УДК 637.352
Код ВАК 4.2.4
https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-10-1959-1968

Исследование продуктивности коров голштинской породы и качества молока в условиях юга России в зависимости от сезона года

И. Ф. Горлов, Т. А. Антипова, О. В. Кудряшова✉, Е. Ю. Анисимова, Н. И. Мосолова, Е. А. Мосолова
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия
✉*E-mail: niimmp@mail.ru*

Аннотация. **Цель.** Исследование направлено на анализ сезонных колебаний в продуктивности коров и качестве получаемого от них молока, а также характеристики производимого из него сыра. **Методы.** В исследовании использовались данные зоотехнического учета предприятия (ООО СП «Донское» Волгоградской области), образцы молока, полученные от коров голштинской породы, результаты лабораторного анализа качественных показателей молока и выработанных из него сыров. При проведении исследований применялся комплекс общепринятых, стандартных и модифицированных методик. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием программы Excel пакета Microsoft Office. **Результаты.** Максимальный среднесуточный удой (36,6 кг) был зафиксирован весной, это на 1,4 % выше показателей зимы и лета и на 4,6 % выше осенних значений. Наибольшее содержание жира (3,95 %) наблюдалось в молоке осенью и зимой, тогда как минимальное значение (3,92 %) было отмечено весной. Уровень белка колебался в пределах 3,33–3,34 %, а содержание СОМО (сухого обезжиренного молочного остатка) – 8,76–8,87 % на протяжении всего года. По показателю сычужной свертываемости молоко всех сезонов было отнесено ко II классу. В выработанных образцах сыра содержание жира варьировало от 29,1 % до 29,8 %, белка – от 25,6 % до 26,1 %; влажность составляла 39,0–41,5 %; содержание кальция – 976,0–984,0 мг / 100 г, а фосфора – 521,0–541,0 мг / 100 г. Калорийность сыра в среднем составила 363 ккал / 100 г. По органолептическим и физико-химическим характеристикам все образцы сыра соответствовали требованиям ГОСТ 52686-2023. **Научная новизна.** Впервые в условиях Волгоградской области на голштинской породе коров из крупнейшего в регионе молочного комплекса проанализирована степень зависимости между качеством исходного сырья (молока) и характеристиками готового продукта (сыра).

Ключевые слова: молочное скотоводство, голштинская порода, молоко-сырье, сезонность, органолептические и физико-химические показатели, сыр

Благодарности. Исследования выполнены в рамках гранта РНФ № 22-16-00041-П, ГНУ НИИММП.

Для цитирования: Горлов И. Ф., Антипова Т. А., Кудряшова О. В., Анисимова Е. Ю., Мосолова Н. И., Мосолова Е. А. Исследование продуктивности и качества молока коров в зависимости от сезона года // Аграрный вестник Урала. 2026. Т. 26, № 10. С. 1959–1968. https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-10-1959-1968.

Дата поступления статьи: 24.03.2026, ***дата рецензирования:*** 25.05.2026, ***дата принятия:*** 05.06.2026.

© Gorlov I. F., Antipova T. A., Kudryashova O. V., Anisimova E. Yu., Mosolova N. I., Mosolova E. A., 2026

The evaluation of dairy performance of Holstein cows and the quality of milk produced in Southern Russia, depending on the season

I. F. Gorlov, T. A. Antipova, O. V. Kudryashova✉, E. Yu. Anisimova, N. I. Mosolova, E. A. Mosolova
Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia
✉*E-mail: niimmp@mail.ru*

Abstract. **Purpose.** The study was dedicated to examining seasonal variations in the productivity of dairy cows and the quality of their milk, as well as the properties of cheese produced. **Methods.** The research was based on data from zootechnical records of the enterprise at the Volgograd region (Limited Liability Company Agricultural Enterprise "Donskoe"), samples of milk obtained from Holstein cows, and the results of laboratory analyses of the quality of both milk and cheese. A comprehensive approach incorporating both conventional and modified methodologies was employed during the investigation. Statistical analysis of the acquired data was conducted using the Excel software suite from the Microsoft Office. **Results.** The maximum average daily milk yield (36.6 kg) was recorded in spring, which is 1.4 % higher than in winter and summer, and 4.6% higher than in autumn. The highest fat content (3.95 %) was revealed in milk in autumn and winter, while the minimum value (3.92 %) was noted in spring. The protein level ranged from 3.33–3.34 %, and the content of SMR (skimmed milk residue) was 8.76–8.87 % throughout the year. According to the indicator of rennet coagulability, milk from all seasons was classified as class II. In the produced cheese samples, the fat content ranged from 29.1 % to 29.8 %, protein – from 25.6 % to 26.1 %; moisture was 39.0–41.5 %; calcium content – 976.0–984.0 mg / 100 g, and phosphorus – 521.0–541.0 mg / 100 g. The average caloric content of the cheese was 363 kkal / 100 g. All cheese samples met the requirements set forth in GOST 52686-2023 based on their organoleptic and physicochemical characteristics. **Scientific novelty.** For the first time in the Volgograd region, the relationship between the quality of raw material (milk) and the characteristics of the final product (cheese), conducted on Holstein cows from the largest dairy complex in the region was analyzed.

Keywords: dairy cattle, Holstein breed, raw milk, seasonality, organoleptic and physicochemical indicators, cheese

Acknowledgements. The research was carried out within the Grant RSF № 22-16-00041-P NIIMMP.

For citation: Gorlov I. F., Antipova T. A., Kudryashova O. V., Anisimova E. Yu., Mosolova N. I., Mosolova E. A. The evaluation of dairy performance of Holstein cows and the quality of milk produced in Southern Russia, depending on the season. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2026; 26 (10): 1959–1968. https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-10-1959-1968. (In Russ.)

Date of paper submission: 24.03.2026, ***date of review:*** 25.05.2026, ***date of acceptance:*** 05.06.2026.

Постановка проблемы (Introduction)

Приоритетным направлением в модернизации молочного скотоводства Российской Федерации является повышение продуктивных качеств скота и поддержание устойчиво высоких стандартов молочного сырья. Реализация данной задачи в значительной степени обусловливает результативность деятельности профильных агропредприятий. Ключевая роль специалистов агропромышленного комплекса заключается в переработке продукции животноводства для производства высококачественных продуктов питания, необходимых населению [1].

В текущей сельскохозяйственной практике активная селекционная деятельность и внедрение передовых технологических разработок способствуют существенному росту продуктивности животных [2]. Тем не менее обеспечение устойчивости качественных характеристик молочного сырья, зависящих от множества факторов, остается актуальной задачей на сегодняшний день [3; 4]. Показатели молочной продуктивности и качества получаемого сырья, находясь во взаимосвязи, непосредственным образом влияют на наращивание объемов пищевой продукции [5].

На состав и свойства молока оказывают влияние множество факторов, наиболее изученными из которых являются кормление и содержание коров, в меньшей степени – сезонность года, особенно при

© Горлов И. Ф., Антипова Т. А., Кудряшова О. В., Анисимова Е. Ю., Мосолова Н. И., Мосолова Е. А., 2026

использовании круглогодового стойлового содержания и стабильного рациона кормления [6; 7].

Сезонные колебания объемов и качества поставляемого молока приводят к значительной нестабильности, что существенно затрудняет выполнение производственных планов по молочной продукции. Это вынуждает технологический персонал регулярно корректировать производственные процессы, что неизбежно влечет за собой снижение операционной эффективности и рентабельности [8].

Это особенно актуально для отрасти сыроделия, продукция которой относится к наиболее популярным продуктам питания практически всех слоев населения. Поскольку это из самых сложных производств, особенно остро стоит вопрос качества используемого сырья, зависящего не только от тех, кто продуцирует молоко, но и от условий его переработки. Это в первую очередь санитария производства, тщательный входной контроль сырья, контроль технологичности процесса, соблюдение требований к оборудованию. Нельзя не учитывать особенности производства, имеющего более широкий спектр показателей к качеству сырья и изготовляемой продукции [9–12].

Сыры позиционируются как биологически полноценный и легкоусвояемый продукт, и его производство связано с преобразованием всех составных частей молока в менее объемный, обладающий достаточно длительными сроками годности продукт, содержащий все жизненно необходимые компоненты [13]. Особую роль при производстве сыров и достижении требуемых показателей микробиологической безопасности играют заквасочные культуры, участвующие в метаболизме лактозы и продуцировании молочной кислоты и ингибирующие развитие посторонней микрофлоры [14]. Сбалансированность компонентного состава сыра, значительное количество жиров, белков, витаминов и минеральных веществ определяют высокий уровень пищевой ценности готового продукта, высокий спрос потребителей и позволяют удерживать одну из лидирующих позиций в пищевой индустрии [15–17].

Цель работы – исследование продуктивности коров и качества молока в различные сезонные периоды года и их влияния на показатели сыра.

Методология и методы исследования (Methods)

Объектами исследований являлись молоко, полученное от коров голштинской породы ООО СП «Донское» Волгоградской области, а также выработанный из него сыр. Животные находились на стойловом содержании и стандартном рационе кормления. Исследования проводились в 2025–2026 годах.

Исследования качественных показателей молока и образцов сыра проводились в лаборатории ГНУ НИИММП, а также в других аккредитованных лабораториях. Органолептические и физико-химические показатели молока исследовали по ГОСТ 31449-2013 и ГОСТ 28283-2015; минеральные вещества (кальций и фосфор) – спектрометрическим методом. В опытно-экспериментальных условиях проведены выработки образцов сыра с дальнейшей оценкой их качественных показателей.

Процесс производства состоял из технологических этапов, включающих подготовку смеси с заданным содержанием жира; термическую обработку; охлаждение до требуемой температуры; внесение раствора хлористого кальция, закваски, сычужного фермента и свертывание; обработку образовавшегося сгустка; формование и прессование; посолку; созревание и оценку показателей качества полученного образца. Для заквашивания смеси использовали комплексную заквасочную культуру, включающую: *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis cremoris*, *Lactococcus lactis diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus thermophiles*.

Для получения нормализованной смеси с жирностью 2,1 % использовалось обезжиренное молоко, характеризующееся плотностью 1030 кг/м^3 и кислотностью 18 °Т. Полученную нормализованную смесь подвергали термической обработке при температуре 72 °С в течение 25 с. Далее смесь охлаждали до температуры свертывания 32 °С и вносили хлористый кальций, бактериальную закваску для производства сыров и сычужный фермент. Время свертывания составило 35 минут. Образовавшийся сгусток имел требуемую консистенцию для проведения дальнейшей разрезки. Образовавшуюся в процессе разрезки сыворотку отделяли. Далее проводили тепловую обработку при температуре 38 °С в течение 10 минут, добавляли NaCl для просаливания зерна и вымешивали в течение 30–35 минут. Формование полученного зерна осуществляли насыпью. Время проведения процесса самопрессования составило 2 часа. Посолку проводили в растворе поваренной соли 15-процентной концентрации в течение 24 часов с последующей обсушкой при температуре 10 °С в течение 18 часов. Процесс созревания сыра занял 50 суток с разбивкой в три этапа: 10 суток при температуре 11 °С; 15 суток при температуре 13 °С и 25 суток при температуре 10 °С.

Исследования качественных показателей сыров (массовая доля жира, влаги) проводили по ГОСТ 52686-2023; белка – по ГОСТ Р 54662-2011; аминокислотного состава – по методике М 04-94-2021.

Согласно ГОСТ 33630-2015 «Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей», продукт с низкой температурой второго нагревания, характеризуется комплексом показателей, имеющих определенное количество баллов. Так показатель «вкус и запах» имеет 45 баллов; консистенция – 25; цвет – 5; рисунок – 10; внешний вид – 10 баллов.

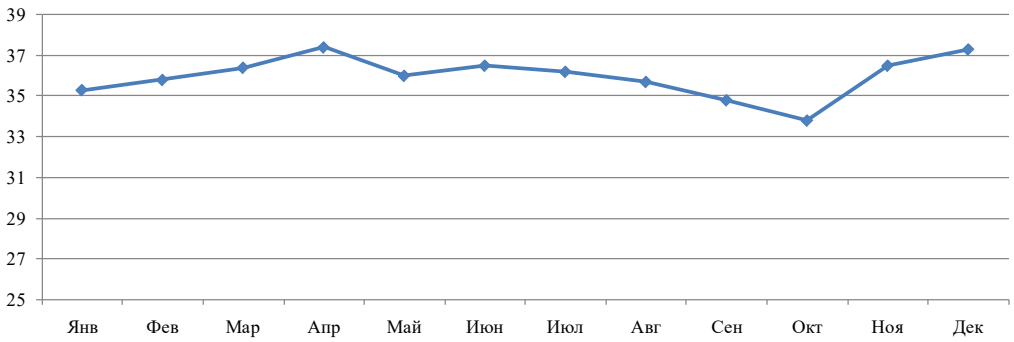


Рис. 1. Суточный удой коров по месяцам года, кг

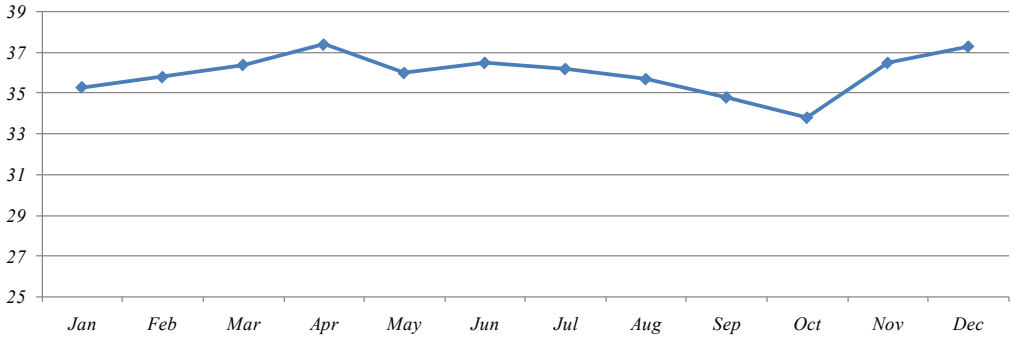


Fig. 1. Average daily milk yield by months, kg

Обработку данных, полученных в исследованиях, проводили с помощью программы «Excel» офисного пакета Microsoft Office («Microsoft», США).

Результаты (Results)

Изучение качественных показателей молока при изготовлении сыров должно базироваться на установленных в отрасли требованиях к сырью. Они характеризуются комплексом физико-химических, органолептических, технологических, гигиенических показателей, объединенных общим термином «сыропригодность».

Для получения продукта высокого качества рекомендуется использовать молоко с высоким содержанием белка (не менее 3,1 %), включая казеин (не менее 2,5 %). Также важно для достижения оптимальных результатов учитывать соотношения белка к СОМО и жира к белку, которые должны находиться в пределах от 0,35 до 0,45 и от 1,1 до 1,25 соответственно.

Качественные показатели молока, находясь в неразрывной связи с продуктивностью животного, подвержены значительным изменениям в течение года, что оказывает существенное влияние на стабильность производства сыров, технологию их получения и показатели готового продукта.

Результаты сравнительных исследований молочной продуктивности и качества молока-сырья коров по сезонам года представлены на рис. 1 и 2.

Анализ полученных данных по продуктивности показывает незначительную изменчивость данного показателя по сезонам года. Наивысшее значение среднесуточного удоя, равное 36,6 кг, установлено в весенний период, это на 1,4 % выше, чем в зимний и летний периоды, и на 4,6 % – чем осенью.

В отношении физико-химических характеристик анализируемые образцы молока также отличались несущественно в зависимости от сезона года. Так, по массовой доле жира наиболее высокие показатели отмечены в молоке осенью и зимой (3,95 %). Минимальное значение (3,92 %) отмечено в весенний период. По содержанию белка колебания показателей находились в пределах 3,33–3,34 %. Содержание сухих обезжиренных веществ, являясь одним из основных критериев фальсификации молока, соответствовало требованиям нормативных документов на сырье и составило 8,76–8,87 % в течение года. Оптимальное соотношение между исследуемыми показателями определяет сыропригодность молока. При этом высокое содержание жира и белка непосредственно влияет на выход готового продукта.

В составе молока осеннего и летнего периодов установлено самое высокое содержание казеина (2,73 и 2,74 %). Количественное преобладание казеиновой фракции в сырье предопределяет его принадлежность для производства высокобелковых продуктов, в частности сыров. Содержание в составе белка сывороточных фракций составляло по периодам года 0,59 (лето), 0,61 (осень), 0,63 (весна), 0,62 % (зима). Сывороточные белки в силу своей высокой дисперсности и гидратации способны замедлять процесс синерезиса сычужного сгустка. Данный факт необходимо учитывать в весенний период переработки молока, применяя более высокие параметры температурной обработки молока.

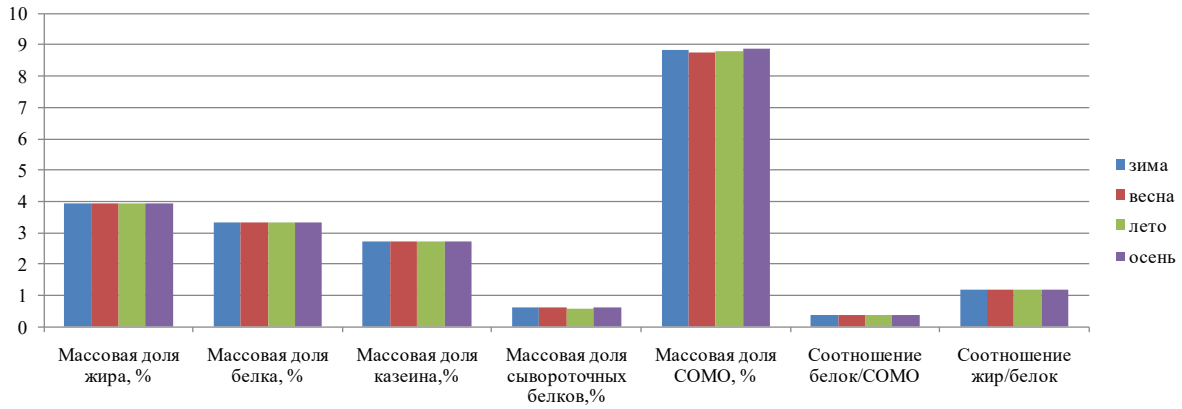


Рис. 2. Качественные показатели молока по сезонам года, %

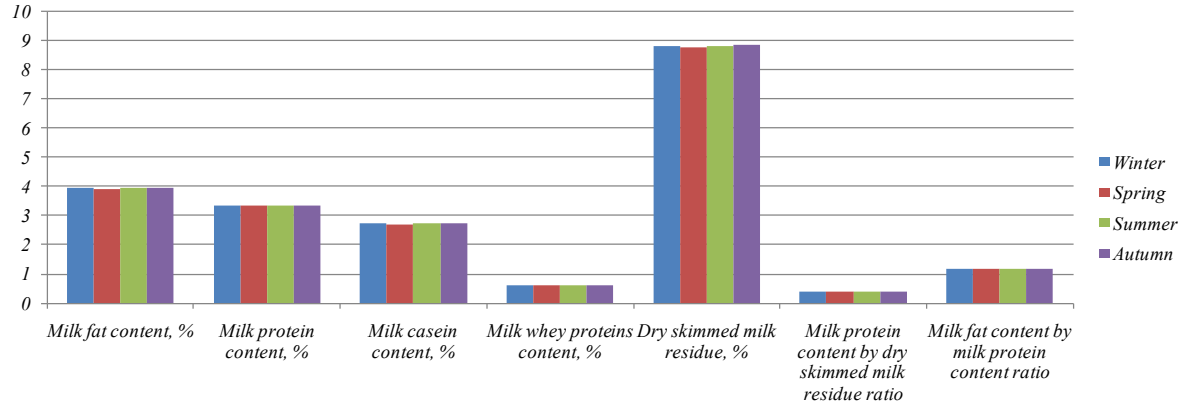


Fig. 2. Milk quality indicators by seasons, %

При анализе минерального состава молока отмечено, что содержание кальция в течение года изменялось несущественно и составляло 132,1–132,8 мг/дм^3. Наиболее низкое его содержание установлено весной, наивысшее (132,8 мг/дм^3) – осенью. Аналогичная ситуация прослеживается и с макроэлементом – фосфором, значения которого в течение года находились в пределах от 521,0 мг / 100 г до 541,0 мг / 100 г. От количества кальция и фосфора зависят солевое равновесие в полидисперсной системе молока и прохождение сычужного свертывания.

Показатели плотности и кислотности являясь основными технологическими характеристиками сырья, определенным образом влияют на качество готового продукта и на технологию процесса производства. От них зависят скорость свертывания молока, режимы тепловой обработки и структурно-механические свойства получаемого сгустка. Эти показатели особенно важны в производстве кисломолочных продуктов и сыров. В наших исследованиях кислотность в течение года находилась на уровне 16,6–17,9 °Т; плотность – 1028,0–1030 кг/м^3.

В тесной связи с данными показателями находится сычужная свертываемость молока, зависящая от содержания в нем казеина, солей кальция и фосфора. Чем оно больше, тем выше скорость свертывания сырья и возможность получения требуемых по размеру и прочности казеиновых мицелл при образовании казеинаткальцийфосфатных мостиков. Согласно полученным результатам, следует отметить прямую зависимость данного показателя от состава молока. По показателю «сычужная свертываемость» молоко всех сезонов относится ко II классу. Наименьшей сычужной свертываемостью (21 мин. 19 с) отличалось молоко летнего периода.

По органолептическим показателям образцы молока во все временные периоды года имели стабильные показатели. Молоко характеризовалось чистым вкусом и запахом, однородной консистенцией и белым цветом с кремовым оттенком. Органолептические показатели молока не только являются характеристикой его качества, но и определенным образом участвуют в формировании показателей готового продукта, предотвращая развитие различных пороков в процессе производства и хранения. Сенсорная оценка молока имеет особое значение при изготовлении ферментированных продуктов, в процессе производства которых отмечаются глубокие изменения всех составных частей. Результаты наших исследований показали, что молоко во все сезонные периоды полностью отвечает нормативным требованиям и пригодно для последующей переработки.

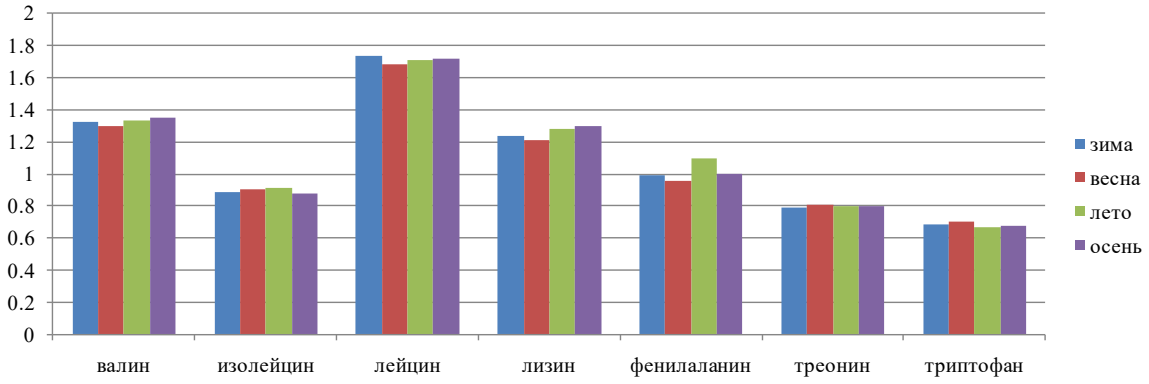


Рис. 3. Содержание незаменимых аминокислот в образцах сыра, г / 100 г

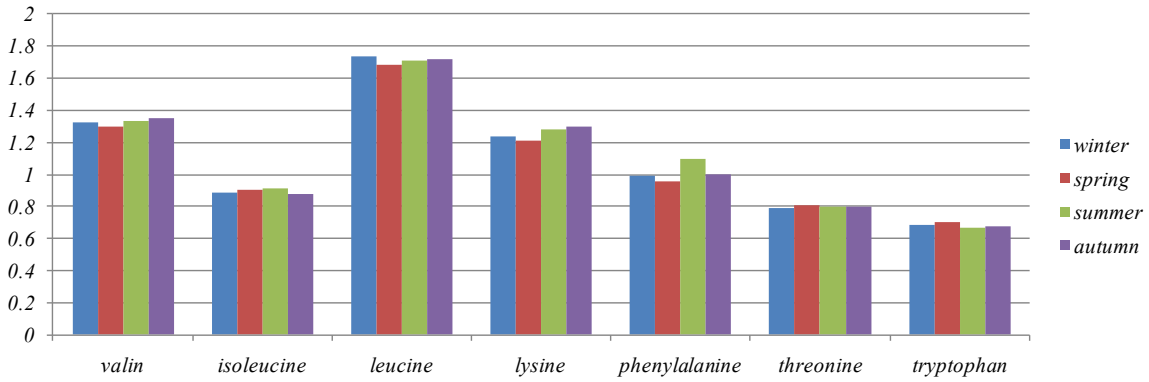


Fig. 3. Content of essential amino acids in cheese samples, g / 100 g

Согласно проведенной оценке, качественные характеристики молока в течение года имели стабильные значения и соответствовали стандарту ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Это является следствием высокой культуры производства на предприятии и организации сбалансированного полноценного рациона кормления животных.

Полученные результаты изучения качественных показателей молока-сырья являются свидетельством его применимости для производства сыров.

В опытно-экспериментальных условиях проведены выработки образцов сыра из молока различной сезонности.

При выполнении данного этапа исследований условия и параметры технологического процесса были аналогичными на всех стадиях обработки сырья. Используемая заквасочная культура с оптимальным соотношением в ней микроорганизмов обладает липолитической активностью, способностью не образовывать горькие полипептиды в молоке и сыре и антагонизмом к бактериям группы кишечной палочки. Однако различия в составе и характеристиках используемого сырья определенным образом повлияли на ход выполнения отдельных стадий технологического процесса. Так, при осуществлении процесса сквашивания молока весеннего периода наблюдалось замедление развития молочнокислых бактерий и получение сгустка менее плотной консистенции. Данный факт, возможно, объясняется более высоким содержанием сывороточных белков и наименьшим количеством кальция и фосфора в сырье в данный период года. При дальнейшей обработке зерна недостаточной прочности несформировавшаяся структура претерпевает изменения, в результате которых происходит его разбивка и образуется так называемая «сырная пыль». Это, в свою очередь, привело к незначительным потерям жира и белка с отделяемой сывороткой. Установленные негативные проявления в технологической цепочке производства образца сыра способствовали снижению общего восприятия готового продукта, обладающего более низкими показателями при его оценке.

В полученных образцах продукта определяли органолептические и физико-химические показатели.

Для большинства выработанных образцов сыра были характерны выраженный вкус и запах, в меру пластичная консистенция, наличие характерных глазков, равномерный по всей поверхности цвет. Самую высокую оценку получили образцы сыра, выработанного из молока летнего периода (96 баллов), в том числе вкус и запах – 43, консистенция – 24, рисунок – 9,5, цвет – 4,8 балла. Сыры, выработанные из молока весеннего и зимнего периода, характеризовались менее выраженным вкусом и запахом и получили, по мнению дегустаторов, 41 балл за данный показатель и 22 балла – за показатель «консистенция».

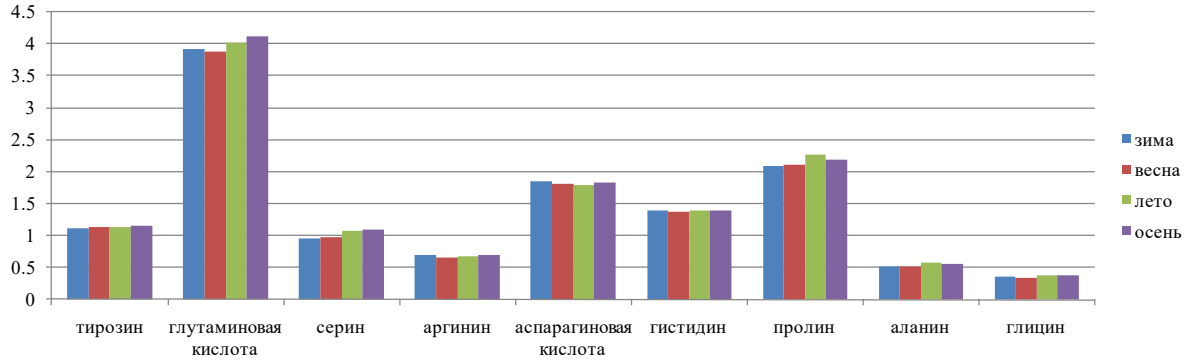


Рис. 4. Содержание заменимых аминокислот в образцах сыра, г / 100 г

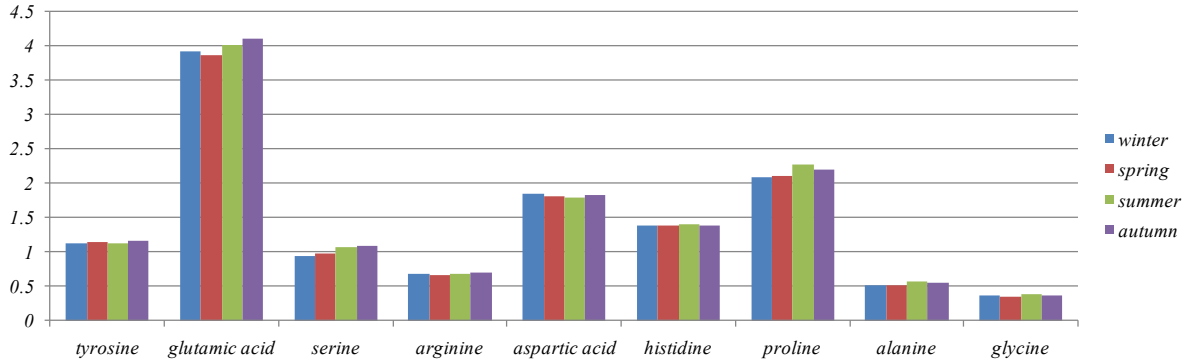


Fig. 4. Content of replaceable amino acids in cheese samples, g / 100 g

Органолептические показатели сформированы в процессе созревания сыра под действием микробных липаз с образованием таких летучих жирных кислот, как масляная, каприловая, капроновая, придающих продукту специфический сырный аромат и вкус. Незначительный кисловатый привкус обусловлен присутствием уксусной кислоты, что характерно для сыров с низкой температурой второго нагревания. Наличие мелких глазков в составе рисунка сыра обусловлено развитием ароматообразующих молочнокислых бактерий. Светло-желтый цвет продукта связан с высокой концентраций молочного жира в его составе.

Пищевая ценность сыра характеризуется содержанием жира и белка, а также присутствием минеральных солей, водо- и жирорастворимых витаминов. В выработанных образцах сыра содержание жира и белка находились в пределах 29,1–29,8 % и 25,6–26,1 % соответственно; массовая доля влаги была на уровне 39,0–41,5 %. Массовые доли кальция и фосфора в образцах сыра колебались от 976,0 мг / 100 г до 984,0 мг / 100 г и от 521,0 мг / 100 г до 541,0 мг / 100 г соответственно. Наиболее низкие показатели массовой доли жира и белка (29,1 % и 25,6 %), а также кальция и фосфора (976,0 мг / 100 г и 521,0 мг / 100 г) установлены в образцах сыра, выработанного из молока зимнего и весеннего периодов года. Калорийность сыра довольно высока и составляет в среднем 363 ккал / 100 г, что объясняется его насыщенностью жирами и белками.

Формирование структуры сыра происходит под действием двух взаимосвязанных факторов: повышения уровня кислотности и ферментативного гидролиза белков. Образующиеся в результате данного процесса аминокислоты являются ключевыми компонентами, определяющими вкусоароматический профиль сыра. Для его оценки проведены исследования аминокислотного состава образцов сыра. Результаты представлены на рис. 3 и 4.

При анализе полученных данных следует отметить, что изменчивость показателей аминокислотного состава незначительна по периодам года. Наиболее стабильными являлись значения таких аминокислот как изолейцин, треонин, гистидин, триптофан, изменения которых в течение года составили не более 2,8 %. Более заметным изменениям были подвержены фенилаланин, глутаминовая кислота, аланин и пролин. Самые низкие значения аминокислот (особенно аргинина, лейцина, валина и лизина) установлены в сырах весеннего периода, что определенным образом повлияло на процесс сквашивания молочной смеси и снижение вкусовых характеристик готового продукта. В сырах летнего периода преобладали глицин, аланин, пролин, фенилаланин и изолейцин, подчеркивающие выраженность вкуса, что положительно сказалось на органолептических показателях готового продукта. Общая сумма аминокислот в готовом продукте в течение года колебалась от 24,0 г / 100 г до 25,6 г / 100 г.

По органолептическим и физико-химическим показателям выработанные образцы сыра соответствовали требованиям ГОСТ 52686-2023 «Сыры. Общие технические условия».

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Исследования продуктивности и качественных показателей молока в зависимости от сезона года показали их вариабельность в течение года. Наибольшей изменчивостью обладал показатель среднесуточного удоя, диапазон колебания которого составил 35,0–36,6 кг. К числу относительно стабильных показателей следует отнести содержание жира, белка и СОМО, различия в значениях которых составили около 0,07 %. Содержание кальция и фосфора в течение года изменялось несущественно и составляло 132,1–132,8 мг/дм^3 и 91,5–93,4 мг/дм^3 соответственно. Наиболее низкое их содержание установлено весной, наивысшее – осенью. От количества кальция и фосфора зависят солевое равновесие в полидисперсной системе молока и процесс сычужного свертывания. Основные технологические параметры сырья, определяющие скорость свертывания молока, режимы тепловой обработки и структурно-механические свойства получаемого сгустка, кислотность и плотность, находились в пределах установленных значений и соответствовали 16,6–17,9 °Т и 1028,0–1030 кг/м^3 соответственно. По сычужной свертываемости все образцы молока отнесены ко II классу вне зависимости от сезонности.

Выработанные образцы сыра характеризовались следующими показателями: содержание жира и белка – 29,1–29,8 % и 25,6–26,1 % соответственно; массовая доля влаги – 39,0–41,5 %. Массовые доли кальция и фосфора – 976,0–984,0 мг / 100 г; 521,0–541,0 мг / 100 г соответственно.

Анализ аминокислотного состава показал незначительную изменчивость по периодам года. Наиболее стабильными являлись значения таких аминокислот, как изолейцин, треонин, гистидин, триптофан, изменения которых в течение года составили не более 2,8 %. Большим изменениям были подвержены фенилаланин, глутаминовая кислота, аланин и пролин. Самые низкие значения аминокислот установлены в сырах весеннего периода, особенно аргинина, лейцина, валина и лизина, что определенным образом повлияло на процесс сквашивания молочной смеси и снижение вкусовых характеристик готового продукта. В сырах летнего периода преобладали глицин, аланин, пролин, фенилаланин и изолейцин, что положительно сказалось на органолептических показателях готового продукта. Общая сумма аминокислот в готовом продукте в течение года колебалась от 24,0 г / 100 г до 25,6 г / 100 г.

По органолептическим показателям образцы сыра характеризовались выраженным вкусом и запахом, в меру пластичной консистенцией. Наивысший балл получили образцы сыра, выработанного из молока летнего периода: 96 баллов, в том числе вкус и запах – 43 балла.

Оптимальные значения показателей пищевой ценности молока позволили получить стандартный по составу и без пороков готовый продукт (сыр), характеризующийся высокими физико-химическими и органолептическими параметрами, что свидетельствует о его биологической полноценности как пищевого продукта. В условиях индустриальной технологии производства пищевых продуктов стабильность показателей используемого молока позволяет минимизировать влияние сезонности, что важно для планирования заготовок сырья и организации стабильной работы предприятия.

Библиографический список

1. Холодова М. А., Холодов О. А. Перспективы развития отечественной отрасли молочного животноводства: прогнозы и тренды // Вестник Балтийского федерального университета имени И. Канта. 2020. № 1. С. 30–42.

2. Ryumkina I. N., Aleschenko V. V., Aleschenko O. A., Rudoy E. V., Petukhova M. S., Ryumkin S. V. Agro-industrial and fishery complex of the Russian Far East: data on investment projects and transport connectivity // Data in Brief. 2022. Vol. 44. Article number 108522. DOI: 10.1016/j.dib.2022.108522.

3. Дубровицкий А. Р., Козубов А. С. Взаимосвязь показателей молочной продуктивности с породностью крупного рогатого скота // Научный журнал КубГАУ. 2022. Т. 184, № 10. DOI: 10.21515/1990-4665-184-007.

4. Van De Grift D., Kim E., Yang S. M., Thibodeau A., Cruickshank J., Goddik L., Park S. H. Investigation of seasonal microbiome changes in raw milk between conventional and organic farming practices // Journal of Dairy Science. 2025. Vol. 108, No. 12: 13165–13178. DOI: 10.3168/jds.2025-26743.

5. Зимняков В. М., Ильина Г. В., Ильин Д. Ю., Зимняков А. М. Состояние, проблемы и перспективы производства молока в России // Техника и технологии в животноводстве. 2023. № 49. С. 4–10. DOI: 10.22314/27132064-2023-1-4.

6. Горбова Н. А. Динамика изменения качества молока в зависимости от сезона года // Научный лидер. 2025. № 24 (225). С. 149–151.

7. Kocsis R., Süle J., Nagy P., Gál J., Tardy E., Császár G., Rácz B. Annual and seasonal trends in cow's milk quality determined by FT-MIR spectroscopy in Hungary between 2011 and 2020 // Acta Veterinaria Hungarica. 2022. Vol. 70, No. 3. Pp. 207–214. DOI: 10.1556/004.2022.00019.

8. Долгошева Е. В., Романова Т. Н., Коростелева Л. А., Баймишев Р. Х. Влияние сезона года на технологические свойства молока и качество сладкосливочного масла // Пищевая промышленность. 2021. № 4. С. 12–15. DOI: 10.24412/0235-2486-2021-4-0034.

9. Малышкина В. М. Качество молока, как один из инструментов повышения конкурентоспособности предприятий молочной промышленности // Экономический вектор. 2022. № 3 (30). С. 57–61. DOI: 10.36807/2411-7269-2022-3-30-57-61.

10. Витушкина М. А., Дулепова М. А. Сыропригодность молока при производстве сыров // Вестник науки. 2020. Т. 5, № 8. С. 59–63.

11. Панасенко С. В., Сурай Н. М., Таточенко А. Л., Родинова Н. П., Остроухов В. М. Устойчивая сырьевая база как фактор конкурентоспособности предприятий сыроделия // Техника и технология пищевых производств. 2022. Т. 52, № 4. С. 706–717. DOI: 10.21603/2074-9414-2022-4-2400.

12. Сурай Н. М., Черкасский А. И., Таточенко А. Л., Теплая Н. А., Корнева Г. В., Терехова А. А. «Сырная проблема»: попытка объективного количественного анализа в региональном аспекте // Техника и технология пищевых производств. 2025. Т. 54, № 2. С. 226–243. DOI: 10.21603/2074-9414-2025-2-2568.

13. Лепилкина О. В., Григорьева А. И. Ферментативный протеолиз при преобразовании молока в сыр // Пищевые системы. 2023. № 6 (1). 36–45. DOI: 10.21323/2618-9771-2023-6-1-36-45.

14. Сорокина Н. П., Кучеренко И. В., Бруцкая А. Л. Лактобациллы как дополнительные культуры в сыроделии // Пищевые системы. 2024. № 7 (3). С. 410–419. DOI: 10.21323/2618-9771-2024-7-3-410-419.

15. Бережная Е. А. Рынок молока и молочной продукции // Вестник науки. 2021. Т. 3, № 1. С. 364–68.

16. Зубкова А. А. Пищевая ценность сыра // Актуальные исследования. 2023. № 5 (135). С. 36–38.

17. Панасенко С. В., Таточенко А. Л., Сурай Н. М., Терехова А. А., Белова Ю. Н. Рациональные нормы потребления сыра в аспекте долголетия // Сыроделие и маслоделие. 2022. № 3. С. 42–45. DOI: 10.31515/2073-418-2022-3-42-45.

Об авторах:

Иван Федорович Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, академик Российской академии наук, главный научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия; ORCID 0000-0002-8683-8159, AuthorID 581959. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Татьяна Алексеевна Антипова, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия; ORCID 0000-0002-0365-4806, AuthorID 260967. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Ольга Владимировна Кудряшова, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия; ORCID 0000-0002-6634-3685, AuthorID 894372. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Елена Юрьевна Анисимова, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия; ORCID 0000-0002-7508-3897, AuthorID 631821. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Наталья Ивановна Мосолова, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия; ORCID 0000-0001-6559-6595, AuthorID 388579. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Елизавета Александровна Мосолова, лаборант-исследователь, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия, ORCID 0009-0003-3898-4439, AuthorID 1259093. *E-mail: niimmp@mail.ru*

References

1. Kholodova M. A., Kholodov O. A. The development of dairy farming: Forecasts and trends. *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Humanities and Social Sciences*. 2020; 1: 30–42. (In Russ.)

2. Ryumkina I. N., Aleschenko V. V., Aleschenko O. A., Rudoy E. V., Petukhova M. S., Ryumkin S. V. Agro-industrial and fishery complex of the Russian Far East: Data on investment projects and transport connectivity. *Data in Brief*. 2022; 44: 108522. DOI: 10.1016/j.dib.2022.108522.

3. Dubrovitsky A. R., Kozubov A. S. Relationship of dairy productivity indicators with cattle breed. *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*. 2022; 184 (10). DOI: 10.21515/1990-4665-184-007. (In Russ.)

4. Van De Grift D., Kim E., Yang S. M., Thibodeau A., Cruickshank J., Goddik L., Park S. H. Investigation of seasonal microbiome changes in raw milk between conventional and organic farming practices. *Journal of Dairy Science*. 2025; 108 (12): 13165–13178. DOI: 10.3168/jds.2025-26743.

5. Zimnyakov V. M., Ilyina G. V., Ilyin D. Yu., Zimnyakov A. M. The state, problems and prospects of milk production in Russia. *Machinery and Technologies in Livestock*. 2023; 49: 4–10. DOI: 10.22314/27132064-2023-1-4. (In Russ.)

6. Gorbova N. Dynamics of milk quality changes depending on the season of the year. *Scientific Leader*. 2025; 24 (225): 149–151. (In Russ.)

7. Kocsis R., Süle J., Nagy P., Gál J., Tardy E., Császár G., Rácz B. Annual and seasonal trends in cow's milk quality determined by FT-MIR spectroscopy in Hungary between 2011 and 2020. *Acta Veterinaria Hungarica*. 2022; 70 (3): 207–214. DOI: 10.1556/004.2022.00019.

8. Dolgosheva E. V., Romanova T. N., Korosteleva L. A., Baimishev R. H. Influence of the season on the technological properties of milk and quality of sweet-cream butter. *Food Industry*. 2021; 4: 12–15. DOI: 10.24412/0235-2486-2021-4-0034. (In Russ.)

9. Malyshkina V. M. Using milk quality as a competitive advantage for companies in the dairy industry. *Economic Vector*. 2022; 3 (30): 57–61. DOI: 10.36807/2411-7269-2022-3-30-57-61. (In Russ.)

10. Vitushkina M. A., Dulepova M. A. The cheese suitability of milk in cheese production. *Science Bulletin*. 2020; 5-8 (29): 59–63. (In Russ.)

11. Panasenko S. V., Suray N. M., Tatochenko A. L., Rodinova N. P., Ostrouhov V. M. Sustainable raw material base as a factor of competitiveness of cheese-making enterprises. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2022; 52 (4): 706–717. DOI: 10.21603/2074-9414-2022-4-2400. (In Russ.)

12. Suray N. M., Cherkassky A. I., Tatochenko A. L., Teplaya N. A., Korneva G. V., Terekhova A. A. "The cheese issue": an attempt at an objective quantitative analysis in the regional perspective. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2025; 54 (2): 226–243. DOI: 10.21603/2074-9414-2025-2-2568. (In Russ.)

13. Lepilkina O. V., Grigoryeva A. I. Enzymatic proteolysis during the conversion of milk into cheese. *Food Systems*. 2023; 6 (1): 36–45. DOI: 10.21323/2618-9771-2023-6-1-36-45. (In Russ.)

14. Sorokina N. P., Kucherenko I. V., Brutskaya A. L. Lactobacilli as additional cultures in cheese making. *Food Systems*. 2024; 7 (3): 410–419. DOI: 10.21323/2618-9771-2024-7-3-410-419. (In Russ.)

15. Berezhnaya E. A. The market of milk and dairy products. *Science Bulletin*. 2021; 3-1 (34): 364–368. (In Russ.)

16. Zubkova A. A. Nutritional value of cheese. *Current Research*. 2023; 5 (135): 36–38. (In Russ.)

17. Panasenko S. V., Tatochenko A. L., Suray N. M., Terekhova A. A., Belova Y. N. Rational norms of cheese consumption in the aspect of longevity. *Cheese- and Buttermaking*. 2022; 3: 42–45. DOI: 10.31515/2073-418-2022-3-42-45. (In Russ.)

Authors' information:

Ivan F. Gorlov, doctor of agricultural sciences, academician of the russian academy of sciences; chief researcher, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia; ORCID 0000-0002-8683-8159, AuthorID 581959. *E-mail: niimmp@mail.ru.*

Tatyana A. Antipova, doctor of biological sciences, chief researcher, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia; ORCID 0000-0002-0365-4806, AuthorID 260967. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Olga V. Kudryashova, candidate of biological sciences, researcher, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia; ORCID 0000-0002-6634-3685, AuthorID 894372. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Elena Yu. Anisimova, candidate of biological sciences, leading researcher, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia; ORCID 0000-0002-7508-3897, AuthorID 631821. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Natalya I. Mosolova, doctor of biological sciences, chief researcher, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia; ORCID 0000-0001-6559-6595, AuthorID 388579. *E-mail: niimmp@mail.ru*

Elizaveta A. Mosolova, laboratory researcher, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia; ORCID 0009-0003-3898-4439, AuthorID 1259093. *E-mail: niimmp@mail.ru*