

**Юлия Михайловна Смирнова**

Вологодский научный центр РАН, научный сотрудник лаборатории биоэкономики и устойчивого развития, Россия, Вологда, e-mail: julya\_smirnova\_35@list.ru

**Анастасия Сергеевна Литонина**

Вологодский научный центр РАН, научный сотрудник лаборатории биоэкономики и устойчивого развития, Россия, Вологда, e-mail: litioninaas@mail.ru

**Андрей Викторович Платонов**

Вологодский научный центр РАН, заведующий лабораторией биоэкономики и устойчивого развития, кандидат биологических наук, доцент, Россия, Вологда, e-mail: platonov70@yandex.ru

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ

*Цель исследования – изучение влияния кормовых добавок «Румит» и «Целобактерин+» на физиологическое состояние и продуктивные качества новотельных коров. Задачи исследования – анализ морфологических и биохимических показателей крови новотельных коров, действия кормовых добавок на уровень и качество молочной продукции и расчет экономической эффективности изучаемых препаратов. Научно-хозяйственный опыт проводился на базе СХПК колхоз «Передовой» Вологодской области на коровах-первотелках черно-пестрой породы. Было сформировано три группы животных по 12 голов (контрольная и две опытные) на первых ста днях лактации. Животные контрольной группы получали хозяйственный рацион, а коровам опытных групп скармливали по 50 г на голову в сутки пробиотики «Румит» и «Целобактерин+». Продолжительность опыта составляла 90 дней. Установлено, что скармливание кормовых добавок «Румит» и «Целобактерин+» положительно повлияло на физиологическое состояние и обменные процессы в организме животных. Так, у опытных коров, по сравнению с контролем, отмечено более высокое количество эритроцитов в крови на  $0,6 \cdot 10^{12}/л$  и  $0,1 \cdot 10^{12}/л$ , гемоглобина – на 11,6 и 3,2 г/л, также отмечается понижение числа лейкоцитов на  $4,3 \cdot 10^9/л$  и  $5,2 \cdot 10^9/л$  соответственно. При анализе биохимических показателей крови подопытных животных по сравнению с контрольной группой отмечается повышение содержания общего белка на 0,7 и 1,0 г/л, альбуминов – на 0,8 и 1,2 г/л. Наряду с этим в ходе исследования было установлено повышения уровня молочной продуктивности первотелок, получавших добавки, по сравнению с контрольной группой на 9,3 и 6,6 % соответственно. Дополнительная прибыль от реализации молока в опытных группах составила 78,0 и 29,5 руб. на голову в сутки. Полученные результаты исследования позволяют считать пробиотики «Румит» и «Целобактерин+» в дозировке 50 г/гол. в сутки эффективными для скармливания дойным коровам.*

**Ключевые слова:** коровы-первотелки, пробиотики, молочная продуктивность.

**Yulia M. Smirnova**

Vologda Research Center RAS, staff scientist of the laboratory of bioeconomy and steady development, Russia, Vologda, e-mail: julya\_smirnova\_35@list.ru

**Anastasia S. Litionina**

Vologda Research Center RAS, staff scientist of the laboratory of bioeconomy and steady development, Russia, Vologda, e-mail: litioninaas@mail.ru

**Andrey V. Platonov**

Vologda Research Center RAS, head of the laboratory of bioeconomy and steady development, candidate of biological sciences, associate professor, Russia, Vologda, e-mail: platonov70@yandex.ru

## THE EFFICIENCY OF PROBIOTICS USE IN FEEDING DAIRY COWS

*The purpose of the research was to study the effect of "Rumit" and "Coelobacterin+" supplement feeds on physiological state and productive indicators of newly-calved cows. The research tasks were the analysis of morphological and biochemical parameters of newly-calved cows' blood, the effect of supplement feeds on the level and quality of dairy products, and the calculation of economic efficiency of the studied preparations. Scientific and farm experiment was conducted in the conditions of agricultural cooperative collective farm "Peredovoy" of Vologda Region on first-calf cows of black-and-motley breed. Three groups having 12 animals in each were formed (control group and two experimental groups) on the first hundred days of lactation. The animals of control group received farm diet, and the cows of experimental groups were fed 50 g of probiotics of "Rumit" and "Coelobacterin+" per head a day. The experiment lasted for 90 days. It was found out that using supplement feeds of "Rumit" and "Coelobacterin+" positively affected physiological state and metabolic processes in animals' organisms. Thus, the cows of experimental group, compared with control ones, demonstrated a higher number of erythrocytes in the blood by  $0.6 \times 10^{12}/l$  and  $0.1 \times 10^{12}/l$ , hemoglobin by 11.6 and 3.2 g/l, and the decrease in the number of leukocytes in the blood of  $4.3 \times 10^9/l$  and  $5.2 \times 10^9/l$  respectively. When analyzing blood biochemical parameters of experimental animals' blood, compared with control group, one should mention the increase in the total protein content by 0.7 and 1.0 g/l, albumins 0.8 and 1.2 g/l. Along with that, by the research the increase in the level of milk productivity of first-calf cows which received the supplements was found out, compared with control group, it was by 9.3 and 6.6 % respectively. Additional profit from milk sale in experimental groups was 78.0 and 29.5 rubles per head a day. The obtained research results allow us to consider the probiotics of "Rumit" and "Coelobacterin+" in the dosage of 50 g/head a day effective for feeding lactating dairy cows.*

**Keywords:** first-calf cows, probiotics, milk productivity.

**Введение.** Современная интенсивная технология производства продукции животноводства значительно обостряет проблему полноценного кормления, содержания животных и получения продукции высокого качества. Недостаток и плохое качество кормов усложняют проблему организации научно обоснованного кормления коров, которое предполагает нормативное обеспечение животных всеми необходимыми элементами питания [1]. Кроме этого, корма могут стать недоброкачественными вследствие вредного влияния на них окружающих условий во время уборки и хранения, а также при попадании в них различных механических примесей, ядовитых веществ, возбудителей заболеваний [2].

В результате воздействия условно-патогенной микрофлоры нарушается кишечный баланс, рубцовый метаболизм, переваримость питательных веществ, физиологическое состояние и продуктивность животных в целом. В связи с этим перспективным направлением для совершенствования системы кормления высокопродуктивных коров является использование микробиологических добавок пробиотического, пребиотического и симбиотического действия [3].

Пробиотический препарат, размножаясь в кишечнике крупного рогатого скота, продуцирует биологически активные вещества и гидролитические ферменты, которые обеспечивают расщепление питательных веществ корма, повышают переваримость и всасывание питательных веществ, а также препятствуют развитию условно-патогенной микрофлоры [4]. Положительное влияние пробиотических добавок на молочную продуктивность коров освещено в работах ученых А.А. Валитовой (2014), Л.В. Смирновой (2014) и др. [5, 6].

Таким образом, пробиотики показали себя как мало затратный, многократно окупающий себя способ повышения качества и количества животноводческой продукции. Большинство современных пробиотиков весьма эффективны. В то же время мониторинг рынка показал, что некоторые из них не востребованы практикой из-за высокой стоимости. Поэтому разрабатываются новые, более эффективные и дешевые препараты [7]. Одним из таких препаратов нового поколения является ферментный пробиотик «Целлобактерин+». Данная кормовая добавка представляет собой натуральный комплекс живых бактерий на основе культивированных

штаммов целлюлозолитических бактерий рубца жвачных, расщепляющих клетчатку. Широкий диапазон биологического действия данного препарата объясняется тем, что он объединяет функции двух кормовых добавок: кормового фермента и пробиотика.

Как *ферментный препарат* – повышает усвояемость клетчатки кормов. Как *пробиотический препарат* «Целобактерин+» подавляет развитие патогенных микроорганизмов и способствует формированию условий для развития полезной микрофлоры в пищеварительном тракте [8].

«Румит» – это экспериментальный пробиотический препарат. Он представляет собой ассоциацию выделенных из рубца северного оленя бактерий (родов *Bacillus*, *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Pseudomonas* и др.). Олени обладают адаптивными возможностями рубца, так как в летний период их рацион состоит из смеси многолетних трав и кустарников, а зимой – на 70 % из лишайников, которые токсичны для многих животных, в том числе для коров. Следовательно, у оленей в рубце содержатся бактерии с более высокой целлюлолазной активностью, антагонистическими свойствами в отношении патогенов [9].

**Цель исследования:** изучить влияние кормовых добавок «Румит» и «Целобактерин+» на физиологическое состояние и продуктивные показатели новотельных коров.

**Задачи исследования:**

- изучить влияние пробиотиков на морфо-биохимические показатели крови новотельных коров;
- проанализировать действие кормовых добавок на уровень и качество молочной продукции;
- определить экономическую эффективность использования в кормлении лактирующих коров изучаемых препаратов.

**Материалы и методы исследования.** Для анализа влияния кормовых добавок «Румит» и «Целобактерин+», произведенных в ООО «Биотроф», на продуктивные качества коров был поставлен научно-хозяйственный опыт в условиях СХПК «Передовой» Вологодской области.

Для этих целей были сформированы 3 группы коров-первотелок по 12 голов на первых 100 днях лактации, подобранных методом пар-аналогов с учетом кровности, удоя матерей за

максимальную лактацию, живой массы, количества дойных дней и суточного удоя по первой лактации [10].

Коровы-первотелки контрольной группы получали хозяйственный рацион, а коровам опытных групп в обеденное кормление скармливали по 50 г на голову в сутки кормовые добавки «Румит» и «Целобактерин+». Продолжительность скармливания добавок составляла 90 дней.

Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания, за исключением изучаемого фактора. Согласно детализированным нормам, все животные в зависимости от живой массы, физиологического состояния, продуктивности и возраста получали основной рацион с учетом химического состава местных кормов [11]. Кормление коров в хозяйстве осуществляется полнорационными кормосмесями. Изучаемые микробиологические препараты вводились в кормосмесь в дневное кормление один раз в сутки.

Морфологические и биохимические показатели крови характеризуют физиологическое состояние животных и взаимосвязаны с продуктивностью. При этом гематологические параметры животных, в частности и лактирующих коров, зависят от генетических факторов, условий кормления и зоотехнических критериев [12]. Поэтому контроль за состоянием здоровья животных осуществляли на основании гематологических показателей крови. Для анализа обмена веществ в организме животных определяли биохимические показатели крови. Отбор проб цельной крови из-под хвостовой вены проводили утром за 2 часа до кормления от 5 голов в каждой группе [13]. Анализ крови для оценки гематологических и биохимических показателей проводили после скармливания добавок на автоматических анализаторах крови фирмы ООО «ДИАКОН-ВЕТ» на базе Лаборатории биоэкономики и устойчивого развития ВолНЦ РАН.

Учет молока от каждой коровы проводили один раз в месяц методом контрольных доек. В лабораторных условиях оценивали качественные характеристики продукции, такие как массовая доля жира (МДЖ) и массовая доля белка (МДБ).

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием методических руководств по биометрии [14]. Мате-

риал обработан стандартными статистическими методами с помощью компьютерной программы Excel с определением достоверности разницы при трех уровнях (по Стьюденту).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ходе исследования был проведен анализ морфобиохимических показателей крови (табл. 1). Полученные данные свидетельствуют о том, что все показатели крови у коров подопытных жи-

вотных не выходили за рамки референсных значений.

Гематологические показатели крови имеют немаловажное значение, так как помогают вовремя выявлять скрыто протекающие патологические процессы, более точно устанавливать их сущность и характер, улавливать различные осложнения у больного животного еще до начала выраженного клинического проявления [15].

Таблица 1

**Морфологические и биохимические показатели крови новотельных коров ( $x \pm S_x$ )**

Показатель	Норма	Группа животных (n = 5)		
		Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,0–10,0	6,3 $\pm$ 0,6	6,9 $\pm$ 0,4	6,4 $\pm$ 0,7
Гемоглобин, г/л	80,0–150,0	84,2 $\pm$ 3,6	95,8 $\pm$ 6,9	87,4 $\pm$ 4,1
Лейкоциты, $10^9/л$	4,0–12,0	11,2 $\pm$ 3,4	6,9 $\pm$ 0,8	6,0 $\pm$ 0,8
Белок общий, г/л	70,0–89,0	71,3 $\pm$ 2,0	72,0 $\pm$ 2,2	72,3 $\pm$ 2,7
Альбумины, г/л	26,0–40,0	35,7 $\pm$ 0,68	36,5 $\pm$ 0,73	36,9 $\pm$ 0,71
Фосфор, ммоль/л	1,3–2,6	2,4 $\pm$ 0,08	2,5 $\pm$ 0,19	2,9 $\pm$ 0,23
Кальций, ммоль/л	2,6–3,5	2,6 $\pm$ 0,04	2,6 $\pm$ 0,03	2,6 $\pm$ 0,04
Натрий, ммоль/л	135,0–148,0	141,8 $\pm$ 1,3	142,0 $\pm$ 1,0	146,8 $\pm$ 1,4*

\*  $P \leq 0,05$ .

Из данных таблицы 1 прослеживаются изменения гематологического состава крови в пользу коров, получавших кормовую добавку. В крови таких животных была установлена тенденция повышения содержания эритроцитов и гемоглобина. Так, эритроцитов в крови коров опытных групп было выше по сравнению с опытными животными на  $0,6 \times 10^{12}/л$  и  $0,1 \times 10^{12}/л$ , гемоглобина – на 11,6 и 3,2 г/л. Содержание лейкоцитов в крови подопытных животных находилось в пределах физиологической нормы, хотя отмечено более низкое содержание данных клеток в крови опытных групп по сравнению с контрольной группой на  $4,3 \times 10^9/л$  и  $5,2 \times 10^9/л$  соответственно.

Для углубления контроля за полноценностью кормления коров и обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы и корректировки рационов необходимо определять биохимические показатели крови. Как известно, общий белок сыворотки крови является консервативным показателем, и его снижение свидетельствует о недостатке протеина в рационе коров [14]. В наших исследованиях после

90 дней скармливания пробиотиков в сыворотке крови коров опытных групп общего белка сохранилось больше, чем в контроле, на 0,7 и 1,0 г/л. При этом альбуминов в сыворотке их крови содержалось больше соответственно на 0,2 г/л. Хотелось бы отметить, что в исследованиях ряда ученых установлена положительная корреляция между содержанием в крови альбуминов и продуктивностью животных [3, 16].

При анализе минерального обмена было установлено, что концентрация кальция в крови находилась в пределах физиологической нормы и во всех группах составила 2,6 ммоль/л. По содержанию фосфора и натрия в крови первотелок была установлена тенденция к повышению их содержания в опытных группах по сравнению с контролем на 0,1 и 0,5 ммоль/л и 0,2 и 4,8 ммоль/л ( $P \leq 0,05$ ) соответственно.

В ходе проводимых исследований было определено положительное влияние пробиотиков «Румит» и «Целобактерин+» на продуктивные качества первотелок (табл. 2).

**Молочная продуктивность подопытных животных  
(за период 90 дней) ( $\bar{x} \pm S_x$ )**

Показатель	Группа животных (n = 12)		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Среднесуточный удой, кг	28,8±1,0	31,5±1,2	30,7±1,4
% к контролю	100,00	109,4	106,6
Валовой надой за период опыта, кг	2253±83	2460±89	2404±107
МДЖ, %	3,75±0,07	3,82±0,07	3,69±0,05
МДБ, %	3,31±0,05	3,34±0,05	3,36±0,04
Валовой надой молока базисной жирности за период опыта, кг	2481±93	2764±109	2609±117

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что при введении в рацион коров исследуемых препаратов среднесуточный удой увеличился по сравнению с контрольной группой на 2,7 и 1,9 кг соответственно. В пересчете на валовой удой у коров опытных групп изучаемый показатель был выше на 207 и 151 кг. Кроме того, хотелось бы отметить, что применение в кормлении подопытных животных пробиотика «Румит» привело к повышению жирномолочности по сравнению с контрольной группой на 0,07 %. При пересчете валового надоя на базисную жирность в опытных группах первотелок данный показатель был выше по сравнению с контролем на 11,3 и 4,7 % соответственно.

Целесообразность применения исследуемых добавок в кормлении лактирующих коров подтверждается и экономической эффективностью производства молока. Расходы, направленные на приобретение пробиотического препарата, за период опыта в обеих опытных группах составили по 945 руб. Однако от коров опытных групп за период эксперимента было получено на 283 кг, или 11,4 %, 128 кг, или 5,2 %, больше молока базисной жирности, чем от животных контрольной группы. Следовательно, и прибыль от реализации молока была выше в группах животных, получавших дополнительно к основному рациона микробиологические препараты. Дополнительная прибыль, с учетом стоимости рациона и стоимости добавок, в первой и второй группе животных по сравнению с контролем составила 78,0 и 29,5 руб. на голову в сутки.

**Выводы.** На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. У коров-первотелок, получавших к основному рациону кормовые добавки «Румит» и «Целобактерин+», отмечены положительные изменения ряда морфологических и биохимических показателей крови. Так, по сравнению с контрольной группой у двух опытных групп коров отмечается повышение содержания в крови эритроцитов на  $0,6 \times 10^{12}/л$  и  $0,1 \times 10^{12}/л$ , гемоглобина – на 11,6 и 3,2 г/л, а также содержание общего белка на 0,7 и 1,0 г/л и альбуминов на 0,2 г/л.

2. В ходе проводимых исследований определено положительное влияние кормовых добавок на их продуктивные качества. Валовой надой базисной жирности (за период опыта 90 дней) в опытных группах первотелок был выше по сравнению с контролем на 11,3 и 4,7 %.

3. Целесообразность применения исследуемых добавок в кормлении лактирующих коров подтверждается экономической эффективностью производства молока. Прибыль от использования пробиотиков «Румит» и «Целобактерин+» составила 78,0 и 29,5 руб. соответственно.

### Литература

1. Гамко Л. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. 2011. № 9. С. 24–29.
2. Причины снижения качества кормов и методы их оценки. URL: <https://www.activestudy/> in-

- fo/prichiny-snizheniya-kachestva-kormov-i-metody-ix-ocenki.
3. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Абилева Г.У. и др. Эффективность использования микробиологических добавок в рационах стельных сухостойных коров // Вестник КрасГАУ. 2016. № 10. С. 192–199.
  4. Тагиров Х.Х., Вагапов Ф.Ф. Особенности роста и развития бычков черно-пестрой породы при скармливании пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38). С. 123–126.
  5. Валитова А.А. Эффективность использования пробиотической добавки «Фетоспорин-актив» при производстве молока // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (29). С. 45–50.
  6. Смирнова Л.В. Применение дрожжевого пробиотика в рационах молочных коров // Молочнохозяйственный вестник. 2014. № 2 (14). С. 37–42.
  7. Салимов Д.Д. Эффективность применения пробиотиков при содержании мясных кур // Башкирский ГАУ. 2013. № 4 (42). С. 145–148.
  8. Микробиология для животноводства. Целлобактерин+. URL: <http://biotrof.ru/produkcija/cellobakterin>.
  9. Дуняшев Т.П., Ильина Л.А., Лантнев Г.Ю. и др. Изучение микрофлоры рубца *Rangifertarandus* и выделение высокоактивного штамма с целлюлозолитическими свойствами для разработки кормовой добавки для сельскохозяйственных животных // Научное и творческое наследие академика ВАСХНИЛ Ивана Семеновича Попова в науке о кормлении животных: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения выдающегося ученого в области кормления животных, педагога и общественного деятеля, профессора, академика ВАСХНИЛ, лауреата Ленинской премии И.С. Попова. М., 2018. С. 258–262.
  10. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. – 304 с.
  11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашикова, И.В. Фисинина, В.В. Щеглова [и др.]. М.: Россельхозакадемия, 2003. 456 с.
  12. Горлов И.Ф., Каретникова А.Р., Владимцева И.В. и др. Влияние кормовой добавки «КореМикс» на гематологический состав и естественную резистентность организма лактирующих коров // Известия НВ АУК. 2017. № 4 (48). С. 163–169.
  13. Осипова Н.А., Магер С.Н., Попов Ю.Г. Лабораторные исследования крови животных. Новосибирск, 2003. 48 с.
  14. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 424 с.
  15. Громько Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии // Экологический вестник северного Кавказа. 2005. Т. 1. № 2. С. 80–94.
  16. Горлов И.Ф., Шлыков С.Н., Ранделин Д.А. и др. Влияние кормовых добавок на гематологические, клинико-физиологические показатели и развитие внутренних органов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3 (43). С. 129–135.

#### Literatura

1. Gamko L. Teoreticheskie osnovy kormlenija vysokoproduktivnyh korov // Glavnyj zootehnik. 2011. № 9. S. 24–29.
2. Prichiny snizhenija kachestva kormov i metody ih ocenki. URL: <https://www.activestudy/info/prichiny-snizheniya-kachestva-kormov-i-metody-ix-ocenki>.
3. Morozova L.A., Mikolajchik I.N., Abileva G.U. i dr. Jefferktivnost' ispol'zovanija mikrobiologicheskikh dobavok v racionah stel'nyh suhostojnyh korov // Vestnik KrasGAU. 2016. № 10. S. 192–199.
4. Tagirov H.H., Vagapov F.F. Osobennosti rosta i razvitija bychkov cherno-pestroj porody pri skarmlivanii probioticheskoj kormovoj dobavki «Biogumitel'» // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 6 (38). S. 123–126.
5. Valitova A.A. Jefferktivnost' ispol'zovanija probioticheskoj dobavki «Fetosporin-aktiv» pri proizvodstve moloka // Vestnik Bashkirsikogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 1 (29). S. 45–50.

6. *Smirnova L.V.* Primenenie drozhzhevogo probiotika v racionah molochnyh korov // *Molochnohozajstvennyj vestnik*. 2014. № 2 (14). S. 37–42.
7. *Salimov D.D.* Jeffektivnost' primeneniya probiotikov pri sodержanii mjasnyh kur // *Bashkirskij GAU*. 2013. № 4 (42). S. 145–148.
8. Mikrobiologija dlja zhivotnovodstva. Celobakterin+. URL: <http://biotrof.ru/produkcija/celobakterin>.
9. *Dunjashev T.P., Il'ina L.A., Laptev G.Ju.* i dr. Izuchenie mikroflory rubca Rangifertarandus i vydelenie vysokoaktivnogo shtamma s celljulozoliticheskimii svojstvami dlja razrabotki kormovoj dobavki dlja sel'skhozajstvennyh zhivotnyh // *Nauchnoe i tvorcheskoe nasledie akademika VASHNIL Ivana Semenovicha Popova v nauke o kormlenii zhivotnyh: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 130-letiju so dnja rozhdenija vydajushhegosja uchenogo v oblasti kormlenija zhivotnyh, pedagoga i obshhestvennogo dejatelja, professora, akademika VASHNIL, laureata Leninskoj premii I.S. Popova*. M., 2018. S. 258–262.
10. *Ovsjannikov A.I.* Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. M.: Kolos, 1976. – 304 s.
11. Normy i raciony kormlenija sel'skhozajstvennyh zhivotnyh / pod red. *A.P. Kalashnikova, I.V. Fisina, V.V. Shheglova* [i dr.]. M.: Rossel'hozakademija, 2003. 456 s.
12. *Gorlov I.F., Karetnikova A.R., Vladimceva I.V.* i dr. Vlijanie kormovoj dobavki «KoreMiKS» na gematologicheskij sostav i estestvennuju rezistentnost' organizma laktirujushhih korov // *Izvestija NV AUK*. 2017. № 4 (48). S. 163–169.
13. *Osipova N.A., Mager S.N., Popov Ju.G.* Laboratornye issledovanija krovi zhivotnyh. Novosibirsk, 2003. 48 s.
14. *Merkur'eva E.K.* Biometrija v selekcii i genetike sel'skhozajstvennyh zhivotnyh. M.: Kolos, 1970. 424 s.
15. *Gromyko E.V.* Ocenka sostojanija organizma korov metodami biohimii // *Jekologicheskij vestnik severnogo Kavkaza*. 2005. T. 1. № 2. S. 80–94.
16. *Gorlov I.F., Shlykov S.N., Randelin D.A.* i dr. Vlijanie kormovyh dobavok na gematologicheskie, kliniko-fiziologicheskie pokazateli i razvitie vnutrennih organov // *Izvestija Nizhnevolszhsogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyshee professional'noe obrazovanie*. 2017. № 3 (43). S. 129–135.

