

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОГО НАПИТКА
НА ОСНОВЕ ВОССТАНОВЛЕННЫХ СИСТЕМ
«СУХОЕ МОЛОКО – СУХАЯ МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА» ОБОГАЩЕННОГО
КОРНЕМ ИМБИРЯ**

Д. А. Салманова*, И. А. Евдокимов*, А. Д. Лодыгин*

*Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Аннотация

Обоснована актуальность применения метода кавитационной дезинтеграции при восстановлении сухих молочных продуктов. Представлены результаты исследований по созданию молочного напитка на основе систем «сухое молоко – сухая молочная сыворотка» восстановленных с использованием ультразвуковой кавитации. Разработана технология и рецептура обогащенного молочного напитка с добавлением молотого корня имбиря.

Ключевые слова: сухая молочная сыворотка, сухое молоко, молочный напиток, восстановленная сыворотка, восстановленное молоко, ультразвуковая кавитация.

В настоящее время исследования в области получения молочных напитков, содержащих в своем составе молочную сыворотку, ориентированы на расширение их ассортимента. Это обусловлено с экономической и экологической точки зрения, так как на российских предприятиях молочной отрасли ежегодно образуется до 7,5 млн. т сыворотки, полученной при производстве творога и сыра [1]. Интерес к данному виду вторичного молочного сырья обусловлен высокими показателями пищевой и биологической ценности. В сыворотку из молока переходит до 50 % сухих веществ, в т.ч. около 20 % белков [1]. Сывороточные белки оптимально сбалансированы по аминокислотному составу, молочный жир более диспергирован, чем в цельном молоке. В состав углеводного комплекса сыворотки входят лактоза и моносахара.

С целью создания молочной основы для напитков из сухих компонентов готовились растворы. Сухое молоко и сухую молочную сыворотку предварительно смешивали в необходимой пропорции и растворяли в воде в пропорции 1:10 [2, 3]. Полученные растворы обрабатывались с применением кавитационной дезинтеграции в ультразвуковом гомогенизаторе «Hilscher Ultrasound UP-400S» с изменением интенсивности обработки и времени озвучивания [4]. Интенсивность обработки устанавливалась аппаратно по шкале прибора от 20 до 100%, что соответствует величине плотности потока от $0,72 \cdot 10^5$ Вт/м² до $3,6 \cdot 10^5$ Вт/м².

На следующем этапе была проведена органолептическая оценка восстановленных систем с различным уровнем замены сухого молока на сухую сыворотку в пределах, обеспечивающих стабильную систему, при этом, доля сухой молочной сыворотки составила от 10 до 60%. Органолептическая оценка восстановленной молочной основы позволила выбрать систему с 50% уровнем замены сухого молока сухой сывороткой, что позволяет получать продукт с высокими органолептическими показателями.

На основе восстановленных молочных систем разработана технология производства напитка молочного с сахаром и имбирем. Технология получения молочного напитка из восстановленных сухих молочных систем включает в себя следующие стадии:

- смешивание сухого молока и сухой молочной сыворотки в пропорции 1:1;
- восстановление сухой молочной смеси водой в пропорции 1:10 и перемешивание до получения однородной консистенции;
- обработка восстановленной смеси в кавитационном дезинтеграторе;
- внесение в подогретую жидкую смесь 20% сахарозы, потом 2% порошка имбиря и перемешивание до получения однородной консистенции без наличия комочков;
- пастеризация, расфасовка напитка и охлаждение до температуры хранения (4±2) °С [5].

Для определения экономически выгодных параметров обработки ультразвуковой кавитации были использованы минимальные, средние и максимальные значения режимов

обработки. Процент замены сухого молока сухой сывороткой в растворах во всех 3-х образцах составлял 50 %.

Образец №1 обработан при следующих параметрах: интенсивность ультразвука 20 %, время обработки 40 с.

Образец № 2 обработан при интенсивности ультразвука 35 %, время обработки 50 с.

Образец № 3 обработан при интенсивности 50 % и времени обработки 60 с.

Образцы приготовленных напитков исследованы в аккредитованной лаборатории по микробиологическим показателям: бактерии группы кишечной палочки (БГКП); количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Образцы исследованы на первые, четвертые и седьмые сутки с целью подтверждения безопасности получаемого продукта в течение всего срока хранения (Таблица 1).

Таблица 1

Результаты микробиологического исследования напитка молочного

	образец № 1	образец № 2	образец № 3
День 1			
КМАФАнМ, КОЕ/см (г)	2*10 ⁴	3*10 ⁴	3*10 ⁴
БГКП (колиформы), см ³	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
День 4			
КМАФАнМ, КОЕ/см (г)	2*10 ⁴	3*10 ⁴	3*10 ⁴
БГКП (колиформы), см ³	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
День 7			
КМАФАнМ, КОЕ/см (г)	2*10 ⁴	3*10 ⁴	3*10 ⁴
БГКП (колиформы), см ³	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Анализ полученных данных позволяет, с точки зрения экономической эффективности производства напитка, выбрать следующие режимы обработки молочной системы: интенсивность ультразвука 20 %, время обработки 40 с. Такие режимы обработки обеспечивают получение высококачественного, стабильного и безопасного по микробиологическим показателям продукта.

Органолептические показатели разработанного молочного напитка представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты органолептических испытаний напитка молочного

Органолептические показатели	Результаты испытаний
Вкус и запах	Характерный для молока, сладкий, с легким ароматом и вкусом внесенных компонентов
Внешний вид	Непрозрачная жидкость светло-желтого цвета с вкраплением частиц внесенных компонентов, с незначительным осадком обусловленным внесенными компонентами
Консистенция	Жидкая однородная с наличием добавленных пищевкусных компонентов

Таким образом, разработанная технология молочного продукта с ультразвуковой обработкой восстановленных систем «сухое молоко – сухая молочная сыворотка» позволяет расширить ассортимент напитков и получать качественный и безопасный продукт.

Список литературы

1. Золоторева, М. С. О переработке молочной сыворотки и внедрении наилучших доступных технологий / М. С. Золоторева, Д. Н. Володин, В. К. Топалов [и др.] // Переработка молока. – 2016. – №. 7. – С. 17.
2. Костенко, К. В. Оптимизация процесса восстановления молочной сыворотки методом кавитационной дезинтеграции / К. В. Костенко, А. А. Брацихин, Д. А. Салманова, Е. Г. Лещенко // Вестник СКФУ. – 2015. – №5 (50). – С. 7-13
3. Блинов, А. В. Применение акустической и электроакустической спектроскопии в молочном деле / А. В. Блинов, А. В. Серов, В. А. Кравцов [и др.] // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2018. – №. 2. – С. 7-14.
4. Салманова, Д. А. Математическое моделирование в процессах восстановления сухих молочных продуктов/ Д. А. Салманова, И. А. Евдокимов, А. А. Гвозденко, А. Б. Голик// Материалы IX (66-й) ежегодной научно-практической конференции «Университетская наука – региону» Северо-Кавказского Федерального университета, 2022. – С. 132-138.
5. Скоркина, И. А. Получение молочного напитка функционального назначения с натуральными добавками/ И. А. Скоркина, Т. Н. Сухарева, Е. Н. Третьякова //Пищевая промышленность. – 2014. – №. 10. – С. 28-29.

DEVELOPMENT OF DAIRY DRINK TECHNOLOGY BASED ON RECONSTITUTED SYSTEMS «MILK POWDER – WHEY POWDER» ENRICHED WITH GINGER ROOT

D. A. Salmanova*, I. A. Evdokimov*, A. D. Lodygin*
*North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Abstract

The relevance of the cavitation disintegration method application for the reconstitution of dry dairy products is substantiated. The results of research on the creation of a milk drink based on the systems «milk powder – whey powder» restored using ultrasonic cavitation are presented. The technology and formulation of an enriched milk drink with the addition of ground ginger root have been developed.

Keywords: whey powder, milk powder, milk drink, reconstituted whey, reconstituted milk, ultrasonic cavitation.

References

1. Zolotareva, M. S. On the processing of whey and the introduction of the best available technologies / M. S. Zolotareva, D. N. Volodin, V. K. Topalov [et al.] // Milk processing. – 2016. – No. 7. – p. 17.
2. Kostenko, K. V. Optimization of the process of restoring whey by cavitation disintegration / K. V. Kostenko, A. A. Bratsikhin, D. A. Salmanova, E. G. Leshchenko // Bulletin of NCFU. – 2015. – №5 (50). – Pp. 7-13.
3. Blinov, A.V. Application of acoustic and electroacoustic spectroscopy in dairy business / A.V. Blinov, A.V. Serov, V. A. Kravtsov [et al.] // Bulletin of the North Caucasus Federal University. – 2018. – No. 2. – pp. 7-14.
4. Salmanova, D. A. Mathematical modeling in the processes of recovery of dry dairy products/ D. A. Salmanova, I. A. Evdokimov, A. A. Gvozdenko, A. B. Golik// Proceedings of the IX (66th) Annual Scientific and Practical Conference «University Science – to the Region» of the North Caucasus Federal University, 2022. – pp. 132-138
5. Skorkina, I. A. Obtaining a functional milk drink with natural additives/ I. A. Skorkina, T. N. Sukhareva, E. N. Tretyakova //Food industry. – 2014. – No. 10. – pp. 28-29.