

## Инновации — путь к успеху

Сыворотка обладает уникальными пищевыми биологическими свойствами и является полноценным сырьем для производства молочных и других продуктов питания. В ее состав входят биологически ценные, легко усвояемые сывороточные белки, лактоза (молочный сахар), практически все витамины и микронутриенты, которые есть в молоке. Учитывая то, что многие страны сегодня испытывают дефицит молочного сырья, производство сухой деминерализованной сыворотки и сывороточно-жирового концентрата является перспективным направлением.



Между тем переработка сыворотки до недавнего времени являлась одной из главных проблем молочной промышленности Беларуси. Технологический уровень создаваемых в республике производств позволял беспрепятственно перерабатывать лишь подсырную сыворотку. Творожную и казеиновую, имеющие высокий уровень кислотности, в основном приходилось направлять на корм животным. При этом стоит заметить, что на долю кислой

сыворотки в Беларуси приходится до 40%. Причина столь высокого показателя — специфика белорусской молочной промышленности, а именно: производство в больших количествах творога и казеина.

### Проект, которому нет аналогов

Для решения данной проблемы на Полесском производственном участке ОАО «Милкавита» в г. Хойники был реализован инвестиционный проект республиканской значимости — строительство нового цеха по производству сухой молочной сыворотки мощностью по переработке 500 тонн сыворотки в сутки.

Уникальность проекта, аналогов которому нет не только в Беларуси, но и в странах СНГ, заключается в том, что здесь будет перерабатываться не один, а несколько видов сыворотки: подсырная, казеиновая и творожная, — пояснила заместитель генерального директора по производству ОАО «УКХ «Гомельская мясо-молочная компания» Ирина Смольская. — Его реализация позволит перенаправить вторичные ресурсы на пищевые цели и сделать переработку молока безотходным производством. Причем в качестве сырья для нового цеха будет использоваться не только собственная сыворотка, но и вторичные молочные ресурсы предприятий Гомельской и частично других областей. На выходе же переработчики получают сухую деминерализованную сыворотку и сывороточно-жировой концентрат высокого качества. Первый продукт востребован, прежде всего, в пищевой промышленности, второй — в животноводстве.

Как подчеркнула заместитель директора по экономике и финансам ОАО «УКХ «Гомельская мясо-молочная компания» Татьяна Сорокина, выпуск сухой деминерализованной сыворотки даст новый продукт с высокой добавленной стоимостью, который востребован рынками Китая, Индии, Юго-Восточной Азии, Африки, южных стран СНГ. Таким образом, у Полесского производственного участка

появятся новые возможности для наращивания экспорта. Проект имеет и импортозамещающий эффект: он позволит сократить импорт компонентов заменителей молока.

Модернизации производства на Полесском производственном участке уделяли всегда самое пристальное внимание. Два года назад здесь была запущена в эксплуатацию новая линия по выпуску сыров, что позволило существенно расширить ассортимент продукции за счет сыров голландской группы. Работа по техническому переоснащению данного участка продолжается в Хойниках и в настоящий момент. На предприятии понимают, чтобы производить конкурентоспособную продукцию, необходимо постоянно совершенствоваться и использовать самые передовые технологии. Именно поэтому руководство предприятия поставило перед собой очередную амбициозную задачу — освоить технологию переработки сыворотки.

Сотрудники предприятия понимали значимость данного проекта не только для области, но и для всей Беларуси. Его реализация стала возможной благодаря профессионализму наших специалистов, которые работали на протяжении нескольких лет как сплоченная команда единомышленников во главе с генеральным директором ОАО «Милкавита» Владимиром Коцуром, — говорит начальник Полесского производственного участка ОАО «Милкавита» Татьяна Грамович. — Особая благодарность — губернатору области Владимиру Дворнику, у которого инвестиционный проект находился на особом контроле, председателю Хойникского райисполкома Александру Титку, возглавлявшему штаб по строительству данного инвестиционного проекта. —

Сотрудники РУП «Институт мясо-молочной промышленности» и специалисты ООО «Вздухоторг» и АО «МЕГА» оказывали консультативную и практическую помощь предприятию, слаженно, оперативно, оттачивая все технологические процессы до мельчайших деталей.

### Ставка на передовые технологии

Основным поставщиком оборудования и генеральным подрядчиком для нового цеха выступала компания ООО «Вздухоторг» (Словакия), которая сформировала комплект технологического оборудования — от приемки сырья до расфасовки готового продукта.

Технологический процесс производства включает современные мембранные инновационные технологии — нанофильтрацию, обратный осмос и электродиализ, — пояснила заместитель генерального директора по производству ОАО «УКХ «Гомельская мясо-молочная компания» Ирина Смольская. — Концентрирование молочной сыворотки осуществляется на установке нанофильтрации (DSS, A Tetra Pak Comrapu/Дания). Образующий пермеат направляется на установку обратного осмоса (полишер), в результате чего предприятие получает техническую воду. Такое решение дает возможность оптимально использовать площади и минимизировать ресурсоемкость технологического процесса. Кроме того, подобранный комплект оборудования позволяет применять самые передовые технологии. В частности, поставленная компанией «Вздухоторг» вакуум-выпарная установка M—&L (Германия) в настоящий момент является наиболее энергоэффективной в ряду аналогичного оборудования. Реализовав в проекте вакуум-выпарную установку с механической компрессией, ООО «Вздухоторг» совместно с немецкими коллегами стало настоящим инноватором в данной области на рынке стран СНГ.

То же самое можно сказать и об оборудовании, производимом непосредственно ООО «Вздухоторг», специалисты которого постоянно работают над оптимизацией энергозатрат и внедряют новые технологии. Так, несомненным достоинством сушиллки

является нагрев входящего воздуха не паром, а при помощи газа, что позволяет существенно сократить расход электроэнергии, а благодаря установленному дисковому распылителю нового седьмого поколения оборудование словацких производителей является универсальным — на данной сушилке можно эффективно сушить как кристаллизованную сыворотку, так и молоко, а также сывороточный жировой концентрат.

## Превратить отходы в доходы



Концентрированная сыворотка, полученная на установке нанофильтрации, имеет два пути дальнейшей переработки — в зависимости от того, какой продукт необходимо получить. В том случае, если стоит задача выработать сухую сыворотку без деминерализации, концентрат можно отправлять на вакуум-выпарную установку. Если же предполагается вырабатывать сухую сыворотку с определенной степенью деминерализации 50, 70 или 90%, концентрированную молочную сыворотку подвергают деминерализации на электродиализных установках («МЕГА», Чехия). Процессы нанофильтрации и электродиализа максимально синхронизированы.

По словам представителя компании «МЕГА» Татьяны Дымар, на сегодняшний день электродиализ является наиболее перспективным методом удаления минеральных веществ и кислот из молочной сыворотки, что повышает возможность ее использования в продуктах питания. Все чаще можно услышать фразу: «Я делаю сыр для того, чтобы производить сыворотку».



Именно использование электродиализного оборудования «МЕГА» позволило осуществлять деминерализацию трех видов сыворотки: подсырной, творожной и казеиновой. Компанией были разработаны специальные ионообменные мембраны RALEX, работающие в широком диапазоне pH. Таким образом, с появлением процесса электродиализа даже кислые виды сыворотки перестали быть отходом — благодаря деминерализации они могут быть использованы для производства рентабельных продуктов питания, в том числе мороженого, детского питания, кондитерских изделий, напитков, лечебных и диетических продуктов и др.

На электродиализном оборудовании «МЕГА» возможно получение востребованного на рынке в данный момент продукта различного уровня деминерализации — СД50, СД70, СД90 — с использованием ED-установки одной и той же конфигурации и без применения дополнительного оборудования. Кроме того, технологический процесс не требует дополнительных затрат на нагрев и охлаждение сыворотки; температура процесса, не превышающая 18 °С, обеспечивает микробиологическую стабильность. Мойка оборудования происходит без использования дорогостоящих средств, только стандартные кислота (HNO<sub>3</sub>) и щелочь (NaOH). Работа системы полностью автоматизирована, включая управление CIP, — перечислила плюсы современной установки Татьяна Дымар. —

Как пояснил заместитель начальника Полесского производственного участка ОАО «Милкавита» Павел Гулько, главное преимущество процесса электродиализа



заключается в том, что под действием постоянного электрического тока соли диссоциируют на катионы и анионы, которые посредством анионо- и катионообменных мембран RALEX переходят из сыворотки во вспомогательный раствор. Таким образом, на выходе предприятие имеет продукт без солей и других ионогенных компонентов, например, молочной кислоты. И в этом заключается основное отличие данной технологии от традиционного «раскисления», при котором используются щелочи и другие реагенты, которые позволяют нейтрализовать кислоту в составе сыворотки, но ни в коем случае не избавляют от повышенного содержания минеральных веществ, отрицательно влияющих как на органолептические, так и на технологические свойства молочной сыворотки. Более того, концентрация минеральных веществ при использовании «раскисления» становится даже больше — за счет того, что вносимая в сыворотку щелочь повышает в ней содержание минеральных веществ. Максимум, где может быть использована данная технология, — для выработки кормовых продуктов. Сыворотка же, обработанная методом электродиализа, отличается высокими органолептическими показателями, хорошей растворимостью, низкой гигроскопичностью, повышенным содержанием сывороточных белков и улучшенными технологическими свойствами, а самое главное — имеет высокую добавочную стоимость. Павел Гулько отмечает легкость переработки сыворотки, полученной от производства казеина солянокислотным способом. Указанный вид сырья стабилен по своим показателям, а однозарядные ионы соляной кислоты легко удаляются в процессе электродиализа. Получаемый продукт СД90 обладает превосходными органолептическими показателями. По мнению специалиста, такое сырье должно использоваться для продуктов детского питания.



Следующим важным технологическим этапом является сгущение сыворотки на вакуум-выпарной установке пленочного типа M&L. В установке реализована механическая компрессия вторичного пара для уменьшения энергозатрат технологического процесса. Процесс кристаллизации позволяет связать дополнительную влагу сыворотки, уменьшить ее вязкость и тем самым значительно снизить энергозатраты на сушку. Помимо этого, кристаллизация сыворотки позволяет понизить

гигроскопичность готового продукта, что положительно влияет на его хранимостпособность.

Затем сгущенная кристаллизованная сыворотка подается в автоматизированную распылительную сушильную установку «Вздухоторг». Сухой продукт после первой стадии удаления влаги в сушильной башне попадает в интегрированное флюидное дно, где создается кипящий слой для досушивания порошка, после чего потоком воздуха порошок переносится в вибро-флюидный желоб и охлаждается.

Процесс сушки, разработанный и внедренный компанией «Вздухоторг», включает в себя все последние инновации в области сушильного оборудования. Более того, все оборудование адаптировано к условиям работы с локальным сырьем на основе многолетней работы в Республике Беларусь. Уникальный производственный и технологический опыт позволяет ООО «Вздухоторг» предлагать молокоперерабатывающим предприятиям самые надежные и передовые технологии.

#### Ассортимент вырабатываемой продукции:

- сухая деминерализованная сыворотка СД50–СД90;
- сухая молочная сыворотка по СТБ;

- сывороточно-жировой концентрат с массовой долей жира 40 и 50%.

Все виды продукции прошли декларирование на соответствие требованиям Таможенного союза.

Преимущества переработки молочной сыворотки с использованием электродиализа:

- стандартизация сырья по минеральному составу;
- стандартизация сырья по кислотности (независимо от вида сыворотки ее кислотность будет не более 16 оТ в пересчете на натуральную);
- улучшение органолептических показателей, что расширяет спектр ее использования;
- повышение содержания сывороточного белка в конечном продукте за счет удаления минеральных веществ;
- снижение гигроскопичности сыворотки;
- повышение степени растворимости;
- снижение времени кристаллизации лактозы в сыворотке;
- понижение себестоимости продукта за счет уменьшения времени кристаллизации;
- улучшение процесса сушки.