

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРОДУКТОВ МЕМБРАННОГО ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ
ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ
МОЛОКОСОДЕРЖАЩИХ ДЕСЕРТОВ**

Среди различных видов нежирного молочного сырья особое место занимает сыворотка – продукт, получаемый при переработке молока на творог, сыр и казеин. Общеизвестна высокая пищевая ценность молочной сыворотки, обусловленная ее химическим составом. Она содержит уникальный углевод животного происхождения – лактозу, белковые вещества, широкий спектр макро- и микроэлементов, витамины, аминокислоты.

Проблема ее использования является актуальной во всем мире. Необходимость полной переработки объясняется не только экономической целесообразностью, но также и проблемой ухудшения состояния окружающей среды. Однако в структуре использования молочной сыворотки в Российской Федерации основное место занимают продажа хозяйствам и потери.

Среди причин, сдерживающих переработку сыворотки, можно выделить незначительные инвестиции в молочную промышленность, отсутствие средств на внедрение современных технологий и покупку оборудования, недостаточные информация о преимуществах продуктов из сыворотки и реклама здорового образа жизни.

Одним из ведущих направлений развития отечественной отраслевой науки является разработка принципиально новых, оригинальных процессов и технологий рациональной переработки молочного сырья на основе глубокого фракционирования его компонентов. На наш взгляд, приоритетным направлением в решении озвученных выше проблем является внедрение мембранных технологий, предусматривающих эффективную переработку творожной сыворотки с целью последующего использования полученных полуфабрикатов в технологии новых пищевых продуктов.

Целью исследований, проведенных на кафедре технологии молока и молочных продуктов Воронежской государственной технологической академии, является разработка рецептурно-компонентного решения и совершенствование технологии новых молкосодержащих продуктов на основе ультрафильтрационного концентрата творожной сыворотки.

Нами проведено концентрирование творожной сыворотки в ультрафильтрационном аппарате с рулонными ацетатцеллюлозными мембранами производства ЗАО НТЦ «Владипор».

Исследованы свойства и химический состав полученного концентрата (табл. 1). УФ-концентрат творожной сыворотки отвечает всем требованиям позитивного питания, так как содержит физиологически ценные ингредиенты: лактозу, органические кислоты, макро-, микроэлементы, жирно- и водорастворимые витамины.

Анализ аминокислотного состава, проведенный с помощью метода капиллярного электрофореза на приборе «Капель-105», позволил сделать вывод о том, что концентрат обладает хорошей насыщаемостью незаменимыми аминокислотами и имеет высокую биологическую ценность.

1. Состав и физико-химические свойства творожной сыворотки и УФ-концентрата

Наименование показателя	Творожная сыворотка	УФ-концентрат творожной сыворотки	Определяющие методы испытания показателей
Массовая доля сухих веществ, %	5,20	8,50	ГОСТ 3626–78
Массовая доля лактозы, %	4,50	2,80	ОСТ 4963–85
Массовая доля белка, %	0,94	3,87	ГОСТ 25179–90
Массовая доля молочной кислоты, %	0,23	0,19	Фотометрический метод
Плотность, кг/м ³	1019	1027	ГОСТ 3625–84
Титруемая кислотность, °Т	65	61	ГОСТ 3624–92
Активная кислотность, ед. рН	4,52	4,74	ГОСТ 26781–85
Кратность пены, %	270	350	Как отношение объема жидкости, пошедшей на образование пены, к объему пены
Пеностойкость, мин	10	18	Взбиванием и определением времени существования пены

Хорошая пенообразующая способность позволила рекомендовать УФ-концентрат для получения продуктов с пенной структурой. В связи с этим были проведены комплексные исследования по разработке рецептуры, изучению функционально-

технологических свойств и совершенствованию технологии взбитых молочных десертов – мусса «Загадка» и «Совершенство» – полученных на основе УФ-концентрата творожной сыворотки и овощных наполнителей. Такой подход позволил объединить ценные нутриенты молочного и растительного сырья.

В качестве овощного наполнителя использовали пюре дайкона и топинамбура. Высокая пищевая ценность овощного сырья обусловлена его углеводным составом (до 7,5 % в сухом веществе), аминокислотами, минеральными веществами, витаминами и пищевыми волокнами.

Результаты аминокислотного анализа показали, что молочная и растительная системы дополняют друг друга, повышая тем самым биологическую ценность новых продуктов.

В качестве стабилизаторов были выбраны как традиционно используемый желатин, так и яблочный пектин, обладающий не только пенообразующими, водоудерживающими, стабилизирующими и желеобразующими свойствами, но и относящийся к природным энтеросорбентам, способным выводить из организма пищевые контаминанты.

Для снижения энергетической ценности муссов исследована возможность частичной замены сахара – основного рецептурного ингредиента десертов – концентратом сладких веществ стевии, полученным во ВНИИ сахарной свеклы и сахара им. Мазлумова. Он характеризуется присутствием ценных физиологически активных соединений стевии: дитерпеновых гликозидов, флавоноидов, водорастворимых ксантофиллов и хлорофиллов, оксикоричных кислот, аминокислот, минеральных соединений и витаминов.

При разработке рецептур оптимальный диапазон внесения ингредиентов подбирали в соответствии с их влиянием на органолептические (вкус, цвет, консистенция), физико-химические (плотность, удельный объем, дисперсность воздушной фазы), структурно-механические (предельное напряжение сдвига, эффективная вязкость) показатели. Плотность муссов определяли волюмометрическим методом – по отношению массы объекта исследования к массе воды, имеющих одинаковую температуру и занимающих одинаковый объем; дисперсность воздушной фазы – микроскопическим методом; основные реологические показатели – с использованием ротационного вискозиметра «Реотест».

Оценка хранимоспособности взбитых десертов проводилась с учетом микробиологических (таблица), физико-химических (рисунок) и органолептических показателей. Комплексные исследования свойств продуктов позволили установить оптимальный срок хранения – семь суток.

С целью совершенствования технологии производства аэрированных продуктов исследовали процесс взбивания УФ-концентрата. Для подбора оптимальных режимов применяли математические методы планирования эксперимента. В качестве основных факторов, влияющих на процесс взбивания УФ-концентрата творожной сыворотки, были выбраны: x_1 – температура в процессе взбивания, °С; x_2 – продолжительность, x_3 – частота вращения рабочего органа мешалки, c^{-1} . Критериями оценки различных факторов на процесс взбивания были выбраны: Y_1 – взбитость, %; Y_2 – время существования пены, с. В ходе проведенного математического дифференцирования получены оптимальные значения для процесса взбивания: температура 34,50 °С, время взбивания 149,6 с, частота вращения рабочего органа мешалки 3,15 c^{-1} .

Разработанные мусс «Загадка» и «Совершенство» отличаются хорошими органолептическими показателями, характеризуются высокой пищевой и биологической ценностью, низкой калорийностью, сочетают в себе уникальный нутриентный состав растительного сырья и УФ-концентрата творожной сыворотки, что позволяет рекомендовать их использование в составе как общих рационов питания, так и профилактического назначения. Практическая значимость выполненных исследований подтверждена разработкой и утверждением нормативной документации – ТУ 9224-010-02068108–2004, промышленной апробацией предложенной технологии в условиях ОАО Маслозавод Подгоренский и ООО Сыродельный завод «Березовский». Научная новизна подтверждена патентом Российской Федерации № 2282368 Мусс «Загадка».

*Кафедра «Технологии молока и молочных продуктов»,
Воронежская государственная технологическая академия*