



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК 637.352:637.247(571.150)
doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.016



ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАХТЫ

Валентина Николаевна Гетманец

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», Барнаул, Россия
getmanecv@mai.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1366-2922>

Аннотация. В работе рассматривается целесообразность использования пахты, полученной в процессе изготовления сладкосливочного масла, в производстве мягкого сыра «Монарх» как для составления нормализованной смеси, так и в качестве основного сырья.

В последнее время все большее внимание практики и исследователи обращают на расширение ассортимента мягких сыров и на производство низкокалорийных продуктов, обладающих высокой биологической ценностью. Пахта является перспективным вторичным молочным сырьем для производства сыров. По содержанию биологически ценных компонентов пахта не уступает цельному молоку.

В процессе исследования были выработаны контрольный и опытные образцы мягкого сыра, контрольный и опытный 1 из нормализованной смеси. Для контрольного нормализацию проводили обезжиренным молоком, в опытном обезжиренное молоко заменили пахтой, нормализацию проводили до жирности 3,2 %. Сырьем для опытного образца 2 была пахта. Суммарная балльная оценка по органолептическим показателям образцов сыра составила 48–49 баллов из 50 возможных. Содержание сухого вещества в сыре из нормализованной смеси было практически на одном уровне и составило 50,6–50,65 %, в образце сыра, изготовленного из пахты, этот показатель был меньше на 17,7 %. Содержание влаги в сыре из нормализованной смеси отвечало норме – 60 %, а в сыре из пахты – на 7 % больше требований. По содержанию белка были небольшим колебанием от 19,73 до 20,33 %.

Ключевые слова: пахта, вторичное молочное сырье, мягкий сыр, термокислотная коагуляция, белок, расход сырья.

Для цитирования: Гетманец В. Н. Целесообразность производства сыра с использованием пахты // Ползуновский вестник. 2024. № 2, С. 124–129. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.016. EDN: <https://elibrary.ru/OCXQRL>.

Original article

FEASIBILITY OF PRODUCING CHEESE USING BUTTERMILK

Valentina N. Getmanets

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russian Federation
getmanecv@mai.ru <https://orcid.org/0000-0002-1366-2922>

Abstract. The paper considers the expediency of using buttermilk obtained during the manufacture of sweet butter in the production of soft cheese "Monarch", both for the preparation of a normalized mixture and as the main raw material.

Recently, practitioners and researchers have been paying increasing attention to expanding the range of soft cheeses and to the production of low-calorie products with high biological value. Buttermilk is a promising secondary dairy raw material for cheese production. In terms of the content of biologically valuable components, buttermilk is not inferior to whole milk.

In the course of the study, control and experimental samples of soft cheese were developed, control and experimental 1 from a normalized mixture, for the control normalization was carried out

© Гетманец В. Н., 2024

with skimmed milk, in the experimental skimmed milk was replaced with buttermilk, normalization was carried out to a fat content of 3.2%. The raw material for the prototype 2 was buttermilk. The total score for the organoleptic parameters of the cheese samples was 48-49 points out of 50 possible. The dry matter content in the cheese from the normalized mixture was almost at the same level and amounted to 50.6-50.65%, in the sample of cheese made from buttermilk, this indicator was 17.7% less. The moisture content of the cheese from the normalized mixture corresponded to the norm - 60%, and the buttermilk cheese had 7% more requirements. In terms of protein content, there was a slight fluctuation from 19.73 to 20.33%.

Keywords: buttermilk, secondary dairy raw materials, soft cheese, thermal acid coagulation, protein, raw material consumption.

For citation: Getmanets, V.N. (2024). Feasibility of producing cheese using buttermilk. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 124-129. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2024.02.016. EDN: <https://OCXQRL>.

ВВЕДЕНИЕ

Молокоперерабатывающая отрасль Алтайского края объединяет 65 предприятий по переработке молока, в том числе 42 занимаются производством сыра и масла. Производственные мощности способны работать на полную мощность и перерабатывать всё производимое молоко в крае. По уровню производства молока Алтайский край демонстрирует хорошие показатели в агропромышленном комплексе, также организованный закуп молока проводится у населения и КФХ и ИП.

Так, в 2023 году было произведено около 1,14 тыс. тонн молока. Полученные результаты позволили занять четвертое место в России, замыкая пятерку регионов-лидеров и первое среди регионов Сибирского федерального округа [1, 2]. Алтайский край является лидером по производству сельскохозяйственной продукции [3].

Данные поступления молока сырья на перерабатывающие предприятия Алтайского края, а также поступление молока из других регионов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Поступление молока на перерабатывающие предприятия края

Table 1 - Milk supply to the processing enterprises of the region

Показатель	2021 г	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2022 г., в %
Закуплено молока в крае, тыс. тонн	776,7	797,8	797,5	99,96
Поступление молока из других регионов, тыс. тонн	226,4	250,7	229,2	91,42
Поступило молока на переработку, тыс. тонн	972,5	1031	1015,2	98,47

Анализ объема молока, поступившего на переработку за 3 года, свидетельствует о нестабильности сырьевой базы. Так, в 2022 году объемы поступления молока на перерабатывающие предприятия увеличились и составили 1031 тыс. тонн, однако в 2023 году объём поставок сократился на 15,8 тыс. тонн и составил 1015,2 тыс. тонн.

Для увеличения выпуска молочной продукции предприятия Алтайского края закупают молоко в соседних регионах. В 2022 году на территорию Алтайского края было ввезено 250,7 тыс. тонн молока, а в 2023 году объем ввоза молока сократился до 229,2 тыс. тонн.

Таким образом, на переработку в 2023 году поступило 1015,2 тыс. тонн молока, из которых 78,6 % составляет местное сырье и 23 % приходится на молоко, ввозимое из соседних регионов.

Для решения проблемы сырья в крае на государственном уровне действуют механизмы поддержки производителей продукции

животноводства, которые ориентированы на увеличение продуктивности животных, и, в первую очередь, за счет интенсификации производства.

Благодаря реализации инвестиционных проектов в Алтайском крае в 2024 году ожидается рост производства молока более чем на 2 %.

Объемы производства молочной продукции напрямую связаны с поставкой сырья на перерабатывающие предприятия, так объемы производства сыров в 2022 году в Алтайском крае сократились на 9 % и составили 56,9 тыс. тонн.

На производство сыра в 2023 году было направлено 39,5 % от всего поступившего молока. Объем производства сыра составил 65,7 тыс. тонн, что на 9,5 тыс. тонн больше в сравнении с 2022 годом, при этом производство сырного продукта снизилось и составило 19,6 тыс. тонн.

Удельный вес производства алтайского сыра в Сибирском федеральном округе составил 74,3 %, что позволило занять первое место среди регионов СФО и второе место по России.

Стабильная работа предприятий молочной промышленности требует повышения эффективности производства, имеется ряд проблем, которые необходимо решать. Одним из направлений решения данной проблемы является внедрения безотходных технологий, то есть за счет рационального использования сырья [4, 5]. К сожалению, как показывает практика, многие предприятия не используют вообще вторичное молочное сырьё или в лучшем случае используют его частично.

С каждым годом растёт потребление сыров, в том числе мягких. По данным Национального союза производителей молока, потребление сыра в 2023 году превысило 1 млн. тонн. По прогнозам аналитиков, доля российских производителей сыра к 2030 году составит более 80 % общего рынка данной категории, а потребление сыра на душу населения составит 9 кг в год.

Необходимо отметить и тот факт, что в XXI веке проблема ожирения коснулась многих слоев населения, независимо от социального статуса, места проживания, пола и уже даже возраста. В настоящее время более одного миллиарда человек имеют проблемы с лишним весом, около 30 % населения в России страдают ожирением, при этом у 25 % отмечен избыточный вес. Для решения этой проблемы пищевой промышленности необходимо разрабатывать и изготавливать низкокалорийные продукты питания, при этом обращать внимание на содержание в них белка.

В процессе производства молочных продуктов по классическим технологиям во вторичное молочное сырьё из молока переходят практически все компоненты, кроме молочного жира [6, 7, 8, 9, 10, 11].

В связи с вышеизложенным, разработка

и внедрение технологии производства мягких сыров с использованием вторичного молочного сырья является актуальным направлением для проведения исследований.

Цель работы – разработка технологии мягкого сыра с использованием пахты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве объектов исследования было использовано следующее сырьё: молоко коровье сырое (ГОСТ 31449-2013); пахта (ГОСТ 34354-2017), полученная от производства сладкосливочного масла «Крестьянское»; обезжиренное молоко (ГОСТ 31658-2012) и готовые образцы мягкого сыра «Монарх». Контрольный образец – мягкий сыр, выработанный из нормализованной смеси (цельное молоко + обезжиренное молоко); экспериментальные образцы: образец 1 – мягкий сыр из нормализованной смеси (цельное молоко + пахта); образец 2 – мягкий сыр на основе пахты.

Оценку органолептических показателей образцов мягкого сыра производили в соответствии с ГОСТ 33630-2015.

Содержание основных веществ определяли на анализаторе «FoodScan™2».

Сыр «Монарх» вырабатывали путем термокислотной коагуляции (ТУ 9225-003-56003329-200) [11].

Образцы сыра вырабатывали по принятой на предприятии технологии, различие состояло в составе смеси.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основные показатели пищевой ценности сырья, используемого для производства образцов мягкого сыра «Монарх», представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность сырья / Table 2 - Nutritional value of raw materials

Пищевые вещества	Молоко цельное	Молоко обезжиренное	Пахта
Содержание молочного жира, %	3,7±0,02	0,5±0,01	0,8±0,01
Содержание белков молока, %	3,25±0,03	3,25±0,02	3,22±0,01

Основное отличие вторичного молочного сырья состоит в содержании жира. Так, в пахте массовая доля жира составила 0,8 %, в обезжиренном молоке – 0,5 %. Анализ содержания массовой доли белка свидетельствует о небольшом различии в молоке и вторичном молочном сырьё. Также необходимо отметить, что до 75 % фосфолипидов переходят в пахту, а они обладают биологическими свойствами.

Учитывая состав и содержание в пахте биологических компонентов, стоит необходи-

мость ее использования при разработке и производстве молочных продуктов, что позволит снизить расход цельного молока.

Образцы сыра вырабатывали по единой технологической схеме путем термокислотной коагуляции. После подготовки сырья его нагревали до температуры 92–95 °С, в качестве коагулянта использовали уксусную кислоту девятипроцентной концентрации, которую вносили при этой же температуре. Нагревание до таких температур обеспечи-

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАХТЫ

вает денатурацию сывороточных белков, а также взаимодействие с казеином, и как итог – совместную их коагуляцию.

Далее проводили перемешивание в течение 5 минут с целью получения термокислотного сгустка и выделения основной части сыворотки.

Затем провели формование и сырные головки подвергли самопрессованию для окончательного удаления излишней сыворотки и придания формы. Самопрессование проводили при температуре 8–10 °С в холодильнике.

Заключительным этапом проводили посолку сыра в рассоле.

Таким образом, независимо от состава смеси технология производства не имеет различий и не требует дополнительных материальных затрат и оборудования.

Состав смеси для производства контрольного и экспериментальных образцов сыра представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав смеси для производства сыра

Table 3 - The composition of the mixture for the production of cheese

Показатель	Состав смеси		
	цельное молоко + обезжиренное молоко (контрольный образец)	цельное молоко + пахта (образец 1)	пахта (образец 2)
Всего в том числе, кг.	1000	1000	1000
Молоко цельное, кг	938	932	–
Молоко обезжиренное, кг	62	–	–
Вторичное молочное сырьё (пахта), кг	–	68	1000

Масса смеси для выработки сыра была одинакова, различие были в составе. Так, для выработки контрольного образца нормализацию цельного молока проводили обезжиренным молоком, а для опытного первого вместо обезжиренного молока использовали пахту, во всех вариантах нормализацию проводили до жирности 3,2 %.

Второй экспериментальный образец выработывали полностью из пахты для выявления возможности выработки низкокалорийного сыра.

Для установления расхода сырья на килограмм готового продукта и целесообразно-

сти использования пахты для производства сыра после окончания технологии производства определили массу полученного сыра.

Выход сыра был различен, так, расход сырья для выработки контрольного образца (цельное молоко + обезжиренное) и сыра (цельное молоко + пахта) на килограмм готового продукта был практически одинаков и составил около 7 кг. Масса сыра из пахты была меньше, в связи с чем и расход сырья составил более 9 килограммов.

Готовые образцы сыров представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Готовые образцы сыров: а) контрольный образец; б) образец 1; в) образец 2

Figure 1 - Finished cheese samples: a) control sample, b) sample 1, c) sample 2

Полученные результаты оценки органолептических показателей образцов сыра позволяют сделать следующее заключение.

Поверхность сырных головок была ровная, однако в контрольном образце были от-

мечены единичные желтые пятна, наличие которых допускается для данного сыра.

Вкус и запах всех образцов был чистый, сливочный со вкусом пастеризации.

Консистенция нежная, умеренно плотная,

однородная. Образцы имели глазки различной формы.

Цвет сыра был от белого до светло-желтого.

Образцы сыра в соответствии с ГОСТ 33630-2015 набрали 48–49 баллов из 50 возможных.

Таким образом, использование пахты при

производстве мягкого сыра не приводит к ухудшению его потребительских показателей, все показатели отвечали требованиям ГОСТ 32263-2003.

Результаты определения физико-химических показателей образцов сыра отражены на рисунке 2.

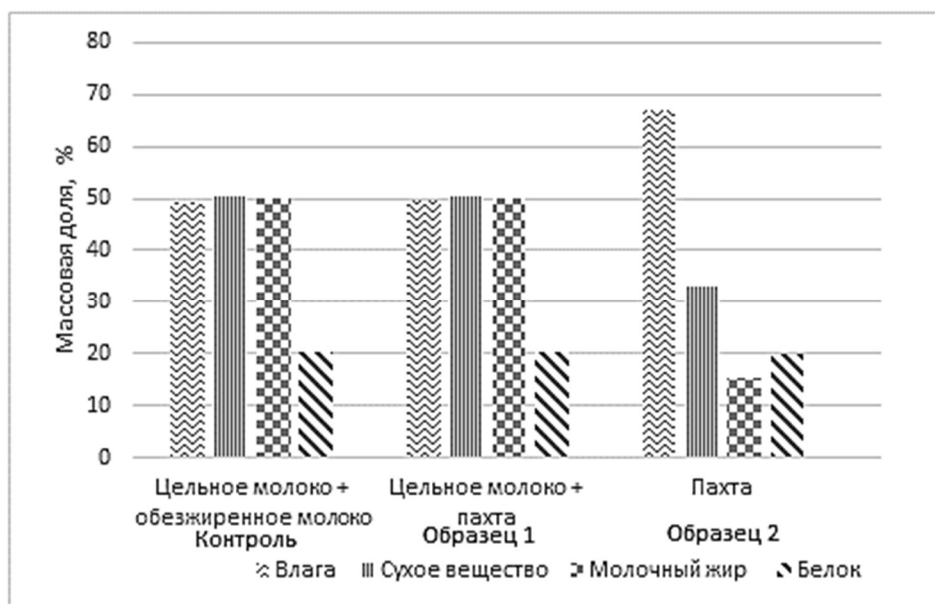


Рисунок 2 – Физико-химические показатели образцов сыра

Figure 2 - Physico-chemical parameters of cheese samples

В контрольном и в образце 1 из нормализованной смеси с использованием пахты массовая доля сухого вещества была практически на одном уровне 50,6–50,65 %, что соответствует требованиям технических условий для сыра «Монарх». В образце 2 сыра, изготовленного на основе пахты, этот показатель составил 32,9 %, что на 17,7–17,75 % меньше относительно сыра, выработанного из нормализованной смеси.

В соответствии с требованиями для данного сорта сыра содержание влаги не должно превышать 60 %. Образцы сыра, выработанного из нормализованной смеси с использованием обезжиренного молока и пахты, соответствуют этим требованиям, а образец, изготовленный из пахты, превышает норму на 7,1 %.

Большие различия наблюдались по содержанию жира. Так, содержание жира в сухом веществе была меньше в образце 2 сыра, приготовленного из пахты – 15,2 %, что позволяет отнести данный продукт к низкокалорийным, диетическим продуктам. В контрольном образце сыра, изготовленном из нормализованной смеси, этот показатель был на уровне 50 %, что соответствует требованиям.

При этом необходимо отметить, что массовая доля белка во всех образцах колеблется незначительно и находилось в пределах от 19,73 до 20,33 %.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований доказана перспективность использования пахты в технологии производства мягкого сыра как для составления нормализованной смеси, так и в качестве основного сырья для производства диетического сыра. Использование пахты также позволит сократить расход молока, расширить ассортиментный ряд и рационально использовать сырье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рожкова Д.В. К вопросу о проблемах функционирования молочной промышленности Алтайского края // Вестник АГАУ. 2014. № 5 (115). С. 170–172.
2. Гетманец В.Н., Мотненко Е.О. Изменения некоторых параметров в технологии производства сыра Камбер // Инновации и продовольственная безопасность. 2023. № 4 (42). С. 9–17.
3. Сурай Н.М., Язев Г.В., Фасенко Т.Е. Развитие регионального рынка молока и молочной продукции // Алтайский вестник Финиуниверситета. 2017. № 2. С. 68–70.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАХТЫ

4. Дорошко К.И., Бодрякова Н.П. Особенности образования и утилизации отходов молочной промышленности // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»; Евроазиатская региональная ассоциация зоопарков и аквариумов; Союз зоопарков и аквариумов России; Московский государственный зоологический парк. Москва, 2023. С. 67–73.

5. Шуварикив А.С., Жукова Е.В., Пастух О.Н. Использование ресурсосберегающих технологий при переработке молока. В сборнике : Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XV Всероссийского (с международным участием) научно-практического семинара. Орёл, 2021. С. 163–168.

6. Автандилян Н.Г., Лодыгин А.Д. Производство продуктов функционального назначения на основе вторичного молочного сырья : Материалы VIII (65-й) ежегодной научно-практической конференции, Ставрополь, 15–30 апреля 2021 года. Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2021. С. 32–36.

7. Бережная Е.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки // Вестник науки. 2021. № 1 34. С. 132–134.

8. Кривенко Е.И. Ресурсосберегающие управленческие решения как фактор инновационного развития отраслевой промышленности // Региональные проблемы преобразования экономики. 2021. № 7. С. 23–36. doi : 10.26726/1812-7096-2021-7-23-36.

9. Современное состояние рынка вторичных сырьевых ресурсов молочной промышленности / А.Г. Кручинин [и др.]. // Ползуновский вестник. 2022. № 4. т. 1. С. 140–148. doi : 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.018. EDN: <https://elibrary.ru/UHSMMD>.

10. Безотходная переработка молочного сырья / К.М. Степанов [и др.] // Молочная промышленность. 2020. № 2. С. 43–44.

11. ТР ТС033/2013. О безопасности молока и молочной продукции. Режим доступа : URL. <https://mosrst.ru/wp-content/uploads/2020/02/tr-ts-033-2013.pdf> (дата обращения 19.05.2023).

12. ТУ 9225-003-56003329-2003 «Монарх», зарегистрировано 16 мая 2018.

Информация об авторах

В. Н. Гетманец – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Алтайского государственного аграрного университета.

REFERENCES

1. Rozhkova, D.V. (2014). On the problems of functioning of the dairy industry of the Altai Territory. AGAU Bulletin. 5 (115). 170-172. (In Russ.).
2. Getmanets, V.N. & Motnenko, E. (2023). On Changes in

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 23 ноября 2023; одобрена после рецензирования 29 февраля 2024; принята к публикации 06 мая 2024.

The article was received by the editorial board on 23 Nov 2023; approved after editing on 29 Feb 2024; accepted for publication on 06 May 2024.

some parameters in the technology of Camembert cheese production. Innovation and food security.4 (42). 9-17. (In Russ.).

3. Surai, N.M., Yazev, G.V. & Fasenko, T.E. (2017). Development of the regional market of milk and dairy products. Altai Bulletin of the Financial University. (2). 68-70. (In Russ.).

4. Doroshko, K.I. & Bodryakova, N.P. (2023). Peculiarities of formation and utilization of waste products of the dairy industry. Topical issues of zoology, ecology and nature conservation. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin"; Eurasian Regional Association of Zoos and Aquariums; Union of Zoos and Aquariums of Russia; Moscow State Zoological Park. Moscow. 67-73. (In Russ.).

5. Shuvarikov, A.S., Zhukova, E.V. & Pastukh, O.N. (2021). Use of resource-saving technologies in milk processing. In the collection: Resource-saving technologies for the storage and processing of agricultural products. Materials of the XV All-Russian (with international participation) scientific and practical seminar. Eagle, 163-168. (In Russ.).

6. Avtandilian, N.G. & Lodygin, A.D. (2021). Production of functional products based on secondary dairy raw materials : Materials of the VIII (65th) Annual Scientific and Practical Conference, Stavropol, April 15-30, 2021. Stavropol : North Caucasus Federal University.32-36. (In Russ.).

7. Berezhnaya, E.A. (2021). The current state and prospects of whey processing. Bulletin of Science. 1 34. 132-134. (In Russ.).

8. Krivenko, E.I. (2021). Resource-saving management decisions as a factor innovative development of the industrial sector. Regional problems of economic transformation, (7) 23-36. (In Russ.). doi : 10.26726/1812-7096-2021-7-23-36.

9. Kruchinin, A.G., Bigaeva, A.V., Turovskaya, S.N. & Illarionova, E.E. (2022). Current state of the market of secondary raw material resources of the dairy industry. Polzunovskiy vestnik, 4 (1), 140-148. (In Russ.). doi : 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.018. EDN: <https://elibrary.ru/UHSMMD>.

10. Stepanov, K.M., Darmayeva, G.G., Khankhaldayeva, S.G. & Vasil'yeva, S.S. (2020). Non-waste processing of dairy raw materials. Molochnaya promyshlennost' [Dairy industry], (2), 43-44. (in Russ.).

11. On the safety of milk and dairy products. (2013). TR CU 033/2013. Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/499050562>. <https://mosrst.ru/wp-content/uploads/2020/02/tr-ts-033-2013.pdf> (In Russ.).

12. ТУ 9225-003-56003329-2003 "Monarch" from 16.05.18. (In Russ.).

Information about the authors

V.N. Getmanets - the candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Altai State Agricultural University», Professor of chair of technology of production and processing of livestock products.