнен термостатным вариантом «Нанолакта», также обогащённого бифидокультурами и овсяным толокном, что подтвердило устойчивый интерес предприятия к развитию функциональных кисломолочных продуктов.

Предприятие придерживается политике производства исключительно натуральной продукции без использования искусственных консервантов, что повышает доверие потребителей и соответствует современным требованиям рынка качественных продуктов питания. Все виды продукции, подлежащие обязательной сертификации, ежегодно проходят подтверждение соответствия требованиям технических регламентов в системе ВКФ ОПС АО «Национальный центр экспертизы и сертификации», по итогам которого выдаются декларации Таможенного союза. Это свидетельствует о высоком уровне контроля качества и соответствия продукции санитарным и технологическим нормам.

ТОО «Багратион Улан» активно участвует в региональных, республиканских и международных выставках, ярмарках и конкурсах, что способствует продвижению бренда, формированию репутации надёжного производителя и расширению рынков сбыта. В 2015 году предприятие было удостоено звания победителя областного конкурса-выставки «Лучший товар Казахстана» в номинации «Лучшие продовольственные

товары», что подтверждает конкурентоспособность выпускаемой продукции и высокую оценку со стороны экспертного сообщества.

В целом текущая деятельность ТОО «Багратион Улан» характеризуется устойчивостью, инновационной направленностью, высоким уровнем культуры производства и вниманием к качеству продукции. Вместе с тем анализ показывает, что одним из нерешённых технологических вопросов остаётся отсутствие системы переработки образующейся молочной и творожной сыворотки. Нереализованный потенциал данного сырья открывает возможности для дальнейшего технологического развития и повышения экономической эффективности предприятия, что и стало основанием для проведения текущей консультации.

2) проблема или круг проблем, требующих консультирования (не менее 1 стр.);

В ходе проведённого выездного обследования технологического процесса переработки молока на предприятии ТОО «Багратион-Улан» была детально изучена действующая производственная схема, включая этапы пастеризации, створаживания, прессования, фасовки и хранения готовой продукции. Анализ показал, что в результате существующей технологии образуется значительный объём побочного продукта (молочной и творожной сыворотки), который в настоящее время не используется в последующем производственном цикле и подлежит прямому сливу в канализацию. Данный факт формирует сразу несколько взаимосвязанных технологических, экономических и экологических проблем, требующих профессиональной консультации и разработки конкретных рекомендаций по оптимизации.

Одной из ключевых проблем является накопление избыточных объёмов сыворотки. Учитывая масштаб переработки молока на предприятии и высокую долю сыров, творогов и кисломолочной продукции в ассортименте, объём образующейся сыворотки достигает значительных величин. Поскольку технологическая цепочка не предусматривает этапов её переработки, предприятие вынуждено регулярно удалять сыворотку через канализацию. Такое решение приводит к нескольким негативным последствиям. Во-первых, это создаёт дополнительную нагрузку на канализационные системы, что может привести к аварийным ситуациям, закупоркам и увеличению расходов на содержание инженерных коммуникаций. Во-вторых, нормативные требования в области санитарии и охраны окружающей среды ограничивают или запрещают слив сыворотки из-за её высоких биохимических потребностей кислорода (БПК) и химических потребностей кислорода (ХПК). При значительных объёмах это может привести к экологическим нарушениям, штрафным санкциям и предписаниям со стороны надзорных органов.

Второй проблемный блок связан с потерей ценной продукции, поскольку сыворотка является ценным вторичным сырьём, содержащим белки, лактозу, минеральные вещества, биоактивные компоненты и органические кислоты. В мировых молочных технологиях сыворотка рассматривается не как отход, а как высокопотенциальный ресурс для получения широкого спектра продуктов с высокой добавленной стоимостью: белковых концентратов, сывороточных напитков, функциональных продуктов, сухих порошков, лактозы и минеральных концентратов. Слив сыворотки фактически означает потерю сырья, которое может приносить прибыль при условии правильной технологии переработки.

Третья проблема отсутствие технологического контура переработки, связанная как с отсутствием необходимого оборудования, так и с недостатком опыта у персонала предприятия в области современных мембранных, сушильных и биотехнологических

процессов. В настоящее время производственные мощности ТОО «Багратион-Улан» оснащены для выпуска традиционной молочной продукции, но не предусматривают оборудование для ультрафильтрации, нанофильтрации, мембранного сгущения, распылительной или сублимационной сушки. Также отсутствуют резервуары для временного хранения сыворотки, модули теплообмена для подготовки сырья к переработке, системы циркуляции и пастеризации сыворотки. Это делает невозможным переработку даже малых объёмов продукта и требует профессиональной оценки технической возможности внедрения таких линий.

Отдельно выделяется проблема недостаточного использования потенциала ассортимента. На предприятии отсутствуют рецептуры напитков и кисломолочных продуктов на основе сыворотки, хотя такие продукты активно востребованы и позволяют диверсифицировать линейку, увеличить объём продаж, снизить себестоимость, а также улучшить экологический и экономический баланс предприятия. Для этого необходимо внедрение новых рецептур, подбор заквасок, корректировка технологии тепловой обработки и фасовки, а также обучение персонала новым технологическим подходам.

Пятая проблема – отсутствие квалификационной подготовки специалистов по современным методам переработки сыворотки. На практике это приводит к невозможности эффективного выбора оборудования, расчёта экономической целесообразности, настройки параметров мембранных и сушильных процессов, а также к риску неправильной эксплуатации установок после их внедрения.

Все перечисленные проблемы требуют профессиональной консультации, научного сопровождения и технического анализа. В рамках проведённого обследования и дальнейшего консультирования сформированы рекомендации по направлению «Глубокая переработка молочной и творожной сыворотки», включающие переработку сыворотки методом мембранных технологий, сушку, разработку напитков и функциональных продуктов, получение белковых гидролизатов, анализ площадей для размещения оборудования и обучение персонала. Данные меры направлены на оптимизацию производственного процесса, снижение экологической нагрузки и повышение эффективности деятельности предприятия.

3) рекомендации отечественного или зарубежного эксперта по решению поставленной проблемы или круга проблем, которые должны включать в себя расширенные доводы и предложения по улучшению деятельности предприятия (не менее 10 стр.);

Переработка молочной и творожной сыворотки является одним из ключевых направлений повышения эффективности молочного производства. Во всём мире сыворотка рассматривается как ценное вторичное сырьё, содержащее высококачественные сывороточные белки, лактозу, минеральные вещества, биоактивные соединения и функциональные компоненты. Для ТОО «Багратион-Улан» переработка сыворотки представляет собой стратегическую возможность снизить производственные потери, уменьшить экологические риски, расширить ассортимент продукции и повысить рентабельность.

На основании результатов выездного обследования технологического процесса переработки молока, анализа производственных мощностей и сырьевой базы предприятия, а также в соответствии с международной практикой переработки сыворотки подготовлены следующие экспертные рекомендации.

1) Внедрение технологий концентрирования сыворотки методом ультрафильтрации и нанофильтрации

Обоснование внедрения мембранных технологий

Ультрафильтрация (УФ) и нанофильтрация (НФ) на сегодняшний день являются наиболее эффективными, экономически оправданными и экологически безопасными методами переработки сыворотки. Их преимущества:

- отсутствие нагревания, сохранение нативной структуры белков;
- низкие эксплуатационные затраты;
- высокая энергоэффективность;
- возможность последовательного концентрирования сырья;
- получение высококачественного продукта - сывороточного белкового концентрата (35–60 %).

Для ТОО «Багратион-Улан» внедрение УФ/НФ позволит превратить «отход» в высоколиквидный продукт.

Что даст ультрафильтрация предприятию

1. **Получение концентрата сывороточного белка** – востребованного пищевого ингредиента.
2. **Возможность использовать концентрат в собственном производстве:**
 - добавление в творожные массы;
 - белковые напитки;
 - молочные десерты;
 - обогащение йогуртов.
3. **Возможность реализации концентрата сывороточного белка другим переработчикам**, что открывает дополнительный источник дохода.
4. **Снижение объёма сточных вод** в 6–8 раз, снижение БПК/ХПК.
5. **Снижение платежей за водоотведение и рисков штрафов.**

Производительность и рекомендации по оборудованию

Для лабораторно-пилотного уровня:

- УФ установка 50–300 л/ч (китайские, индийские, европейские модули).

Для малого промышленного запуска:

- УФ установка 500–2000 л/ч (Triowin, Alfa Laval, Tetra Pak, GEA).

Для полного покрытия объёмов сыворотки предприятия:

- УФ/НФ линия на 5000–10 000 л/ч.

Рекомендации по внедрению

1. Провести анализ объёма сыворотки за 7–14 суток для расчёта мощности установки.
2. Подготовить помещение со следующими требованиями:
 - доступ к воде;
 - канализация;
 - тёплое помещение (15–25 °С);
 - возможность установки CIP.

3. Провести обучение персонала: 1 технолог, 2 оператора.
4. Провести пилотный запуск в течение 2 месяцев.

2. Организация производства сухой молочной и творожной сыворотки

Организация производства сухой молочной и творожной сыворотки посредством распылительной и/или сублимационной сушки представляет собой одно из наиболее перспективных направлений переработки вторичных сырьевых потоков молочного производства. Сухая сыворотка является востребованным ингредиентом для хлебопекарной и кондитерской промышленности, мясопереработки, производства напитков, продуктов детского питания, а также может использоваться в составе специализированных кормов при соответствующем запросе со стороны предприятия. Такой широкий спектр применения объясняется высокой пищевой ценностью, наличием легкоусвояемых белков, лактозы, минеральных веществ и функциональных компонентов, сохраняющихся при правильно организованном процессе сушки.

Производство сухой сыворотки обладает существенными технологическими преимуществами. В процессе удаления влаги масса исходного сырья уменьшается в 10–12 раз, что значительно облегчает его хранение и транспортировку. Кроме того, срок годности продукта достигает 12–18 месяцев и практически не зависит от сезонных колебаний объёмов переработки молока, что позволяет предприятию стабилизировать складские запасы и планировать поставки в расширенном временном горизонте.

Для получения сухой сыворотки могут применяться два базовых метода: распылительная и сублимационная (лиофильная) сушка. Распылительная сушка отличается минимальной продолжительностью процесса, составляющей 1–3 секунды, что обеспечивает высокую растворимость конечного порошка и делает технологию оптимальной для пищевого применения. Её характерными преимуществами являются высокая производительность и возможность интеграции в действующие технологические линии. Основным ограничением данного метода является сравнительно высокая стоимость оборудования, однако этот фактор компенсируется значительной эффективностью и универсальностью метода.

Сублимационная сушка основана на удалении влаги путём замораживания и последующего сублимирования льда в условиях низкого давления. Данная технология обеспечивает максимальную степень сохранности структурных, биохимических и функциональных свойств белков и витаминов, что приводит к получению продукта высшего качества. Тем не менее, её применение ограничено высокой стоимостью оборудования и низкой производительностью, что делает лиофильную сушку менее предпочтительной для промышленного запуска на средних по мощности перерабатывающих предприятиях.

С учётом производственных условий и экономических характеристик ТОО «Багратион-Улан» наиболее рациональным является внедрение распылительной сушки малой производительности на уровне 20–100 л/ч, что позволит предприятию начать переработку сыворотки без значительных капитальных вложений, сформировать линейку пилотных образцов и оценить потенциал рынка. В рамках подготовки к внедрению рекомендуется провести модернизацию лаборатории и установить малогабаритную распылительную сушилку, что обеспечит возможность опытно-промышленной переработки сырья.

На начальном этапе целесообразно разработать два-три вида сухой сыворотки, включая сладкую, деминерализованную и белково-усиленную разновидности, что позволит расширить ассортимент и оценить предпочтения потенциальных потребителей. После получения опытных партий следует выполнить технико-экономическое обоснование с учётом реальных эксплуатационных параметров, затрат и прибыли. По результатам пилотного этапа производится корректировка технологических схем и при положительной оценке эффективности рассматривается возможность масштабирования производства до промышленного уровня.

3. Разработка линейки сывороточных напитков и функциональных продуктов

Разработка линейки сывороточных напитков и функциональных продуктов является стратегически обоснованным направлением для предприятия, специализирующегося на переработке молочного сырья. В современных условиях возрастающей конкуренции и диверсификации спроса со стороны потребителей, расширение ассортимента за счёт внедрения новых категорий продуктов представляет собой важный резерв роста производственной и коммерческой эффективности. Сывороточные напитки, как особый сегмент молочной продукции, демонстрируют устойчивую положительную динамику на международных и национальных рынках, что связано с рядом объективных факторов.

Во-первых, данные напитки имеют крайне низкую себестоимость по сравнению с традиционной молочной продукцией, поскольку изготавливаются из побочного сырья (молочной или творожной сыворотки), которая в других условиях может рассматриваться как отход производства. Во-вторых, сыворотка обладает уникальным составом, включающим высококачественные белки, витамины группы В, кальций, магний, фосфор и биоактивные соединения, способствующие поддержанию здоровья и обменных процессов. Это делает такие напитки привлекательными как для массового потребителя, так и для целевой аудитории, ориентированной на здоровое питание, спортивное восстановление и функциональные пищевые продукты. В-третьих, освоение данного направления позволяет предприятию значительно расширить ассортимент без необходимости глубокой модернизации основного технологического парка, используя уже имеющееся оборудование с незначительными доработками.

Возможности по разработке конкретных видов продукции достаточно разнообразны. Наиболее традиционным и легко реализуемым направлением является выпуск ферментированных сывороточных напитков на основе заквасок. Такие напитки обладают мягким вкусом, полезны для пищеварения и имеют широкую аудиторию потребителей. Перспективным считается также освоение европейской модели — газированных сывороточных напитков, которые могут производиться с добавлением фруктовых концентратов, экстрактов или натуральных ароматизаторов. Особенно интересным направлением является разработка функциональных напитков, обогащённых растительными экстрактами (мята, имбирь, облепиха, шиповник), витаминами, минералами и биопептидами, включая пептиды, полученные из ферментативного гидролиза сывороточных белков. Это позволяет позиционировать продукцию как «wellness»-ориентированную. Отдельно стоит выделить возможность производства протеиновых коктейлей на основе концентрата сывороточного белка, которые особенно востребованы в спортивном и диетическом питании.

Развитие этого продуктового направления сопровождается рядом технологических, экономических и маркетинговых преимуществ. В первую очередь, оно позволяет использовать ранее неосвоенные ресурсы предприятия, снижая уровень отходов и

увеличивая коэффициент полезного использования сырья. Кроме того, маржинальность сыровоточных напитков значительно выше по сравнению с классическими кисломолочными изделиями, благодаря низкой себестоимости и высокой добавленной стоимости за счёт функциональности. Расширение товарной линейки способствует укреплению позиций предприятия на рынке, привлечению новой потребительской аудитории и увеличению плотности товарного присутствия в торговых сетях. Наконец, освоение сегмента функциональных напитков открывает возможности для формирования регионального лидерства в данной категории и позволяет предприятию занять устойчивую нишу в системе здорового и профилактического питания.

Таким образом, разработка и внедрение линейки сыровоточных напитков и функциональных продуктов является не только рациональной стратегией переработки вторичного сырья, но и действенным инструментом повышения конкурентоспособности и устойчивости молокоперерабатывающего предприятия.

4. Получение лактозных и минеральных концентратов

Получение лактозных и минеральных концентратов представляет собой важное направление рационального использования молочной и творожной сыворотки, позволяющее расширить ассортимент продукции предприятия и повысить экономическую отдачу от переработки вторичных сырьевых потоков. Лактоза, являясь основным углеводным компонентом сыворотки, обладает высокой технологической и коммерческой ценностью. Она широко применяется в хлебопечении как фактор, улучшающий цвет корки, повышающий аромат и способствующий карамелизации. В рецептурах детского питания лактоза используется в качестве основного источника углеводов, максимально приближенных по свойствам к углеводному профилю женского молока. Кроме того, лактоза служит сырьём для получения галактоолигосахаридов — востребованных пребиотических компонентов, применяемых в производстве функциональных продуктов и диетических смесей.

Минеральные концентраты, получаемые в процессе мембранной обработки сыворотки, также обладают значительной технологической ценностью. Они могут использоваться для повышения пищевой ценности напитков, йогуртовых изделий и функциональных продуктов, обогащённых макро- и микроэлементами. Минерализация в контролируемых количествах позволяет формировать продукты с заданным уровнем содержания кальция, магния, калия и других соединений, что соответствует современным трендам профилактического питания и способствует расширению ассортимента продукции предприятия в направлении здоровых пищевых систем.

Для производства лактозных и минеральных концентратов применяются мембранные технологии, такие как нанофильтрация и обратный осмос, которые обеспечивают эффективное разделение компонентов сыворотки в мягких температурных условиях и позволяют получить продукты высокой чистоты. Использование нанофильтрационных мембран с пористостью 1–5 kDa обеспечивает удаление значительной части минеральных веществ и частичную деминерализацию сыворотки, что способствует повышению её технологической стабильности для последующей сушки или кристаллизации. Применение обратного осмоса позволяет дополнительно концентрировать углеводную фазу. На завершающих стадиях переработки могут использоваться кристаллизаторы, обеспечивающие формирование лактозных кристаллов требуемых размеров для последующего высушивания, тем самым расширяя возможности по выпуску товарных форм лактозы.

Наряду с лактозой и минеральными концентратами перспективным направлением является получение белковых гидролизатов, представляющих собой продукты ферментативного расщепления сывороточных белков на более мелкие пептидные фрагменты. Белковые гидролизаты отличаются высокой степенью усвояемости и обладают выраженными функциональными свойствами, такими как эмульгирующая способность, пенообразование и антиоксидантная активность. Эти характеристики делают их востребованными ингредиентами для производства напитков, йогуртовых десертов, белковых коктейлей и других функциональных продуктов. Гидролизаты способствуют повышению биодоступности белка, что особенно важно для диетического, спортивного и специализированного питания.

Для внедрения данной технологии рекомендуется установка лабораторной ферментативной станции объемом 5–20 литров, позволяющей проводить контролируемые процессы гидролиза с последующей оценкой свойств полученных продуктов. На этапе технологической настройки и научного сопровождения целесообразно выполнить подбор оптимальных ферментов — папаина, протеазы, пепсина или других протеолитических препаратов, обеспечивающих требуемую степень гидролиза. После получения стабильных технологических параметров необходимо разработать технические условия на продукт и провести серию тестов по добавлению гидролизатов в различные категории продукции предприятия, включая напитки, йогуртовые изделия и белковые смеси.

В целом освоение технологий получения лактозных, минеральных концентратов и белковых гидролизатов позволит существенно повысить глубину переработки сыворотки, расширить ассортимент продукции, увеличить рентабельность и обеспечить соответствие предприятия современным стандартам ресурсосбережения и функционального питания.

Техническая подготовка предприятия и модернизация инфраструктуры

Техническая подготовка предприятия и модернизация инфраструктуры являются необходимыми условиями для внедрения технологий глубокой переработки молочной и творожной сыворотки. Для обеспечения стабильности технологического процесса и соответствия санитарно-гигиеническим требованиям требуется создание комплекса инженерных решений, позволяющих интегрировать мембранные линии, пастеризационное оборудование и системы хранения сырья в существующую производственную структуру предприятия.

Одним из ключевых элементов является оснащение предприятия резервуарами для временного хранения сыворотки. Использование герметичных ёмкостей объемом от 1 до 3 м³ позволит организовать равномерный сбор сырья, выровнять колебания нагрузки на перерабатывающие линии и обеспечить необходимый технологический запас продукта. Наличие таких резервуаров создаёт условия для стабильной подачи сыворотки на стадии мембранной фильтрации и последующей сушки.

Для подготовки сыворотки к переработке требуется установка пластинчатого теплообменника, обеспечивающего пастеризацию в соответствии с санитарными нормами. Пастеризация сыворотки необходима для инактивации нежелательной микрофлоры, стабилизации биохимических свойств и предотвращения микробиологического обсеменения мембранных установок. Применение пластинчатых теплообменников позволяет точно регулировать температуру, поддерживать мягкий тепловой режим и минимизировать негативное влияние на белковые компоненты.

Перемещение сыворотки между технологическими модулями требует использования специализированных пищевых насосов, обеспечивающих безопасную перекачку продукта при соблюдении санитарных норм и предотвращении аэрирования.

Такие насосы должны быть выполнены из коррозионно-стойких материалов, совместимых с молочным сырьём, и обладать возможностью интеграции в автоматизированные линии.

Одним из важных элементов технологической инфраструктуры являются линии мойки CIP. Термин CIP (Cleaning-In-Place) обозначает «мойку на месте» — автоматизированную систему санитарной обработки оборудования без его демонтажа. Такие линии обеспечивают циркуляцию моющих растворов по внутренним поверхностям резервуаров, трубопроводов, мембранных модулей и теплообменников. Применение CIP позволяет поддерживать высокий уровень санитарии, уменьшает трудозатраты персонала и исключает риск перекрёстного загрязнения. Для работы мембранных технологий наличие эффективной CIP-системы является обязательным условием, поскольку мембраны чувствительны к биологическим загрязнениям и требуют регулярной регенерации.

Для установки мембранных модулей следует предусмотреть специально оборудованные производственные зоны, обеспечивающие удобное размещение фильтрационных установок, насосов, коллекторов и систем контроля. Эти зоны должны обладать устойчивым к влаге покрытием, возможностью отвода дренажных вод, достаточной площадью обслуживания и доступом для технического персонала. Также необходимо предусмотреть дополнительное освещение, позволяющее проводить визуальный контроль и обслуживание оборудования, и обеспечить корректное подключение к водоснабжению, поскольку мембранные технологии требуют стабильного доступа к воде для промывок, охлаждения и CIP-процедур.

Комплексная модернизация инфраструктуры создаёт основу для внедрения технологий ультрафильтрации, нанофильтрации и сушки сыворотки, обеспечивает устойчивость технологических процессов и соответствует требованиям санитарной и производственной безопасности. Благодаря этому предприятие получает возможность эффективно перерабатывать сыворотку, расширять ассортимент продукции и повышать экономическую рентабельность.

Обучение персонала современным методам переработки сыворотки

Эффективная переработка сыворотки на современном молокоперерабатывающем предприятии невозможна без соответствующей подготовки кадрового состава, поскольку внедрение мембранных технологий, систем сушки и разработка функциональных продуктов требуют новых компетенций и расширения профессиональных знаний сотрудников. В связи с этим обучение персонала является неотъемлемой частью организации технологической модернизации и обеспечения качественного функционирования новой производственной линии.

К обучению необходимо привлекать специалистов, непосредственно участвующих в управлении технологическими процессами и контроле качества. Основная роль в освоении инновационных подходов принадлежит главному технологу, который будет осуществлять общее руководство внедряемыми технологиями и обеспечивать их соответствие нормативным требованиям. Инженер-технолог должен овладеть практическими аспектами эксплуатации мембранного оборудования, вести мониторинг рабочих параметров и участвовать в адаптации технологических схем. Оператор мембранной линии является ключевым исполнителем процессов ультрафильтрации, нанофильтрации и сопутствующих операций, поэтому для него особенно важно понимание принципов работы мембранных систем, режимов мойки, обслуживания и регенерации мембран. Сотрудник лаборатории, в свою очередь, должен обладать знаниями о методах контроля качества сыворотки и продуктов её переработки, включая физико-химические, микробиологические и органолептические показатели.

Программа обучения должна включать несколько содержательных блоков. На первом этапе необходимо изучение основ мембранных процессов, включая принципы

разделения компонентов, характеристику типов мембран, факторы, влияющие на производительность и селективность, а также причины возможных загрязнений и способы их предотвращения. Важным элементом является освоение тонкостей работы с ультрафильтрационными и нанофильтрационными модулями, которые требуют точного соблюдения параметров давления, температуры и скорости потока. Дополнительный акцент должен быть сделан на особенностях запуска, остановки и санитарной обработки линии.

Значимым направлением обучения является технология распылительной сушки сыворотки, поскольку данный процесс имеет свои термодинамические и технологические особенности, влияющие на качество готового порошка. Специалисты должны понимать требования к предварительной подготовке сырья, режимам подачи, контролю влажности и условиям хранения готового продукта.

В рамках развития ассортимента необходимо изучение технологии функциональных и сывороточных напитков, включая работу с заквасками, концентратами, натуральными наполнителями и функциональными добавками. Особое внимание уделяется вопросам безопасности и санитарии, так как производство сыворотки и продуктов её переработки требует строгого соблюдения санитарных норм, правил личной гигиены, условий пастеризации и протоколов СІР-мойки.

Завершающим компонентом программы является обучение методам контроля качества сыворотки и продуктов переработки. Сотрудники должны освоить современные методы анализа белковой фракции, лактозы, минеральных веществ, кислотности, микробиологических показателей, а также способы документирования и интерпретации данных.

Комплексная подготовка персонала обеспечит устойчивое функционирование новой технологической инфраструктуры, повысит уровень безопасности производства и позволит предприятию эффективно интегрировать инновационные методы переработки сыворотки в текущую производственную деятельность.

Экономическая оценка и прогноз рентабельности

Экономическая оценка и прогноз рентабельности внедрения технологий переработки сыворотки свидетельствуют о значительном потенциале повышения эффективности производственной деятельности предприятия. Использование современного мембранного оборудования, линий сушки и технологий получения функциональных продуктов открывает возможности для формирования новых источников дохода, уменьшения производственных потерь и оптимизации использования ресурсов.

Внедрение технологий переработки сыворотки позволяет существенно сократить объёмы сточных вод и снизить нагрузку на инфраструктуру водоотведения. Это не только уменьшает эксплуатационные затраты, но и способствует повышению экологической устойчивости предприятия, снижая риски, связанные с экологическими требованиями и нормативами в области охраны окружающей среды. Оптимизация водопотребления и снижение потерь сырья позволяют использовать производственные ресурсы более рационально, что особенно важно для предприятий молочной отрасли.

Освоение технологий получения сывороточного белкового концентрата, сухой сыворотки и функциональных напитков создаёт перспективные направления для роста выручки. Продукция, полученная из переработанной сыворотки, отличается высокой добавленной стоимостью и пользуется устойчивым спросом на рынке пищевых ингредиентов и функциональных продуктов. Благодаря этому предприятие может значительно расширить ассортимент и укрепить позиции в сегментах, ориентированных на здоровое и профилактическое питание. Увеличение производственного портфеля

способствует диверсификации доходов и снижению зависимости от традиционных видов продукции.

Использование сухой сыворотки как самостоятельного товара или пищевого ингредиента обеспечивает стабильный канал реализации, а производство напитков на основе сыворотки позволяет дополнительно расширить объём выпуска готовой продукции без значительных капитальных вложений. Эти направления отличаются высокой рентабельностью, поскольку требуют минимальных затрат на сырьё и создают условия для более полного использования всей молочной фракции.

С точки зрения инвестиционной привлекательности различные технологические модули, такие как установки ультрафильтрации и нанофильтрации, мини-спрей-драйеры и другие элементы переработки сыворотки, обладают относительно коротким сроком окупаемости. Это связано с высоким уровнем востребованности получаемых продуктов на рынке, низкой себестоимостью переработки и экономией ресурсов. Быстрое возмещение затрат на приобретение оборудования делает данные технологии выгодными как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

В целом внедрение технологий глубокой переработки сыворотки обеспечивает предприятию возможность увеличить рентабельность производства, рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы, повысить экологическую эффективность и укрепить свои конкурентные позиции. Реализация данных мероприятий позволит предприятию перейти к более устойчивой и прибыльной модели деятельности, соответствующей современным требованиям пищевой промышленности.

Заключение

Совокупность предложенных направлений позволяет полностью исключить слив сыворотки в канализацию, улучшить экологическую безопасность, создать новые виды продукции и существенно повысить экономическую эффективность предприятия. Реализация проекта обеспечит комплексную модернизацию производства, диверсификацию ассортимента и переход к циклу бережливой переработки сырья, соответствующему лучшим международным практикам.

4) ожидаемый эффект по результатам применения рекомендаций субъектом АПК с указанием количественных показателей увеличения производства продукции/повышения продуктивности/снижения себестоимости и др. (не менее 1 стр.);

Внедрение предложенных технологий переработки молочной и творожной сыворотки позволит ТОО «Багратион-Улан» перейти от нерентабельной практики сброса сыворотки в канализацию к ресурсосберегающей модели производства, обеспечивающей дополнительную продукцию, снижение затрат и повышение экологической безопасности. Экономический, технологический и производственный эффект можно оценить по нескольким ключевым направлениям.

Внедрение технологий переработки молочной и творожной сыворотки создаёт основу для значительного повышения эффективности производственной деятельности предприятия и оптимизации использования материальных ресурсов. На текущий момент образующаяся сыворотка, представляющая собой ценный побочный продукт, не используется по назначению и подлежит удалению через канализационные системы. Это приводит к увеличению нагрузки на инфраструктуру водоотведения, формирует дополнительные затраты и создаёт экологические риски.

Применение мембранных технологий ультрафильтрации и нанофильтрации позволит существенно сократить объёмы сточных вод и исключить необходимость

постоянного удаления сыворотки в канализацию. За счёт этого предприятие сможет уменьшить эксплуатационные расходы, связанные с водоотведением, снизить риск экологических нарушений и обеспечить более бережное обращение с природными ресурсами. Кроме того, рациональное использование сыворотки позволит преобразовать её из отхода в ценное сырьё для дальнейшей переработки.

Переработка сыворотки в белковые концентраты, сухой порошок и напитки создаёт возможности для расширения ассортимента продукции. Освоение таких направлений способствует появлению новых продуктовых линий, ориентированных на широкий круг потребителей, включая сегменты функционального и специализированного питания. Это позволяет повысить производственную гибкость предприятия, адаптироваться к изменяющемуся спросу и использовать имеющиеся мощности более эффективно. Разработка новых продуктов на основе сыворотки также создаёт перспективы для выхода на новые рыночные ниши и укрепления конкурентных позиций.

Использование продуктов переработки сыворотки внутри предприятия способствует снижению себестоимости отдельных видов продукции. Белковые концентраты и сухая сыворотка могут заменять более дорогостоящие компоненты, применяемые в производстве йогуртов, десертов или творожных изделий. Это обеспечивает более высокую ресурсную эффективность и уменьшает зависимость от внешних поставок ингредиентов. Увеличение выхода продукции за счёт добавления таких компонентов способствует повышению результативности технологических процессов и снижает удельные производственные затраты.

Значимый эффект достигается и в области экологической устойчивости. Полный отказ от сброса сыворотки в канализацию позволяет снизить нагрузку на коммунальные очистные сооружения, минимизировать воздействие на окружающую среду и обеспечить соответствие современным нормативным требованиям. Экологическая безопасность производства становится важным фактором повышения доверия потребителей и укрепления репутации предприятия.

Дополнительным результатом внедрения технологий переработки сыворотки является повышение конкурентоспособности предприятия за счёт расширения ассортимента, укрепления позиций в сегменте натуральных и функциональных продуктов, а также повышения производственной рентабельности. Создание новых видов продукции, ориентированных на современные тенденции питания и здорового образа жизни, способствует росту привлекательности торговой марки и открывает новые возможности для продвижения на рынке.

Таким образом, внедрение комплекса технологий переработки сыворотки формирует многоплановый экономический эффект, включающий снижение производственных потерь, повышение эффективности использования ресурсов, развитие продуктовой линейки, улучшение экологических показателей и укрепление конкурентных преимуществ. Это позволяет предприятию перейти к более устойчивой и экономически эффективной модели производства, соответствующей современным требованиям молочной отрасли.

Заявка на консультацию

От ТОО «Багратион Улан», БИН 040940000663.

(наименование компании)

ВКО, район Уланский, с.Пролетарка ул.Южная, дом 5

(область, район)

в рамках реализации подпрограммы
100 «Информационное обеспечение субъектов АПК на безвозмездной основе»
бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований»
для включения в перечень получателей консультаций с привлечением эксперта.

1. Описание проблемы (или круга проблем), требующей консультирования (подробно изложить проблему):

ТОО «Багратион-Улан» обращается за научно-практической консультацией по вопросам переработки и рационального использования молочной и творожной сыворотки, образующейся при производстве молочных продуктов (сыр, курт). В настоящее время сыворотка не используется и сливается в канализацию, что вызывает технологические и экологические проблемы.

Необходима экспертная оценка и подбор оптимальных технологий глубокой переработки сыворотки, включая варианты получения:

- сухой молочной и творожной сыворотки;
- белковых концентратов, лактозных и минеральных концентратов;
- напитков, кисломолочных продуктов и функциональных добавок.

2. Перечень субъектов АПК региона, приглашенных на данную консультацию, имеющих интерес к получению консультации для решения данного вопроса:

2) *Наименование компании, вид деятельности, Ф.И.О. руководителя, полный адрес, контактные телефоны, электронный адрес.*

ТОО «Багратион Улан». Руководитель Воропай Наталья Васильевна. Адрес: ВКО, район Уланский, село Пролетарка, улица Южная, дом 5. Тел. 87778339186.

3. Привлекаемый эксперт:

Ф.И.О., место жительства (страна), место работы, должность:

1. Есимбеков Жанибек Серикбекович, Область Абай, г.Семей, Семейский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», ведущий научный сотрудник, доктор PhD, ассоц. профессор

4. Адрес места проведения консультации (производственный объект):

ВКО, район Уланский, село Пролетарка, улица Южная, дом 5.

5. Планируемая дата проведения консультации с выездом на предприятие:

1 выезд: период посещения 06.11.2025 г.

Приложение к заявке:

- 1) Паспорт хозяйства: наименование предприятия, Ф.И.О. руководителя, полный юридический адрес, контактные телефоны, электронный адрес.
- 2) Резюме эксперта (опыт работы).

Руководитель



(подпись, печать)

Воропай Н.В.

Паспорт хозяйства для проведения консультации:

1.	Наименование площадки (полное наименование)	ТОО «Багратион Улан», БИН 040940000663.
2.	Ф.И.О. руководителя	Воропай Наталья Васильевна
3.	Вид деятельности	Переработка молока
4.	Адрес базового хозяйства (область, район, город, населенный пункт, ул.)	ВКО, район Уланский, село Пролетарка, улица Южная 5.
5.	Контактные данные (тел., эл. адрес и др.)	8 777 833 91 86
6.	Ресурсы базового хозяйства	
7.	Примечание	

Журнал регистрации консультаций
согласно Договору возмездного оказания услуг № 184 от 23.05.2025 г.
на базе СФ ТОО «КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности»

№ п/п	Дата проведения консультации (от субъекта АПК и других заинтересованных лиц в сфере АПК)	Вопрос для консультации (от субъекта АПК и других заинтересованных лиц в сфере АПК)	Ф.И.О., телефон, электронный адрес получателя информации (субъекта АПК и других заинтересованных лиц в сфере АПК)	Подпись получателя информации (субъекта АПК и других заинтересованных лиц в сфере АПК)	Ф.И.О., телефон, электронный адрес эксперта, проводившего консультацию	Краткое содержание консультации
1	06 ноября 2025 г.	Какие технологии можно внедрить для получения пищевых белковых гидролизатов из молочной и творожной сыворотки и как правильно организовать процесс их производства на предприятии?	Воропай Наталья Васильевна, руководитель ТОО «Ватраптон Улан» ВКО, район Уланский, село Пролетарка, ул. Южная, д.5	 (подпись, печать)	Есимбеков Жанибек Серикбекович, +7 775 205 2525	В ходе консультации были рассмотрены современные методы получения пищевых белковых гидролизатов из сыворотки, включая ферментативный гидролиз с использованием безопасных протеолитических ферментов. Обсуждены этапы подготовки сырья, подбор ферментов, условия гидролиза, необходимое оборудование и организация технологического процесса для стабильного получения качественного пищевого гидролизата.

Протокол предоставления консультации

ТОО «Багратион-Улан»
ВКО, район Уланский

«06» ноября 2025 г.

1. Экспертом Есимбековым Ж.С. «06» ноября 2025 года в ТОО «Багратион-Улан» проведено выездное обследование технологического процесса переработки молока.
2. В ходе обследования технологического процесса переработки молока изучены особенности обращения с молочной и творожной сывороткой, определены потенциальные зоны применения биотехнологических методов для получения ценных пищевых ингредиентов.
3. Отдельно рассмотрена возможность использования ферментативного гидролиза как наиболее перспективного направления переработки белковой фракции сыворотки.

Рекомендации:

1. Рассмотреть внедрение ферментативного гидролиза с применением безопасных протеолитических ферментов для получения расщеплённых белковых продуктов с улучшенной усвояемостью и функциональными свойствами.
2. Даны рекомендации по подготовке сырья, выбору ферментов, подбору условий проведения процесса и последующей стабилизации готового гидролизата.
3. Предложено предусмотреть установку лабораторной ферментативной станции для отработки технологии, а также разработать технические условия на продукт и провести испытания гидролизатов в составе напитков, кисломолочных изделий и белковых коктейлей.
4. Рекомендовано обучить технологов основам ферментативных процессов и современным методам контроля качества белковых ингредиентов.

1.	ТОО «Багратион-Улан» Воропай Н.В.	
2.	Эксперт Есимбеков Ж.С.	
Приглашенные субъекты АПК при необходимости		
3.		

ОТЗЫВ

Экспертом Есимбековым Ж.С. 06 ноября 2025 г. оказана консультация на базе ТОО «Багратион-Улан». Консультационная работа была выполнена в соответствии с согласованной программой и включала:

- анализ имеющихся производственных процессов, связанных с обращением молочной и творожной сыворотки, и оценку возможностей применения биотехнологических подходов к её глубокой переработке;
- консультирование специалистов предприятия по вопросам получения пищевых белковых гидролизатов на основе ферментативного расщепления сывороточных белков;
- обсуждение требований к подготовке сырья, подбору протеолитических ферментов, режимам гидролиза и способам стабилизации готового продукта;
- рассмотрение вопросов организации лабораторного и производственного этапов получения гидролизатов, включая выбор оборудования, оптимизацию параметров процесса и обеспечение санитарной безопасности;
- разъяснение возможных направлений применения полученных гидролизатов в составе напитков, кисломолочной продукции и других функциональных продуктов.

Во время консультации эксперт подробно ответил на все вопросы технологов и специалистов предприятия, представил научно обоснованные рекомендации по внедрению технологии ферментативного гидролиза сывороточных белков и дал практические советы по настройке процесса и контролю качества. Особое внимание было уделено вопросам безопасности, стабильности и пищевой ценности получаемых продуктов.

Работа эксперта была проведена на высоком научно-практическом уровне, с глубоким знанием современных биотехнологических процессов и спецификой применения белковых гидролизатов в пищевой промышленности. Консультация отличалась четкостью, структурированностью и ориентацией на реальные производственные условия предприятия.

Руководство и специалисты ТОО «Багратион-Улан» выражают благодарность Есимбекову Ж.С. за профессионализм, компетентность и ценные рекомендации, имеющие существенное значение для дальнейшего развития технологий переработки сыворотки на предприятии. Эксперт зарекомендовал себя как высококвалифицированный консультант, способный эффективно решать поставленные задачи и предлагать оптимальные технологические решения.

По итогам консультации работа эксперта оценивается положительно, и предприятие планирует продолжить сотрудничество в рамках внедрения биотехнологических подходов к переработке вторичных продуктов молочного производства.

Руководитель
ТОО «Багратион Улан»



(подпись, печать)

Воропай Н.В.