

УДК 637.334.34

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-147-153

Г.А. Ларионов, ✉
О.В. Каюкова,
Н.В. Щипцова*Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары, Российская Федерация*✉ larionovga@mail.ruПоступила в редакцию:
30.07.2022Одобрена после рецензирования:
29.09.2022Принята к публикации:
27.10.2022

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-147-153

Gennady A. Larionov, ✉
Olga V. Kayukova,
Nadezhda V. Schiptsova*Chuvash State Agrarian University,
Cheboksary, Russian Federation*✉ larionovga@mail.ruReceived by the editorial office:
30.07.2022Accepted in revised:
29.09.2022Accepted for publication:
27.10.2022

Разработка технологии производства сыра «Качотта» для фермерских хозяйств

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Российские фермеры в последние годы начали открывать небольшие сыроварни. При выполнении требований технологии производства сыры фермеров по качеству не уступают сырам, произведенным промышленным способом. Наши исследования направлены на разработку технологии производства сыра «Качотта» для фермеров.

Методы. Массовую долю белка в молоке определяли методом Кьельдаля, массовую долю жира — кислотным методом, массовую долю сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка — расчетным методом. Ультразвуковым методом определили в молоке массовые доли молочного жира, белка, лактозы, сухого молочного остатка, сухого обезжиренного молочного остатка, минеральных солей, количество добавленной воды, плотность, точку замерзания, степень гомогенизации, температуру. На анализе молока определяли активную кислотность и титруемую кислотность, окислительно-восстановительный потенциал и температуру молока.

Результаты. В условиях лаборатории разработали технологию производства полутвердого сыра «Качотта», рекомендованную для производства в условиях фермерского хозяйства.

Ключевые слова: молоко, качество, переработка, технология, фермер, сыр, Качотта

Для цитирования: Ларионов Г.А., Каюкова О.В., Щипцова Н.В. Разработка технологии производства сыра «Качотта» для фермерских хозяйств. Аграрная наука. 2022; 364 (11): 147–153. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-364-11-147-153>

© Ларионов Г.А., Каюкова О.В., Щипцова Н.В.

Development of technology for the production of cheese “Caciotta” for farms

ABSTRACT

Relevance. Russian farmers in recent years have begun to open small cheese factories. When meeting the requirements of production technology, farmers' cheeses are not inferior in quality to industrially produced cheeses. In this regard, the relevance of the development of technologies for the production of cheese in a farm is high. Research is aimed at developing a technology for the production of cheese “Caciotta” for farmers.

Methods. The mass fraction of protein in milk was determined by the Kjeldahl method, the mass fraction of fat — by the acid method, the mass fraction of dry matter and dry skimmed milk residue — by the calculation method. The mass fractions of milk fat, protein, lactose, dry milk residue, dry skimmed milk residue, mineral salts, the amount of added water, density, freezing point, degree of homogenization, and temperature were determined by ultra-sonic method. Active acidity and titratable acidity, redox potential and temperature of milk were determined on a milk analyzer.

Results. Under laboratory conditions, a technology for the production of semi-hard “Caciotta” cheese was developed, which is recommended for production on a farm.

Key words: milk, quality, processing, technology, farmer, cheese, Caciotta

For citation: Larionov G.A., Kayukova O.V., Schiptsova N.V. Development of technology for the production of cheese “Caciotta” for farms. Agrarian science. 2022; 364 (11): 147–153. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-364-11-147-153> (In Russian).

© Larionov G.A., Kayukova O.V., Schiptsova N.V.

Введение / Introduction

В России основным сырьем для производства сыров является молоко коров. Качество молока влияет на товарные свойства продукции. На органолептические, физико-химические, микробиологические и технологические свойства молока влияют различные факторы [1–6]. Охлажденное молоко от одной коровы сохраняет свои первоначальные свойства более длительное время, чем молоко, полученное от стада [7]. Температура хранения сырого молока влияет на изменения свойств молока при его переработке [8]. Качество сыра в основном связано с качеством сырого молока, используемого при его производстве [9]. Продолжительность лактации значительно влияет на органолептические, физико-химические свойства и показатели сыропригодности молока [10, 11].

В последние годы российские фермеры начали открывать небольшие сыроварни [12–14]. Сыроварни фермеров отличаются оснащенностью оборудованием, качеством перерабатываемого молока, ассортиментом производимой продукции и т.д. В связи с этим является актуальной разработка технологий для производства отдельных видов сыров в небольших фермерских хозяйствах из молока коров. Сыры, произведенные из сыропригодного молока в условиях фермерского хозяйства, по качеству не уступают сырам, произведенным промышленным способом [15].

Существует тесная взаимосвязь между качеством сырого молока и качеством сыров [16]. На качество сыра влияют различные факторы, в том числе количество и состав молочного жира [17, 18], температура обработки молока [19, 20]. Распространенность *S. aureus* и других микроорганизмов при производстве сыра является основанием для беспокойства по поводу безопасности пищевых продуктов [21, 22, 23].

В производстве сыра соблюдение технологических режимов является обязательным требованием [24]. Для производства сыров используются различные закваски [25–28]. Установлено, что из-за длительного использования сырные рассолы постепенно обогащаются органическими веществами, что приводит к увеличению количества микроорганизмов в рассоле. Ученые оценили возможность использования газообразного озона для уменьшения микробного загрязнения использованных рассолов [29]. Известно влияние сезона производства и времени созревания сыра [30], химического состава на его органолептические свойства [31].

Одним из сыров, производимых из молока коров и коз, является полутвердый сыр «Качотта». «Качотту» изготавливают в виде цилиндрических головок от 0,5 кг до 8 кг. Период созревания — от 5 до 90 суток. «Качотта» — традиционный итальянский сыр, отличается мягкой текстурой, желтым цветом с белым краем, умеренным ароматом.

Цель работы — разработать технологию полутвердого сыра «Качотта» для производства в условиях фермерских хозяйств.

Материал и методы исследования / Materials and method

Исследования по изучению химического состава молока коров учебного научно-практического центра «Студенческий» Чувашского государственного аграрного университета, а также органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сыра «Качота» провели на базе Испытательного лабораторного центра и лаборатории по технологии молока и молочных продуктов.

В Испытательном лабораторном центре массовую долю белка определяли методом Кьельдаля по ГОСТ 34454-2018 «Продукция молочная. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля». Массовую долю жира — кислотным методом Гербера по ГОСТ 5867–90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Массовую долю сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка — расчетным методом по ГОСТ Р 54668-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества». Массовую долю хлористого натрия в сыре определяли по ГОСТ 33569-2015 «Молочная продукция. Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия». Органолептические показатели сыра (внешний вид, вкус и запах, консистенция, рисунок и цвет) определяли по ГОСТ 33630-2015 «Сыры и сыры плавленные. Методы контроля органолептических показателей».

Для контроля качества и своевременной подготовки молока для производства сыра в лаборатории по технологии молока и молочных продуктов экспресс-методом исследовали физические свойства и химический состав. На анализаторе «Клевер-2М» ультразвуковым методом определяли в молоке массовые доли молочного жира, белка, лактозы, сухого молочного остатка, сухого обезжиренного молочного остатка, минеральных солей, количество добавленной воды, плотность, точку замерзания, степень гомогенизации, температуру молока. На анализаторе «Нитрон — pH» определяли активную кислотность (pH), титруемую кислотность (°T), окислительно-восстановительный потенциал (мВ), температуру молока (°C).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

При изучении химического состава выявили, что массовая доля белка (МДБ) в молоке коров утренней и вечерней дойки одинаковая. МДБ в нормализованном молоке составила 3,4%. Массовая доля жира (МДЖ) в молоке утренней дойки превышала жирность молока вечерней дойки в 1,2 раза. МДЖ в нормализованном молоке — 2,8%. Массовая доля лактозы (МДЛ) в молоке утренней и вечерней дойки, а также в нормализованном молоке одинаковая. Массовая доля солей (МДС) в молоке утренней и вечерней дойки отличалась на 0,1%. МДС в нормализованном молоке составила 0,75%. Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в молоке утренней и вечерней дойки отличалась незначительно. Содержание СОМО в нормализованном молоке составило 8,7%. Массовая доля сухого молочного остатка (СМО) в вечернем молоке на 0,8% меньше, чем в молоке утренней дойки, что вызвано снижением количества жира. В нормализованном молоке количество СМО составило 11,6%.

Результаты исследований молока утренней и вечерней дойки, а также нормализованного молока приведены в табл. 1.

Изучили физико-химические свойства молока. Плотность утреннего и вечернего молока соответствовала требованиям высшего сорта по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Плотность нормализованного молока составила 1030,56 кг/м³. Температура замерзания утреннего, вечернего и нормализованного молока соответствовала предъявляемым требованиям. Титруемая кислотность молока утренней и вечерней дойки, а также нормализованного по требованиям ГОСТ Р 52054-2003 соответствовала высшему

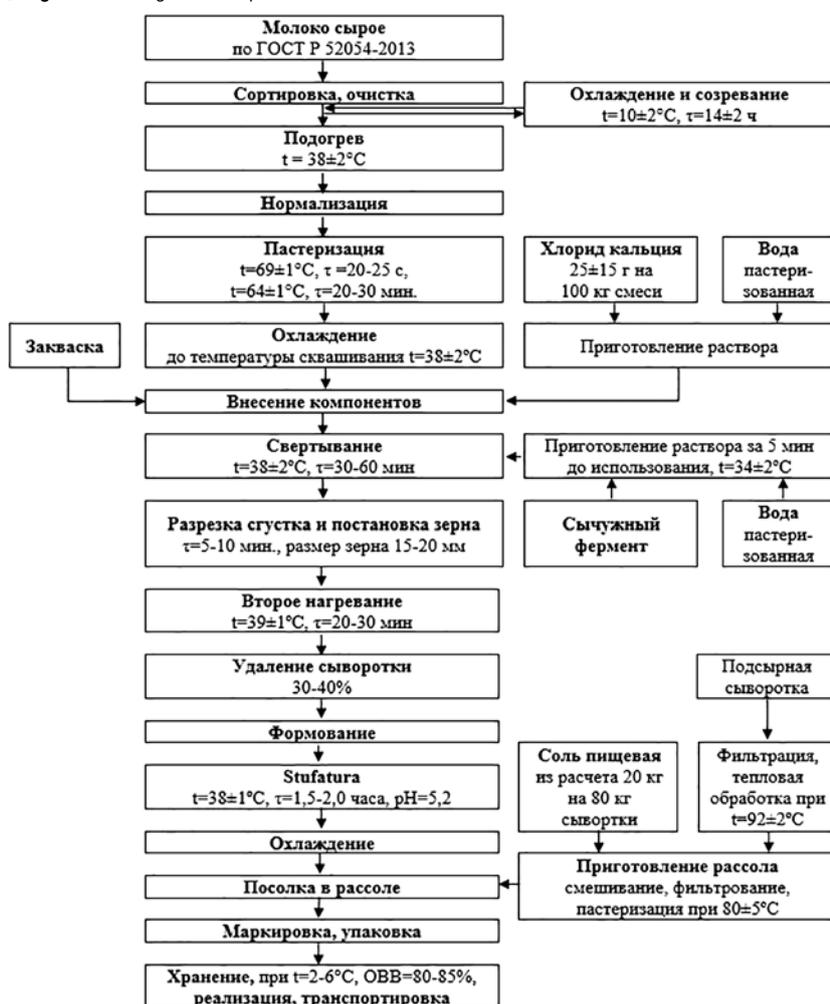
Таблица 1. Состав и свойства молока
Table 1. Composition and properties of milk

Показатель	Молоко		Требования для молока
	сырое*	нормализованное	
МДБ, %	$\frac{3,2 \pm 0,02}{3,2 \pm 0,02}$	3,4 \pm 0,02	Не < 2,8
МДЖ, %	$\frac{5,1 \pm 0,08}{4,3 \pm 0,06}$	2,8 \pm 0,03	Не < 2,8
МДЛ, %	$\frac{4,6 \pm 0,01}{4,6 \pm 0,01}$	4,6 \pm 0,01	4,6
МДС, %	$\frac{0,74 \pm 0,01}{0,73 \pm 0,01}$	0,75 \pm 0,01	0,74
СОМО, %	$\frac{8,6 \pm 0,02}{8,5 \pm 0,01}$	8,7 \pm 0,01	Не < 8,2
СМО, %	$\frac{13,7 \pm 0,07}{12,9 \pm 0,02}$	11,6 \pm 0,01	Не < 12,5
Плотность, кг/м ³	$\frac{1028,03 \pm 0,14}{1028,59 \pm 0,14}$	1030,56 \pm 0,05	Не < 1027,0
Температура замерзания, °С	$\frac{-0,546 \pm 0,001}{-0,541 \pm 0,001}$	0,540 \pm 0,002	Не > -0,520
Титруемая кислотность, °Т	$\frac{16,64 \pm 0,01}{16,99 \pm 0,09}$	17,65 \pm 0,14	16–21
Активная кислотность (рН)	$\frac{6,69 \pm 0,006}{6,67 \pm 0,003}$	6,64 \pm 0,003	6,6–6,9

Примечание: * — в числителе — молоко утренней дойки, в знаменателе — вечерней

Рис. 1. Блок-схема производства сыра «Качотта»

Fig. 1. Block diagram of the production of cheese "Caciotta"



сорта. Активная кислотность (рН) молока утренней, вечерней дойки и нормализованного характерна для свежего молока.

Таким образом, молоко, поступающее в лабораторию, по химическому составу и физико-химическим свойствам соответствует требованиям для производства полутвердого сыра.

Производство сыра «Качотта» осуществили в соответствии с технологической схемой, приведенной на рис. 1.

Технология производства сыра «Качотта» начинается с приемки и подготовки сырья. В лабораторию молоко поступает в молочных флягах. При приемке молока молочные фляги снаружи обмывали водой, проводили отбор проб и определение качества молока.

После приемки молоко фильтровали и направляли в ванну длительной пастеризации (ВДП). Молоко подогрели до температуры 36–40 °С для сепарирования на сепараторе «Мотор СИЧ СЦМ-100». Этот сепаратор позволяет не только разделить молоко на обезжиренное молоко и сливки, но и проводит более тщательную очистку за счет действия центробежной силы. Обезжиренное молоко использовали для получения нормализованной по массовой доле белка и жира смеси. Для производства сыра «Качотта» важно, чтобы соотношение белка к жиру было 1,0:1,2. Увеличение жирности смеси или её уменьшение влияет на пластичность сыра и его качество.

Нормализованное молоко пастеризовали при температуре 68–70 °С, выдерживали 25–35 с и охлаждали до температуры сквашивания 36–38 °С. Для сквашивания использовали закваску прямого внесения ТСС-20. Рабочая температура для этой закваски — 37 °С. Закваску растворяли в 50 мл теплой воды и осторожно перемешивали. Раствор закваски вливали в молоко, перемешивали в течение 60 минут. В заквашенную смесь вносили раствор хлорида кальция.

Для свертывания молока использовали сычужный фермент Naturen Extra 220. Раствор сычужного фермента вносили тонкой струйкой в сквашенную смесь. Для равномерного распределения раствора сычужного фермента смесь перемешивали 2 минуты, выключали мешалку, останавливали вращение молока и оставляли для свертывания. Время образования сгустка в среднем составляет от 30 до 60 минут и зависит

от фермента и зрелости молока. Сгусток должен быть ровным с гладкой поверхностью без расслоений. Он не должен быть слишком мягким и слишком твердым.

Сгусток должен легко отходить от стенок ванны, не приликая к ним. Готовность сгустка определяли визуально на излом. Затем сгусток разрезали лирой и оставляли для выделения сыворотки. Далее приступали к постановке зерна. Важно работать аккуратно и не поломать зерно, так как оно ещё не окрепло. В конце обработки сгустка сырные зерна были одинакового размера — 8–10 мм. После постановки сырного зерна проводили его сушку. Во время сушки при постоянном помешивании сырное зерно активно выделяет сыворотку. Этот процесс называется синерезис. При этом зерно постепенно уплотняется, уменьшается в размере и становится более упругим, плотным.

Сырное зерно укладывали в формы и формировали круглую головку сыра. Особенностью технологии производства сыра «Качотта» является прогревание сырных головок — «stufatura». Для проведения стюфатуры на дно ВДП-50 наливали подсырную сыворотку температурой 47–50 °С, устанавливали фальшдно. На фальшдно ставили формы с сыром. Дно формы с сыром не должно касаться слоя сыворотки. Накрывали ВДП крышкой, чтобы тепло из нее уходило медленнее. Температуру в ВДП поддерживали в пределах 36–38 °С в течение 1–1,5 часов, тем самым обеспечивая необходимые условия для работы термофильных стрептококков. Переворачивали сыры в форме каждые 10 минут в первые полчаса, а затем раз в 30 минут в течение следующих 30–60 минут. Чем дольше сыр находится в тепле, тем менее сладким и традиционным будет вкус, потому что в этот период происходит активное преобразование лактозы в молочную кислоту.

После стюфатуры головки сыра вынимали из формы и оставляли для охлаждения до комнатной температуры, затем на ночь оставляли в холодильнике. Охлажденные сырные головки солили в водном рассоле хлорида натрия с концентрацией 20% при температуре 10–12 °С. Хранили в холодильнике при температуре 4±2 °С.

Таким образом, технологические операции производства сыра в условиях лаборатории проводились вручную. Данная технология рекомендуется для производства сыра «Качотта» в фермерских хозяйствах.

Установили, что сыр «Качотта» по внешнему виду, вкусу и запаху, консистенции, рисунку, цвету, массовой доле влаги, жира, белка и соли соответствует требованиям (табл. 2 и 3).

Микробиологическую безопасность сыра определили в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»» (табл. 4).

Таблица 2. Органолептические свойства сыра «Качотта»

Table 2. Organoleptic properties of cheese «Caciotta»

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Есть тонкая корочка
Вкус и запах	Вкус слегка сырный, чистый, ферментированный, в меру соленый
Консистенция	Эластичная, слегка плотная
Рисунок	Нет рисунка
Цвет	От светло-желтого до желтого

Таблица 3. Физико-химические показатели сыра «Качотта»

Table 3. Physical and chemical parameters of cheese «Caciotta»

Показатель	Результаты исследований	ТР ТС 033/2013 [32]
Массовая доля влаги, %	40,1±0,5	Не более 53
Массовая доля жира, %	45,5±0,8	45,0±1,6
Массовая доля белка, %	22,2±0,2	—
Массовая доля хлорида натрия, %	2,1±0,5	1,0–3,0

Таблица 4. Микробиологические показатели сыра «Качотта»

Table 4. Microbiological parameters of cheese «Caciotta»

Показатель	Результаты исследований	ТР ТС 033/2013 [32]
КМАФАнМ, КОЕ/г	1,7·10 ⁴	—
БГКП (колиформы) в 0,001 см ³ продукта	Не обнаружены	Не допускается
Патогены, в том числе сальмонеллы, в 25 см ³ продукта	Не обнаружены	Не допускается
Золотистый стафилококк в 0,001 г продукта	Не обнаружены	Не допускается
<i>Listeria monocytogenes</i> в 125 г продукта	Не обнаружены	Не допускается
Дрожжи, плесень, КОЕ/г	Не обнаружены	Не допускается

Установили, что в сыре не содержатся бактерии группы кишечной палочки, патогенные микроорганизмы, стафилококки, дрожжи и плесени. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов — 1,7·10⁴ КОЕ/г.

Выводы / Conclusion

Технология производства сыра «Качотта» состоит из следующих последовательных операций: приемка и подготовка молока к выработке сыра (очистка, хранение и резервирование, созревание, тепловая обработка, нормализация), подготовка молока и внесение компонентов в смесь для сыра (пастеризация, охлаждение, внесение хлорида кальция), заквашивание и сквашивание, свертывание смеси, обработка сгустка, сушка сырного зерна, формирование сырной головки, стюфатура, охлаждение, соление, хранение, транспортирование и реализация продукции.

Технология производства сыра «Качотта» рекомендуется для фермерских хозяйств. Перспективным является дальнейшее изучение особенностей состава и свойств молока коров фермерских хозяйств и разработках технологий производства других видов сыров.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу.

Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work.

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.

The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Новикова И.А., Долгая М.Н. Биохимический статус коров при терапии субклинического кетоза с использованием природных цеолитов и лецитина. *Аграрная наука*. 2022; (5):22-26. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-22-26>
- Мкртчян Г.В., Бакай А.В., Бакай И.Р. Наследование белково-молочности у крупного рогатого скота разной селекции. *Аграрная наука*. 2020; (2):36-38. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-335-2-36-38>
- Карымсаков Т.Н., Баймуханов Д.А. Молочная продуктивность коров активной части популяции симментальской породы. *Аграрная наука*. 2020; (6):39-41. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-39-41>
- Заузолкова О.И., Лазовский В.А., Козиков И.Н. Современный взгляд на терапию мастита в условиях промышленного животноводства. *Аграрная наука*. 2020; (9):15-18. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-15-18>
- Рогов Р.В., Люсин Е.А. Терапевтическая эффективность препарата Энрофлон гель при лечении клинического и субклинического мастита у крупного рогатого скота. *Аграрная наука*. 2020; (10):18-21. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-18-21>
- Карандаев А.С., Гоняев В.А. Можно ли поднять жирность молока? *Аграрная наука*. 2019; (1):34-36.
- Gabriel Leitner, Nissim Silanikove, Shamay Jacobi, Limor Weisblit, Solange Bernstein and Uzi Merin 2008 The influence of storage on the farm and in dairy silos on milk quality for cheese production *International Dairy Journal* 18(2) 109-113 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.09.001>
- Schroeder DL, Nielsen SS and Hayes KD 2008 The effect of raw milk storage temperature on plasmin activity and plasminogen activation in pasteurized milk *International Dairy Journal* 18(2) 114-119 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.08.003>
- Mehran Moradi, Abdullah Khalid Omer, Roghayieh Razavi, Sima Valipour and Jonas T Guimarães 2021 The relationship between milk somatic cell count and cheese production, quality and safety: A review *International Dairy Journal* 113 104884 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104884>
- Guilherme de Moura Maciel, Lisbeth Mogensen, Jesper Overgård Lehmann, Ulla Kidmose, Troels Kristensen, Lotte Bach Larsen and Nina Aagaard Poulsen 2017 Impaired milk quality and cheese making properties is not a concern for managing cows for 15 or 18 months calving intervals *International Dairy Journal* 70 2-11 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.12.014>
- Isaya Appelesy Ketto, Tim Martin Knutsen, Jorun Øyaas, Bjørg Heringstad, Tormod Ådnøy, Tove Gulbrandsen Devold and Siv B Skeie 2017 Effects of milk protein polymorphism and composition, casein micelle size and salt distribution on the milk coagulation properties in Norwegian Red cattle *International Dairy Journal* 70 55-64 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.10.010>
- Larionov G, Semenov V, Lavrentyev A, Sherne V, Kayukova O, Mardaryeva N and Ivanova R 2020 Production of mint whey drink at private and collective farms and agricultural holdings IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference pp 012042 DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012042
- Larionov G, Semenov V, Mardaryeva N, Schiptsova N, Lavrentyev A, Checheneshkina O and Terentyeva M 2020 Determination of cheese suitability of milk and development of production technology of soft cheese 'Academicheskij' IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference pp 012032 DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012032
- Larionov G, Kayukova O and Semenov V Development of the technology of production of cheese 'Suluguni' for farms IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference, AgroScience 2021 2021. pp. 012047. DOI: 10.1088/1755-1315/935/1/012047
- Menouar Nacef, Maud Lelièvre-Desmas, Djamel Drider, Christophe Flahaut and Sylvie Chollet 2019 Artisanal and industrial Maroilles cheeses: Are they different? Comparison using sensory, physico-chemical and microbiological approaches *International Dairy Journal* 89 42-52 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.09.002>

REFERENCES

- Novikova I.A., Dolgaya M.N. The biochemical status of cows during the therapy of subclinical ketosis using natural zeolites and lecithin. *Agrarian science*. 2022; (5):22-26. (In Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-22-26>
- Mkrтчян G.V., Bakay A.V., Bakay I.R. Inheritance of protein milk production of cows of different breeding. *Agrarian science*. 2020; (2):36-38. (In Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-335-2-36-38>
- Karymsakov T.N., Baimukanov D.A. Milk productivity of cows of the active part of the Simmental breed population. *Agrarian science*. 2020; (6):39-41. (In Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-39-41>
- Zauzolkova O.I., Lazovsky V.A., Kozikov I.N. A modern look at the therapy of mastitis in industrial animal husbandry. *Agrarian science*. 2020; (9):15-18. (In Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-15-18>
- Rogov R.V., Lyusin E.A. Therapeutic efficacy of Enrofloxacin gel in the treatment of clinical and subclinical mastitis in cattle. *Agrarian science*. 2020; (10):18-21. (In Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-18-21>
- Karandaev A.S., Gonjaev V.A. Is it possible to raise the fattiness of milk? *Agrarian science*. 2019; (1):34-36. (In Russian)
- Gabriel Leitner, Nissim Silanikove, Shamay Jacobi, Limor Weisblit, Solange Bernstein and Uzi Merin 2008 The influence of storage on the farm and in dairy silos on milk quality for cheese production *International Dairy Journal* 18(2) 109-113 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.09.001>
- Schroeder DL, Nielsen SS and Hayes KD 2008 The effect of raw milk storage temperature on plasmin activity and plasminogen activation in pasteurized milk *International Dairy Journal* 18(2) 114-119 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.08.003>
- Mehran Moradi, Abdullah Khalid Omer, Roghayieh Razavi, Sima Valipour and Jonas T Guimarães 2021 The relationship between milk somatic cell count and cheese production, quality and safety: A review *International Dairy Journal* 113 104884 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104884>
- Guilherme de Moura Maciel, Lisbeth Mogensen, Jesper Overgård Lehmann, Ulla Kidmose, Troels Kristensen, Lotte Bach Larsen and Nina Aagaard Poulsen 2017 Impaired milk quality and cheese making properties is not a concern for managing cows for 15 or 18 months calving intervals *International Dairy Journal* 70 2-11 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.12.014>
- Isaya Appelesy Ketto, Tim Martin Knutsen, Jorun Øyaas, Bjørg Heringstad, Tormod Ådnøy, Tove Gulbrandsen Devold and Siv B Skeie 2017 Effects of milk protein polymorphism and composition, casein micelle size and salt distribution on the milk coagulation properties in Norwegian Red cattle *International Dairy Journal* 70 55-64 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.10.010>
- Larionov G, Semenov V, Lavrentyev A, Sherne V, Kayukova O, Mardaryeva N and Ivanova R 2020 Production of mint whey drink at private and collective farms and agricultural holdings IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference pp 012042 DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012042
- Larionov G, Semenov V, Mardaryeva N, Schiptsova N, Lavrentyev A, Checheneshkina O and Terentyeva M 2020 Determination of cheese suitability of milk and development of production technology of soft cheese 'Academicheskij' IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference pp 012032 DOI: 10.1088/1755-1315/604/1/012032
- Larionov G, Kayukova O and Semenov V Development of the technology of production of cheese 'Suluguni' for farms IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference, AgroScience 2021 2021. pp. 012047. DOI: 10.1088/1755-1315/935/1/012047
- Menouar Nacef, Maud Lelièvre-Desmas, Djamel Drider, Christophe Flahaut and Sylvie Chollet 2019 Artisanal and industrial Maroilles cheeses: Are they different? Comparison using sensory, physico-chemical and microbiological approaches *International Dairy Journal* 89 42-52 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.09.002>

16. Patrizia Ascone, Jürg Maurer, John Haldemann, Stefan Irmeler, Hélène Berthoud, Reto Portmann, Marie-Therese, Fröhlich-Wyder and Daniel Wechsler 2017 Prevalence and diversity of histamine-forming *Lactobacillus parabuchneri* strains in raw milk and cheese – A case study *International Dairy Journal* 70 26-33 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.11.012>
17. Amy Logan, Mi Xu, Li Day, Tanoj Singh, Sean C Moore, Michael Mazzonetto and Mary Ann Augustin 2017 Milk fat globule size affects Cheddar cheese properties *International Dairy Journal* 70 46-54 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.11.003>
18. Léa Nehme, Christelle Salameh, Edouard Tabet, Michella Nehme and Chadi Hosri 2019 Innovative improvement of Shanklish cheese production in Lebanon *International Dairy Journal* 90 23-27 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.10.005>
19. Ioana M Barbu, Robert-Jan A N Lamers, Henk W Gerritsen, Marco H Blokland, Monique G E G Bremer and Martin Alewijn 2021 Endogenous protein and peptide analysis with LC-MS/(MS): A feasibility study for authentication of raw-milk farmer's cheese *International Dairy Journal* 117 104990 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.104990>
20. Inés Birlouez-Aragon, Pascal Sabat and Nicolas Gouti 2002 A new method for discriminating milk heat treatment *International Dairy Journal* 12 59-67 [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00131-5](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00131-5)
21. Lisbeth Mehli, Sunniva Hoel, Gunn Merethe Bjørge Thomassen, Anita Nordeng Jakobsen and Hanne Karlsen 2017 The prevalence, genetic diversity and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* in milk, whey, and cheese from artisan farm dairies *International Dairy Journal* 65 20-27 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.10.006>
22. Ana IE Pintado, Olívia Pinho, Isabel MPLVO Ferreira, M Manuela E Pintado, Ana MP Gomes and Malcata FX 2008 Microbiological, biochemical and biogenic amine profiles of Terrincho cheese manufactured in several dairy farms *International Dairy Journal* 18 631-640 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.11.021>
23. Freni K Tavaría, Patrícia JM Reis and F Xavier Malcata 2006 Effect of dairy farm and milk refrigeration on microbiological and microstructural characteristics of matured Serra da Estrela cheese *International Dairy Journal* 16(8) 895-902 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2005.08.010>
24. Hayaloglu A, Guven M and Fox PF 2002 Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese 'Beyaz Peynir' *International Dairy Journal* 12(8) 635-648 [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(02\)00055-9](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(02)00055-9)
25. Khadidja Belkheir, Halima Zadi-Karam, Nour-Eddine Karam, Javier Carballo and Juan A Centeno 2020 Effects of selected mesophilic *Lactobacillus* strains obtained from camel milk on the volatile and sensory profiles of a model short-ripened pressed cows' milk cheese *International Dairy Journal* 109 104738 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104738>
26. Skeie S, Kieronczyk A, Eidet S, Reitan M, Olsen K and stlie H 2008 Interaction between starter bacteria and adjunct *Lactobacillus plantarum* INF15D on the degradation of citrate, asparagine and aspartate in a washed-curd cheese *International Dairy Journal* 18(2) 169-177 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.09.002>
27. Goncu A and Alpkent Z 2005 Sensory and chemical properties of white pickled cheese produced using kefir, yoghurt or a commercial cheese culture as a starter *International Dairy Journal* 15(6-9) 771-776 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.10.008>
28. Azarnia S, Ehsan MR and Mirhadi SA 1997 Evaluation of the physico-chemical characteristics of the curd during the ripening of Iranian brine cheese *International Dairy Journal* 7(6-7) 473-478 [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(97\)00034-4](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(97)00034-4)
29. Marije Akkerman, Lise Søndergaard Kristensen, Lene Jespersen, Mia Balling Rysse, Alan Mackie, Nick Nørreby Larsen, Ulf Andersen, Maria Kümpel Nørgaard, Mette Marie Løkke, Jean Robert Møller, Line Ahm Mielby, Barbara Vad Andersen, Ulla Kidmose and Marianne Hammershøj 2017 Interaction between sodium chloride and texture in semi-hard Danish cheese as affected by brining time, dl-starter culture, chymosin type and cheese ripening *International Dairy Journal* 70 34-45 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.10.011>
30. Estrella Fernández-García, Miroslava Imhof, Hedwig Schlichtherle-Cerny, Jacques Olivier Bosset and Manuel Nuñez 2008 Terpenoids and benzenoids in La Serena cheese made at different seasons of the year with a *Cynara cardunculus* extract as coagulant *International Dairy Journal* 18(2) 147-157 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.08.007>
31. Gerda Urbach 1993 Relations between cheese flavour and chemical composition *International Dairy Journal* 3(4-6) 389-422 [https://doi.org/10.1016/0958-6946\(93\)90025-U](https://doi.org/10.1016/0958-6946(93)90025-U)
32. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (TP TC 033/2013). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562>
16. Patrizia Ascone, Jürg Maurer, John Haldemann, Stefan Irmeler, Hélène Berthoud, Reto Portmann, Marie-Therese, Fröhlich-Wyder and Daniel Wechsler 2017 Prevalence and diversity of histamine-forming *Lactobacillus parabuchneri* strains in raw milk and cheese – A case study *International Dairy Journal* 70 26-33 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.11.012>
17. Amy Logan, Mi Xu, Li Day, Tanoj Singh, Sean C Moore, Michael Mazzonetto and Mary Ann Augustin 2017 Milk fat globule size affects Cheddar cheese properties *International Dairy Journal* 70 46-54 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.11.003>
18. Léa Nehme, Christelle Salameh, Edouard Tabet, Michella Nehme and Chadi Hosri 2019 Innovative improvement of Shanklish cheese production in Lebanon *International Dairy Journal* 90 23-27 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.10.005>
19. Ioana M Barbu, Robert-Jan A N Lamers, Henk W Gerritsen, Marco H Blokland, Monique G E G Bremer and Martin Alewijn 2021 Endogenous protein and peptide analysis with LC-MS/(MS): A feasibility study for authentication of raw-milk farmer's cheese *International Dairy Journal* 117 104990 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.104990>
20. Inés Birlouez-Aragon, Pascal Sabat and Nicolas Gouti 2002 A new method for discriminating milk heat treatment *International Dairy Journal* 12 59-67 [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00131-5](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00131-5)
21. Lisbeth Mehli, Sunniva Hoel, Gunn Merethe Bjørge Thomassen, Anita Nordeng Jakobsen and Hanne Karlsen 2017 The prevalence, genetic diversity and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* in milk, whey, and cheese from artisan farm dairies *International Dairy Journal* 65 20-27 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.10.006>
22. Ana IE Pintado, Olívia Pinho, Isabel MPLVO Ferreira, M Manuela E Pintado, Ana MP Gomes and Malcata FX 2008 Microbiological, biochemical and biogenic amine profiles of Terrincho cheese manufactured in several dairy farms *International Dairy Journal* 18 631-640 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.11.021>
23. Freni K Tavaría, Patrícia JM Reis and F Xavier Malcata 2006 Effect of dairy farm and milk refrigeration on microbiological and microstructural characteristics of matured Serra da Estrela cheese *International Dairy Journal* 16(8) 895-902 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2005.08.010>
24. Hayaloglu A, Guven M and Fox PF 2002 Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese 'Beyaz Peynir' *International Dairy Journal* 12(8) 635-648 [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(02\)00055-9](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(02)00055-9)
25. Khadidja Belkheir, Halima Zadi-Karam, Nour-Eddine Karam, Javier Carballo and Juan A Centeno 2020 Effects of selected mesophilic *Lactobacillus* strains obtained from camel milk on the volatile and sensory profiles of a model short-ripened pressed cows' milk cheese *International Dairy Journal* 109 104738 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104738>
26. Skeie S, Kieronczyk A, Eidet S, Reitan M, Olsen K and stlie H 2008 Interaction between starter bacteria and adjunct *Lactobacillus plantarum* INF15D on the degradation of citrate, asparagine and aspartate in a washed-curd cheese *International Dairy Journal* 18(2) 169-177 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.09.002>
27. Goncu A and Alpkent Z 2005 Sensory and chemical properties of white pickled cheese produced using kefir, yoghurt or a commercial cheese culture as a starter *International Dairy Journal* 15(6-9) 771-776 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.10.008>
28. Azarnia S, Ehsan MR and Mirhadi SA 1997 Evaluation of the physico-chemical characteristics of the curd during the ripening of Iranian brine cheese *International Dairy Journal* 7(6-7) 473-478 [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(97\)00034-4](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(97)00034-4)
29. Marije Akkerman, Lise Søndergaard Kristensen, Lene Jespersen, Mia Balling Rysse, Alan Mackie, Nick Nørreby Larsen, Ulf Andersen, Maria Kümpel Nørgaard, Mette Marie Løkke, Jean Robert Møller, Line Ahm Mielby, Barbara Vad Andersen, Ulla Kidmose and Marianne Hammershøj 2017 Interaction between sodium chloride and texture in semi-hard Danish cheese as affected by brining time, dl-starter culture, chymosin type and cheese ripening *International Dairy Journal* 70 34-45 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.10.011>
30. Estrella Fernández-García, Miroslava Imhof, Hedwig Schlichtherle-Cerny, Jacques Olivier Bosset and Manuel Nuñez 2008 Terpenoids and benzenoids in La Serena cheese made at different seasons of the year with a *Cynara cardunculus* extract as coagulant *International Dairy Journal* 18(2) 147-157 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.08.007>
31. Gerda Urbach 1993 Relations between cheese flavour and chemical composition *International Dairy Journal* 3(4-6) 389-422 [https://doi.org/10.1016/0958-6946\(93\)90025-U](https://doi.org/10.1016/0958-6946(93)90025-U)
32. TR CU 033/2013 Technical Regulations of the Customs Union On the safety of milk and dairy products (Standartinform, Moscow) [in Russ.]

ОБ АВТОРАХ:

Геннадий Анатольевич Ларионов, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции Чувашский государственный аграрный университет», ул. Карла Маркса 29, Чебоксары, 428003, Российская Федерация
E-mail: larionovga@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6414-5995>

Ольга Варсановьевна Каюкова, кандидат химических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии Чувашский государственный аграрный университет», ул. Карла Маркса 29, Чебоксары, 428003, Российская Федерация
E-mail: olgakajukova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5447-7515>

Надежда Варсонофьевна Шипцова, кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции Чувашский государственный аграрный университет», ул. Карла Маркса 29, Чебоксары, 428003, Российская Федерация
E-mail: shipnavars@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7575-6297>

ABOUT THE AUTHORS:

Gennady Anatolievich Larionov, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the department of biotechnology and processing of agricultural products Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx Street, Cheboksary 428003, Russian Federation
E-mail: larionovga@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6414-5995>

Olga Varsanofievna Kayukova, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the department of land management, cadastre and ecology Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx Street, Cheboksary 428003, Russian Federation
E-mail: olgakajukova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5447-7515>

Nadezhda Varsonofevna Schiptsova, Candidate Biological Sciences, Associate Professor of the department of biotechnology and processing of agricultural products Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx Street, Cheboksary 428003, Russian Federation
E-mail: shipnavars@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7575-6297>