

питания на основе медико-биологических воззрений: сб. науч. тр./ Воронежский государственный технологический университет. – Воронеж, 2021. – С. 26-29.

4. Андреев, В.Н. Разработка метода определения теплопроводности водно-жировых пищевых сред [Текст]/ В.Н. Андреев, С.А. Бредихин, А.П. Назарова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия: сб. науч. тр./ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва, 2022. – С.407-410.

5. Андреев, В.Н. Исследование процессов структурообразования при гомогенизации водно-жировых эмульсий [Текст]/ В.Н. Андреев, С.А. Бредихин, Е.А. Солдусова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия: сб. науч. ст./ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. – Москва, 2020. – С.575-578.

6. Bredihin, S.A. Erosion potential of ultrasonic food processing / S.A. Bredihin, V.N. Andreev, A.N. Martekha, M.G. Schenzle, I.A. Korotkiy // Food and Raw Materials. – 2021. Т.9. №2. – С. 335-344.

7. Mutovkina E.A., Bredikhin S.A. Analysis of coffee thermophysical changes during roasting using differential scanning calorimetry / Mutovkina E.A., Bredikhin S.A. // Food Science and Technology. – 2023. №43.

УДК 637.072

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Канина Ксения Александровна, к.т.н, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, arakchaa.chayan@inbox.ru kseniya.kanina.91@mail.ru

Жижин Николай Анатольевич, к.т.н., научный сотрудник лаборатории технохимического контроля, ФГАНУ Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности zhizhinmoloko@mail.ru

Аннотация: *Статья описывает применение высокочастотной акустической кавитации в технологии переработки молочной продукции. Показано, что использование этого метода позволяет существенно улучшить качество молочной продукции, сохранить биологическую активность и сократить время и затраты на производство.*

Ключевые слова: *молоко-сырье, высокочастотная акустическая кавитация, сыворотка молочная, сыр типа брынзы.*

Высокочастотная акустическая кавитация - это процесс, который возникает в жидкостях при воздействии высокочастотного звукового поля.

Он сопровождается созданием микроциркуляционных потоков и колебаний, которые возникают из-за высокого давления и энергии, создаваемых звуковыми волнами.

В РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева разработана линейка молочных продуктов, где в качестве интенсифицирующего фактора, применена высокочастотная акустическая кавитация с использованием прибора «УЗО-150» фирмы «Авангард» (Россия). Технология применения высокочастотной (45 кГц и выше) акустической кавитации использована при производстве сыров: типа брынзы и адыгейского, сливочного масла (выработанного из козьего молока).

Использование высокочастотной акустической кавитации в технологии переработки молока позволяет сохранить биологическую ценность молочной продукции, уменьшить бактериальную обсемененность молока – сырья.

Результаты исследований показали, что при 30 мин. обработке молока-сырья ультразвуковым акустическим воздействием мощностью 45 кГц уменьшается на 40% по сравнению с исходным значением количество бактерий группы кишечной палочки и сохраняется нативный кальций, который необходим для образования качественного сырного сгустка для сыров с сычужным свертыванием.

Так же отмечено, что высокочастотная ультразвуковая акустическая кавитация не оказывает негативного влияния на белковую составляющую молока. При обработке в течение 120 мин. сывороточные белки, которые наиболее подвержены денатурации (выпадению в осадок) в процессе термической обработки, остаются в нативном состоянии, что позволяет применить данный вид воздействия для производства высокобелковых молочных продуктов [1, 2, 3].

В процессе изучения влияния высокочастотной акустической кавитации на физико-химические показатели сырого молока установлено, что следствием этого воздействия является диспергирование жировых частиц с последующей их агломерацией.

Известно, что при получении масла из сливок с мелкими жировыми частицами (менее 4,3 мкм), которые преобладают в козьем молоке, затруднен процесс высвобождения из белково-лецитиновой оболочки свободного жира, что приводит к его низкому выходу и, как следствие, не образуется масляное зерно [4, 5].

Применение высокочастотной кавитационной обработки сливок, полученных из козьего молока в течение 40 мин до стадии агломерации жировых частиц с целью получения эффекта деэмульгирования, оказывало положительное влияние на дальнейший процесс выработки масла. Эффект выражался в высвобождении молочного жира и образования масляного зерна, при этом время сбивания сливок сократилось до 5 мин т.е в 2 раза по сравнению со временем сбивания сливок, полученных из необработанного (нативного) молока одинакового объема.

При производстве рассольных сыров типа брынза применение высокочастотной акустической кавитации для обработки молока-сырья совместно с последующей термизацией, позволяет исключить процесс пастеризации, при этом кальций, важный компонент для образования сгустка, не выпадает в осадок и, тем самым, происходит формирование упругого сгустка сыра, в отличие от пастеризованного молока, которое применяется в традиционной технологии производства сыра такого типа.

Таким образом, высокочастотная акустическая кавитация является важным инструментом в производстве сыра. Использование этой технологии значительно улучшает качество продукции, увеличивает полезные свойства и оптимизирует производительность. Применение кавитации в производстве сыра продуктов является важным шагом для увеличения эффективности производства и повышения конкурентоспособности компаний в своей отрасли.

Таким образом, высокочастотная акустическая кавитация играет ключевую роль в технологии производства молочных продуктов и продукции на его основе. Что в свою очередь позволяет улучшить качество продукта, сохранить его пищевую ценность и снизить затраты на производство. Поэтому ВАК является важным инструментом для производителей молочных продуктов и специалистов в области пищевой промышленности.

Библиографический список

1. Красуля О. Н. Исследование качества козьего молока и инновационных способов его переработки/ О.Н. Красуля, К.А. Канина, Н.М. Шленская//Понятная наука/ ред. Т. Антипова. Спрингер, Чам. – Израиль, 2021.-С. 442-448
2. Канина К.А. Использование ультразвуковой кавитации для обработки молока-сырья // В сборнике: Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. -2018.- С. 524-527.
3. Канина, К.А. Влияние переработки молока на качество молочной продукции: дис. канд. тех. наук : 05.18.04/ Канина Ксения Александровна; науч. рук. А.С. Шуварики; ВГУИТ. - Воронеж,2021.- 133.
4. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём; пер. с англ. Т.П. Мословской. – 6-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 509 с.
5. Krasulya O.N.A technique for integrated assessment of food quality as affected by various technological processes/ O.N. Krasulya, Sarbashev K.A., Kazakova Ye.V., Kanina K.A., Agarkova A.A.В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. 2021. С. 062004.