

### Библиографический список

1. Волокитина, М. В. Хроматографические биокаталитические реакторы нового поколения на основе макропористых сорбентов монолитного типа [Текст] : дис. ... канд. хим. наук : 03.01.06 : защищена 01.03.16 / Волокитина Мария Владимировна. - М., 2015. - 182 С. - Библиогр.: С. 7-13.

2. Горлова, А. И. Исследование и установление технологических параметров проведения гидролиза лактозы в молоке при использовании различных ферментных препаратов [Текст] / А. И. Горлова // В сбор.: Науч.исслед. мол. уч. сборник статей XI Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. - С. 105-110.

УДК 637.15.1

### ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

*Канина Ксения Александровна, к.т.н., заведующая лабораторией кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 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*

*Красуля Ольга Николаевна, д.т.н., профессор, профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, okrasulya@mail.ru*

**Аннотация:** В статье дается обоснование применения высокочастотной акустической кавитации при производстве сливочного масла из козьего молока. Результаты исследований позволяют сделать выводы о целесообразности использования высокочастотной кавитационной обработки козьего молока-сырья в технологии получения сливочного масла методом механического сбивания сливок.

**Ключевые слова:** козье молоко, сливочное масло, механическое сбивание, жировые частицы.

Молоко и молочные продукты в питании человека занимают значительную часть в его рационе. Высокая пищевая ценность молока и молочных продуктов состоит в том, что они содержат вещества необходимые организму человека в оптимально сбалансированных соотношениях и в легкоусвояемой форме. В настоящее время для производства качественных и безопасных продуктов используют множество различных методов обработки сырья: пастеризация, стерилизация, ультрапастеризация, а также акустическая кавитация, обработка озоном, электромагнитное облучение и т.д., среди которых решающую роль играет уменьшение бактериальной обсеменённости и сохранение биологической полноценности продукта. Наиболее распространенным методом обработки молока-сырья является пастеризация и стерилизация, которые обеспечивают безопасность потребления молока. Однако, эти способы обработки молока

являются энергоемкими, требуют определенного аппаратного оформления и соответствующих площадей. В качестве альтернативы названным выше способам в зарубежной практике используются акустические и электромагнитные методы обработки восстановленного молока и молочной сыворотки. В доступных источниках информации практически отсутствуют сведения о влиянии акустического излучения на качество и безопасность козьего цельного молока и о возможности выработки молочных продуктов на его основе [1]. Учитывая вышеизложенное, изучение влияния обработки козьего молока-сырья с применением новых технологических методов воздействия является актуальным научным направлением.

Целью настоящего исследования явилась изучение возможности использования высокочастотной акустической кавитации (45 кГц) в технологии получения сливочного масла из козьего молока.

В мировой практике, наряду с коровьим молоком, все шире используется козье и овечье и продукты их переработки. Наблюдается повышение поголовья животных, ведется целенаправленная селекционная работа по повышению продуктивности этих видов животных. В настоящее время одной из самых распространенных и высокопродуктивных пород коз в России является зааненская.

В настоящее время применение козьего молока в технологии получения сливочного масла (из сливок) методом механического сбивания затруднено в связи с особенностью состава его жировой фазы [6]. Широко применяется для этих целей метод преобразования высокожирных сливок [4-5].

В РГАУ - МСХА имени Тимирязева совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности проводятся комплексные исследования качества молока различных сельскохозяйственных животных, в том числе и козьего для последующего его использования в технологии молочных продуктов.

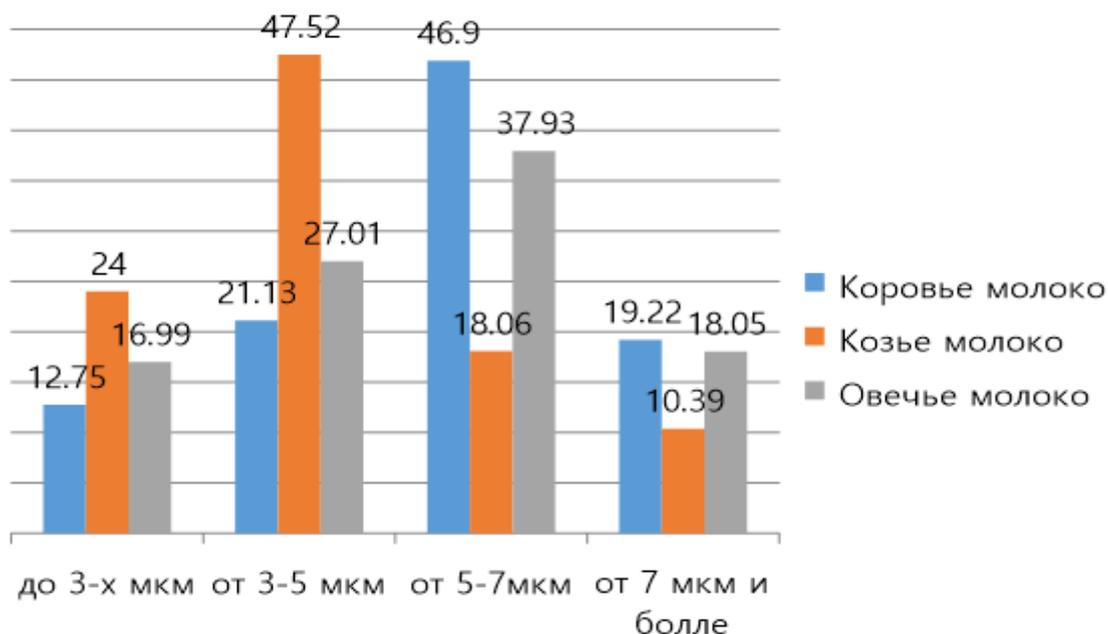
В процессе работы проведена сравнительная оценка молока коз зааненской и коров черно-пестрой пород. В результате проведенных экспериментальных исследований установлены различия в качественных показателях козьего и коровьего молока. Показано, что массовая доля жира и белка в козьем молоке по сравнению с коровьим выше, соответственно, на 28,5 и 13 %.

Козье молоко характеризуется наличием жировых шариков с преобладающим размером менее 3,5 мкм, в то время, как размер жировых шариков коровьего молока варьируется от 0,92 до 15,75 мкм (рисунок 1). Видовая особенность коз зааненской породы, для которой характерна установленная закономерность, обуславливает высокую степень усвоения молочного жира этого вида молока [4].

Авторами определен состав жировой фазы коровьего и козьего молока и выявлены различия в их жирнокислотном составе. Установлено, что для козьего молока характерно высокое содержание каприновой кислоты ( $C_{10:0}$ ) по сравнению с коровьим, а количество линолевой ( $\omega-6$ ) меньше на 13 %.

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 [1]. Процесс получения масляного зерна из козьего молока на российских молокоперерабатывающих предприятиях осуществляется с применением процесса преобразования высокожирных

сливок; процесс механического сбивания сливок, в силу вышеизложенного, не применяется.



**Рис. 1. Диаграмма распределение жировых шариков коровьего, козьего и овечьего молока, %**

Для получения масла методом механического сбивания сливок, получаемых из козьего молока зааненской породы, использовали высокочастотную кавитационную обработку, которая относится к инновационным способам переработки молока из-за относительно низкой энергоемкости процесса и стоимости оборудования для этих целей [1-3]. Высокочастотную кавитационную обработку козьего молока осуществляли в течение 18-20 мин, с применением активатора «УЗО -150» (Россия, НПФ «Авангард») до стадии агломерации жировых частиц (эффект деэмульгирования) [4], наступление которой контролировали с помощью микроскопа «Olympus CX33» со степенью увеличения до 1000 раз. Далее, предварительно подвергнутое высокочастотной кавитационной обработке козье молоко зааненской породы, сбивали механическим способом, с применением маслобойки «Салют ЭМБ01», производитель Пензмаш, Россия и наблюдали высвобождение жира с образованием масляного зерна; при этом продолжительность сбивания сократилась до 5 мин т.е в 2 раза по сравнению со временем сбивания сливок, полученных из необработанного (нативного) козьего молока одинакового объема.

Качество образцов масла, полученного из козьего молока с применением высокочастотной кавитационной обработки (опыт) и без нее (контроль), было идентично.

Полученные результаты оценки качественных характеристик козьего молока зааненской породы свидетельствуют о высокой биологической ценности этого вида молока, что позволяет рекомендовать его для широкого использования в технологии молочных продуктов.

Результаты исследований позволяют сделать выводы о целесообразности использования высокочастотной кавитационной обработки козьего молока-сырья в

технологии получения сливочного масла методом механического сбивания сливок.

### Библиографический список

1. Канина, К. А. Влияние обработки молока на качество молочных продуктов [Текст] : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.18.04 : защищена 12.01.21 / Канина Ксения Александровна. - Воронеж, 2021. - 21 с.
2. Симоненко, С. В. Козье молоко – ценное сырье для производства детских молочных продуктов [Текст] / С. В. Симоненко, С. В. Фелик, Е. С. Симоненко, Т. А. Антипова, А. С. Шувариков, О. Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - № 4. - С. 35-36.
3. Канина, К. А. Изучение влияния воздействия высокочастотной акустической кавитации на качество молока-сырья и молочных продуктов на его основе [Текст] / К. А. Канина, О. Н. Красуля, Н. А. Жижин, Е. С. Семенова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2019. - Т. 81. - № 3 (81). - С. 145-150.
4. Вышемирский, Ф. А. Производство сливочного масла [Текст] / Ф. А. Вышемирский. - М.: Агропромиздат, 1987. - 272 с.
5. Красуля, О. Н. Пуджа Пандей, Грек Мартин, Мутупандиан Ашоккумар. Инновационные технологии переработки сырья животного происхождения с использованием сонохимических воздействий [Текст] / О. Н. Красуля, В. И. Богуш // Москва, Принт-24, 2020. - 160 с.
6. Ashokkumar. Applications of ultrasound in food and bioprocessing. Ultrasonics Sonochemistry, 2015. 25: pp. 17–23.

УДК 637.5.04/07

### ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СТАРТОВОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХРАНЕНИЯ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

*Котельникова Юлия Александровна, магистрант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, yulenkakot26@gmail.com*

*Корневская Полина Александровна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, zooh@bk.ru*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования сроков хранения сырокопченых колбас при введении в их рецептуры стартовых культур с дрожжами и без них. В результате эксперимента было установлено, что сырокопченые колбасы быстрее созревают и дольше хранятся при использовании стартовой культуры без использования дрожжей.

**Ключевые слова:** сырокопченая колбаса, стартовая культура, *Lactobacilli*, *Pediococci*, *Staphylococci*, дрожжи, срок хранения.

Стартовые культуры – комбинация бактерий, микроспические живые организмы,