

# Эффективное производство творога – ультрафильтрация творожного сгустка

Д-р техн. наук **В.А.ЛЯЛИН**  
ООО «Фильтропор групп»

Д-р техн. наук **С.В.СИМОНЕНКО**  
Институт детского питания (г. Истра)

**В.РУШЕЛЬ**, дипл. инженер  
«Тами Дойчланд» (Германия)

**Р**азвитие и совершенствование производства творога определяется двумя основными факторами: привлекательностью продукта для покупателей; привлекательностью его выпуска для производителя. Достижение этих факторов зависит от того, насколько взаимосвязаны технологические и конструктивные решения.

Востребованность творога со стороны потребителей обусловлена его вкусовыми и питательными свойствами, лечебным и защитным воздействием на организм, ценовыми характеристиками.

Для производителя привлекательность выпуска творога обуславливается полным отсутствием потерь белка, прежде всего сывороточного, и жира, которые при традиционных методах уходят в сыворотку, и за счет этого повышением выхода творога (на 1 кг творога в среднем расходуется 2,8–3,5 кг молока в зависимости от его жирности), возможностью механизации и автоматизации процессов, минимальными эксплуатационными потерями и капитальными затратами. Именно этим параметрам отвечает производство творога методом ультрафильтрации творожного сгустка, который стал популярным в связи с потребностью рынка и быстрой окупаемостью (отсутствие потерь), улучшенными вкусовыми характеристиками, существенным повышением питательных свойств готового продукта.

При производстве творога по мембранной технологии (ультрафильтрация) подготовленный творожный сгусток прокачивается при фиксированных скоростях, давлениях и температуре по мембранному каналу. Через мембраны уходят вода, небелковый азот, лактоза и соли. Потери белков (прежде всего сывороточных) и жира нет. Наиболее эффективны установки непрерывного

действия: в них входит подготовленный творожный сгусток и выходят творог и фильтрат. Установки представляют собой многосекционную конструкцию, состоящую из циркуляционных секций, соединенных последовательно. В каждой секции происходит нарастающее увеличение белковой фракции. До разработки этого метода были попытки идти по известному пути применения ультрафильтрации при производстве мягких сыров (ультрафильтрация молока, затем сквашивание). Возникающие время от времени ностальгические воспоминания об этом методе непродуктивны и заводят в тупик. Потери белка и жира остаются и появляется новый недостаток: при довольно незначительных коэффициентах концентрирования в твороге образуется горечь\*.

Особое значение имеет сохранение в твороге сывороточных белков ( $\beta$ -лактоглобулин,  $\alpha$ -лактальбумин, альбумин сыворотки крови, иммуноглобулины и компоненты протеозопептонной фракции), обладающих колоссальным спектром позитивного действия на организм в России, изобилующей районами с неблагоприятным воздействием внешней среды. **Проведенные исследования показали, что сывороточные белки обладают повышенными по сравнению с другими молочными белками пищевой и биологической ценностью, функциональными свойствами.** Сывороточные белки обеспечивают высокую питательную ценность творога, нежный сгусток с приятным мягким вкусом, а также оказывают про-

филактическое воздействие на микрофлору кишечного тракта, предотвращающее развитие дисбактериозов, общеоздоровительное воздействие на организм, в том числе на иммунную систему.

Особый интерес представляет творог, полученный ультрафильтрацией творожного сгустка, выработанного из козьего молока. Возникает комбинация двух дополняющих друг друга воздействий: первое основано на особенностях сывороточного белка, второе обусловлено ценными свойствами козьего молока.

Максимального успеха можно добиться, как указывалось выше, при сочетании оптимальных технологических решений с оптимальным конструированием. Это достигается за счет правильного подбора следующих технологических параметров и решений:

- кислотности цельного молока, производимого из свежего натурального коровьего молока;
- pH;
- титруемой кислотности;
- оптимального режима пастеризации цельного молока перед сквашиванием;
- типа закваски, обеспечивающей малое газообразование;
- термизации творожного сгустка перед ультрафильтрацией при оптимальных режимах нагревания;
- оптимальной температуры процесса ультрафильтрации;
- оптимальных соотношений температуры при нагреве/охлаждении творожного сгустка, полупродукта и творога.



\* Фетисов Е.А., Чагоровский А.П. Мембранные и молекулярно-ситовые методы переработки молока. – М.: Агропромиздат, 1991. – 272 с.

Установка «ВОДОПАД» 36,15-4-138» производительностью 580 кг творога в час (г. Саратов, ООО «Комбинат детского питания») и продукты, вырабатываемые на установке

## Ультрафильтрационный творог: качество, экономичность и универсальность

Конструктивные параметры и решения, расчетные величины:

- тип и параметры мембран и мембранных элементов;
- средняя удельная производительность мембран;
- соблюдение закона изменения средней удельной производительности мембран по секциям;
- оптимальное число циркуляционных секций;
- оптимальные скорости потока в секциях, зависящих от нарастающей вязкости полупродукта;
- оптимальная величина начального потока фильтрата в зависимости от планируемой длительности непрерывной работы установки (между регенерациями селективно проницаемых мембран, совмещенными с безразборными мойками);
- оптимальная автоматизация, как правило, на базе программированного контроллера;
- оптимальные давления с учетом того, что и творожный сгусток, и полупродукт, и творог являются неньютоновскими жидкостями;
- максимальная утилизация энергоносителей;
- максимальная переработка полупродукта в системе;
- оптимальный метод регенерации мембран.

Используя технологические наработки Института детского питания (г. Истра) ООО «Филтропор Групп» разработало, изготовило на своей машиностроительной базе и поставило ряд установок марок «ВОДОПАД УТК» и «ВОДОПАД МТК» производительностью от 80 до 1500 кг творога в час, которые успешно эксплуатируются. Одна из них с 2008 г. работает на ООО «Комбинат детского питания» в г. Саратове. По данным этого предприятия, окупаемость установки производительностью 500 кг творога в час не более 7 месяцев. Продукты выпускаются по техническим условиям, разработанным Институтом детского питания (г. Истра). В установках используют инновационные керамические мембранные элементы фирмы «Тами Дойчланд» (Германия), особенностью которых являются высокопрочные к воздействию химических веществ и температуроустойчивые керамические материалы, используемые как для мембран, так и для подложки. Вырабатываемый творог успешно применяется как продукт для детей в послегрудничковый период, для больных и ослабленных людей, в профилактическом питании и в производстве продуктов массового потребления, реализуемых через розничные сети.



С августа 2015 г. на Сернурском сырзаводе в Марий Эл было запущено производство творога методом ультрафильтрации. Технология позволяет бережно отделить сыворотку, что повышает полезные свойства творога и обеспечивает легкое усвоение продукта.

По словам замдиректора Сернурского сырзавода, директора козьей фермы «Лукоз Саба» Т.Кожанова, впервые мысль о производстве детского питания, в частности методом ультрафильтрации, появилась несколько лет назад. «Пробную партию мы хотели получить, разместив заказ на одном из сторонних производств. Оказалось, что все мощности заняты. Так и возникла идея о приобретении собственного производства УФ-творога, раз рынок не был насыщен», – говорит он.

На деле ультрафильтрация почти в 2 раза экономит творог, который используется как сырье, что стало немаловажным плюсом при принятии решения о создании собственного производства, рассказывает Т.Кожанов. Вторым плюсом стало то, что аппарат для УФ-творога производит, прежде всего, белковый концентрат, который затем можно использовать как основу для других продуктов: от простого творога в стаканчиках до сметаны, творожков с добавлением ягод и даже соусов.

В августе на базе Сернурского сырзавода в поселке Сернур был создан отдельный цех, который, кроме всего прочего, отвечает требованиям производства продуктов детского питания. Оборудование российского производства было приобретено также в августе 2015 г., а первая партия вышла уже в сентябре. «Сейчас есть еще сложности с отладкой оборудования в плане работы с новой техникой. Мы приобрели пока довольно маломощное оборудование

мощностью 240–250 кг/ч. Если дело пойдет, можно будет задуматься о приобретении аппарата мощностью 800 кг/ч. На мой взгляд, рынок к этому готов», – отмечает Т.Кожанов.

В свою очередь, главный технолог Сернурского сырзавода С.Черных уточняет, что на данный момент выпускается творог из коровьего молока с массовой долей жира 4 %, творог из козьего молока с массовой долей жира 4 % и в ближайшее время планируется выпуск творога для детей от трех лет под маркой «Козилакт». «На сегодняшний день видно, что продукты, созданные методом ультрафильтрации, востребованы, поэтому перспективы оцениваем позитивно», – сообщил главный технолог. Он подчеркнул, что оборудование для производства УФ-творога действительно используется российское (ООО «Филтропор Групп») с немецкими комплектующими. «Фильтрация творога основана на работе немецких керамических мембран. Они позволяют разделить под высоким давлением молочный сгусток на фильтрат и концентрат. Последний и представляет собой творожную массу, из которой производится продукция», – рассказал С.Черных.

В целом технология заметно влияет на конечное качество продукта: повышаются питательные свойства за счет сохранения сывороточных белков и включения в состав УФ-творога белков молока – альбумина и глобулина. Кроме того, на высоком уровне оказываются и санитарные показатели: творог охлаждается и фасуется в закрытом потоке в асептических условиях, что исключает контакт с внешней средой. Все это опытным путем удалось за последние месяцы проверить производителям на Сернурском сырзаводе.



Е. ДВОРНИКОВ