



**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ
И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ**

**QUALITY CONTROL AND SAFETY
OF AGRICULTURAL RAW MATERIALS
AND PROCESSED PRODUCTS**

УДК 637.336:579:637.353.7

DOI:10.31677/2311-0651-2023-42-4-9-17

**ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
СЫРА КАМАМБЕР**

В.Н. Гетманец, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Е.О. Мотненко, студент

Алтайский государственный аграрный университет

E-mail: getmanecv@mail.ru

Ключевые слова: сыр, закваска, формование, заквасочная культура, технология, сырная головка, сгусток.

Реферат. Одним из эксклюзивных европейских продуктов является сыр камамбер. Это мягкий сыр с текучей консистенцией и насыщенным вкусом и ароматом, с характерной корочкой, поверх которой растет белая плесень *Penicillium camemberti*. Органолептические показатели классического камамбера весьма специфичны и отличаются от вкусовых привычек россиян. Российские потребители не любят слишком текучие и ароматные сыры, что породило немало проблем с его сбытом. В связи с этим целью исследований было проведение корректировки основных операций в технологической карте, связанных с обработкой сырного зерна и формованием, а также подбором заквасочных культур. В своих исследованиях мы предлагаем после разрезки сгустка проводить постановку сырного зерна и формы заполнять полностью, что позволит сократить затраты на формовку сыра. Вторым фактором, который мы предлагаем, это использование отечественной мезофильной закваски МН (АлтаЛакт). В готовых образцах сыра определили органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Так, при использовании отечественной закваски МН (АлтаЛакт) и проведении постановки сырного зерна после разрезки сгустка вкус сыра был сливочный, грибной, не имел горчинки в послевкусии, «аммиачный» вкус отсутствовал. При использовании стабилизированной технологии добились повышения концентрации сухих веществ за счет постановки сырного зерна, что позволило замедлить процесс протеолитической активности микроорганизмов. Так, содержание жира в сухом веществе составило 59 %, это больше на 2 %, чем при традиционном способе формования, и на 3 – 1 % относительно закваски Danisko MM101, в зависимости от обработки сгустка и способа формования. Стабилизированная технология позволит повысить пищевую ценность за счет увеличения содержания белка в сыре, в нашем исследовании содержание белка увеличилось на 0,4 – 0,9 %. Таким образом, результаты исследований обосновывают целесообразность внесения корректировки в технологию производства сыра камамбер.

**CHANGING SOME PARAMETERS IN THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF
CAMAMBRE CHEESE**

V.N. Getmanets, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

E.O. Motnenko, Student

Altai State Agrarian University

E-mail: getmanecv@mail.ru

Keywords: cheese, sourdough, mouldings, starter cultures, technology, cheese heads, clot.

Abstract. *One of the exclusive European products is camembert cheese. This is a soft cheese with a current consistency, rich taste, and aroma, with a characteristic crust, on top of which the white mould *Penicillium camembert* grows. However, the organoleptic characteristics of the classic camembert are particular and differ from the taste habits of Russians. Russian consumers do not like too fluid cheeses and flavorful. This has caused a lot of problems with its sale. In this regard, the purpose of the research was to adjust the primary operations in the technological map related to the processing of cheese grains and moulding, as well as the selection of starter cultures. In our research, we suggest that after cutting the clot, the cheese grain should be set and the moulds filled utterly, reducing the cost of cheese moulding. The second factor that we propose is the use of domestic mesophilic starter culture MN (AltaLact). Organoleptic, physicochemical and microbiological parameters were determined in the finished cheese samples. So, the cheese taste was creamy when using the domestic starter culture MN (AltaLact) and setting the cheese grain after cutting the clot. The mushroom had no bitterness on the aftertaste and no "ammonia" taste. Using a stabilised technology, we increased the concentration of dry substances due to the production of cheese grains, which allowed us to slow down the proteolytic activity of microorganisms. Thus, the fat content in the dry matter was 59%, which is more by 2% than with traditional moulding and by 3- 1% relative to the starter Danisko MM101, depending on the processing of the clot and the moulding method. The stabilised technology will increase the nutritional value by increasing the protein content in cheese; in our study, the protein content increased by 0.4 – 0.9%. Thus, the research results substantiate the practicality of making adjustments to the production technology of camembert cheese.*

Среди пищевых продуктов в биологическом и пищевом отношении наиболее важными являются молоко и молочные продукты. Сыр – это продукт, который имеет множество вариантов приготовления в отличие от других молочных продуктов [1, 2].

Многие авторы отмечают, что во всем мире ассортимент сыров с каждым годом расширяется, однако многие традиционные сыры по праву могут считаться прародителями – таких как эментальский (швейцарский), эдамский (голландский), гауда (костромской), чеддер, рокфор, камамбер и др. [3–5].

Для многих стран производство отдельных сортов сыров является визитной карточкой страны и национальным достоянием.

Введение антиросийских санкций в 2014 г. и ответное продэмбарго подтолкнуло многие предприятия, в том числе и частные, к тому, чтобы наладить производство тех видов сыров, которые перестали завозиться на территорию России, это касается и сыров с белой плесенью. Данные ограничения и послужили мотивацией к созданию импортозамещающего производства [6, 7]. Многие европейские сыры по ряду причин очень сложно приспособить к нашей территории, к этим факторам относятся и состав молока, который зависит от состава трав на пастбищах и технологии производства. На развитие производства отдельных сортов сыра оказывает влияние такой важный фактор, как национальные вкусы. Россияне не любят слишком текучие и слишком ароматные сорта, к таковым относятся и сыр камамбер, который занимает у потребителей особое место [8–10].

Формирование органолептических показателей сыров происходит в результате протекания комплекса биохимических процессов, главными из которых являются протеолиз и липолиз [11, 12].

Классический камамбер имеет весьма специфический запах – французский поэт и прозаик Леон Поль Фарг охарактеризовал аромат этого сыра как «запах ног Бога». Вкусовые качества сыра, непривычные для россиян, породили немало проблем с его сбытом.

Поэтому нужно в технологию производства сыра по европейской технологии внести корректировку в технологическую карту для того, чтобы адаптировать органолептические показатели сыра для российского потребителя.

В связи с этим целью наших исследований было совершенствование традиционной технологии сыра камамбер.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучить влияние заквасочной микрофлоры на показатели сыра.
2. Усовершенствовать процесс формирования сыра камамбер.
3. Установить влияние этих факторов на органолептические показатели готового продукта.
3. Провести комплексную оценку качества сыра по физико-химическим и микробиологическим показателям.

Совершенствование технологии производства сыра с белой плесенью проводили на базе предприятия ООО ПК «Формула», расположенного в г. Барнауле Алтайского края.

Нами было предложено изменить в технологии производства сыра камамбер два параметра – мезофильную заквасочную культуру и способ обработки сгустка и формирования сырных головок.

Предметом исследования были образцы сыра камамбер, в ходе проведения исследований были использованы: цельное молоко, заквасочные культуры — мезофильная, термофильная, благородная плесень и дрожжи, а также хлорид кальция, сычужный фермент и соль.

Для проведения исследований использовали сычужный фермент компании ООО «Арбина», произведенный по ГОСТ 34353-2017 Препараты ферментные молокосвертывающие животного происхождения сухие. Технические условия [13].

Качество полученных образцов сыров с белой плесенью определяли в соответствии с нормативно-технической документацией ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [14] и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [15].

Содержание жира, белка, влаги в молоке и готовом продукте определяли в лаборатории на приборе FoodScan 2.

Микробиологические показатели сыра определяли в соответствии с ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа [16].

В качестве заквасочных культур в сырах типа камамбер используется большой спектр микроорганизмов. Это могут быть только мезофильные кислото- и ароматообразующие микроорганизмы, или только термофильные, основным компонентом которых является термофильный стрептококк. Для получения характерной текучей консистенции и ярко выраженных органолептических показателей сыра камамбер рекомендовано использовать смешанную микрофлору, состоящую как из мезофильных, так и из термофильных микроорганизмов. За формирование белого бархатистого покрытия сыра отвечает культура *Penicillium candidum*.

На предприятии используется мезофильная закваска Danisco CHOOZIT MM 101. Это кислото- и ароматообразующая закваска, которую используют для производства всех европейских низкотемпературных сыров. Она включает штаммы лактобактерий: *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus diacetylacti*.

В связи с санкционными ограничениями ее доставка в нашу страну затруднена, поэтому нами было принято решение использовать закваску отечественного производителя МН «АлтаЛакт», которая не содержит газообразующей микрофлоры. В ее состав входят штаммы лактобактерий *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*; *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*.

Наряду с мезофильной закваской при производстве данного сыра вносили термофильную закваску и чистую культуру *Penicillium candidum* (*Penicillium camemberti*), *Geotrichum candidum* и дрожжевой штамм *Debaryomyces hansenii*. Эти ингредиенты придают сыру камамбер пластичную структуру и определенный вкусоароматический букет.

Для изучения целесообразности изменения в технологической карте были выработаны 4 образца сыра камамбер в соответствии со схемой проведения исследований (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика опытных образцов сыра камамбер
Characteristics of prototypes of Camembert cheese

| Образец | Закваска | Способ формования |
|---------|----------|-------------------|
| 1 | ММ101 | Наливом |
| 2 | МН | Наливом |
| 3 | ММ101 | Выкладка зерна |
| 4 | МН | Выкладка зерна |

Таким образом, мы предлагаем изучить два фактора: заквасочную мезофильную культуру, способ обработки сгустка и формования сырной массы.

В процессе созревания сыр с плесенью претерпевает ряд биохимических процессов, которые связаны с физико-химическими показателями молока-сырья, поэтому следует начать с определения физико-химических показателей молока. Для производства мягкого сыра использовали цельное коровье молоко из частного фермерского хозяйства. Молоко считается сыропригодным, если оно имеет оптимальное содержание белка, жира, СОМО. Содержание белка в молоке составило 3,8 % (должно быть более 3,2 %), жира – 4,2 (не менее 3,2), СОМО – 8,4 % (не менее 8,4 %). Важным показателем для производства сыров является также соотношение между основными компонентами. Так, соотношение между жиром и белка составило 1,1, жиром и СОМО – 0,5, белком и СОМО – 0,45. Таким образом, молоко по показателям качества является сыропригодным.

Для получения качественного сгустка и уменьшения продолжительности его образования вносили хлорид кальция из расчёта 2 г на 10 л молока.

В качестве молокосвертывающего фермента нами был использован сычужный фермент компании ООО «Арбина».

Второй технологический прием, который мы предлагаем изменить, – это процесс обработки сгустка и формования сырных головок.

По общепринятой технологии сгусток выкладывается в формы черпаком (проводят формование наливом) в сочетании с самопрессованием. При этом наполнение сырной формы проводят постепенно, в три приема, с интервалом примерно 10 мин (табл. 2).

Таблица 2

Варианты формования
Molding Options

| Наименование показателя | Традиционный | Опытный |
|--|----------------------------------|---------------------------|
| Формование | Наливом, 3 повтора каждые 10 мин | Заполняем формы полностью |
| Прессование до рН 4,8 ед. | 22 – 24 ч | 18 ч |
| Сроки созревания до текучей консистенции | 16 дней | 21 день |
| Влажность, % | 50 | 45 |

Мы предлагаем после разрезки сгустка проводить постановку сырного зерна и сырные формы заполнять полностью, это позволит сократить затраты времени на формование в 3 раза (рис. 1).

Таким образом, различия в технологии сыра камамбер заключаются в том, что по принятой на предприятии технологии сгусток не вымешивают, а выкладывают, при этом максимально сохраняя влагу, мы же предлагаем проводить разрезку сгустка, постановку сырного зерна, тем

самым уменьшая количество влаги в сырной массе. Это подтверждают данные, представленные в табл. 2. Установлено, что при традиционной технологии содержание влаги в сырах находилось на уровне 50 %, в опытных образцах – 45 %, что на 5 % меньше.



Рис. 1. Формование традиционное и предлагаемое
Moulding traditional and proposed

Стоит также отметить, что при изготовлении мягкого сыра, созревающего при участии поверхностной белой плесени, важную роль играет показатель активной кислотности. Нарастание кислотности активно продолжается, когда сыр находится в формах, конечное значение рН при выемке сырных головок из формы должно составлять 4,4 – 4,8. При низких значениях активной кислотности жизнедеятельность молочнокислых бактерий сильно подавляется, при этом остаётся лактоза, которую они не использовали. Остаточная лактоза и молочная кислота и являются основными источниками питания для поверхностной микрофлоры на этапе созревания сыра.

Так, образцы при традиционной технологии рН 4,8 достигали через 22 ч, а при стабилизированной – через 18 ч. При таких условиях могут развиваться только кислотоустойчивые микроорганизмы, к которым относится *Geotrichum candidum*, они поедают молочную кислоту, при этом увеличивая рН, и подготавливают поверхность сыра для роста белой плесени. При достижении рН выше 5,8 наступает вторая стадия – активный рост *Penicillium candidum* (*Penicillium camemberti*), на этой стадии происходит расщепление белка и жира, увеличение показателя рН, и сыр приобретает характерный вкус и аромат. Данная плесень образует две протеиназы – карбоксипептидазу и аминопептидазу.

Остальные технологические операции были одинаковые, включая тепловую обработку молока, охлаждение до 33-34 °С, внесение заквасочных культур (см. табл. 1), внесение хлористого кальция, МФП, разрезку сгустка, формовку (согласно задачам исследования), самопрессование, посолку, созревание.

В зависимости степени созревания молодой, средней зрелости и зрелый данный сыр приобретает различную консистенцию – от плотной до мягкой, даже текучей. Присутствие плесени определяет процесс созревания сырного теста, при этом придает ему особенную гладкую текстуру и аромат.

После 21-дневной выдержки образцов сыра провели оценку качества по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Органолептические пока-

затели определяли путем проведения дегустации согласно требованиям ГОСТ ISO 6658-16 Органолептический анализ [17].

Оценка образцов дегустаторами проводилась независимо друг от друга. Дегустация включала в себя:

- осмотр сыра на вид (оценка корочки сыра, цвет, текстура);
- ощупывание путем надавливания на поверхность сыра для определения степени консистенции и упругости;
- определение запаха;
- проба на вкус.

При проведении дегустации отмечено, что все образцы сыра были покрыты ровной мягкой плесенью, имели достаточно тонкую, но плотную корочку белого цвета. Образцы готового сыра в зависимости от степени созревания представлены на рис. 2.



Рис. 2. Готовые образцы сыра камембер (молодой и выдержанный)
Ready samples of Camembert cheese (young and aged)

Дегустаторами был отмечен ряд различий в органолептических показателях, которые отражены в табл. 3.

Таблица 3

**Отличие в органолептических показателях
Differences in organoleptic characteristics**

| Показатель | ММ 101 (Danisco) | МН (АлтаЛакт) |
|--------------|---|---|
| Вкус и запах | Яркий молочный, чуть острый аромат. Вкус молочный с легкой горчинкой в послевкусии. Грибной вкус менее выражен. На третьей стадии созревания появляется «аммиачный» запах | Запах молочный, с грибными нотами. Вкус сливочный, грибной, с легкой кислинкой. На третьей стадии созревания грибной вкус и соленость преобладают |
| Внешний вид | Мицелий плесени однородный, корка тонкая, менее 1 мм, пожелтевшая. Наружный слой плотный, упругий | Плесень мягкая, корочка утолщенная, плотная, менее упругая |

При использовании отечественной закваски МН (АлтаЛакт) вкус сыра был сливочный, грибной и отсутствовал «аммиачный» запах.

Одним из важных факторов формирования потребительского мнения о продукте при оценке вкуса является послевкусие, в связи с этим важно отметить, что у опытных образцов не

было горчинки в послевкусии, в отличие от образца, приготовленного на предприятии по принятой технологии.

В ходе проведенных исследований отмечено, что при использовании заквасочных культур Danisko MM101 и АлтаЛакт МН при традиционной технологии сырная масса была однородная, без уплотнения в центре. У образцов сыра, приготовленных по стабилизированной технологии (при использовании заквасочной культуры компании Danisko MM101), структура была мажущая, под коркой в центре ядро 1,5 см. При внесении закваски АлтаЛакт МН была отмечена текучая консистенция под коркой, по центру творожное ядро 1 см.

Рассмотрим влияние изучаемых параметров на физико-химические показатели (табл. 4).

Таблица 4

Физико-химические показатели сыра камамбер, %
Physico-chemical parameters of Camembert cheese, %

| Показатель | Danisko MM101 | | АлтаЛакт МН | |
|---------------|---------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | Традиционная | Стабилизированная | Традиционная | Стабилизированная |
| Жир | 56,0±1,6 | 58,0±1,6 | 57,0±1,6 | 59,0±1,6 |
| Белок | 16,7±0,1 | 17,1 ±0,1 | 16,9±0,1 | 17,8±0,1 |
| Влажность | 57,0±5,0 | 45,0±5,0 | 55,0±5,0 | 50,0±5,0 |
| Хлорид натрия | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

Полученные данные позволяют сделать вывод, что массовая доля жира в сыре с использованием мезофильной закваски (МН АлтаЛакт) по стабилизированной технологии составила 59 %, что больше на 2 %, чем при традиционной формовке, и на 3 – 1 % – при использовании закваски Danisko MM101 в зависимости от обработки сгустка и способа формования.

Аналогичная картина прослеживается и по содержанию белка. Так, в зависимости от внесённой закваски по стабилизированной технологии содержание белка выше на 0,4 – 0,9 %. По содержанию соли различий не наблюдалось.

Таким образом, стабилизированная технология сыра камамбер позволит не только улучшить органолептические показатели, но и повысить пищевую ценность сыра.

В условиях микробиологической лаборатории были проведены микробиологические исследования.

При этом ни в одном образце БГКП (коли-формы) в 0,001 г и патогенные микроорганизмы в 25 г, в том числе сальмонеллы не обнаружены.

Следовательно, все полученные образцы соответствуют требованиям ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа.

Расход сырья для производства готового продукта оказывает большое влияние на экономические показатели предприятия, поэтому мы определили выход сыра. Так, при использовании закваски АлтаЛакт МН масса сырных головок составила 98,4 и 98,7 кг, что на 3,3 и 2,6 кг больше в зависимости от способа формования. Установлено, что при стабилизированной технологии выход сыра можно увеличить на 3,8 %.

Таким образом, изменения обработки сгустка, формования сырных головок в технологической карте и использование отечественной закваски позволили увеличить концентрацию сухих веществ в сыре, снизить расход сырья и получить сыр с более мягким сливочным вкусом и ароматом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сороколетов О.Н., Гаптар С.Л., Вгатов А.В. Применение биотестирования для оценки биологической ценности пищевых продуктов // Инновации и продовольственная безопасность. – 2022. – № 4. – С. 31–36.
2. Борисова А.В., Поликарпова К.В. Изучение пригодности молока сырого, пастеризованного и ультрапастеризованного для приготовления сыра [Электронный ресурс] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2020. – № 2. – С. 44–58. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/325811> (дата обращения: 29.03.2023).
3. Раманаускас И.И., Майоров А.А. Сыроделие: техника и технология. – 3-е изд., стер. – СПб: Лань, 2022. – 508 с. – Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201200> (дата обращения: 29.03.2023).
4. Зубкова А.А. Особенности технологии производства сыра «Камамбер // Актуальные исследования. – 2022. – № 23 (102). – С. 24–27.
5. Сыр. Научные основы и технологии: пер. с англ. / П.Л. МакСуини, П.Ф. Фокс, П.П. Коттер, Д.У. Эверетт. — СПб.: Профессия, 2019. – 556 с.
6. Архипова Д.А. Производство сыра в России в условиях импортозамещения // Фундаментальные основы современных аграрных технологий: сб. тр. Всерос. молодеж. науч.-практ. конф. Томск, 2015. – С. 460–463.
7. Садовая Т.Н. Мягкие сыры с плесенью: опыт производства ООО Фирма «Калория» // Переработка молока. – 2015. – № 8 (191). – С. 34–35.
8. Гетманец В.Н., Бондырева Л.А. Перспективы производства сыра Камамбер / Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции // Сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2023. – С. 41–47.
9. Ликарчук Ю. Куда катится российский сыр // Ветеринария и жизнь: федеральная отраслевая ежемесячная газета. – 2022. – № 7-8. – С. 8–9.
10. Технологические особенности сыра типа камамбер, выработанного на основе коровьего и козьего молока [Электронный ресурс] / К.А. Канина, Н.А. Жижин, Е.С. Семенова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3. – С. 121–133. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314605> (дата обращения: 29.03.2023).
11. Формирование органолептических показателей сыров и управление процессом созревания / А.Н. Белов [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2018. – № 4. – С. 36–38.
12. Формирование органолептики сыров и управление процессом созревания / А.Н. Белов [и др.] // Переработка молока. – 2018. – № 6. – С. 40–42.
13. ГОСТ 34353-2017 Препараты ферментные молокосвертывающие животного происхождения сухие. Технические условия. – М., 2017. – URL: https://allgosts.ru/67/120/gost_34353-2017 (дата обращения: 29.03.2023).
14. ТР ТС 021/2011 «Обезопасности пищевой продукции». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 29.03.2023).
15. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562> (дата обращения: 29.03.2023).
16. ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». – URL: <https://www.internet-law.ru/gosts/gost/58470/> (дата обращения: 29.03.2023).
17. ГОСТ ISO 6658-16 Органолептический анализ. – URL: <https://www.internet-law.ru/gosts/gost/62936/> (дата обращения: 29.03.2023).

REFERENCES

1. Sorokoletov O.N., Gaptar S.L., Vgatov A.V., Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost', 2022, No. 4, pp. 31–36. (In Russ.)
2. Borisova A.V., Polikarpova K.V., Hranenie i pererabotka sel'hozsyry'a, 2020, No. 2, pp. 44–58, available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/325811> (March 29, 2023). (In Russ.)

3. Ramanauskas I.I., Majorov A.A., Syrodelie: tekhnika i tekhnologiya (Cheese Making: Technique and Technology), 3-e izd., ster, Saint Petersburg: Lan', 2022, 508 p, available at: <https://e.lanbook.com/book/201200> (March 29, 2023)
4. Zubkova A.A. Aktual'nye issledovaniya, 2022, No. 23 (102), pp. 24–27. (In Russ.)
5. MakSuini P.L., Foks P.F., Kotter P.P., Everett D.U., Syr. Nauchnye osnovy i tekhnologii (Cheese. Scientific Foundations and Technologies), Saint Petersburg: Professiya, 2019, 556 p.
6. Arhipova D.A. Fundamental'nye osnovy sovremennyh agrarnykh tekhnologij, Proceedings of the All-Russian Youth Scientific and Practical Conference, Tomsk, 2015, pp. 460–463. (In Russ.)
7. Sadovaya T.N. Pererabotka moloka, 2015, No. 8 (191), pp. 34–35. (In Russ.)
8. Getmanec V.N., Bondyreva L.A., Sovremennye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii, Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference Barnaul, 2023, pp. 41–47. (In Russ.)
9. Likarchuk Yu. Veterinariya i zhizn': federal'naya otraslevaya ezheemesyachnaya gazeta, 2022, No. 7-8, pp. 8–9. (In Russ.)
10. Kanina K.A., Zhizhin N.A., Semenova E.S. i dr., Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii, 2020, No. 3, pp. 121–133, available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314605> (March 29, 2023)
11. Belov A.N., Kriger A.V., Koval' A.D., Miklishanskij V.A., Syrodelie i maslodelie, 2018, No. 4, pp. 36–38. (In Russ.)
12. Belov A.N. i dr., Pererabotka moloka, 2018, No. 6, pp. 40–42. (In Russ.)
13. https://allgosts.ru/67/120/gost_34353-2017 (March 29, 2023)
14. <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (March 29, 2023)
15. <https://docs.cntd.ru/document/499050562> (March 29, 2023)
16. <https://www.internet-law.ru/gosts/gost/58470/> (March 29, 2023)
17. <https://www.internet-law.ru/gosts/gost/62936/> (March 29, 2023)