

кая // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2019. – № 5. – С. 91–97.

7. Пакуш, Л.В. Разработка стратегии устойчивого развития сельских территорий Республики Беларусь / Л.В. Пакуш, А.Г. Ефименко // Никонские чтения. – М. : Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова, 2019. – С. 391–392.

8. Рожковский, В.А. Малый бизнес как фактор устойчивого развития сельских территорий / В.А. Рожковский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №4 (138). – С. 189–193.

9. Сильванович, В.И. Стратегические рамки развития сельских территорий в условиях транзитивной экономики: концептуальные положения / В.И. Сильванович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов. – Гродно : ГГАУ, 2019. – С. 163–172.

10. О проблемах развития и направлениях реформированная АПК Беларусь на современном этапе. – Доклад межведомственной рабочей группы по решению проблемных вопросов в агропромышленном комплексе, созданной распоряжением Президента Республики Беларусь от 4 февраля 2014 года, № 34рп. – Минск: «Беларусь», 2014. – 127 с.

11. Стратегия развития сельского хозяйства и сельских регионов Беларуси на 2015–2020 годы / В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014. – С. 55.

12. Яковчик Н.С. Основные направления развития национального рынка продовольствия в контексте проблемы сбалансированного питания человека. Журнал «Аграрная экономика», РУП «Издательский дом «Белорусская наука», № 10, Минск, 2017. С. 72/8.

**УДК 664.85(075.8)**

**Г.Н. Жакупова**, канд. техн. наук, доцент,

**А.Т. Сагандык**, докторант,

**Г.А. Нурбекова**, магистрант

*«Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина»,*

*г. Нур-Султан*

## **РАЗБОТКА БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Ключевые слова:** сыворотка, йогурт.

**Key words:** whey, yogurt.

**Аннотация:** Приведены результаты экспериментальных исследований по разработке технологии производства йогурта с применением раз-

личных видов сыворотки, исследован физико-химический состав полученной продукции.

**Abstract:** The results of experimental studies on the development of technology for the production of yogurt using various types of whey are presented, and the physical and chemical composition of the resulting products is studied.

В государственной программе развития агропромышленного комплекса (АПК) Республики Казахстан 2017–2021 основными задачами являются насыщения внутреннего рынка конкурентоспособной продукцией и рациональным использованием водных ресурсов. Так как сыворотка представляет собой ценное биологическое сырье, которое как отход производства сливается, тем самым загрязняя окружающую среду будет целесообразно применять ее в качестве основного сырья для приготовления продуктов питания [1].

По данным предоставляемым Комитетом по статистике Республике Казахстан за 2019 год было произведено 5,8 млн тонн молока, на 2,4% выше уровня 2018 года и на 7,6% выше 2003 года. По этим данным можно заметить значительный рост количество перерабатываемого молока в Казахстане за последние годы, в связи с этим также выросло количество отходов молочного производства, что влечет за собой проблему переработки вторичного сырья молочной промышленности.

Проблема разумного использования молочной сыворотки существует во всех странах с высокой стадией развития молочной промышленности. В странах, как Франция, США, Швеция, Канада, молочная промышленность перерабатывает 50-95% отходов молочного производства [2]. В то же время в Казахстане перерабатывают всего около 1/5 часть всей молочной сыворотки. Остальная часть сливается в канализацию без обработки, тем самым нанося вред окружающей среде.

Переработка сыворотки на сегодняшний день является актуальным решением, в ходе которого уменьшится выброс загрязняющих веществ в окружающую среду и повысится уровень предприятий молочной промышленности за счет безотходного производства [3].

Проблема переработки молока в Республике Казахстан и пути ее решения рассматривались в работах и предлагались разработанные технологии различных сокосодержащих напитков на основе применения местного растительного сырья [4].

Согласно аспектам экологической безопасности отбросов пищевых отходов 1 т сливаемой в канализацию молочной сыворотки загрязняет водоемы так же, как 100 м<sup>3</sup> хозяйственно-бытовых стоков. Экологизация молочного производства является составной частью концепции устойчивого развития предприятий, разрабатываемой в последние годы. Она

предполагает экологически ориентированное техническое и технологическое развитие молочной промышленности, где, по-прежнему, нет четкого и полного осознания необходимости экологизации производства.

Воздействие животных белков в составе молочной сыворотки разрушаются и создают стойкое органическое загрязнение территории при попадании в окружающую среду. При сливе в почву молочной сыворотки (или воды с её содержанием) происходит угнетение развития растений, а при длительном поступлении загрязнителя, почва становилась практически бесплодной. Высокая кислотность молочной сыворотки приводит к закислению почвы и гибели её нормальной микрофлоры. Попадая в воду или почву, органические вещества сыворотки подвергаются окислению, в результате чего образуется большое число ядовитых соединений. По этим причинам требуется более серьезный и жесткий подход к решению проблемы переработки вторичного сырья молочной промышленности [5].

Молочная сыворотка считается ценным вторичным сырьем, в котором содержатся практически все биологически активные вещества, присутствующие в самом молоке. После отделения от основного продукта в состав молочной сыворотки переходит 50% сухих веществ молока, в т.ч. 20% белков, 95% лактозы, 80% минеральных веществ и 10% молочного жира. Она обладает высокой пищевой и биологической ценностью. Белки молочной сыворотки оказывает большое положительное воздействие на организм человека, в отличие от других белков, например, казеиновые. Казеиновые белки коагулируются в желудке, и медленно перевариваются, а сывороточные белки не коагулируются при кислой среде. Именно по этой причине белки молочной сыворотки хорошо усваиваются организмом. Также белки сыворотки принимают участия в синтезе глутатиона, поддерживающий биосинтез лактозы, связывают свободные жирные кислоты в крови и действуют как модуляторы различных регуляторных процессов [6]. Данные факты подтверждают актуальность решения проблемы переработки отходов предприятий пищевой промышленности, и в частности молочной сыворотки.

На данный момент сыворотку используют в самых разнообразных продуктах и в различных формах (жидкая, концентрированная или высушенная). Сыворотку используют в производстве таких продуктов, как хлебобулочные изделия, плавленый сыр, готовые сухие смеси, детские смеси, напитки, замороженные десерты [7].

Было проведено много исследований о целесообразности и приемлемости использования сыворотки и сывороточных продуктов в напитках и в кисломолочных продуктах, однако было проведено мало исследований по использованию необработанной, жидкой творожной сыворотки в пищевых продуктах, таких как кисломолочные напитки, в частности йогурты [8].

Нами проведен сравнительный анализ технологии производства и физико-химических показателей йогурта с применением творожной сыворотки натуральной и сыворотка, полученной в результате производства творога из сухого молока. А также исследовалось оптимальное соотношение молока и сыворотки для получения более подходящего по органолептическим показателям продукта.

В работе использовались следующие методы:

- титриметрический метод согласно ГОСТу 3624–92, ГОСТу 25555.0–82;
- потенциометрический метод согласно ГОСТу 25179–90;
- метод измерения активной кислотности согласно ГОСТу 32892–2014;
- органолептический метод согласно ГОСТу 34352–2017, ГОСТу 31981–2013.

Йогурты с применением сыворотки в разных соотношениях композиций были произведены в экспериментально производственном цехе по переработке молочной продукции Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина (Нур-Султан, Республика Казахстан). Исследование сырья и готовой продукции было проведено в лаборатории кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Технического факультета Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина (г. Нур-Султан, Республика Казахстан).

Для исследования взято молоко жирностью 3,2 %. Молоко было исследовано в соответствии с ГОСТ 31450–2013.

Сыворотка натуральная и сыворотка, полученная в результате производства творога из сухого молока, были взяты из молокоперерабатывающих производств Акмолинской области Республики Казахстан.

Химический состав творожных сывороток был исследован согласно ГОСТу 34352–2017 на содержание кислотности, плотности и белков. Далее молоко было перемешано с натуральной сывороткой и сывороткой, полученной из восстановленного молока, в соотношении 50/50 и 30/70. После вносили заквасочные культуры Genesis, Vivo, Yolactis разного состава (5 разных наименований). Закваска вводилась в дозе 5 % от общей массы продукта. Скваживание проводилось при температуре  $38 \pm 1$  °С 6–8 часов. Колбы поместили в инкубатор-шейкер Orbital shaker-Incubator ES 20/60, где первые 50 минут заквашивания производились вращательно-колебательные движения образцов для насыщения заквасочной микробиологической культуры воздухом.

Полученные экспериментальные образцы были исследованы на органолептические характеристики и физико-химические показатели, результаты которых приведены в таблицах 1–4.

**Таблица 1. Органолептические показатели йогурта с применением натуральной сыворотки**

Образцы йогурта	Характеристика		
	внешний вид и консистенция	вкус и запах	цвет
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 50/50)	Однородный, довольно вязкий	Чистый, кисло-молочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, однородный
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 30/70)	Неоднородный, жидкий, происходит расслоение слоя молочной сыворотки	Кислый, с оттенком сыворотки	Молочно-белый и желтый, общий для молока и сыворотки, соответственно, неоднородная

**Таблица 2. Органолептические показатели йогурта с применением сыворотки, полученного в результате производства творога из сухого молока**

Образцы йогурта	Характеристика		
	внешний вид и консистенция	вкус и запах	цвет
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 50/50)	Однородный, плотный и довольно вязкий	Чистый, кисло-молочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, однородный
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 30/70)	Гетерогенный, жидкий, происходит расслоение слоя молочной сыворотки из молока	Кислый, с оттенком сыворотки	Молочно-белый и желтый, общий для молока и сыворотки, соответственно, неоднородная

По органолептическим показателям результаты, полученные от йогуртов с применением сыворотки из сухого молока, не уступают йогуртам из натуральной сыворотки. Однако при использовании сыворотки, получаемой при производстве творога из сухого молока, может быть достигнута более плотная и вязкая консистенция сгустка продукта.

**Таблица 3. Физико-химические показатели йогурта с применением натуральной сыворотки**

Образцы йогурта	Наименование показателя		
	массовая доля белка, %	pH	кислотность, °Т
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 50/50)	2,51	4,7	93,6
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 30/70)	2,05	4,7	73,8

**Таблица 4. Физико-химические показатели йогурта с применением сыворотки, полученного в результате производства творога из сухого молока**

Образцы йогурта	Наименование показателя		
	массовая доля белка, %	pH	кислотность, °Т
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 50/50)	2,37	4,6	81,6
Йогурт (соотношение молока и сыворотки 30/70)	1,81	4,7	68,4

Согласно приведенным данным, наибольший показатель содержание белка в йогурте является с применением натуральной сыворотки. Можно отметить, что большее количество белка было получено при соотношении молока и сыворотки 50/50, чем при соотношении 30/70. Это может быть связано с низкой кислотностью используемой ферментационной смеси.

В соответствии с представленными данными по кислотности йогурта, видно, что оптимальным соотношением молока и сыворотки при производстве йогурта является соотношение 50/50. При соотношении 30/70 из-за высокой кислотности получаемой смеси молочнокислые бактерии развиваются очень медленно, что, следовательно, влияет на органолептические свойства продукта.

Научно-исследовательская работа на данную тему продолжается, и на основании дальнейших исследований можно будет сделать окончательный вывод о преимуществах использования натуральной сыворотки и из сыворотки, полученной из продуктов переработки из сухого молока, в технологии производства молочных продуктов. Данное исследование было проведено в рамках инициативного проекта «Научное обоснование и разработка технологии продуктов питания функционального назначения госрегистрации № 0118 РКИ 0553 (2018–2020 гг.)».

#### Список использованной литературы

1. Государственная программа развития АПК Республики Казахстан на 2017–2021 годы. [Электронный ресурс]. – URL: <http://mgov.kz/> [Дата обращения: 01.10.2017].
2. Кравченко Е.Ф. Рациональное использование молочной сыворотки / Е.Ф. Кравченко, О.А. Яковлева // Пищевая промышленность. – 2007. – №7. – С. 42–44.
3. Просеков А.Ю. Разработка технологии молочных продуктов со сбивной структурой с использованием растительного сырья: Автореф. на соиск.учен.степени канд.техн.наук. - Кемерово, 2000. – 16 с.
4. As. Ospanov, G. Zhakupova, B. Toxanbayeva. Solving the Problem of Serum Utilization in Kazakhstan. International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.19) (2018) 200–205.

5. Максимюк Н.Н. Биотехнологические аспекты переработки белковых отходов животного происхождения / Н.Н. Максимюк, А.Н. Денисенко, Д.С. Мисак // *Фундаментальные исследования*. – 2006. – № 9. – С. 44–45.

6. Храмов А.Г. Сывороточные белки молока как объект биологической обработки / А.Г. Храмов, А.Д. Лодыгин, Н.С. Донской // *Вестник СевКавГТУ*. – 2007. – № 2. – С. 11–16.

7. Heather M. Burton-Trapp. The technological approaches in the development of a whey-based yogurt beverage: dis. candidate of engineering sciences. – М., 2001. – Р. 20–21.

8. Beukema С.Н., Comparison of alternative sweetening systems in formulation of commercial whey beverage // *M.Sc. Thesis*. – Canada, 2000. – Р. 10–12.

**УДК: 619:614.4**

**А.А. Русинович**, *д-р вет. наук, доцент,*

**Н.С. Мотузко**, *канд. биол. наук, доцент*

*Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск*

## **ВЕТЕРИНАРНЫЙ МОНИТОРИНГ – ОДНО ИЗ ЗНАЧИМЫХ УСЛОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТА ВЕТЕРИНАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Ключевые слова:** ветеринария, мониторинг, менеджмент, лейкоз крупного рогатого скота, эпизоотическая ситуация.

**Key words:** veterinary medicine, monitoring, management, cattle leukemia, epizootic situation.

**Аннотация:** в статье раскрыта значимость ветеринарного мониторинга в системе управленческих мероприятий при ликвидации лейкоза крупного рогатого скота. Мониторинговые исследования проводились по 132 эпизоотически значимым показателям проявления инфекции вируса лейкоза крупного рогатого скота. Результаты исследований позволили в короткий период изучить степень распространения болезни, разработать научно обоснованную систему противолейкозных мероприятий, тем самым ликвидировать эпизоотию лейкоза крупного рогатого скота с желаемым экономическим эффектом.

**Abstract:** the article reveals the importance of veterinary monitoring in the system of management measures for the elimination of cattle leukemia. Monitoring studies were carried out on 132 epizootically significant indicators