

ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ СТОЙЛОВОЙ И ПАСТИЩНОЙ СИСТЕМАХ СОДЕРЖАНИЯ*

Наталья Ивановна Мосолова^{1,2}, доктор биологических наук
Марина Ивановна Сложенкина^{1,2}, член-корреспондент РАН
Иван Федорович Горлов^{1,2}, академик РАН
Ольга Владимировна Кудряшова¹, кандидат биологических наук
Наталья Андреевна Ткаченко¹, аспирант, научный сотрудник
Александра Алексеевна Сложенкина¹, аспирант

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград, Россия
E-mail: niimmp@mail.ru

Аннотация. В статье дана информация о преимуществах пастбищного содержания животных для получения высококачественной молочной продукции, по сравнению со стойловым. Кратко описаны особенности обеих систем. Пастбищную чаще всего применяют в регионах с приемлемым климатом; стойловую — в местах с развитым земледелием и при ограниченной возможности выгула скота на естественных пастбищах. Приводятся результаты исследований количественных и качественных показателей, а также пищевой ценности молока, полученного от коров голштинской породы, содержащихся при пастбищной и стойловой системах в двух хозяйствах Волгоградской области. Представлена краткая технология выработки образцов кисломолочного продукта — кефира с лактулозой. Кефир получали по традиционной технологии, с использованием закваски на кефирных грибка. В качестве обогащающего компонента выбрали пребиотический углевод — лактулозу, обладающий подтвержденным профилактическим эффектом. В образцах готового продукта изучены органолептические, физико-химические, микробиологические показатели, а также аминокислотный состав. Результаты исследований свидетельствуют о высоких показателях пищевой и биологической ценности молока-сырья и выработанных из него кисломолочных продуктов.

Ключевые слова: пастбищное и стойловое содержание КРС, коровье молоко, молочная продуктивность, молокопроизводство Волгоградской области, аминокислотный состав, кефир, лактулоза

INDICATORS OF COW'S MILK IN THE HOUSING AND GRAZING KEEPING SYSTEMS

N.I. Mosolova^{1,2}, *Grand PhD in Biological Sciences*
M.I. Slozhenkina^{1,2}, *Corresponding Member of the RAS*
I.F. Gorlov^{1,2}, *Academician of the RAS*
O.V. Kudryashova¹, *PhD in Biological Sciences*
N.A. Tkachenko¹, *PhD Student, Researcher*
A.A. Slozhenkina¹, *PhD Student*

¹Volga Region Scientific Research Institute of Meat-and-Milk Production and Processing, Volgograd, Russia

²Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia
E-mail: niimmp@mail.ru

Abstract. The production of high-quality dairy products is largely influenced by proper provision of optimal conditions for keeping animals. Properly selected conditions for keeping a dairy herd directly affect the strengthening of immunity, productivity and quality of dairy products. The article provides information about pasture and stall conditions for keeping animals with the advantages of pasture keeping in terms of milk productivity and the quality of raw milk. The features of both content systems are briefly summarized. Pasture is most often used in regions with an acceptable climate; stall — mainly in regions with developed agriculture and with limited opportunities for walking livestock on natural pastures. The results of studies of quantitative and qualitative indicators, as well as the nutritional value of milk obtained from Holstein cows kept under pasture and stall systems in two farms in the Volgograd region are presented. From the resulting raw milk, a brief technology for producing samples of a fermented milk product — kefir with lactulose — is shown. Kefir was produced using traditional technology, using a starter culture of kefir grains. The prebiotic carbohydrate lactulose, which has a proven preventive effect, was chosen as an enriching component. Organoleptic, physico-chemical, microbiological parameters, as well as amino acid composition, were studied in samples of the finished product. The results obtained indicate high levels of nutritional and biological value of raw milk and fermented milk products made from it.

Keywords: pasture and stable content of cattle, cow's milk, milk productivity, milk production in the Volgograd region, amino acid composition, kefir, lactulose

* Научные исследования проведены в рамках гранта РФФИ № 22-16-00041, ГНУ НИИММП / Scientific research was carried out within the framework of the RNF grant No. 22-16-00041, GNU NIIMMP.

Важное условие для наращивания объемов производства молока в теплый период года (май-сентябрь) — оптимальная система содержания дойного поголовья. Пастбища представляют собой лучшую среду для выпаса скота. Они отличаются разнообразием видов растений, содержащих необходимые питательные вещества для высокой продуктивности и хорошего состояния здоровья животных.

При организации стойлового содержания коров предусматривается, что они пребывают в помещении, постоянно питаются готовым кормом и свежей травой, которые раздают кормораздатчиком на выгульно-кормовых площадках. [1, 5]

Стойловая и пастбищная системы содержания дойного стада распространены в хозяйствах Волгоградской области.

Пастбищная система, чаще всего используемая в районах с наличием богатых естественных и возделываемых кормовых ресурсов, имеет преимущества, основное из которых — повышение молочной продуктивности животных и качества получаемого молока, а также снижение его себестоимости. Это связано с высокой питательностью пастбищных кормов. [3, 7, 8] Они содержат все необходимые вещества в оптимальных соотношениях, богаты легкодоступным белком, аминокислотами, жирными кислотами, сахарами, витаминами и минеральными веществами, что способствует росту уровня естественной резистентности организма животных, улучшает состав и технологические свойства молока. [3, 7–9]

Стойловую систему применяют в районах, где развито земледелие и ограничена возможность выпаса скота на естественных пастбищах. При стойловом со-

Таблица 1.
Продуктивность и показатели молока в летний период

Показатель	Племенной завод имени Калинина	ОС «Орошаемая»
Среднесуточный удой, кг	20,8	19,4
Массовая доля жира, %	3,63	3,50
Массовая доля белка, %	3,15	3,13
Молочный жир, кг	0,73	0,70
Молочный белок, кг	0,66	0,61
Сухие вещества, %	12,05	12,16
Кислотность, °Т	17,0	17,0
Плотность, кг/м³	1029,07	1029,27

держании органолептические и физико-химические показатели молока практически постоянны, так как в кормлении животных используют сбалансированные по составу корма. [9]

Несмотря на то, что крупные молокоперерабатывающие предприятия предпочитают работать с сырьем, имеющим стабильные показатели вне зависимости от времени года, преимуществом в переработке обладает молоко, полученное при пастбищном содержании животных из-за высокой пищевой ценности. Это позволяет использовать его более дифференцировано с учетом повышенного содержания жира и белка. [4, 10]

Качество молока — один из основных критериев его использования при производстве кисломолочных продуктов, занимающих важное место в питании человека. Они относятся к базовым составляющим рациона, представляя собой источник легкоусвояемого белка, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов

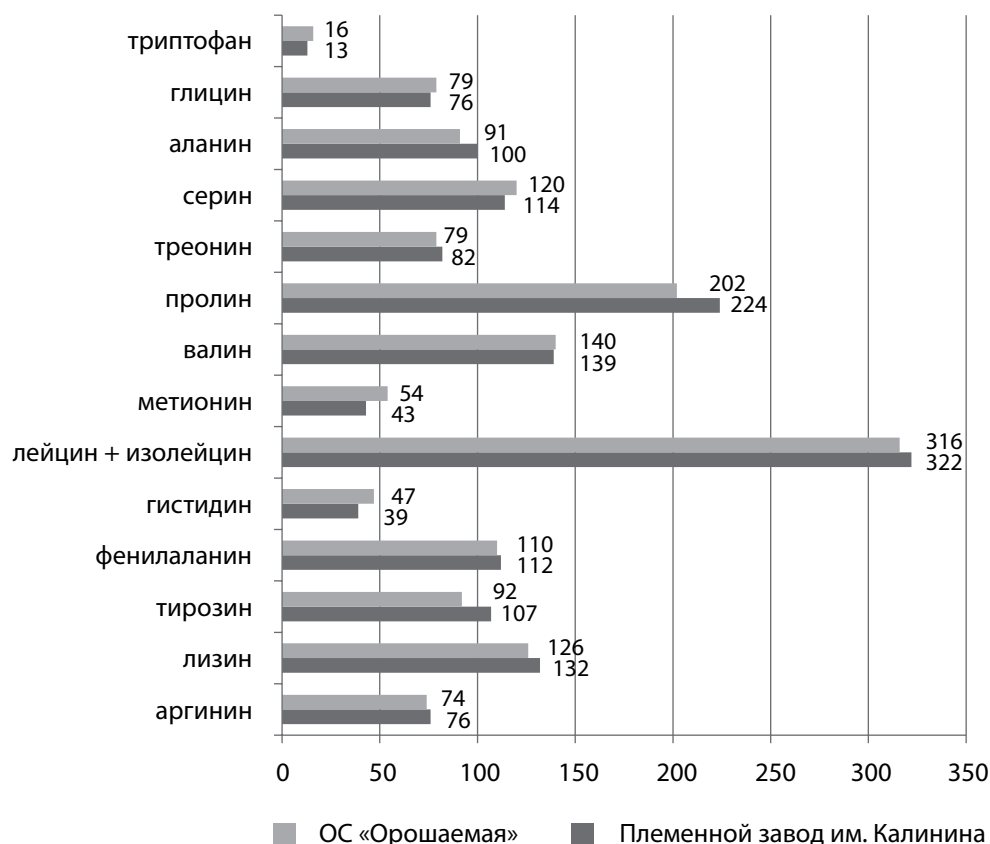


Рис. 1. Средние значения аминокислотного состава в молоке, мг %.

Таблица 2.

Показатели готового продукта

Показатель	Характеристика продукта на основе молока	
	Племенной завод имени Калинина	ОС «Орошаемая»
Вкус и запах	чистый кисло-молочный, без посторонних привкусов и запахов	
Цвет	молочно-кремовый, равномерный по всей массе	
Консистенция и внешний вид	однородная, с ненарушенным сгустком	
Массовая доля жира, %	3,5	3,6
Массовая доля белка, %	3,1	3,1
Кислотность, °Т	130	135
Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ в 1 г продукта	1*10 ⁷	1*10 ⁷

и микроэлементов, которые положительно воздействуют на функционирование кишечника и его микробиотический состав. При создании кисломолочных продуктов особое внимание уделяют заквасочным культурам, содержащим различные виды микроорганизмов. [2, 6] Включение пребиотиков не требует каких-либо специальных технологических режимов. [11] Лактулоза, получаемая структурной изомеризацией молочного сахара, имеет самый высокий пребиотический индекс.

Цель работы — изучение состава молока, полученного от коров голштинской породы при пастбищной и стойловой системах содержания, в хозяйствах Волгоградской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследований — дойное стадо и молоко коров, находящихся на пастбищном содержании в племенном заводе имени Калинина (Новоаннинский район, Волгоградская область) и стойловом в племенном хозяйстве ОС «Орошаемая» — филиал ФГБНУ ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова (г. Волгоград). Молоко отбирали с мая по сентябрь и изучали в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП. Массовую долю жира определяли с использованием молочных жирометров (ГОСТ 5867-9), белка (ГОСТ 25179-2014) — на комплексе «Кельтран» (Сибгагроприбор, Россия), титруемую кислотность — титриметрическим методом (ГОСТ Р 54669-2011), плотность — с помощью стеклянного молочного ареометра типа АМТ (ГОСТ Р 52054-2003), аминокислотный состав — согласно методике М 04-74-2012 на оборудовании Капель-105М (Люмекс, Россия) с применением кислотного и щелочного гидролиза. Кисломолочные продукты оценивали по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и аминокислотному составу.

Из молока, сквашенного закваской, приготовленной на кефирных грибах, получили кисломолочный продукт — кефир с лактулозой. В образцах определяли показатели пищевой ценности: жир — по ГОСТ 5867-90, белок — ГОСТ 34454-2018 (метод Кьельдаля), сухие ве-

щества — ГОСТ 3626-73 и аминокислотный состав — по методике М 04-94-2021.

Полученные данные обрабатывали с использованием программных средств и статистических методов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Молоко имеет высокие показатели пищевой ценности и соответствует требованиям для переработки на пищевые продукты (табл. 1).

Среднесуточный удой в летний период в племенном заводе имени Калинина выше, чем в ОС «Орошаемая» на 6,73%, молочного жира получено больше на 0,13%, белка — 0,02%.

Важный показатель качества молока — аминокислотный состав, влияющий на обмен веществ и функционирование организма (рис. 1).

Тирозина, пролина, лейцина, аланина было больше в молоке коров на племенном заводе имени Калинина, гистидина, серина, метионина — ОС «Орошаемая».

Для обогащения состава в кефир добавили лактулозу. При изучении ранее проведенных исследований

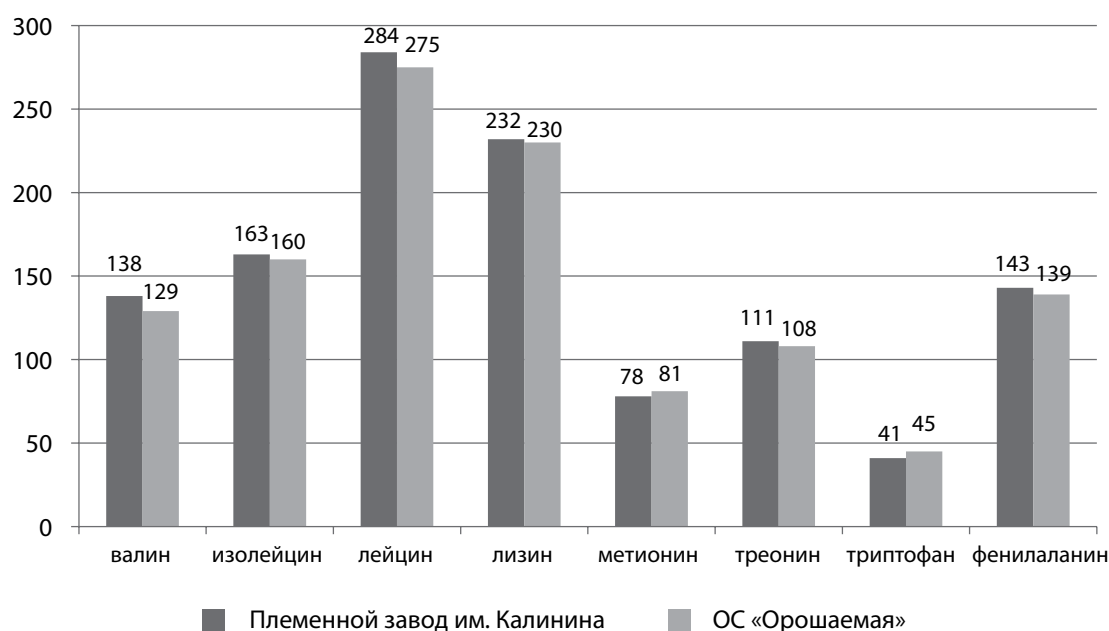


Рис. 2. Содержание незаменимых аминокислот в готовом продукте, мг%.

выявлены положительные результаты использования лактулозы в производстве кисломолочных продуктов: образование густой, плотной консистенции, увеличение сроков годности; повышение выживаемости микроорганизмов закваски на 11...14%; уменьшение времени сквашивания на 1...2 ч; улучшение органолептических показателей (полнота вкуса, кремовый цвет). [7, 12]

Кефир вырабатывали с использованием основных технологических этапов, обеспечивающих получение стандартного по составу и показателям безопасности продукта: очистка молока, внесение пребиотика (сироп лактулозы), пастеризация (85°C), охлаждение до температуры заквашивания (25°C), добавление закваски, сквашивание (8 ч), охлаждение до температуры созревания (12°C), созревание, охлаждение и розлив.

Продукты имели высокие органолептические показатели, характеризовались приятным кисломолочным вкусом, умеренной сладостью, кремовым цветом, однородной плотной консистенцией (табл. 2).

Аминокислотный состав выработанных образцов кефира с лактулозой представлен на рисунке 2.

Выводы. Удой и качество молока были выше у коров, находящихся на пастбищном содержании, по сравнению со стойловым. Это объясняется наличием в рационе разнообразия зеленых кормов. Данные исследования химического состава кефира, выработанного из молока таких коров, свидетельствуют о более высоком содержании незаменимых аминокислот (лизин, треонин, фенилаланин) в готовом продукте, в котором интенсивнее протекали процессы их образования из-за использования заквасочной культуры.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф. Эффективность применения биорегуляторов в зависимости от системы и способа содержания коров // Аграрная наука. 2022. № 3. С. 9–13.
2. Буянова И.В., Матюшев В.В., Куулар Ч.Г. Технологические особенности биокефира с пребиотическими веществами // Вестник КРАСГАУ. 2022. № 3 (180). С. 148–153.
3. Ганущенко О., Зенькова Н. Перевод коров на пастбище // Животноводство России. 2022. Апрель. С. 35–38.
4. Ганущенко О.Ф. Правильный переход скота на стойловое содержание — важный элемент управления стадом // Наше сельское хозяйство. 2023. № 18 (314). С. 22–27.
5. Жашуев Ж.Х. Влияние фитоценоза разных горных пастбищ на молочную продуктивность, качество и технологические свойства молока // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 3 (21). С. 121–126.
6. Каночкина М.С., Иванова Л.А., Коновалова А.Д. и др. Особенности подбора заквасочных культур в производстве функциональных кисломолочных продуктов // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. 2023. Т. 26. № 4. С. 511–528.
7. Мешерских И.А., Лопалева Н.Л. Системы содержания крупного рогатого скота // Молодежь и наука. 2023. № 1. С. 36.
8. Приступа В.Н., Кротова О.Е., Казарян В.А. и др. Сравнительная эффективность стойлово-пастбищной и про-

мышленной технологий содержания скота // Техника и технологии в животноводстве. 2023. № 4 (52). С. 29–35.

9. Приступа В.Н., Кротова О.Е., Лодянов В.В. и др. Эффективность стойлово-пастбищной технологии содержания черно-пестрого и красного степного скота и ее влияние на продуктивность // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2023. Т. 15. № 1. С. 83–89.
10. Krasnova I.S., Ganina V.I., Semenov G.V. Fruit and vegetable purees as cryoprotectants for vacuum freeze-dried fermented milk products // Foods and Raw Materials. 2023. Т. 11. № 2. С. 300–308.
11. Krasnopyorova E., Kanibolotskaya Y., Nazarenko T. Development of technology for a new cottage cheese product with fruit and berry fillers // Вестник Инновационного Евразийского университета. 2022. № 1 (85). С. 158–163.

REFERENCES

1. Aminova A.L., Yumaguzin I.F. Effektivnost' primeneniya bioregulyatorov v zavisimosti ot sistemy i sposoba soderzhaniya korov // Agrarnaya nauka. 2022. № 3. S. 9–13.
2. Buyanova I.V., Matyushev V.V., Kuular Ch.G. Tekhnologicheskie osobennosti biokefira s prebioticheskimi veshchestvami // Vestnik KRASGAU. 2022. № 3 (180). S. 148–153.
3. Ganushchenko O., Zen'kova N. Perevod korov na pastbishche // Zhivotnovodstvo Rossii. 2022. April'. S. 35–38.
4. Ganushchenko O.F. Pravil'nyj perekhod skota na stojlovoe soderzhanie — vazhnyj element upravleniya stadom // Nashe sel'skoe hozyajstvo. 2023. № 18 (314). S. 22–27.
5. Zhashuev Zh.H. Vliyanie fitocenoza raznyh gornyh pastbishch na molochnuyu produktivnost', kachestvo i tekhnologicheskie svoystva moloka // Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'. 2018. № 3 (21). S. 121–126.
6. Kanochkina M.S., Ivanova L.A., Konovalova A.D. i dr. Osobennosti podbora zakvasochnyh kul'tur v proizvodstve funkcional'nyh kislomolochnyh produktov // Vestnik MG TU. Trudy Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2023. T. 26. № 4. S. 511–528.
7. Meshcherskih I.A., Lopaeva N.L. Sistemy soderzhaniya krupnogo rogatogo skota // Molodezh' i nauka. 2023. № 1. S. 36.
8. Pristupa V.N., Krotova O.E., Kazaryan V.A. i dr. Sravnitel'naya effektivnost' stojlovo-pastbishchnoj i promyshlennoj tekhnologii soderzhaniya skota // Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve. 2023. № 4 (52). S. 29–35.
9. Pristupa V.N., Krotova O.E., Lodyanov V.V. i dr. Effektivnost' stojlovo-pastbishchnoj tekhnologii soderzhaniya chernopestrogogo i krasnogo stepnogo skota i ee vliyanie na produktivnost' // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2023. T. 15. № 1. S. 83–89.
10. Krasnova I.S., Ganina V.I., Semenov G.V. Fruit and vegetable purees as cryoprotectants for vacuum freeze-dried fermented milk products // Foods and Raw Materials. 2023. T. 11. № 2. S. 300–308.
11. Krasnopyorova E., Kanibolotskaya Y., Nazarenko T. Development of technology for a new cottage cheese product with fruit and berry fillers // Vestnik Innovacionnogo Evrazijskogo universiteta. 2022. № 1 (85). S. 158–163.

Поступила в редакцию 22.03.2024

Принята к публикации 05.04.2024