

Вестник Курганской ГСХА. 2026. № 1 (57). С. 61–68

Vestnik Kurganskoj GSNA. 2026; (1-57): 61–68

Научная статья

УДК 636.034

Код ВАК 4.2.4

DOI: 10.52463/2227-4227_2026_57_61_68

EDN: TVJKRC

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ СЕНАЖА ИЗ ЛЮЦЕРНЫ В УПАКОВКЕ

Лариса Валентиновна Сычева¹✉, Светлана Фаилевна Суханова², Жанна Александровна Перевойко³

¹Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Пушкин, Россия

³Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, Пермь, Россия

¹lvsycheva@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-7818-7501>

²nauka007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4921-1725>

³zhan-sergeeva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5886-1303>

Аннотация. Проведенные исследования посвящены оценке эффективности и целесообразности скармливания в качестве единственного объемистого корма в составе рациона коровам в начальную фазу лактации сенажа из люцерны в упаковке. В эксперименте участвовали голштинские коровы. Цель исследования – изучить показатели молочной продуктивности, обменные процессы, происходящие в организме подопытных животных, и экономическую целесообразность скармливания сенажа из люцерны в упаковке. В сухостойном периоде все животные получали одинаковый рацион на основе силоса и сенажа из траншей. После отела рацион новотельных коров различался. Контрольная группа получала рацион, включающий смесь объемистых кормов: кукурузный силос, сенаж из смеси клевера со злаками, заготовленный в траншее, и сенаж люцерны в упаковке. 1-й опытной группе животных скармливали корма, заготовленные в траншее, – кукурузный силос, сенаж клевера со злаками и сенаж люцерны из траншеи. 2-я опытная группа получала рацион, в котором все объемистые корма были заменены сенажом из люцерны в герметичной упаковке, без использования силоса и траншейных кормов.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что скармливание сенажа из люцерны в упаковке в качестве единственного объемистого корма в течение всего опыта позволило увеличить валовой удой во 2-й опытной группе на 13,69 %, массовую долю жира молока – на 3,9 %, а белка – на 1,6 %. У животных данной группы отмечено повышенное содержание эритроцитов и гемоглобина в крови. В конце опыта у животных улучшились морфологические показатели крови: содержание эритроцитов и гемоглобина в крови было больше на 16,7 % и 3,11 % соответственно. По содержанию общего белка в сыворотке крови животные 2-й опытной группы превосходили сверстниц из контрольной на 12,0 %. Исследования подтвердили целесообразность использования сенажа в упаковке в рационах коров.

Ключевые слова: сенаж, люцерна, лактирующие коровы, продуктивность, качество молока.

Благодарности: выражается благодарность предприятию СПК «Колхоз им. Чапаева» за предоставленные данные. Работа финансировалась за счет средств бюджета ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова». Дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

Для цитирования: Сычева Л.В., Суханова С.Ф., Перевойко Ж.А. Эффективность скармливания лактирующим коровам сенажа из люцерны в упаковке // Вестник Курганской ГСХА. 2026. № 1(57). С. 61–68. DOI: 10.52463/2227-4227_2026_57_61_68. EDN: TVJKRC.

Scientific article

EFFICIENCY OF FEEDING LACTATING COWS WITH PACKAGED ALFALFA HAYLAGE

Larisa V. Sycheva¹✉, Svetlana F. Sukhanova², Zhanna A. Perevoiko³

¹Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Prianishnikov, Perm, Russia

²Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg, Pushkin, Russia

³The Perm Institute of the FPS of Russia, Perm, Russia

¹lvsycheva@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-7818-7501>

²nauka007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4921-1725>

³zhan-sergeeva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5886-1303>

Abstract. The conducted studies are focused on evaluating the efficiency and expediency of feeding alfalfa haylage in a package as the only bulky feed in the diet of cows during the initial lactation phase. The experiment is carried out on Holstein cows. The purpose of the research is to study the indicators of milk productivity, metabolic processes occurring in the body of the experimental animals and the economic feasibility of feeding alfalfa haylage in a package. During the dry season, all the animals received the same diet based on silage and haylage from trenches. After calving, the diet of newly calved cows varied. The control group received a diet that included a mixture of bulky feeds, such as corn silage, haylage from a mixture of clover and cereals stored in a trench, and alfalfa haylage in a package. The first experimental group of animals was fed with fodder stored in the trench, such as corn silage, clover haylage with cereals and alfalfa haylage from the trench. The second experimental group received a diet in which all bulky feeds were replaced with alfalfa haylage in an airtight package, without silage and trench feeds.

The research results indicate that feeding with alfalfa haylage in a package as the only bulky feed during the entire experiment increased the gross milk yield in the 2nd experimental group by 13.69%, the mass fraction of milk fat by 3.9 %, and protein by 1.6 %. The animals of this group were characterized by an increased content of erythrocytes and hemoglobin in the blood. At the end of the experiment, the morphological parameters of the blood improved in the animals, as the content of erythrocytes and hemoglobin in the blood was 16.7 % and 3.11 % higher, respectively. In terms of total protein content in the blood serum, the animals of the 2nd experimental group outperformed their peers from the control group by 12.0 %. The studies have confirmed the feasibility of using packaged haylage in cow diets.

Keywords: haylage, alfalfa, lactating cows, productivity, milk quality.

Acknowledgments: thanks are expressed to the Agricultural Production Co-Operative 'Kolkhoz named after Chapaev' for the data provided. The work was funded from the budget of the Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov. No additional grants were received to conduct or direct this particular study.

For citation: Sycheva L.V., Sukhanova S.F., Perevoiko Z.A. Efficiency of feeding lactating cows with packaged alfalfa haylage // Vestnik Kurganskoj GSHA. 2026; (1-57): 61–68. DOI:10.52463/2227-4227_2026_57_61_68. EDN: TVJKRC. (In Russ).

Введение. Увеличение производства молочной продукции возможно только лишь при организации рациональной кормовой базы, при создании которой необходимо учитывать структуру посевных площадей [1–3]. Существующая, наименее эффективная, не имеющая аналогов в мире силосно-концентратная система кормления крупного рогатого скота является главной причиной низкой продуктивности дойного стада и ухудшения здоровья животных [4–6]. Поэтому при создании устойчивой кормовой базы для животноводства многолетним бобовым травам принадлежит особое место, и уровнем их урожайности определяется степень обеспеченности животных кормами [7–9]. В настоящее время решение проблемы формирования полноценной кормовой базы с высоким содержанием энергии и питательных веществ зависит от расширения посевов районированных сортов многолетних бобовых кормовых культур, повышения их урожайности, а также внедрения в производство новых высокобелковых сортов [10–12]. Интенсивное молочное производство сопровождается увеличением доли скармливания концентрированных кормов, что повышает стоимость рациона и подрывает здоровье животных [13–15]. Снизить нагрузку на бюджет хозяйства и сохранить здоровье коров могут качественные объемистые корма, но в Пермском крае традиционно наблюдаются сложности с кормозаготовкой: из-за короткого вегетационного периода, частых дождей в период уборки и недостаточной инфраструктуры для хранения кормов.

В сложившихся условиях технология заготовки сенажа в упаковке приобретает особую актуальность как инструмент повышения качества кормовой базы и молочной продуктивности животных.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт проводился в СПК «Колхоз им. Чапаева» Пермского края. Были заготовлены производственные партии силоса из кукурузы, сенажа из смеси клевера с тимофеевкой в траншее и

сенаж люцерны как в траншее, так и в упаковке. В опыте участвовали лактирующие коровы голштинской породы, первой фазы лактации со средним удоем 8600 кг молока по итогам предшествующей лактации. Продолжительность эксперимента составила 100 дней. Весь период проведения научно-хозяйственного опыта исследуемые животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Содержание скота привязное, кормление монокормом. Поение животных осуществлялось с помощью индивидуальных поилок, качество воды было удовлетворительным. Коровник оснащен световым коньком и линейной системой доения. Для проведения опыта методом пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы, молочной продуктивности, происхождения и физиологического состояния было сформировано три группы животных по 10 голов в каждой [16]. Согласно условиям проведения исследований, коровы контрольной группы получали основной рацион, состоящий из кукурузного силоса, сенажа клевера с тимофеевкой из траншеи, сенажа люцерны из траншеи и сенажа люцерны из упаковки, а также зерносмеси и жмыха из подсолнечника. Животные 1-й опытной группы получали рацион без сенажа в упаковке. Коровы 2-й опытной группы получали рацион, в котором все объемистые корма были представлены только сенажом люцерны в упаковке. Рационы были идентичны по питательности и соответствовали нормам кормления рекомендованными Федеральным исследовательским центром животноводства [17].

Химический состав и питательную ценность кормов определяли в аналитической лаборатории Пермского научно-исследовательского института сельского хозяйства и в коммерческой лаборатории «Агрофинс». Для определения уровня молочной продуктивности ежемесячно проводили контрольные доения с одновременным исследованием качественных показателей молока на ультразвуковом анализаторе молока ECOMILK.

В начале и конце опыта проводили исследования морфологических и биохимических показателей крови. Взятие крови осуществляли утром, до первого кормления и до утреннего доения, из яремной вены на 1-й и 90-й день опыта. Анализ биологического материала производился в научно-исследовательском центре (г. Екатеринбург). Биохимические показатели определяли на автоматических анализаторах российского и китайского производства.

Полученный цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики по Н. А. Плохинскому с применением программы Microsoft Excel [18; 19]. Разность считали достоверной по отношению к контрольной группе при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Для заготовки сенажа в упаковке использовали люцерну сорта Виктория. После скармливания производили подвяливание зеленой массы, прессовали ее в рулоны и герметично упаковывали в агрострейчпленку в 8 слоев. Хранение упакованных рулонов осуществляли на ровной площадке без покрытия. На основании данных химического анализа объемистых кормов были составлены сбалансированные рационы с учетом живой массы коров 600 кг и запланированной продуктивности 40 кг молока в сутки. В рационе контрольной группы содержание сухого вещества составило 3,9 кг на 100 кг живой массы, концентрация обменной энергии – 11 МДж, содержание переваримого протеина – 100 г на 1 ЭКЕ. В рационе 1-й опытной группы содержание сухого вещества и концентрация обменной энергии были идентичны, содержание переваримого протеина незначительно ниже 99 г на 1 ЭКЕ. В рационе 2-й опытной группы со-

держание сухого вещества составило 3,8 кг на 100 кг живой массы. Концентрация обменной энергии была на 0,3 МДж больше, чем в контроле, и составила 11,3 МДж, содержание переваримого протеина – 113 г на 1 ЭКЕ, что на 13 % больше, чем в контроле.

Соотношение кальция к фосфору в контрольной группе составляло 1,4:1, в 1-й опытной – 1,5:1, во 2-й опытной – 1,9:1, при оптимуме от 1,5 до 2,0:1. В расчете на 1 ЭКЕ коровы 2-й опытной группы получали больше каротина – 41 мг, в контроле – 33 мг, что на 23 % больше. Сахаро-протеиновое отношение в рационе данной группы составило 0,6:1, что ближе к оптимальному значению по сравнению с контролем (0,5:1).

Следовательно, введение в состав кормосмеси сенажа из люцерны в упаковке в большей степени обеспечивает рацион переваримым протеином, сахаром и каротином. Химический состав сенажа в упаковке позволяет формировать сбалансированную объемистую основу рациона с высокой энергетической ценностью и лучшим сахаро-протеиновым отношением.

Анализируя данные по молочной продуктивности подопытных животных за учетный период, необходимо отметить, что скармливание сенажа из люцерны в упаковке положительно отразилось на показателях продуктивности (таблица 1).

Так, коровы 2-й опытной группы, получавшие сенаж люцерны в упаковке в качестве единственного объемистого корма, показали наилучший результат по надоям – среднесуточный удой молока натуральной жирности составил 42 кг, что на 13 % ($P < 0,05$) превысило показатель контрольной группы. В 1-й опытной группе, где использовали только корма из траншей, наблюда-

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров, ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)
Table 1 – Dairy productivity of cows, ()

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	37,12 ± 1,10	33,5 ± 0,80	42,2 ± 0,46*
в % к контролю	100	90,25	113,69
Среднесуточный удой молока 4%-ной жирности, кг	36,47 ± 0,48	32,75 ± 0,51	41,99 ± 0,44*
в % к контролю	100,00	89,80	115,14
Валовой удой молока натуральной жирности на 1 гол., кг	3 712,14 ± 37,2	3 350,00 ± 71	4 220,00 ± 74*
в % к контролю	100,00	90,25	113,69
Валовой удой молока 4%-ной жирности на 1 гол., кг	3 647,00 ± 43	3 275,00 ± 46	4 199,00 ± 48*
в % к контролю	100,00	89,80	115,14

* $P < 0,05$

лось снижение продуктивности: среднесуточный удой составил 34 кг, что на 9 % меньше контроля. Это свидетельствует о недостаточной питательной ценности и вариабельности качества кормов, заготовленных траншейным способом.

Исходя их полученных данных, можно сделать вывод, что включение сенажа в упаковке в рационы высокопродуктивных голштинских коров приводит к увеличению продуктивных качеств.

По качественным показателям молока достоверные различия выявлены по массовой доле жира и белка. В молоке коров 2-й опытной группы массовая доля жира (МДЖ) составила 3,9 %, что на 4 % больше контроля (3,8 %). Массовая доля белка (МДБ) достигла 3,05 %, против 3,00 % в контроле, а сухой обезжиренный молочный остаток составил 8,5 % (таблица 2).

В 1-й опытной группе отмечена нестабильность показателей: массовая доля жира составила в среднем 3,8 % (с колебаниями от 3,2 до 3,9 %), содержание белка – 2,9 %, СОМО – 8,4 %. По показателям активной и титруемой кислотности, а также плотности молока достоверных различий между группами не выявлено, что подтверждает сохранность гигиенических свойств молока при всех вариантах кормления.

Таким образом, использование сенажа из люцерны в упаковке в рационах коров способствовало достоверному увеличению массовой доли жира и белка в молоке при сохранении его гигиенических показателей.

Анализируя морфологические показатели крови животных в конце опыта, следует отметить достоверное увеличение количества эритроцитов в 2-й опытной группе – 6,84, что на 16,7 % больше контрольной. Содержание гемоглобина в крови коров данной группы составило 112,5 г/л, против 109,1 в контроле. В 1-й опытной группе количество эритроцитов составило 6,12, гемоглобин – 110,8 г/л (таблица 3).

Количество лейкоцитов в крови животных всех групп находилось в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии воспалительных процессов и негативного влияния используемых кормов.

Биохимический анализ крови в конце опыта показал, что наиболее высокое содержание общего белка было у животных 2-й опытной группы и составило 79 г/л, что на 12 % (*P<0,05) больше контрольной. Это свидетельствует о более интенсивном уровне белкового обмена и лучше обеспечении организма протеином рациона (таблица 4).

Таблица 2 – Физико-химические свойства молока, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Table 2 – Physical and chemical properties of milk, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
МДЖ, %	3,83 ± 0,02	3,81 ± 0,02	3,98 ± 0,02*
МДБ, %	3,00 ± 0,03	2,96 ± 0,02	3,05 ± 0,02*
СОМО, %	8,45 ± 0,03	8,39 ± 0,04	8,51 ± 0,03
pH	6,72 ± 0,04	6,67 ± 0,02	6,69 ± 0,02
Кислотность, °Т	17,1 ± 0,01	17,0 ± 0,01	17,1 ± 0,01
Плотность, кг/м ³	1,028 ± 0,001	1,027 ± 0,001	1,028 ± 0,001
Зола, %	0,72 ± 0,01	0,71 ± 0,01	0,74 ± 0,02

*P<0,05

Таблица 3 – Морфологические показатели крови в конце опыта, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Table 3 – Morphological parameters of blood at the end of the experiment, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Эритроциты, × 10 ¹² /л	5,86 ± 0,16	6,12 ± 0,19	6,84 ± 0,21*
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	8,15 ± 0,06	8,34 ± 0,12	8,72 ± 0,28
Гемоглобин, г/л	109,1 ± 0,3	110,8 ± 0,6	112,5 ± 0,8*

*P<0,05

Таблица 4 – Биохимические показатели крови в конце опыта, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)Table 4 – Biochemical parameters of blood at the end of the experiment, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
в конце опыта			
Общий белок, г/л	70,7 ± 1,5	66,4 ± 1,6	79,8 ± 2,1*
Мочевина, ммоль/л	4,8 ± 0,7	5,5 ± 0,6	3,7 ± 0,3
Креатинин, мкмоль/л	88,5 ± 2,5	95,7 ± 3,0	92,3 ± 2,9
Щелочная фосфатаза, ед/л	87,5 ± 1,2	92,1 ± 1,8	96,3 ± 2,4*
Глюкоза, ммоль/л	3,11 ± 0,12	2,98 ± 0,14	3,30 ± 0,15*
Кальций, ммоль/л	2,17 ± 0,11	1,94 ± 0,09	2,64 ± 0,12*
Фосфор, ммоль/л	1,19 ± 0,09	1,02 ± 0,08	1,71 ± 0,10*
АЛТ, ед/л	29,0 ± 2,6	38,5 ± 3,2	33,1 ± 3,1
АСТ, ед/л	64,2 ± 3,5	78,3 ± 4,0	76,2 ± 4,8
Каротин, мг%	0,44 ± 0,02	0,38 ± 0,02	0,56 ± 0,03*

*P<0,05

Содержание глюкозы в сыворотке крови 2-й опытной группы было выше на 0,19 ммоль/л, по сравнению с контролем (3,3 против 3,1 ммоль/л), что указывает на более высокую энергообеспеченность организма благодаря большему содержанию легкопереваримых сахаров в сенаже в упаковке.

Содержание мочевины у животных 2-й опытной группы составило 3,7 ммоль/л, что ниже, чем в контрольной (4,8 ммоль/л) и 1-й опытной (5,5 ммоль/л). Низкий уровень мочевины указывает на сбалансированный рацион и отсутствие перегрузки организма животных аммиаком.

Уровень кальция и фосфора в сыворотке крови коров 2-й опытной группы превышал контрольные значения на 21 % и 43 % соответственно. Содержание кальция составило 2,64 против 2,17 ммоль/л, а фосфора – 1,71, против 1,19 ммоль/л. Повышенная щелочная фосфатаза сыворотки крови свидетельствует об активном обмене минеральных элементов в организме коров. Повышенная АЛТ в вашем исследовании – признак активного обмена веществ, а не болезни, так как данный показатель находился в пределах физиологической нормы (до 12–40). Повышение активности АСТ в опытных группах не выходило за пределы физиологической нормы и находилось в пределах 46–108).

Содержание каротина в крови коров 2-й опытной группы составило 0,56 мг %, что на 27 % больше контроля и на 47 %, чем в 1-й опытной группе, что объясняется лучшей сохранностью каротиноидов при заготовке сенажа в упаковке благодаря минимальному контакту зеленой массы со светом и кислородом. В 1-й опытной группе животных отмечено снижение уровня общего белка крови

до 66,4 г/л и увеличение мочевины до 5,5 ммоль/л, что свидетельствует о несбалансированности рациона по азотистым веществам.

Таким образом, использование в кормлении животных люцернового сенажа в упаковке оказывает положительное влияние на ключевые биохимические показатели крови лактирующих коров. Использование данного корма способствует нормализации белкового, энергетического и минерального обмена животных, улучшает функциональное состояние печени, мышечной и костной тканей, а также повышает антиоксидантный статус организма.

Экономическая эффективность использования сенажа в упаковке из люцерны оценивалась на основе результатов 100-дневного опыта. Стоимость суточного рациона во 2-й опытной группе составила 252 руб. 44 коп., что на 27,7 % меньше, чем в контрольной. Во 2-й опытной группе затраты на корма на одну голову за период опыта составили 25244,00 руб., что на 27,78 % больше контроля. Доход от реализации молока во 2-й опытной группе достиг 173864 руб. (при цене реализации 41,2 руб. за литр), что на 20925 руб. 48 коп., или на 12,04 % больше, чем в контрольной. Доход с учетом затрат на корма составил 148620,00 руб. на голову, что на 25 % больше контроля. Суточная разница между выручкой и затратами на корма во 2-й опытной группе составила 1486 рублей на каждую голову против 1179 руб., или 20,66 % в контроле. В международной практике данный показатель называется – IOFC и считается одним из ключевых. Стоимость израсходованных кормов на 1 кг сырого молока снизилась и составила 5,98 руб. во 2-й группе, против 9,42 руб. в контроле и 10,65 руб. в 1-й опытной группе.

Полученные данные свидетельствуют, что включение люцернового сенажа в упаковке в рацион дойных коров может обеспечить не только их высокую продуктивность, но и значительное повышение экономической эффективности при условии сбалансированности рационов по всем компонентам.

Заключение. Использование рационов для лактирующих коров в начальную фазу лактации, состоящих из сенажа люцернового в упаковке, концентратов и минеральных добавок, способствовало увеличению продуктивных качеств, показателей обмена веществ в организме подопытных животных и повышению доходности производства. Так, валовое производство молока за период опыта было наивысшим во 2-й опытной группе по сравнению с контролем на 13,69 %, с достоверным увеличением массовой доли жира и белка в нем.

В организме подопытных животных данной группы по результатам морфобиохимических исследований крови установлено, что наиболее интенсивно проходили окислительно-восстановительные реакции в сравнении с контрольной, а также было отмечено улучшение белкового и минерального обмена.

Таким образом, с целью увеличения количественных и качественных показателей молочной продуктивности высокопродуктивных коров, улучшения обменных процессов в организме животных и экономической эффективности производства молока целесообразно скармливать рацион, состоящий из сенажа люцерны в упаковке вместе с концентрированными кормами.

Список источников

1. Юнусова О.Ю., Сычева Л.В. Анализ химического состава и питательности объемистых кормов // Актуальные вопросы развития аграрной науки: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2021. С. 748. EDN: MTZRZM.
2. Рациональное кормление - основа метаболического благополучия крупного рогатого скота / А.А. Ксенофонтова [и др.] // Кормопроизводство. 2023. № 8. С. 40-44. EDN: SXHYVW.
3. Фертикова Д.М., Кислякова Е.М. Коррекция основных параметров рубцового содержимого у высокопродуктивных коров с помощью буферных добавок с пробиотическими дрожжами // Нива Поволжья. 2025. № 3 (75). DOI: 10.36461/NP.2025.75.3.004. EDN: MECDUP.
4. Влияние различных соединений селена на рост, развитие, обмен веществ молодняка крупного рогатого скота в производственных условиях / М.Г. Чабаев [и др.] // Зоотехния. 2024. № 3. С. 15-19. DOI: 10.25708/ZT.2024.98.30.005. EDN: MYOJYM.
5. Nikulina N.B., Sycheva L.V., Aksenova V.M. Assessment of the factors influencing the fertility of dairy cows // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: The proceedings of the conference AgroCON-2019. Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. P. 012040. DOI: 10.1088/1755-1315/341/1/012040. EDN: XUUDFC.
6. Изучение влияния консервированного люцернового сенажа на биохимические показатели сыворотки крови и продуктивность коров черно-пестрой породы / Ю.А. Лысов [и др.] // Зоотехния. 2019. № 1. С. 15-18. DOI: 10.25708/ZT.2018.80.67.004. EDN: ZAQDVZ.
7. Nutrients digestibility and productivity of lactating cows consuming energy supplements / L.V. Sycheva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. P. 012056. DOI: 10.1088/1755-1315/659/1/012056. EDN: QRFAML.
8. Обряева О.Д., Гусаров И.В., Шихова О.А. Влияние состава и структуры рационов на молочную продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. 2026. № 1. С. 30-34. DOI: 10.33943/MMS.2026.78.93.005. EDN: JJEIXM.
9. Молочная продуктивность коров при включении в рацион консервированного сенажа / И.Ф. Вагапов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 1. С. 46-48. DOI: 10.33943/MMS.2024.39.43.008. EDN: LKGTGT.
10. Влияние скармливания сенажа, заготовленного с препаратом на основе пропионовокислых бактерий, на продуктивные качества коров / И.В. Миронова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 1. С. 25-28. EDN: YZQMWT.
11. Вафин Ф.Р., Шакиров Ш.К., Бикчантаев И.Т. Продуктивное действие люцернового сенажа, заготовленного с использованием различных биологических консервантов // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 5. С. 17-19. EDN: RZNCBD.
12. Использование в кормлении дойных коров кормовых добавок, созданных на основе местных ресурсов / Н.А. Николаева [и др.] // Зоотехния. 2020. № 10. С. 12-16. DOI: 10.25708/ZT.2020.48.67.004. EDN: JSMYAH.
13. Нечунаев М.А., Фалалеева Л.В. Анализ химического состава и питательность объемистых кормов из многолетних трав в Среднем Предуралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 66-69. EDN: GAFYSQ.
14. Тупицкий О.О., Гамко Л.Н. Фактическая питательность кормов в рационах лактирующих коров и их продуктивность // Зоотехния. 2018. № 12. С. 11-14. EDN: YSBCCT.
15. Sycheva L.V., Yunusova O.Y. Correction of mineral metabolism in the body of lactating cows during

consumption of energy supplements // E3S Web of Conferences: 2021 International Scientific and Practical Conference on Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues. 2021. Vol. 254. DOI: 10.1051/e3sconf/202125408018. EDN: XRTEDZ.

16. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2011. 246 с.

17. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / А.В. Головин [и др.]. Дубровицы: ВНИИЖ, 2016. 242 с. ISBN 978-5-902483-43-4. EDN: XGBOKZ.

18. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.

19. Сычева Л.В., Суханова С.Ф. Использование кормовой добавки «Живой белок» в рационах лактирующих коров // Вестник Курганской ГСХА. 2025. № 3 (55). С. 39-45. EDN: IQMGTC.

References

1. Yunusova O.Yu., Sycheva L.V. Analiz khimicheskogo sostava i pitatel'nosti ob'emistykh kormov [Analysis of the chemical composition and nutritional value of bulk feeds]. Collection of materials from the All-Russian (national) scientific and practical conference «Current issues in the development of agricultural science». Tyumen: GAU Severnogo Zaural'ya; 2021: 748. EDN: MTZRZM. (In Russ).

2. Ksenofontova A.A. [et al.] Ratsional'noe kormlenie - osnova metabolicheskogo blagopoluchiya krupnogo rogatogo skota [Rational feeding is the basis for metabolic well-being of cattle]. *Fodder Production*. 2023; (8): 40-44. EDN: SXHYVW. (In Russ).

3. Fertikova D.M., Kislyakova E.M. Korrekt-siya osnovnykh parametrov rubtsovogo sodержimogo u vysokoproduktivnykh korov s pomoshch'yu bufernykh dobavok s probioticheskimi drozhzhami [Correction of the main parameters of rumen content in high-yielding cows using buffer supplements with probiotic yeast]. *Volga Region Farmland*. 2025; 3(75). DOI: 10.36461/NP.2025.75.3.004. EDN: MECDUP. (In Russ).

4. Chabaev M.G. [et al.] Vliyanie razlichnykh soedinenii selena na rost, razvitie, obmen veshchestv molodnyaka krupnogo rogatogo skota v proizvodstvennykh usloviyakh [The effect of various selenium compounds on the growth, development, and metabolism of young cattle under production conditions]. *Zootekhnika*. 2024; (3): 15-19. DOI: 10.25708/ZT.2024.98.30.005. EDN: MYOJYM. (In Russ).

5. Nikulina N.B., Sycheva L.V., Aksenova V.M. Assessment of the factors influencing the fertility of dairy cows. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: The proceedings of the conference AgroCON-2019*.

Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. P. 012040. DOI: 10.1088/1755-1315/341/1/012040. EDN: XUUDFC.

6. Lysov Yu.A. [et al.] Izuchenie vliyaniya konservirovannogo lyutsemovogo senazha na biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi i produktivnost' korov cherno-pestroi porody [Study of the effect of canned alfalfa silage on biochemical parameters of blood serum and productivity of Black-and-White cows]. *Zootekhnika*. 2019; (1): 15-18. DOI: 10.25708/ZT.2018.80.67.004. EDN: ZAQDVZ. (In Russ).

7. Sycheva L.V. [et al.] Nutrients digestibility and productivity of lactating cows consuming energy supplements. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021: 012056. DOI: 10.1088/1755-1315/659/1/012056. EDN: QRFAML.

8. Obryaeva O.D., Gusarov I.V., Shikhova O.A. Vliyanie sostava i struktury ratsionov na molochnyuyu produktivnost' korov [The influence of the composition and structure of diets on the milk productivity of cows]. *Dairy and Beef Cattle Breeding*. 2026; (1): 30-34. DOI: 10.33943/MMS.2026.78.93.005. EDN: JJEIXM. (In Russ).

9. Vagapov I.F. [et al.] Molochnaya produktivnost' korov pri vklyuchenii v ratsion konservirovannogo senazha [Milk productivity of cows when including canned haylage in their diet]. *Dairy and Beef Cattle Breeding*. 2024; (1): 46-48. DOI: 10.33943/MMS.2024.39.43.008. EDN: LKGTGT. (In Russ).

10. Mironova I.V. [et al.] Vliyanie skarmlivaniya senazha, zagotovlennogo s preparatom na osnove propionovokislykh bakterii, na produktivnye kachestva korov [The effect of feeding haylage prepared with a preparation based on propionic acid bacteria on the productive qualities of cows]. *Dairy and Beef Cattle Breeding*. 2019; (1): 25-28. EDN: YZQMWT. (In Russ).

11. Vafin F.R., Shakirov Sh.K., Bikchantaev I.T. Produktivnoe deistvie lyutsemovogo senazha, zagotovlennogo s ispol'zovaniem razlichnykh biologicheskikh konservantov [Productive action of alfalfa silage prepared using various biological preservatives]. *Dairy and Beef Cattle Breeding*. 2018; (5): 17-19. EDN: RZNCBD. (In Russ).

12. Nikolaeva N.A. [et al.] Ispol'zovanie v kormlenii doinykh korov kormovykh dobavok, sozdannykh na osnove mestnykh resursov [Use of feed additives based on local resources in feeding dairy cows]. *Zootekhnika*. 2020; (10): 12-16. DOI: 10.25708/ZT.2020.48.67.004. EDN: JSMYAH. (In Russ).

13. Nechunaev M.A., Falaleeva L.V. Analiz khimicheskogo sostava i pitatel'nost' ob'emistykh kormov iz mnogoletnykh trav v Srednem Predural'e [Analysis of the chemical composition and nutritional value

of bulk forages from perennial grasses in the Middle Urals]. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2020; 6(86): 66-69. EDN: GAFYSQ. (In Russ).

14. Tupitsky O.O., Gamko L.N. Fakticheskaya pitatel'nost' kormov v ratsionakh laktiruyushchikh korov i ikh produktivnost' [Actual nutritional value of feed in the diets of lactating cows and their productivity]. *Zootekhnika*. 2018; (12): 11-14. EDN: YSBCCT. (In Russ).

15. Sycheva L.V., Yunusova O.Y. Correction of mineral metabolism in the body of lactating cows during consumption of energy supplements. *E3S Web of Conferences: 2021 International Scientific and Practical Conference on Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues*. 2021; 254. DOI: 10.1051/e3sconf/202125408018. EDN: XRTEZD.

16. Antonova V.S., Topuria G.M., Kosilov V.I. *Metodologiya nauchnykh issledovaniy* [Methodology of scientific research]. Orenburg: Izdatel'skii tsentr OGAU; 2011: 246. (In Russ).

17. Golovin A.V. [et al.] *Rekomendatsii po detalizirovannomu kormleniyu molochного skota: spravochnoe posobie* [Detailed Feeding Guidelines for Dairy Cattle: A Handbook]. Dubrovitsy: VNIIZH; 2016: 242. ISBN 978-5-902483-43-4. EDN: XGBOKZ. (In Russ).

18. Plokhinsky N.A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov* [Biometrics Guide for Animal Technicians]. Moscow: Kolos; 1969: 256. (In Russ).

19. Sycheva L.V., Sukhanova S.F. Ispol'zovanie kormovoi dobavki «Zhivoi belok» v ratsionakh laktiruyushchikh korov [Use of the feed additive «Live protein» in the diets of lactating cows]. *Vestnik Kurganskoy GSXA*. 2025; 3(55): 39-45. EDN: IQMGTC. (In Russ).

ВКЛАД АВТОРОВ

Сычева Л.В. – написание основного текста; итоговые выводы.

Суханова С.Ф. – научное руководство; концепция исследования; доработка текста.

Перевоико Ж.А. – статистическая обработка данных; заключение.

AUTHOR CONTRIBUTION

Sycheva, L.V. – writing the body of the text; final conclusions.

Sukhanova, S.F. – scientific guidance; research concept; revision of the text.

Perevoiko, J.A. – statistical data processing; conclusion.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Эксперименты с животными проводились в соответствии с Руководством Национального института здравоохранения по уходу и использованию лабораторных животных (<http://oacu.od.nih.gov/regs/index.htm>). Эксперименты с животными проводились в соответствии с принципами, выраженными в Хельсинкской декларации (Declaration of Helsinki). Протокол проведения исследований с животными был одобрен комиссией Этического комитета ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова» (протокол № 1 от 17.01.2025 года).

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

The animal experiments were conducted in accordance with the National Institutes of Health Guidelines for the Care and Use of Laboratory Animals (<http://oacu.od.nih.gov/regs/index.htm>). Animal experiments were conducted in accordance with the principles expressed in the Declaration of Helsinki. The protocol for conducting research with animals was approved by the commission of the Ethics Committee of the Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov (Protocol No. 1 dated January 17, 2025).

Информация об авторах

Л.В. Сычева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; AuthorID 675169.

С.Ф. Суханова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; AuthorID 149859.

Ж.А. Перевоико – доктор сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 406288.

Information about the author

L.V. Sycheva – Doctor of Agricultural Sciences, Professor; AuthorID 675169.

S.F. Sukhanova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor; AuthorID 149859.

Zh.A. Perevoiko – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 406288.

Статья поступила в редакцию 17.03.2026; одобрена после рецензирования 18.03.2026; принята к публикации 20.03.2026.

The article was submitted 17.03.2026; approved after reviewing 18.03.2026; accepted for publication 20.03.2026.