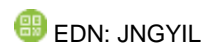




Научная статья

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)
УДК 637.3

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.019



EDN: JNGYIL

МЯГКИЙ СЫР ИЗ СМЕСИ КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА

Ольга Николаевна Мусина ¹, Нина Ивановна Бондаренко ²,
Дарья Андреевна Усатюк ³

^{1, 2, 3} ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий», Барнаул, Россия,

¹ musinaolga@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4938-8136>

² bni-22@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9045-6834>

³ d_usatyuk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7852-1680>

Аннотация. Фермерское сыроварение набирает все большую популярность в нашей стране. Развиваются семейные сыроварни, а ассортимент выпускаемых ими сыров постоянно расширяется.

В связи с активным развитием фермерского сыроварения актуальной является разработка новых технологий сыров, адаптированных к реализации на имеющемся оборудовании в условиях малого производства. По мнению экспертов, наиболее перспективным продуктом для начинающих сыроделов в секторе малого бизнеса являются именно мягкие сыры, не требующие созревания. Технология таких сыров наиболее подходит для развития фермерского сыроделия в начале своего пути. Большое значение имеет и высокая рентабельность получения мягких сыров, которая достигается в результате более короткого производственного цикла, поскольку исключается стадия созревания.

Разработанная технология мягкого сыра из смеси коровьего и козьего молока позволяет получать его на фермерских сыроварнях, при этом сыр отличается характерным пикантным сырным вкусом и приятным ароматом козьего молока. Приведены результаты исследований влияния доли козьего молока в смеси на показатель активной кислотности по ходу технологического процесса, на выход и массовую долю влаги сыра.

В рецептуре молочной смеси для производства сыра коровье молоко заменено козьим в количестве 10, 20 и 30 %. Установлено положительное влияние козьего молока на органолептические и физико-химические показатели мягкого сыра и его выход. В отличие от традиционных мягких сыров с характерным кисломолочным вкусом и ароматом, новый сыр отличается оригинальным сырным запахом и вкусом.

Ключевые слова: технология, мягкий сыр, коровье молоко, козье молоко, смесь, активная кислотность.

Для цитирования: Мусина О. Н., Бондаренко Н. И., Усатюк Д. А. Мягкий сыр из смеси коровьего и козьего молока // Ползуновский вестник. 2022. № 4. т. 1 С. 149–153. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.019. EDN: <https://elibrary.ru/JNGYIL>.

Original article

SOFT CHEESE MADE FROM A MIXTURE OF COW'S AND GOAT'S MILK

Olga N. Musina ¹, Nina I. Bondarenko ², Daria A. Usatyuk ³

^{1, 2, 3} Federal Altai Scientific Centre of Agro-BioTechnologies, Barnaul, Russia,

¹ musinaolga@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4938-8136>

² bni-22@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9045-6834>

³ d_usatyuk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7852-1680>

Abstract. Farm cheese making is gaining more and more popularity in Russia. Family cheese factories are developing, and the assortment of cheeses is constantly expanding.

In connection with the active development of farm cheese-making, the development of new cheese technologies adapted to the implementation of existing equipment in small production conditions is relevant. According to experts, soft cheeses that do not require maturation are the most promising product for novice cheesemakers in the small business sector. The technology of such cheeses is most suitable for the development of farm cheese making at the beginning of its journey. Of great importance is the high profitability of obtaining soft cheeses, which is achieved as a result of a shorter production cycle, since the ripening stage is excluded.

The developed technology of soft cheese from a mixture of cow's and goat's milk makes it possible to obtain it in farm cheese factories, while the cheese has a characteristic piquant cheese taste and a pleasant aroma of goat's milk. The results of studies of the effect of the proportion of goat's milk in the mixture on the active acidity index during the technological process, on the yield and mass fraction of cheese moisture are presented.

In the formula of the milk mixture for the production of cheese, cow's milk is replaced by goat's milk in the amount of 10, 20 and 30%. The positive effect of goat's milk on the organoleptic and physico-chemical parameters of soft cheese and its yield has been established. Unlike traditional soft cheeses with a characteristic sour-milk taste and aroma, the new cheese has an original cheese smell and taste.

Keywords: technology, soft cheese, cow's milk, goat's milk, mixture, active acidity.

For citation: Musina, O. N., Bondarenko, N. I. & Usatyuk, D.A. (2022). Soft cheese made from a mixture of cow's and goat's milk. *Polzunovskiy vestnik*, 4 (1), 149-153. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.019. EDN: <https://elibrary.ru/JNGYIL>.

ВВЕДЕНИЕ

Класс мягких сыров чрезвычайно разнообразен как по органолептическим, так и по физико-химическим свойствам. Данное различие связано с большим разнообразием применяемых технологических решений в их производстве: большой разбег по массовой доле жира в нормализуемой смеси; различная массовая доля влаги; использование разных типов свертывания; наличие или отсутствие стадии созревания; использование молока от различных животных; закваски разнообразного состава; возможность использования вкусовых наполнителей и т.д.

Сыр характеризуется сложным и постоянно меняющимся составом по химическим элементам, переходящим в него от используемого молока. Сыры, имеющиеся на рынке, отличаются по составу органолептическим, физико-химическим и питательным свойствам. Данные свойства зависят, в частности, и от молока животных, из которых их производят. Сыры из козьего молока или с его добавлением [1–5] отличаются по вкусу от сыров из коровьего молока благодаря высокой концентрации жирных кислот в козьем молоке. Сыры с добавлением козьего молока имеют особый вкус и аромат, характеризуются гипоаллергенными и биологическими

МЯГКИЙ СЫР ИЗ СМЕСИ КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА

свойствами, к тому же отличаются низким содержанием насыщенных жиров [6–9].

Целесообразным и обоснованным представляется использование козьего молока как дополнительного сырья для получения натуральных сыров. Большой интерес представляет создание технологии получения мягкого сыра без созревания либо с коротким сроком созревания, с оригинальным сырным запахом и вкусом, взамен известных мягких свежих сыров с характерным кисломолочным вкусом и ароматом из составного сырья – смеси коровьего молока с козьим (в различном соотношении). Данный интерес обоснован ожиданием новых, оригинальных сочетаний органолептических свойств разрабатываемого сыра в зависимости от подбираемых технологических режимов.

МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись:

- молоко коровье сырое по ГОСТ 31449-2013;
- молоко козье сырое по ГОСТ 32940-2014;
- экспериментальные образцы мягкого сыра.

Физико-химические показатели в сырье и готовом продукте определяли по стандартным методикам, в частности:

- активную кислотность по ГОСТ 32892-2014;
- органолептические показатели мягкого сыра по ГОСТ 33630-2015.

При разработке сыра из смеси коровьего и козьего молока коровье молоко заменено козьим в количестве 10, 20 и 30 % (дозировки козьего молока подобраны с учетом предыдущих исследований и экономических расчетов).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Разработчиками исследовано влияние смесевой композиции на показатели готового продукта и ход технологического процесса [10].

Технология получения мягкого сыра предусматривает следующие операции:

- приемка и входной контроль сырья (коровье и козье молоко);
- подготовка к сычужному свертыванию;
- сычужное свертывание молока, обработка сгустка и сырного зерна;
- формование и самопрессование сырной массы;
- термостатирование сыра;

- охлаждение сыра;
- посолка сыра;
- фасование и упаковка сыра.

Таблица 1 – Активная кислотность смеси и сыра

Table 1 - Active acidity of the mixture and cheese

Доля козьего молока в смеси, %	Активная кислотность, ед. рН			
	смеси на начало свертывания	сыра в конце термостатирования	сыра после охлаждения	сыра после посолки
0	6,40±0,07	5,75±0,12	5,54±0,10	5,47±0,10
10	6,37±0,12	5,64±0,10	5,49±0,09	5,44±0,11
20	6,34±0,10	5,58±0,11	5,45±0,10	5,39±0,12
30	6,30±0,09	5,52±0,15	5,38±0,11	5,35±0,10

В таблице 1 представлена активная кислотность смеси и мягкого сыра, полученная в ходе технологического процесса, в зависимости от дозы козьего молока в нормализованной смеси.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, добавление козьего молока влияет на активную кислотность смеси и сыра, несколько снижая ее. По органолептическим показателям фермерский сыр, полученный из смеси коровьего и козьего молока, имел чуть более кисловатый вкус и легкий оттенок характерного вкуса и запаха козьего молока, который усиливался при увеличении доли козьего молока.

На рисунке 1 представлена динамика изменения активной кислотности сыра и сырной массы во времени в зависимости от доли козьего молока в нормализованной смеси. Добавление козьего молока способствует протеканию более активному микробиологическому процессу на всех технологических этапах получения продукта. Козье молоко богато мелкими белковыми фракциями, незаменимыми аминокислотами, витаминами, макро- и микроэлементами, что положительно влияет на рост и размножение вносимой микробиальной культуры.

Установлено, что увеличение доли козьего молока способствовало увеличению выхода готового продукта и его влажности (рисунок 2). Увеличение влажности, в свою очередь, позволило получить более пластичную и однородную консистенцию сыра.

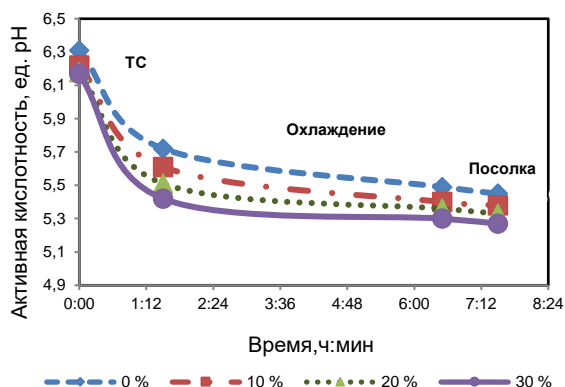


Рисунок 1 – Динамика изменения активной кислотности сыра и сырной массы во времени

Figure 1 - Dynamics of changes in the active acidity of cheese and cheese mass over time

Проведены многократные экспериментальные выработки мягкого сыра из смеси коровьего и козьего молока. В том числе проведена апробация технологии сыра из смеси козьего и коровьего молока на мини-сыроварне КФХ «Околица» Первомайского района.

Подготовлены и зарегистрированы ТУ и ТИ на сыр мягкий для фермерского сыроварения «Белая березка» (ТУ 10.51.40-092-71220805-2021).

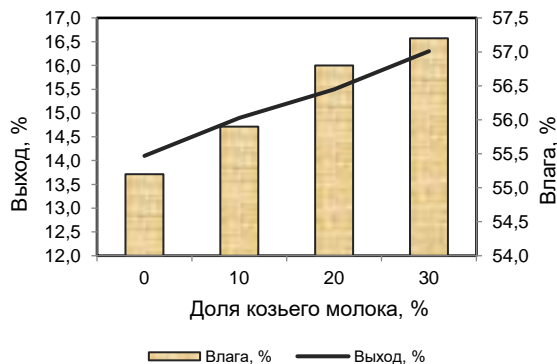


Рисунок 2 – Диаграмма зависимости выхода и массовой доли влаги сыра от доли козьего молока в нормализованной смеси

Figure 2 - Diagram of the dependence of the yield and mass fraction of cheese moisture on the proportion of goat's milk in the normalized mixture

Благодаря добавлению козьего молока к коровьему молоку при составлении нормализованной смеси удалось увеличить выход сыра и улучшить его органолептические характеристики.

ВЫВОДЫ

Полученные результаты проводимых исследований свидетельствуют о положительном влиянии козьего молока на органолептические и физико-химические показатели мягкого сыра «Белая березка» (ТУ 10.51.40-092-71220805-2021).

Анализируя влияние доли козьего молока в нормализованной смеси на физико-химические и органолептические показатели мягкого сыра, установлено:

- в условиях фермерского сыроварения возможно получение по подобранным технологическим параметрам целевого продукта (сыра) с требуемыми показателями;
- увеличение доли козьего молока в смеси увеличивает выход готового продукта и незначительно повышает его влажность;
- увеличение доли козьего молока в смеси способствует быстрому нарастанию активной кислотности и ускоряет технологический процесс;
- увеличение доли козьего молока в смеси приводит к увеличению баллов органолептической оценки сыров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лечебные свойства сыров из козьего молока. – URL: http://vet-goat.ucoz.ru/blog/lechebnye_svojstva_syrov_iz_kozego_moloka/2017-03-17-36. (дата обращения: 15.09.2022).
2. Инновационные технологии сыров из козьего молока. – URL: https://dairynews.today/news/innovacionnyje_tehnologii_syrov_iz_kozjegogo_moloka.html?type=mobile/ (дата обращения: 15.09.2022).
3. Суюнчев, О.А., Вобликова, Т.В. Разработка технологии мягких сыров из козьего молока // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2007. – № 4. – С. 136–137.
4. Мусина, О.Н., Бондаренко, Н.И., Усатюк, Д.А. Технология полутвердого сыра "Великорусский" из смеси коровьего и козьего молока // Сыроделие и маслоделие. – 2020. – № 4. – С. 38–39.
5. Хиценко, А.В., Неверова, О.П. Новые технологии мягких сычужных сыров из козьего молока // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 117.
6. Рыбалова, Т.И. Полюбите козий сыр // Сыроделие и маслоделие. – 2017. – № 4. – С. 24–25.
7. Вобликова, Т.В., Суюнчев, О.А. Пищевая и биологическая ценность сыров из козьего молока // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2007. – № 4. – С. 137–138.
8. Кустова, О.С., Безуглова, Ю.Ю. Сыр из козьего молока: исследование пользы для организма // Современная наука и молодые ученые: материалы VII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение. – 2021. – С. 77–79.

9. Мироненко, И.М., Усатюк, Д.А., Бондаренко, Н.И. Козье молоко. Как сказку сделать былью // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 6. – С. 19–23.

10. Мусина, О.Н., Бондаренко, Н.И., Усатюк, Д.А. Мягкий сыр «Белая березка» // Сыроделие и маслоделие. – 2021. – № 4. – С. 18–19.

Информация об авторах

О. Н. Мусина – д-р техн. наук, гл. науч. сотр., руководитель «Сибирского НИИ сыроделия» ФГБНУ ФАНЦА.

Н. И. Бондаренко – зав. лаб. научно-прикладных и технологических разработок «Сибирского НИИ сыроделия» ФГБНУ ФАНЦА.

Д. А. Усатюк – науч. сотр. лаб. научно-прикладных и технологических разработок «Сибирского НИИ сыроделия» ФГБНУ ФАНЦА.

REFERENCES

1. Medicinal properties of goat's milk cheeses. Retrieved from http://vet-goat.ucoz.ru/blog/lechebnye_svoystva_syrov_iz_kozego_moloka/2017-03-17-36. (In Russ.).

2. Innovative technologies of goat's milk cheeses. Retrieved from https://dairynews.today/news/innovacionnye_tehnologii_syrov_iz_kozjego_moloka.html?type=mobile. (In Russ.).

3. Suyunchev, O.A. & Voblikova, T.V. (2007). Development of soft cheese technology from goat's milk. Bulletin of the North Caucasus State Technical University, № 4, 136-137. (In Russ.).

4. Musina, O.N., Bondarenko, N.I. & Usatiuk, D.A. (2020). Technology of semi-hard cheese "Velikorus-

skiy" from a mixture of cow and goat milk. Cheese and butter making, № 4, 38-39. (In Russ.).

5. Khitsenko, A.V. & Neverova, O.P. (2018). New technologies of soft rennet cheeses from goat's milk. Youth and Science, № 5, 117. (In Russ.).

6. Rybalova, T.I. (2017). Fall in love with goat cheese. Syrodellie i maslodellie, № 4, 24-25. (In Russ.).

7. Voblikova, T.V. & Suyunchev, O.A. (2007). Nutritional and biological value of goat's milk cheeses. Bulletin of the North Caucasus State Technical University, № 4, 137-138. (In Russ.).

8. Kustova, O.S. & Bezuglova, Yu.Yu. Goat's milk cheese: a study of benefits for the body. Modern science and young scientists: materials of the VII International Scientific and Practical Conference. Penza: Science and Education. (In Russ.).

9. Mironenko, I.M., Usatyuk, D.A. & Bondarenko, N.I. (2015). Goat's milk. How to make a fairy tale come true. Cheese-making and butter-making, № 6, 19-23. (In Russ.).

10. Musina, O.N., Bondarenko, N.I. & Usatiuk, D.A. (2021). Soft cheese "White birch". Cheese-making and butter-making, № 4, 18-19. (In Russ.).

Information about the authors

O. N. Musina - D.Sc., Head of the «Siberian Research Institute of Cheese-Making» Federal Altai Scientific Centre of Agro-Bio Technologies (FASCA).

N. I. Bondarenko - Head of the Laboratory of Scientific, Applied and Technological Developments of the «Siberian Research Institute of Cheese-Making», FASCA.

D. A. Usatiuk - research scientist, Laboratory of Scientific, Applied and Technological Developments of the "Siberian Research Institute of Cheese-Making», FASCA.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 24.09.2022; принята к публикации 03.10.2022.

The article was received by the editorial board on 10 Aug 2022; approved after editing on 24 Sep 2022; accepted for publication on 03 Oct 2022.