

УДК 637.14

А. И. Перевозчиков, Е. Г. Шувалова, Т. В. Кабанова
Марийский государственный университет, Йошкар-Ола

МЯГКИЙ СЫР ИЗ СМЕСИ КОРОВЬЕГО, КОЗЬЕГО И КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Термокислотный сыр из смеси коровьего, кобыльего и козьего молока выработан по технологии сыра «Легенда Алтай» в условиях лаборатории кафедры технологии мясных и молочных продуктов Марийского государственного университета. Лабораторные выработки провели в трех повторностях по пяти вариантам разных соотношений молока разных видов животных. Относительный выход сыра находился в пределах от 9,5 до 14 %. Самый низкий выход сыра (9,5 %) был у варианта 2 (50 % коровье молоко + 50 % кобылье молоко). Более высокий выход сыра 13,4 % и 14 % был у варианта 4 (коровье молоко 50 % + козье молоко 40 % + закваска кумысная 10 %) и варианта 5 (50 % коровье молоко + 15 % кобылье молоко + 25 % козье молоко + 10 % закваска кумысная). Связано это с двумя факторами: 1) белки козьего молока более полно осаждаются при действии на них повышенных температур; 2) более высокая влагоудерживающая способность сгустка данного варианта рецептуры. Подводя итоги, следует отметить, что по вкусу и запаху лучшему оказались сыры варианта 3 и варианта 5, где в рецептуре присутствуют по три вида молока – коровье, кобылье, козье. По вкусу и запаху лучшему оказались сыры варианта 3 и варианта 5, где в рецептуре присутствуют по три вида молока – коровье, кобылье, козье. Также, проанализировав полученные сыры из смеси коровьего, кобыльего и козьего молока путем термокислотного осаждения, можно сделать вывод, что варианты рецептуры, в состав смеси которых входило коровье, кобылье и козье молоко, имели больший выход сыра, повышенную МДЖ, являлись более калорийными.

Ключевые слова: термокислотные сыры, молоко коровье, козье, кобылье, выход сыра, физико-химические показатели, дегустационная оценка сыров, вкус и запах

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза, сыр – молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока с использованием или без использования специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочного белка с помощью молокосвертывающих ферментов, или кислотным, или термокислотным способом с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, с посолкой или без посолки, созреванием или без созревания с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока.

В России длительное время доминировало производство сычужных сыров, и понятие «сыр» ассоциировалось прежде всего с крупной головкой твердого сыра. При производстве этих сыров в основном используется казеин молока, а водорастворимые белки остаются в сыворотке. В то же время сывороточные белки представляют собой особую ценность, поскольку обладают уникаль-

ными свойствам повышения резистентности организма к неблагоприятным внешним воздействиям. Они являются наиболее полноценными, так как содержат больше незаменимых и серосодержащих кислот, чем казеин.

Использование в сыроделии сывороточных белков из смеси не позволяет получить продукт, соответствующий традиционному представлению о сыре. Продуктом, в котором часть сывороточных белков используется, является творог. Существует группа сыров, признаваемых и любимых потребителем, производство которых основано на термокислотном способе осаждения белков под влиянием высоких температур и кислотности. Сывороточные белки денатурируют, разрывая свои полипептидные цепи, и образуют комплексы с казеином, которые захватывая в свою рыхлую структуру жировые шарики, являющиеся основными компонентами, составляющими структуру сыров термокислотного способа осаждения.

Сыры данной группы имеют неплохие товарные свойства и специфические вкусовые характеристики. Ассортимент этих сыров уже достаточно

широк, но самыми популярными являются «Адыгейский» и «Легенда Алтая». Термокислотный способ коагуляции имеет большие перспективы благодаря получению продуктов высокой биологической ценности за счет использования сывороточных белков, богатых лизином, триптофаном, метионином, треонином и цистеином и степень усвоения их так же довольно высока [2].

Производство таких сыров может быть организовано на действующих молочных заводах без закупки дорогостоящего оборудования, с использованием сырья более широкого диапазона качества, чем при выработке сыров по традиционным технологиям без дорогостоящих молокосвертывающих ферментов. При этом увеличивается выход продукта и уменьшается его себестоимость, снижается трудоемкость технологического процесса, обеспечивается более быстрый оборот вложенных финансовых средств и сглаживается сезонность производства сыра [1].

Сыры данной группы рекомендуются для включения в рационы питания диабетиков, детей и пожилых людей. Основными недостатками сыров термокислотной технологии являются небольшие сроки хранения.

По классификации А. В. Гудкова сыры, выработанные термокислотным способом коагуляции, относятся к мягким самопрессующимся сывороточным сырам и имеют широкую перспективу в своем развитии. В странах Западной Европы мягкие сыры занимают доминирующую позицию в общем ассортименте сыров.

Во Франции мягкий свежий сыр – это единственный продукт, объемы выработки которого повышались в течение десятилетнего периода. Из 20 кг съеденного французами сыра за год на долю мягких сыров приходится 31 %, свежих без созревания – 28 %, а на долю твердых сыров с низкой температурой второго нагревания – 15 %. В Германии 47 % от общего производства составляет свежий сыр. В Польше мягкие свежие сыры, включая творог, составляют 59 % от общего объема выработанных сыров.

В Италии имеют большой спрос мягкие сыры. Здесь же разработаны технологии сыров из смеси молока разных видов животных – коров, овец, буйволиц, коз. Одним из самых популярных сыров из смеси молока разных видов сельскохозяйственных животных является сыр – «Абадеса», приготовленный по уникальному рецепту на основе смешивания коровьего, козьего и овечьего молока. Массовая доля жира в сыре (в сухом веществе) – 45 %. Также популярен сыр «Прово-

лоне», изготавливается из смеси коровьего, овечьего и козьего молока, обладающий удивительным ароматом и вкусом. Разработана технология сыра «Иберикокурадо», изготовленного из смешанного молока (коровье – 60 %, козье – 30 %, овечье – 10 %). Смесь молока придает этому сыру настоящий «трехмерный» характер. Превосходен в подаче в качестве закуски, обладает насыщенным вкусом и послевкусием [3].

Сыр «Антотирос» изготовлен из смеси овечьего и коровьего молока путем осаждения белков с помощью молочной сыворотки. Название данного сыра связано с ароматом луговых трав и цветов, который характерен для этого сыра. Форма, масса и размер в разных районах и даже у разных изготовителей-фермеров различаются, так как это классический домашний сыр. «Антотирос» может употребляться свежим сразу после изготовления или храниться в подвешенном виде для высыхания и созревания. Более твердый и зрелый сыр может в тертом виде добавляться в макароны или входить в состав различных блюд. Молодой сыр хорош в десертах или в качестве закуски. Массовая доля жира в сухом веществе 30 % [2].

В России до настоящего времени сыры выработывались в основном из коровьего молока, реже из козьего и овечьего, а из смеси молока разных видов сельскохозяйственных животных сыров практически нет.

В связи с этим нами была поставлена цель: выработать в условиях лаборатории термокислотный сыр из смеси коровьего, кобыльего и козьего молока по технологии сыра «Легенда Алтая».

Данные по выходу сыра, а также характеристики его по ряду показателей представлены в таблице 1.

Данные лабораторных выработок в трех повторностях по пяти вариантам разных соотношений молока разных видов животных, где вариант один являлся контролем, свидетельствуют о том, что относительный выход сыра находится в пределах от 9,5 до 14 %. Самый низкий выход сыра (9,5 %) был у варианта 2 (50 % коровье молоко + 50 % кобылье молоко). Также достаточно низкий выход был у варианта 3 (50 % коровье молоко + 25 % кобылье молоко + 25 % козье молоко). В обоих этих случаях – это немного ниже, чем в контроле (коровье молоко 100 %).

Заметно более высокий выход сыра 13,4 и 14,0 % у варианта 4 (коровье молоко 50 % + козье молоко 40 % + закваска кумысная 10 %) и варианта 5 (50 % коровье молоко + кобылье молоко 15 % + козье молоко 25 % + закваска кумысная 10 %). Это, вероятно, связано с двумя факторами:

– специфика белков козьего молока – более полно осаждаются при действии на них повышенных температур, так как они имеют более низкую термостойчивость;

– более высокая выдерживающая способность сгустка данного варианта рецептуры, так как здесь после самопрессования массовая доля влаги находилась в пределах $58,1 \pm 1,6$ – $63,0 \pm 1,2$ % против $50,4 \pm 1,5$ – $54,7 \pm 1,4$ вариантов 2 и 3и контроля 1.

Также в вариантах 4 и 5 было менее всего жира – $15,5 \pm 0,4$ %, однако в пересчете на сухое вещество жира здесь оказалось немного больше, чем в контроле 1 и вариантах 2 и 3.

Таблица 1

Выход сыра и его физико-химические показатели

Показатели	Варианты (в среднем по 3 выработкам)					
	1 (контроль)	2	3	4	5	
Масса смеси по рецептуре, г	1000	1000	1000	1000	1000	
Выход сыра,	г	128,5±1,1	94,6±2,6	119,2±6,4	133,8±1,8	140,0±1,7
	%	12,8	9,5	11,9	13,4	14,0
Выход сыворотки	г	830	865,0	832,0	825,0	807,0
	%	83,0	85,5	83,2	82,5	80,7
Массовая доля влаги, %	54,7±1,4	50,4±1,5	53,2±2,1	58,1±1,6	63,0±1,2	
Массовая доля сухого вещества, %	45,3±1,4	49,4±1,3	46,8±2,1	41,9±1,6	36,2±1,2	
Массовая доля жира %, в т. ч. в пересчете на сухое вещество, %	17,2±0,3 38,0±1,3	17,6±0,3 35,5±0,4	19,0±0,7 40,7±0,6	15,5±0,4 37,0±0,3	19,5±0,4 42,0±0,4	

Сгусток, в состав которого входило козье молоко, образовавшийся из мелких мицелл казеина [5], уплотнился быстрее и имел более высокую максимальную плотность, чем сгусток из коровьего

молока, который имеет крупные мицеллы казеина. Сгусток, в состав которого входило кобылье молоко, из-за пониженного содержания казеина в нем образовался неплотный, белок выпал в осадок в виде нежных мелких хлопьев.

Таким образом, проанализировав полученные сыры из смеси коровьего, кобыльего и козьего молока путем термокислотного осаждения, можно сделать вывод, что варианты рецептуры, в состав смеси которых входило коровье, кобылье и козье молоко, имели больший выход сыра, повышенную МДЖ, являлись более калорийными.

Комплекс физико-химических показателей продукта, а также применение определенных технологических приемов при его производстве определяют органолептические свойства.

В настоящее время для оценки сенсорных показателей разработано достаточно много различных методик, позволяющих выражать оценочные показатели в конкретные величины и использовать их в совершенствовании качества продукта. Однако на производстве чаще всего до настоящего времени используются достаточно субъективные методики оценки комиссий основных показателей – цвета, запаха, вкуса, консистенции, внешнего вида и др.

В сыроделии балльная оценка используется, как правило, для твердых и полутвердых сыров. Что касается других групп сыров, в том числе и мягких, балльная оценка, если и применяется, то весьма условно, по собственным критериям. Тем не менее оценка основных показателей при участии значительного количества дегустаторов, в том числе и без профессиональной подготовки, может выявить достоинства и недостатки произведенного продукта.

При оценке произведенных сыров по рецептурам, указанным ранее в таблице 1, 10 дегустаторов из числа сотрудников и студентов получили следующие результаты, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Дегустационная оценка термокислотных сыров из смеси коровьего, козьего и кобыльего молока

Характеристика	Шкала оценки, max	1 (контроль)		2		3		4		5	
		M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Вкус и запах	10	9,0±0,31	8,0	8,0±0,42	14,0	9,5±0,24	4,5	8,9±0,29	6,9	9,4±0,23	4,4
Консистенция	5	4,7±0,16	2,1	4,1±0,11	0,9	4,6±0,17	2,4	4,33±0,16	2,1	4,8±0,16	2,1
Цвет	5	4,7±0,16	2,1	4,6±0,17	2,4	4,7±0,16	2,1	4,7±0,16	2,1	4,8±0,14	1,6
Всего	20	18,4±0,5	24,4	16,8±0,4	13,6	18,8±0,4	13,6	17,9±0,4	10,9	18,1±0,4	10,9

Известно, что молоко разных видов сельскохозяйственных животных в силу отличающегося состава, имеет разные вкусо-ароматические свойства, которые в той или иной степени могут переходить в продукт [4]. Анализируя данные таблицы, полученные при статистической обработке по 10 дегустаторам, видно, что в целом по всем вариантам разница просматривается по основному оценочному показателю – вкусу и запаху. Разница, хотя и статистически не достоверна ($P > 0,5$), но по некоторым группам находится в пределах одного балла. Следует также отметить, что по вкусу и запаху более высокие показатели коэффициента вариации (C_v), что свидетельствует о некоторых разногласиях в оценке разными дегустаторами. Что касается таких оценочных показателей, как консистенция и цвет продукта, то эти показатели незначительно отличаются от контроля и между другими вариантами.

Подводя итоги по данному разделу, следует отметить, что по вкусу, запаху, и итоговым данным суммы баллов наиболее лучшими оказались сыры варианта 3 и варианта 5, где в рецептуре присутствуют по 3 вида молока – коровье, кобылье и козье. В вариантах 2 и 4 в первом случае 50 % коровьего и 50 % кобыльего молока и во втором случае 50 % коровьего и 40 % козьего молока, общее количество баллов как за вкус, запах, так и итоговые значения было заметно меньше

($16,8 \pm 0,4$ и $17,9 \pm 0,4$) других вариантов, в том числе и контроля.

Таким образом, тройные варианты смеси, на наш взгляд, оказались более приемлемыми с точки зрения потребительских свойств и в частности вкуса и запаха в производстве термокислотного сыра.



1. Горлов И. Ф., Серова О. П., Воронцова Е. Н. Инновационные разработки рецептуры мягких сыров // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2012. № 1 (25). С. 71–74.
2. Кабанова Т. В., Перевозчиков А. И. Влияние коагулянта на качественные характеристики мягких термокислотных сыров // Молочная река. 2013. № 3. С. 66–68.
3. Нехаева М. «Местные» сыры Италии // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. 2010. № 9. С. 32–33.
4. Перевозчиков А. И., Кабанова Т. В. О возможности использования молока разных видов сельскохозяйственных животных в соответствии с техническим регламентом // Молочная река. 2009. № 4. С. 30–31.
5. Тошев В. К., Мустафина Г. Н., Царегородцева Е. В. Продуктивный и биоморфологический потенциалы коз молочного направления, разводимых в Республике Марий Эл // Вестник Марийского государственного университета. 2011. № 6. С. 119–123.

Статья поступила в редакцию 5.01.2016 г.

Для цитирования: Перевозчиков А. И., Шувалова Е. Г., Кабанова Т. В. Мягкий сыр из смеси коровьего, козьего и кобыльего молока // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 1 (5). С. 52–56.

Об авторах

Перевозчиков Александр Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, tml@marsu.ru

Шувалова Елена Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, tml@marsu.ru

Кабанова Татьяна Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, tml@marsu.ru

A. I. Perevozchikov, E. G. Shuvalova, T. V. Kabanova

Mari State University, Yoshkar-Ola

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

Thermoacid cheese made from a mixture of cow's, goat's and mare's milk developed by cheese technology "Legend of Altai" in the laboratory of the department of technology of meat and dairy products of the Mari State University. Laboratory production was conducted in triplicate at five different variants of relations of milk of different species of animals. The relative yield of cheese is in the range of from 9,5 to 14 %. The lowest yield of cheese (9,5 %) was at version 2 (50 % cow's milk + 50 % of the mare's milk). Higher cheese yield of 13,4 % and 14 % was in embodiment 4 (cow's milk 50 % + 40 % goat's milk + kumiss yeast 10 %) and embodiment 5 (50 % cow's milk + 15 % horse milk + 25 % goat's milk + 10 % kumiss sourdough). This is due to two factors: 1) proteins of goat's milk are more fully precipitated when exposed to elevated temperatures; 2) increased capacity for retaining moisture bunch of variant formulations. Summing up, it should be noted that the best taste and smell were cheeses from the version 3 and version 5, as three kinds of milk are present in their formulation – cow's, mare's, goat's. Also, analyzing the cheese from a mixture of cow's, mare's and goat's milk by precipitation of proteins, it can be concluded that variants of the formulation, of the mixture, which consisted of cow's, mare's and goat's milk, had a greater output of cheese, increased mass fraction of fat, and were more nutritious.

Keywords: thermoacid cheese, cow's milk, goat, mare, cheese yield, physical and chemical indicators, tasting score cheeses, taste and smell



1. Gorlov I. F., Serova O. P., Voroncova E. N. Innovacionnyye razrabotki receptury mjakkih syrov. *Izvestija Nizhevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2012, no. 1 (25), pp. 71–74.

2. Kabanova T. V., Perevozchikov A. I. Vlijanie koagulyanta na kachestvennyye harakteristiki mjakkih termokisljotnyh syrov. *Molochnaja reka*. 2013, no. 3, pp. 66–68.

3. Nehaeva M. «Mestnye» syry Italii. *Pererabotka moloka: tehnologija, oborudovanie, produkcija*. 2010, no. 9, pp. 32–33.

4. Perevozchikov A. I., Kabanova T. V. O vozmozhnosti ispol'zovanija moloka raznyh vidov sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v sootvetstvie s tehničeskim reglamentom. *Molochnaja reka*. 2009, no. 4, pp. 30–31.

5. Toshhev V. K., Mustafina G. N., Caregorodceva E. V. Produktivnyj i biomorfologičeskij potencijal koz molochnogo napravlenija, razvodimyh v Respublike Marij Jel. *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011, no. 6, pp. 119–123.

Submitted 5.01.2016.

Citation for an article: Perevozchikov A. I., Shuvalova E. G., Kabanova T. V. Soft cheese made from a mixture of cow's, goat's and mare's milk. *Vestnik of Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2016, no. 1 (5), pp. 52–56.

About the authors

Perevozchikov Alexander Ivanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Mari State University, Yoshkar-Ola, tml@marsu.ru

Shuvalova Elena Gennadyevna, Candidate of Biology, Associate Professor, Mari State University, Yoshkar-Ola, tml@marsu.ru

Kabanova Tatyana Viktorovna, Candidate of Biology, Associate Professor, Mari State University, Yoshkar-Ola, tml@marsu.ru