

Научная статья/Research Article

УДК 636.22/28.034:636./087.72/73

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-10-194-201

Татьяна Васильевна Куренинова<sup>1✉</sup>, Иван Александрович Пушкарев<sup>2</sup>,  
Владимир Александрович Мартынов<sup>3</sup>, Кристина Валерьевна Киреева<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, Барнаул, Россия

<sup>1</sup>kureninova77@inbox.ru

<sup>2</sup>pushkarev.88-96@mail.ru

<sup>3</sup>vlad-78@bk.ru

<sup>4</sup>kireeva-kri@yandex.ru

## ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

*Цель исследований – изучить влияние скармливания различных витаминно-минеральных добавок в составе рациона сухостойных коров на последующую молочную продуктивность животных. Задачи: определить наиболее эффективную витаминно-минеральную добавку, используемую при скармливании сухостойным коровам, изучить влияние скармливания этих добавок на молочную продуктивность коров на раздое. Исследования проводились на базе ПЗ «Комсомольское» Алтайского края в 2022 г. на коровах черно-пестрой породы в сухостойный период. Методом аналогов было сформировано три группы животных по 10 голов в каждой. Согласно схеме опыта коровы контрольной группы получали основной рацион хозяйства, коровам опытных групп в составе рациона скармливали по 100 г на голову в сутки «Кауфит Драй Экстра» и «Кауфит Драй Комплит». Установлено, что среднесуточные удои коров II опытной группы, получавших витаминно-минеральную добавку «Кауфит Драй Комплит», оказались на 23 % выше, чем у животных контрольной группы (без добавки) ( $p < 0,05$ ). От коров I опытной группы («Кауфит Драй Экстра») получено молочного жира на 5 кг (4 %) больше, чем от аналогов контрольной группы. Количество молочного белка во II опытной группе, животным которой скармливали «Кауфит Драй Комплит» в дозировке 100 г на голову в сутки, увеличилось на 16 кг (22 %) по сравнению с коровами контрольной группы.*

**Ключевые слова:** сухостойные коровы, витаминно-минеральная добавка, рацион, молочная продуктивность, жир, белок

**Для цитирования:** Влияние скармливания витаминно-минеральных добавок на молочную продуктивность коров / Т.В. Куренинова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 10. С. 194–201. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-10-194-201.

Tatyana Vasilyevna Kureninova<sup>1✉</sup>, Ivan Alexandrovich Pushkarev<sup>2</sup>,  
Vladimir Alexandrovich Martynov<sup>3</sup>, Kristina Valeryevna Kireeva<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies, Barnaul, Russia

<sup>1</sup>kureninova77@inbox.ru

<sup>2</sup>pushkarev.88-96@mail.ru

<sup>3</sup>vlad-78@bk.ru

<sup>4</sup>kireeva-kri@yandex.ru

## VITAMIN AND MINERAL SUPPLEMENTS FEEDING EFFECT ON MILK PRODUCTIVITY OF COWS

*The purpose of research is to study the effect of feeding various vitamin and mineral supplements as part of the diet of dry cows on the subsequent milk production of animals. Objectives: to determine the most effective vitamin and mineral supplement used when feeding dry cows, to study the effect of feeding these supplements on the milk productivity of milking cows. Research was carried out on the basis of the PZ Komsomolskoe in the Altai Region in 2022 on black-and-white cows during the dry period. Using the analogue method, three groups of animals of 10 animals each were formed. According to the experimental scheme, the cows of the control group received the main diet of the farm; the cows of the experimental groups were fed 100 g per head per day of Kaufit Dry Extra and Kaufit Dry Complete as part of the diet. It was found that the average daily milk yield of cows of the second experimental group that received the vitamin and mineral supplement Kaufit Dry Complete was 23 % higher than that of animals in the control group (without supplement) ( $p < 0.05$ ). The cows of the first experimental group (Kaufit Dry Extra) produced 5 kg (4 %) more milk fat than the analogues in the control group. The amount of milk protein in experimental group II, whose animals were fed Kaufit Dry Complete at a dosage of 100 g per head per day, increased by 16 kg (22 %) compared to cows in the control group.*

**Keywords:** dry cows, vitamin and mineral supplement, diet, milk production, fat, protein

**For citation:** Vitamin and mineral supplements feeding effect on milk productivity of cows / T.V. Kureninova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(10): 194–201. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-10-194-201.

**Введение.** Интенсификация технологии производства продукции животноводства в современных условиях усугубляет проблему полноценного кормления, содержания животных и получения продукции высокого качества [1, 2].

На сегодняшний день, чтобы увеличивать производство молочной продукции, необходимо использование в рационах животных витаминно-минеральных добавок [3].

Некоторыми исследователями установлено, что образование продукции находится в зависимости от обеспеченности организма животного минеральными элементами и витаминами на 10–25 % [4].

Во время производства молока, в период раздоя, коровы испытывают недостаток в витаминах и минеральных элементах, которые могут быть полностью покрыты за счет дополнительного поступления их в состав основного рациона, поэтому организовать кормление необходимо так, чтобы удой был максимальным в течение всего периода лактации, без вреда их здоровью [5–7].

Необходимое количество витаминов и минералов в рационе коров напрямую связано с физико-химическими процессами, протекающими в организме и положительно влияющими на продуктивность животных и воспроизводительные качества [8].

Для значительного улучшения питания коров большое внимание уделяют использованию в рационах животных витаминно-минеральных добавок. Такими добавками являются «Кауфит Драй Экстра» и «Кауфит Драй Комплит» [9].

Таким образом, применение в рационе сухостойных коров витаминно-минеральных добавок приобретает все большую актуальность, при этом установлена связь между продуктивностью животных, общей сопротивляемостью организма болезням и их обеспеченностью витаминами и минеральными веществами.

Применение витаминно-минеральных добавок «Кауфит Драй Экстра» и «Кауфит Драй Комплит» в кормлении сухостойных коров, в состав которых входят витамины А, D, E, H, а также микроэлементы Cu, Zn, Mg, Co, I, Se, Mn, оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров. Наряду с этим внесение витаминно-минеральных добавок улучшает репродуктивные функции животных, уменьшает смертность молодняка и мертворождения, повышает иммунитет. Благодаря вышеуказанным процессам прогнозируется повышение уровня молочной продуктивности коров.

**Цель исследования** – изучить влияние различных витаминно-минеральных добавок в составе рациона сухостойных коров на последующую молочную продуктивность животных.

**Задачи:** выявить наиболее эффективную витаминно-минеральную добавку, используемую при скармливании сухостойным коровам; изучить влияние скармливания витаминно-минеральных добавок на воспроизводительные показатели и молочную продуктивность коров.

**Материалы и методы.** Выполненные исследования по влиянию скармливания витаминно-минеральной добавки в сухостойный период проведены на базе отдела ФГБНУ ФАНЦА ПЗ «Комсомольское» Алтайского края.

Для выполнения данной работы сформировали три группы животных-аналогов чернопестрой породы в сухостойный период по 10 голов.

В ходе опыта в лаборатории аналитических исследований ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» проводились биохимические исследования проб корма по общепринятым методикам [10, 11].

Воспроизводительные качества животных изучали по данным первичного зоотехнического учета и оценивали по следующим показателям:

- межотельный период;
- длительность сервис-периода;
- индекс осеменения;
- оплодотворено после 1-го осеменения.

Молочную продуктивность учитывали раз в десять дней методом контрольных доек. Пробы молока от животных каждой группы для анализа отбирали по следующим показателям: жир и белок, процентное содержание которых определялось на приборе «Клевер-2». Содержание молочного жира и белка определяли расчетным методом.

Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программы Microsoft Excel и методов вариационной статистики [12].

На рисунке 1 представлена схема исследования.

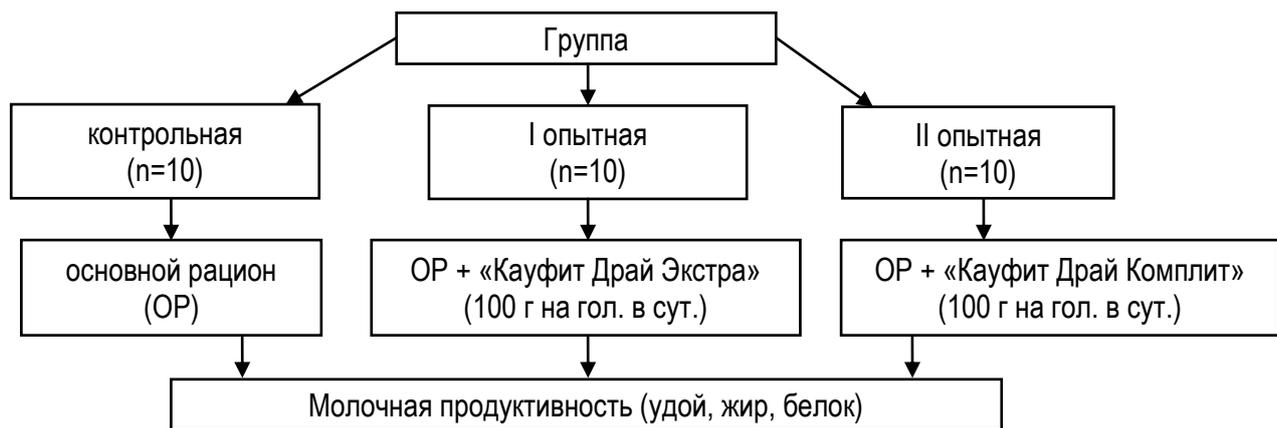


Рис. 1. Схема исследования

Согласно схеме, представленной на рисунке 1, животные контрольной группы получали основной рацион, используемый в хозяйстве, без применения добавок, в I группе – с основным рационом скармливали добавку «Кауфит Драй Экстра», во II группе – добавляли «Кауфит Драй Комплит» в количестве 100 г на голову в сутки. Данные добавки задавали животным во время утреннего кормления. Продолжительность скармливания добавки сухостойным коровам составила 60 дней. Учетный период – 90 дней.

**Результаты и их обсуждение.** Главная задача правильного кормления коров в сухостойный период заключается в обеспечении условий для сохранения их здоровья, нормального раз-

вития плода, создания определенного запаса питательных веществ на первое время после отела.

Важным фактором при развитии плода является полноценное кормление матери в первую и последнюю четверти стельности. На развитии и росте теленка в утробный период отражается недостаточное и несбалансированное кормление коров, которое приводит к нарушению обмена веществ.

Во время опыта животные получали рационы, составленные из кормов собственного производства с включением минеральных подкормок. Наибольшее влияние на проявление на-

следственных качеств животных оказывают уровень и полноценность кормления.

Корма, за исключением витаминно-минеральных добавок, задавались для всех групп в одинаковом количестве. Животные получали 6 кг сена (эспарцет, костер), 11 кг сенажа (горох, вика, овес), 14 кг силоса кукурузного, 3 кг комбикорма.

Для испытания были подобраны витаминно-минеральные добавки «Кауфит Драй Экстра» и «Кауфит Драй Комплит».

Рационы для подопытных групп были сбалансированы по энергетической и питательной ценности согласно рекомендациям (табл. 1) [13].

Таблица 1

**Питательность рациона подопытных животных**

Показатель	Группа (n = 10)		
	Контрольная	I опытная	II опытная
ОЭ КРС, МДж	155,5	155,5	155,5
Кормовые единицы	14,12	14,12	14,12
Сухое вещество, г	15484	15484	15484
Протеин сырой, г	1886,3	1886,3	1886,3
Протеин пер., г	1228,1	1228,1	1228,1
Сырой жир, г	701,0	701,0	701,0
Сырая клетчатка, г	3720,0	3720,0	3720,0
Крахмал, г	1787,9	1787,9	1787,9
Сахар, г	1285,5	1285,5	1285,5
Кальций, г	93,1	93,1	93,1
Фосфор, г	43,0	43,0	43,0
Магний, г	23,1	31,1	38,1
Калий, г	215,4	215,4	215,4
Натрий, г	15,0	15,0	15,0
Хлор, г	52,3	52,3	52,3
Сера, г	47,9	47,9	47,9
Железо, мг	2775,3	2775,3	2775,3
Медь, мг	145,8	365,8	245,8
Цинк, мг	368,7	1368,7	648,7
Марганец, мг	769,8	1469,8	994,8
Кобальт, мг	6,58	14,58	8,58
Йод, мг	4,28	19,28	10,78
Каротин, мг	220,3	220,3	220,3

Питательная ценность рационов во всех группах была одинаковой и составила 14,12 к.ед. Отношение сахара к протеину было в норме и составило 1 : 1. Кальция к фосфору также находилось в пределах нормы – 2 : 1. Магния в рационе второй опытной группы содержалось в 2 раза больше, чем в контроле. Меди больше в I опытной группе в 2,5 раза, кобальта – в 2 раза. Цинка и йода в I и II опытных группах больше, чем в контроле, в 2–4, марганца – в 1,3–2 раза.

Использование витаминно-минеральных добавок в составе рациона кормления сухостойных коров оказало положительное влияние на течение родов и послеродовой период, а также на состояние молочной железы.

Послеродовой эндометрит в опытных группах диагностировался на 27 % реже в сравнении с контрольной группой. Мастит в опытных группах встречался в 2 раза реже.

Воспроизводительные показатели подопытных коров представлены в таблице 2.

## Показатели воспроизводства подопытных коров

Показатель	Группа (n =10)		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Отделение последа без осложнений (до 8 ч), гол.	9	9	10
Задержание последа (свыше 8 ч), гол.	1	–	–
Трудные роды, гол.	–	1	–
Межотельный период, дней	411,4±32,85	427,8±32,01	383,6±23,54
Оплодотворено после 1-го осеменения, %	–	–	25
Сервис-период, дней	137,0±19,53	145,0±27,41	105,5±18,52
Индекс осеменения	4,8±1,20	4,8±1,11	2,3±0,88
Всего стельных коров, %	28,6	42,9	66,7

При анализе воспроизводительных показателей видно, что в опытных группах после отела каких-либо осложнений, связанных с отделением последа, не отмечалось, в контрольной группе в одном случае потребовалось вмешательство специалиста. После 1-го осеменения во II опытной группе, коровы которой получали с рационом «Кауфит Драй Комплит», плодотворно осеменено 25 % коров, причиной этому может быть несбалансированный рацион по минеральным веществам, что привело к снижению рубцового пищеварения, а также к недостаточному перевариванию основных питательных веществ корма и бактериального синтеза витаминов группы В. Таким образом, могут быть осложнения в период внутриутробного развития плода, снижаться иммунитет у животных и, как следствие, продуктивность коров.

Индекс осеменения во II опытной группе почти в 2 раза меньше, чем в остальных группах. Сервис-период в группе, где животные получали 100 г «Кауфит Драй Комплит», составил 105,5 дней, что на 31 и 40 дней меньше, чем в контрольной и I опытной группах.

За период опыта во второй опытной группе плодотворно осеменено 66,7 % коров, в контрольной – на 38 % меньше.

Молочная продуктивность является одним из основных критериев, характеризующих полноценность кормления.

По окончании научно-хозяйственного опыта были продолжены наблюдения за подопытными животными путем проведения ежемесячных контрольных доений в течение периода раздоя (90 дней после отела) (рис. 2, 3).

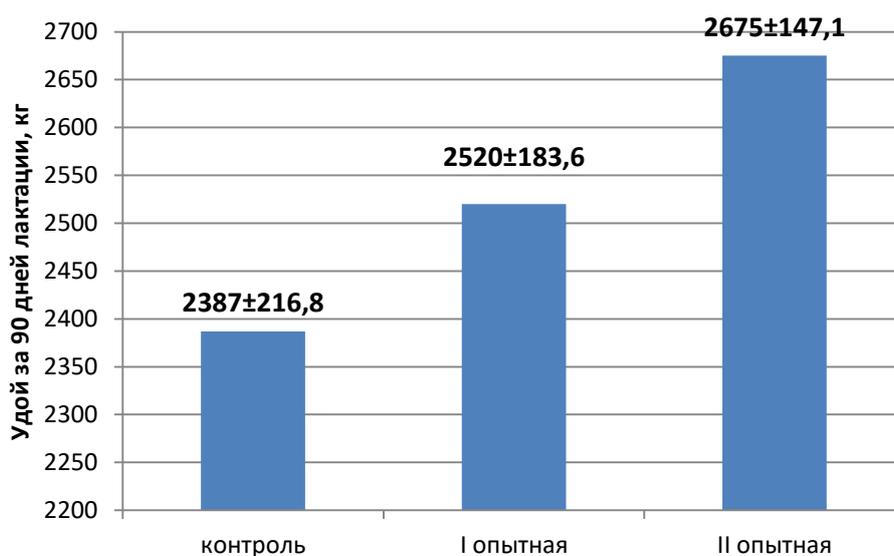


Рис. 2. Удой за учетный период (90 дней), кг

За период раздоя от коров, получавших в рационе витаминно-минеральную добавку «Кауфит Драй Комплит», получено 2 675 кг молока, это на 288 кг больше, чем от аналогов контрольной группы, и на 155 кг выше, чем у животных, которым скармливали «Кауфит Драй Экстра».

Повышение удоев коров, получавших в своем рационе витаминно-минеральные добавки,

может быть связано с тем, что минеральные вещества, содержащиеся в добавке, находятся в хелатной форме, т. е. более доступны для организма животного, вследствие чего лучше усваиваются.

Содержание жира и белка в молоке подопытных коров приведено на рисунке 3.

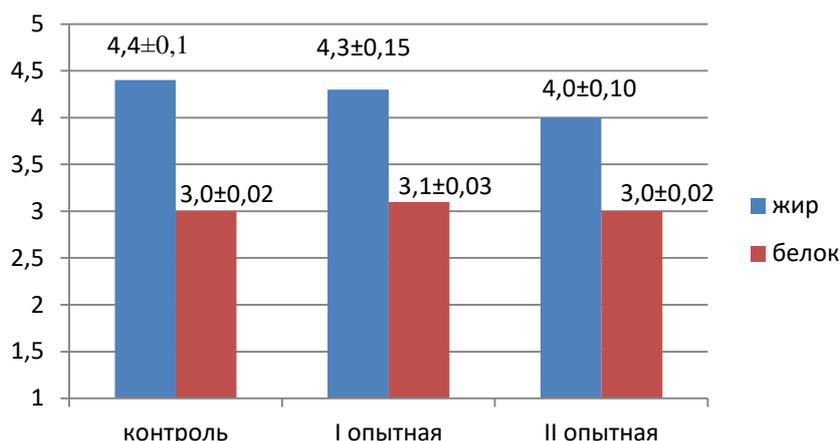


Рис. 3. Процентное содержание жира и белка в молоке

Процентное содержание жира в среднем за период раздоя у контрольных животных составило 4,4 %, что на 0,1–0,4 % больше, чем в опытных группах. Массовая доля белка в контрольной и II опытной группах составила 3,0 %, что на 0,1 % ниже, чем в молоке коров I опытной группы. Применение витаминно-минеральной

добавки «Кауфит Драй Комплит» в дозировке 100 г на голову в сутки в рационе сухостойных коров оказало существенное влияние на молочную продуктивность животных.

Наиболее полно о молочной продуктивности можно судить по выходу молочного жира и молочного белка (табл. 3).

Таблица 3

**Показатели молочной продуктивности подопытных коров, кг**

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой	24,2±1,90	27,4±1,99	29,8±1,60*
Молочный жир	104,9±11,02	109,6±11,15	107,5±5,40
Молочный белок	72,4±6,73	77,5±6,28	88,5±4,88

\*Достоверно к контролю при  $p < 0,05$ .

Из данных таблицы 3 видно, что среднесуточные удои коров II опытной группы, получавших витаминно-минеральную добавку «Кауфит Драй Комплит», на 9 % выше, чем в первой опытной группе (Кауфит Драй Экстра), и на 23 %, чем животных контрольной группы (без добавки) ( $p < 0,05$ ).

При скармливании коровам витаминно-минеральной добавки «Кауфит Драй Экстра» молочного жира получено на 2–5 кг (2–4 %) больше, чем от аналогов контрольной и II опытной групп. Количество молочного белка в группе животных, которым скармливали «Кауфит Драй Комплит» в количестве 100 г на голову в сутки, было на 11–16 кг больше, чем у аналогов других групп.

### Заключение

1. При скормливании коровам витаминно-минеральной добавки «Кауфит Драй Комплит» индекс осеменения почти в 2 раза меньше, чем в остальных группах. Сервис-период в этой группе составил 105,5 дней, что на 31 и 40 дней меньше, чем в контрольной и I опытной группах.

2. Среднесуточные удои коров, получавших витаминно-минеральную добавку «Кауфит Драй Комплит», оказались на 9 % выше, чем в I опытной группе («Кауфит Драй Экстра»), и на 23 %, чем у животных контрольной группы (без добавки) ( $p < 0,05$ ). Молочного жира получено на 2–5 кг (2–4 %) больше, чем от аналогов контрольной и II опытной групп. Во II опытной группе животным которой скормливали «Кауфит Драй Комплит» в дозировке 100 г на голову в сутки, количество молочного белка увеличилось на 11–16 кг по сравнению с аналогами других групп.

### Список источников

1. Гамко Л. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. 2011. № 9. С. 24–29.
2. Смирнова Ю.М., Литонина А.С., Платонов А.В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров // Вестник КрасГАУ. 2020. № 9. С. 145–151.
3. Дурсенев М.С., Филатов А.В. Продуктивные качества коров при использовании биодобавки ВЭРБА в сухостойный период // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 5 (60). С. 43–47.
4. Мороз М.Т. Кормление молодняка и высокопродуктивных коров в условиях интенсивных технологий. СПб.: АМА НЗ РФ, 2007. С. 59–61.
5. Влияние энергетических добавок на уровень метаболизма в организме коров в период раздоя / И.Н. Миколайчик [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3. С. 113–120.
6. Токарева М.А. Динамика молочной продуктивности коров при использовании кормовых добавок с защищенным протеином // Тр. Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 77. С. 183–189.

7. Morozova L. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. 12. P. 2181–2190. DOI: 10.31838/ijpr/2020.SP1.319.
8. Microbiological supplements for the metabolic rate correction in calves/ I.N. Mikolaichik [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2020. Т. 11, № 2.
9. Улитко В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных // Вестник государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4 (28). С. 136–147.
10. Руководство по определению химического состава кормов, продуктов обмена и продукции животноводства: метод. рекомендации / РАСХН, Сиб. отд-ние, АНИПТИЖ. Новосибирск, 1991. 64 с.
11. Томмэ М.Ф. Оценка питательности кормов, рационов и методы ее измерения. М., 1969. 39 с.
12. Биометрия в животноводстве: учеб. пособие / Н.И. Коростелева [и др.]. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. 210 с.
13. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашикова [и др.]. М., 2003. 456 с.

### References

1. Gamko L. Teoreticheskie osnovy kormleniya vysokoproduktivnyh korov // Glavnyj zooteknik. 2011. № 9. S. 24–29.
2. Smirnova Yu.M., Litonina A.S., Platonov A.V. `Effektivnost' ispol'zovaniya probiotikov v kormlenii dojnnyh korov // Vestnik KrasGAU. 2020. № 9. S. 145–151.
3. Dursenev M.S., Filatov A.V. Produktivnye kachestva korov pri ispol'zovanii biodobavki V`ERBA v suhostojnyj period // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2017. № 5 (60). S. 43–47.
4. Moroz M.T. Kormlenie molodnyaka i vysokoproduktivnyh korov v usloviyah intensivnyh tehnologij. SPb.: AMA NZ RF, 2007. S. 59–61.

5. Vliyanie `energeticheskikh dobavok na uroven' metabolizma v organizme korov v period razdoya / *I.N. Mikolajchik* [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2022. № 3. S. 113–120.
6. Tokareva M.A. Dinamika molochnoj produktivnosti korov pri ispol'zovanii kormovykh dobavok s zaschischennym proteinom // Tr. Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 77. S. 183–189.
7. Morozova L. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. 12. P. 2181-2190. DOI: 10.31838/ijpr/2020.SP1.319.
8. Microbiological supplements for the metabolic rate correction in calves/ *I.N. Mikolaichik* [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2020. T. 11, № 2.
9. Ulit'ko V.E. Innovacionnye podhody v reshenii problemnykh voprosov v kormlenii sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh // Vestnik gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2014. № 4 (28). S. 136–147.
10. Rukovodstvo po opredeleniyu himicheskogo sostava kormov, produktov obmena i produkcii zhivotnovodstva: metod. rekomendacii / RASHN, Sib. otd-nie, ANIPTIZh. Novosibirsk, 1991. 64 s.
11. Tomm'e M.F. Ocenka pitatel'nosti kormov, racionov i metody ee izmereniya. M., 1969. 39 s.
12. Biometriya v zhivotnovodstve: ucheb. posobie / *N.I. Korosteleva* [i dr.]. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. 210 s.
13. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh: sprav. posobie. 3-e izd. pererab. i dop. / pod red. *A.P. Kalashnikova* [i dr.]. M., 2003. 456 s.

Статья принята к публикации 15.05.2023 / The article accepted for publication 15.05.2023.

Информация об авторах:

**Татьяна Васильевна Куренинова**<sup>1</sup>, старший научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук

**Иван Александрович Пушкарев**<sup>2</sup>, ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук

**Владимир Александрович Мартынов**<sup>3</sup>, ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук

**Кристина Валерьевна Киреева**<sup>4</sup>, ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Tatyana Vasilyevna Kureninova**<sup>1</sup>, Senior Researcher, Animal Science Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences

**Ivan Alexandrovich Pushkarev**<sup>2</sup>, Leading Researcher at the Animal Science Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences

**Vladimir Alexandrovich Martynov**<sup>3</sup>, Leading Researcher at the Animal Science Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences

**Kristina Valeryevna Kireeva**<sup>4</sup>, Leading Researcher at the Animal Science Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences