



ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.086:636.2

DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-114-121

Тамара Федоровна Лефлер

Красноярский государственный аграрный университет, профессор кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия, Красноярск

E-mail: leflertam@yandex.ru

Татьяна Васильевна Мурзина

Забайкальский аграрный институт – филиал Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, заместитель директора по учебной работе, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия, Чита

E-mail: leflertam@yandex.ru

Наталья Николаевна Кириенко

Красноярский государственный аграрный университет, профессор кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, Россия, Красноярск

E-mail: leflertam@yandex.ru

Евгения Геннадьевна Турицына

Красноярский государственный аграрный университет, профессор кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии, доктор ветеринарных наук, профессор, Россия, Красноярск

E-mail: turitcyana@mail.ru

Анатолий Исмаилович Рабимов

Красноярский государственный аграрный университет, магистрант кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, Россия, Красноярск

E-mail: leflertam@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ХВОЙНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Цель исследования – изучение влияния хвойно-энергетической добавки на молочную продуктивность коров в условиях Красноярского края. Научно-хозяйственный эксперимент по определению оптимального уровня хвойно-энергетической добавки в рационах глубокопестельных и новотельных коров проводили на четырех группах коров черно-пестрой породы, по 10 голов в каждой. Исследование проводилось в условиях ФГУП «Михайловское» Ужурского района Красноярского края и кафедры зоотехнии и ТППЖ Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Первую контрольную группу сформировали из коров, которым скармливали вошедшие в хозяйственный рацион, сбалансированный по основным элементам питания согласно детализированным нормам ВНИИЖ, корма собственного производства. Коровы опытных групп в дополнение к основному рациону получали в составе концентрированных кормов хвойную энергетическую добавку. Кормосмесь состояла из силоса многолетних трав – 29,47 %; сенажа из злаково-бобовых культур – 31,18; сена люцернового – 5,63; жмыха соевого – 3,83; пшеничной дерти – 8,17; ячменной дерти – 9,23; премикса – 0,49; мела – 0,55; соли – 0,30 %. Установлено, что использование кормовой добавки в рационе коров способствовало лучшей поедаемости корма животными второй и третьей опытных групп (концентрация обменной энергии составила 11,26–11,44 МДж/кг). Коровы

опытных групп превосходили сверстниц из контрольной группы как по количеству продуцируемого молока в сутки (0,6–6,8), так и в целом за опытный период (56–676 кг) при $p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно. Хвойно-энергетическая кормовая добавка не оказала существенных различий на аминокислотный состав молока коров.

Ключевые слова: хвойно-энергетическая добавка, черно-пестрая порода, кормосмесь, рацион, молочная продуктивность, массовая доля жира и белка.

Tamara F. Lefler

Krasnoyarsk State Agrarian University, professor of the chair of animal breeding and technology of livestock products processing, doctor of agricultural sciences, professor, Russia, Krasnoyarsk

E-mail: leflertam@yandex.ru

Tatyana V. Murzina

Trans-Baikal Agrarian Institute – Branch of Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, the deputy director for studies, doctor of agricultural sciences, professor, Russia, Chita

E-mail: leflertam@yandex.ru

Natalya N. Kirienko

Krasnoyarsk State Agrarian University, professor of the chair of animal breeding and technology of livestock products processing, doctor of agricultural sciences, Russia, Krasnoyarsk

E-mail: leflertam@yandex.ru

Evgenia G. Turitsyna

Krasnoyarsk State Agrarian University, professor of the chair of anatomy, pathological anatomy and surgery, doctor of veterinary sciences, professor, Russia, Krasnoyarsk

E-mail: turitsyna@mail.ru

Anatoly I. Rabimov

Krasnoyarsk State Agrarian University, magistrate student of the chair of anatomy, pathological anatomy and surgery, doctor of veterinary sciences, Russia, Krasnoyarsk

E-mail: leflertam@yandex.ru

THE INFLUENCE OF CONIFEROUS AND ENERGY SUPPLEMENTS ON THE COWS' MILK PRODUCTIVITY

The aim of the research was to study the influence of coniferous energy additives on milk productivity of the cows in Krasnoyarsk Region. Scientific and economic experiment to determine the optimal level of coniferous energy supplement in the diets of deep-bed and new-bed cows was conducted on four groups of black-and-motley cows, 10 heads in each. The studies were conducted in the conditions of the Federal state unitary enterprise "Mikhailovskoe" Uzhur district of Krasnoyarsk Region and the Chair of Animal Science and TPPI of the Institute of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine. The first control group was formed from the cows that were fed with the feed of their own production, included in the farm diet, balanced by the main elements of nutrition, according to detailed standards of VNIIZH. The cows of experimental groups, in addition to the main diet, received coniferous energy supplement as the part of concentrated feed. The feed mix consisted of silage of perennial grasses – 29.47 %, haylage from cereals and legumes – 31.18 %, alfalfa hay – 5.63 %, soy cake – 3.83 %, wheat dert – 8.17 %, barley dert – 9.23 %, premix – 0.49 %, chalk – 0.55 %, salt – 0.30 %. It was found that the use of feed additives in the diet of cows contributed to better feed consumption by the animals of the second and third experimental groups (the concentration of exchange energy was 11.26-11.44 MJ/kg). The cows of experimental groups were superior to their peers from the control group, both in terms of the amount of milk produced per day (0.6-6.8), and in general for the experimental period (56–676 kg) at $P < 0.05$ and $P < 0.01$. Coniferous-energy feed additive did not have significant differences on the amino acid composition of cow's milk.

Keywords: coniferous-energy additive, black-and-motley breed, feed mixture, diet, milk productivity, mass fraction of fat and protein.

Введение. Постоянный рост цен на сырье заставляет специалистов изыскивать способы удешевления кормов, которые, как известно, составляют 70 % в структуре себестоимости продукции животноводства, и, несмотря на рост продуктивности и снижение затрат на продукцию в натуральном выражении, в денежном эквиваленте эта статья расходов остается высокой.

В условиях интенсификации животноводства создание прочной и сбалансированной кормовой базы играет решающую роль в успешном выполнении задач по увеличению производства. Прочная кормовая база определяется как общим производством кормов, так и их качеством. Оба эти показателя в равной мере влияют на эффективность молочного животноводства. В связи с этим появляется необходимость поиска и внедрения новых методов и приемов в производстве кормов. Одним из путей снижения затрат на продукцию в стоимостном выражении является удешевление рецептуры за счет применения различных кормовых добавок. Альтернативой служат нетрадиционные кормовые добавки из отходов и побочных продуктов леса (ветки и вершины, кора, отходы стволовой древесины, отходы химической переработки), способствующие нормализации физиологических процессов, повышению продуктивности и сохранности поголовья [6].

В Красноярском крае находится 50,5 % запасов спелой и переспелой пихты, пригодной для эксплуатации. Запас пихты составляет 1296,6 млн м³, или 9,3 % запаса всех пород [5].

Экстракт хвойный натуральный по своему составу близок к натуральному клеточному соку хвои, но концентрация водорастворимых веществ в нем ниже. В составе сахаров хвойного экстракта преобладает глюкоза и составляет почти 30 % от общего числа моносахаридов. Содержание маннозы в еловом водном экстракте составляет 16 %; в сосновом – 9; олигосахаридов – 13–15 %. Литературные данные свидетельствуют о наличии в хвое сахарозы, мелибиозы и значительном количестве мальтозы (до 20 %).

Сотрудниками ООО Научно-технического центра «Химинвест» (г. Нижний Новгород) разработана технология переработки древесной зелени хвойных пород, основанная на извлечении биологически активных веществ новым селективным экстрагентом. Создана хвойно-энергетическая кормовая добавка, которая обладает улучшенными эксплуатационными свойствами и обеспечивает длительное сохранение его потребительских качеств.

Цель исследования: изучение влияния хвойно-энергетической добавки на молочную продуктивность коров в условиях Красноярского края.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние хвойной энергетической добавки на молочную продуктивность новотельных коров.
2. Определить влияние хвойной энергетической добавки на состав и свойства молока.
3. Оценить действие кормовой хвойной энергетической добавки на аминокислотный состав молока.

Материал и методика исследования. Исследование по определению оптимального уровня хвойно-энергетической добавки (ХЭД) в рационах глубокостельных и новотельных коров, количественных и качественных показателей молока проводили на четырех группах коров черно-пестрой породы, по 10 голов в каждой. Исследование проводилось в условиях ФГУП «Михайловское» Ужурского района Красноярского края и кафедры «Зоотехнии и ТППЖ» Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ. Первую контрольную группу сформировали из коров, которым скармливали корма собственного производства, вошедшие в хозяйственный рацион, сбалансированный по основным элементам питания, согласно детализированным нормам ВНИИЖ. Коровы опытных групп в дополнение к основному рациону получали в составе концентрированных кормов хвойную энергетическую добавку согласно схеме (табл. 1).

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Условия кормления	Изучаемые показатели
Контрольная	Основной рацион (ОР)	1. Потребление кормов и питательных веществ 2. Молочная продуктивность коров: – удой за 100 дней лактации; – состав и свойства молока; – аминокислотный состав молока
1-я опытная	ОР + 100 г ХЭД	
2-я опытная	ОР + 150 г ХЭД	
3-я опытная	ОР + 200 г ХЭД	

Продолжительность опыта составила 130 дней осенне-зимнего периода. Животные находились в одинаковых условиях. Содержание – привязно-выгульное, кормление – индивидуальное, три раза в сутки. Животные находились в одном типовом четырехрядном коровнике, рассчитанном на 100 голов.

В начале научно-хозяйственного опыта хвойно-энергетическая кормовая добавка вводилась в рацион глубокостельным коровам в течение 30 дней до предполагаемого отела. Задавалась добавка в смеси с концентратами. В первые 3–4 дня коровы неохотно поедали смесь, в последующие дни корм поедался полностью.

Биометрическая обработка результатов опыта проводилась с использованием персонального компьютера в программе Microsoft Excel с расчетом средних арифметических показателей и ее ошибки ($M \pm m$). Достоверность различий сравниваемых показателей по группам оценивали по критерию Стьюдента со следующими уровнями значимости: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ [10].

Результаты исследования. Оценка содержания энергии и питательных веществ в кормах животных и определение ожидаемой от них продукции – основополагающие вопросы в молочном скотоводстве. Важно, чтобы в суточном кормовом рационе животного имелось оптимальное количество обменной энергии и протеина. Если корма этим не обеспечиваются, то продуктивность и все жизненно важные процессы, протекающие в организме животных, снижаются.

Хвойно-энергетическая кормовая добавка представляет собой однородную вязкую, пастообразную массу, с хвойным запахом, состоящую из 50 % глицерина и 50 % продукта, изготовленного из древесной зелени экологическим способом. Глицерин в организме новотельных коров легко всасывается в отделах желудочно-кишечного тракта, при этом становится хорошим материалом для промежуточного обмена в качестве глюкостатического составляющего для синтеза глюкозы и обеспечения энергией животного. При этом фитоконпонент – хвоя является источником витаминов, аминокислот, микро- и макроэлементов, а также различных биологически активных веществ, оказывающих положительное влияние на организм отелившейся коровы [2].

В начале научно-хозяйственного опыта хвойно-энергетическая кормовая добавка вводилась в рацион глубокостельным коровам в течение 30 дней до предполагаемого отела. Задавалась добавка в смеси с концентратами. В первые 3–4 дня коровы неохотно поедали смесь, в последующие дни корм поедался полностью.

Кормосмесь, используемая в кормлении лактирующих коров, состояла из силоса многолетних трав – 29,47 %; сенажа из злаково-бобовых культур – 31,18; сена люцернового – 5,63; жмыха соевого – 3,83; пшеничной дерти – 8,17; ячменной дерти – 9,23; премикса – 0,49; мела – 0,55; соли – 0,30 %.

На основании данных фактического расхода и химического состава кормов определено содержание питательных веществ, потребленных коровами за первые 100 дней лактации (табл. 2).

Фактическое потребление кормов и питательных веществ животными в сутки на 1 голову, кг

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Потреблено кормосмеси	38,6±1,53	38,8±1,69	39,6±1,75	39,5±1,70
В кормосмеси содержится:				
сухого вещества	22,22±0,41	22,61±0,39	23,06±0,38	22,94±0,45
обменной энергии, МДж	250,70±5,01	254,40±4,99	262,81±5,37	262,57±3,38
сырого протеина	3,50±0,54	3,54±0,49	3,64±0,42	3,62±0,51
переваримого протеина	2,39±0,36	2,42±0,39	2,45±0,29	2,44±0,33
сырой клетчатки, г	3,70±0,46	3,77±0,40	3,88±0,51	3,86±0,49
кальция, г	174,07±2,67	175,75±2,88	181,33±0,31	180,11±0,34
фосфора, г	91,67±1,56	89,25±1,60	91,48±1,54	91,21±1,61

В течение исследования поедаемость кормосмесей была хорошей у всех групп, однако коровы второй опытной группы потребили максимальное ее количество. Превосходство составляло от 2,6 % по сравнению с аналогами контрольной и до 2,1 % – с коровами первой опытной группы. Практически не наблюдалось различий по данному показателю между коровами второй и третьей групп, что объясняется влиянием кормовой добавки на аппетит животных. Аналогичная закономерность наблюдалась в потреблении питательных веществ, которые пропорционально увеличивались согласно съеденному корму.

Учет поедаемости кормов позволил определить концентрацию обменной энергии в рационах сравниваемых групп коров, которая составляла 11,26–11,44 МДж/кг СВ. Сахаропротеиновое отношение (0,90–0,95) и отношение кальция к фосфору (1,90 : 1,0; 1,98 : 1,0) соответствовало физиологической потребности животных в период раздоя.

Уровень молочной продуктивности и состав молока определяется генетическими параметрами, условиями кормления и содержания. Нами изучено влияние хвойной энергетической кормовой добавки на молочную продуктивность в первые сто дней лактации (табл. 3).

Таблица 3

Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации

Показатель	Группа			
	Контрольная	1	2	3
Суточный удой, кг	20,6±1,53	21,2±1,75	27,4±1,75**	26,4±1,7*
Количество молока за 100 дней, кг	2064±68,4	2120±77,5	2740±65,9***	2637±86,5***
Массовая доля жира, %	3,97±0,04	3,99±0,05	4,01±0,05	4±0,05
Массовая доля белка, %	3,34±0,05	3,28±0,04	3,31±0,05	3,33±0,03
Количество молочного жира, кг	81,8±3,66	84,6±3,99	109,9±5,17***	105,5±4,88**
Количество молочного белка, кг	68,8±3,45	69,5±4,2	90,78±5,42**	87,8±4,59**

Здесь и далее. Значимость разницы по отношению к контрольной группе по аналогичному показателю: *P < 0,05; **P < 0,01; *** P < 0,001.

Коровы опытных групп превосходили сверстниц из контрольной группы как по количеству продуцируемого молока в сутки (0,6–6,8), так и в целом за опытный период (56–676 кг) при

P < 0,05 и P < 0,01. Массовая доля жира в молоке за 100 дней лактации была также наибольшей у коров третьей и четвертой групп и составляла 4,01 и 4,0 % соответственно, что

больше на 0,04–0,01 % по отношению к сравниваемым животным. Эти же коровы оказались в более выгодном положении по выходу молочного жира и белка, превосходство составило 28,1–23,7 и 21,9–19,0 кг при $P < 0,01$ и $P < 0,001$.

Таким образом, включение хвойной энергетической кормовой добавки в количестве 150 г оказало наибольшее положительное влияние на количественные показатели молочной продуктивности.

В комплексную оценку влияния хвойной энергетической кормовой добавки входило изучение химического состава молока, который определялся на втором месяце лактации (табл. 4). Достоверной разницы по основным показателям,

характеризующим качество молока (массовая доля жира и белка, общий белок, казеин, сывороточные белки, минеральные вещества), у сравниваемых групп коров не установлено. Органолептическая оценка молока также показала, что по цвету, запаху, консистенции, вкусу образцы соответствовали ГОСТу.

Животные третьей группы по массовой доле лактозы, СОМО и сухого вещества в молоке превосходили сверстниц от 0,64 до 6,03 % ($P < 0,01$).

Известно, что биологическая полноценность молока определяется в первую очередь наличием в нем незаменимых аминокислот. Поэтому нами был определен аминокислотный состав молока коров, получавших в рационе ХЭД (табл. 5).

Таблица 4

Состав и свойства молока

Показатель	Группа			
	Контрольная	1	2	3
Массовая доля жира, %	3,97±0,05	3,99±0,02	4,01±0,05	4,0±0,05
Массовая доля общего белка, %	3,34±0,06	3,28±0,05	3,31±0,04	3,33±0,03
Массовая доля казеина, %	2,65±0,06	2,58±0,07	2,60±0,05	2,62±0,08
Массовая доля сывороточных белков, %	0,69±0,03	0,70±0,05	0,71±0,04	0,71±0,03
Массовая доля лактозы, %	4,72±0,03	4,48±0,04***	4,57±0,03	4,75±0,04**
Массовая доля СОМО, %	9,08±0,05	8,63±0,06***	8,79±0,04***	9,14±0,04***
Массовая доля сухого вещества, %	12,9±0,19	12,5±0,25	12,6±0,21	12,9±0,22
Массовая доля минеральных веществ, %	0,72±0,03	0,69±0,04	0,70±0,03	0,73±0,03
Плотность молока, кг/м ³	1030,1±1,25	1028,3±1,22	1028,9±1,16	1030,3±1,23
Энергетическая ценность, ккал	694,5±4,3	680,2±5,6	688,0±4,7	695,3±4,8

Таблица 5

Аминокислотный состав молока коров на 2-м месяце лактации, мг%

Аминокислота	Группа			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Незаменимая				
Лизин	214,2±11,2	215,5±14,8	218,5±10,7	217,7±12,8
Гистидин	94,6±4,5	94,7±3,4	92,4±7,8	94,7±5,4
Аргинин	107,5±4,8	109,8±4,5	105,3±4,6	106,8±4,5
Трионин	107,6±3,5	106,4±2,0	110,5±5,6	108,4±2,7
Валин	155,2±6,6	152,2±6,3	158,0±6,7	154,2±6,5
Метионин	65,3±3,0	67,5±1,8	63,2±2,5	65,5±2,8
Изолейцин	132,2±3,7	127,1±5,4	141,2±2,9	139,1±3,4
Лейцин	260,1±7,8	258,5±5,5	263,8±11,5	260,5±9,5
Фенилаланин	126,2±3,9	121,9±2,8	136,9±8,0	130,9±6,8

1	2	3	4	5
Лизин	214,2±11,2	215,5±14,8	218,5±10,7	217,5±11,8
Заменимая				
Аспаргиновая	190,9±6,0	191,7±6,0	194,7±9,1	193,6±7,2
Серин	140,3±9,5	142,5±10,1	145,4±4,1	144,3±8,8
Глутаминовая	509,0±17,2	511,0±14,9	510,2±22,8	512,6±15,3
Пролин	290,1±30,7	290,9±31,6	292,6±25,2	290,6±28,2
Глицин	54,0±3,1	54,9±3,1	57,8±1,7	55,4±1,2
Аланин	111,5±2,2	111,5±2,2	112,5±4,1	110,2±3,0
Тирозин	149,2±7,9	149,2±7,9	141,9±7,8	144,6±7,5

Биологическая полноценность молока определяется в первую очередь наличием в нем незаменимых аминокислот. Из полученных данных в ходе эксперимента следует, что молоко коров, употреблявших вместе с кормами хвойно-энергетическую добавку, существенных различий по аминокислотному составу не имело.

Выводы

1. Использование хвойно-энергетической кормовой добавки в рационе коров способствовало лучшей поедаемости корма животными третьей и четвертой опытных групп, что отразилось на концентрации обменной энергии, которая составляла 11,26–11,44 МДж/кг.

2. Кормовая хвойно-энергетическая добавка оказала положительное влияние на молочную продуктивность. Коровы опытных групп превосходили сверстниц из контрольной группы как по количеству продуцируемого молока в сутки (0,6–1,3 кг), так и в целом за опытный период (71–127 кг) ($P > 0,95$; $P > 0,99$).

3. Хвойно-энергетическая кормовая добавка не оказала существенных различий на аминокислотный состав молока коров.

Литература

1. Бритвина И.В., Литвинова Н.Ю., Новиков А.С. Эффективность использования в кормлении коров энергетической добавки «Аватар» в транзитный период // Главный зоотехник. 2018. № 10. С. 3–11.

2. Заманбеков Н.А., Кошкинбай Б.А., Сябеков С.Т. Влияние хвойно-энергетической добавки (ХЭД) на некоторые биохимические показатели крови дойных коров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения проф. В.А. Киршина. Алматы, 2018. С. 301–304.
3. Калашников А.П., Фисинин В.И. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. М., 2003. 456 с.
4. Козина Е.А., Табаков Н.А. Применение кормовой добавки из отходов переработки леса в рационах лактирующих коров // Вестник КрасГАУ. 2013. № 3. С. 116.
5. Патент RU 2543814, 2015, МПК А23К1/00, МПК А23К1/14, МПК А23К1/16. Хвойно-энергетическая добавка / Короткий В.П., Рыжов В.А. и др.
6. Евлевский А.А., Турнаев С.Н., Тарасов В.Ю. и др. Проблемы обеспечения здоровья высокопродуктивных коров в промышленном животноводстве и практические пути ее решения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 26–30.
7. Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Короткий В.П. и др. Хвойно-энергетическая кормовая добавка для животноводства // Концепт. 2014. Т. 26. С. 431–435.
8. Эрнст Л.К., Науменко З.М., Ладинская С.И. Кормовые ресурсы леса. М.: Изд-во РАСХН, 2006. 369 с.

9. Юрина Н.А. Оптимизация кормления лактирующих коров // Сельскохозяйственные науки. 2018. № 9-2 (75). С. 48–51.

Literatura

1. Britvina I.V., Litvinova N.Ju., Novikov A.S. Jeффективnost' ispol'zovanija v kormlenii korov jenergeticheskoj dobavki «Avatar» v tranzitnyj period // Glavnyj zootehnik. 2018. № 10. S. 3–11.
2. Zamanbekov N.A., Koshkinbaj B.A., Sijabekov S.T. Vlijanie hvojno-jenergeticheskoj dobavki (HJeD) na nekotorye biohimicheskie pokazateli krovi dojnyh korov // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 90-letiju so dnja rozhdenija prof. V.A. Kirshina. Almaty, 2018. S. 301–304.
3. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I. i dr. Normy i raciony kormlenija sel'skohozajstvennyh zhivotnyh: sprav. posobie. M., 2003. 456 s.
4. Kozina E.A., Tabakov N.A. Primenenie kormovoj dobavki iz othodov pererabotki lesa v racionah laktirujushhih korov // Vestnik KrasGAU. 2013. № 3. S. 116.
5. Patent RU 2543814, 2015, MPK A23K1/00, MPK A23K1/14, MPK A23K1/16. Hvojno-jenergeticheskaja dobavka / Korotkij V.P., Ryzhov V.A. i dr.
6. Evglevskij A.A., Turnaev S.N., Tarasov V.Ju. i dr. Problemy obespechenija zdorov'ja vysokoproduktivnyh korov v promyshlennom zhivotnovodstve i prakticheskie puti ee reshenija // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozajstvennoj akademii. 2017. № 4. S. 26–30.
7. Ryzhov V.A., Ryzhova E.S., Korotkij V.P. i dr. Hvojno-jenergeticheskaja kormovaja dobavka dlja zhivotnovodstva // Koncept. 2014. T. 26. S. 431–435.
8. Jernst L.K., Naumenko Z.M., Ladinskaja S.I. Kormovye resursy lesa. M.: Izd-vo RASHN, 2006. 369 s.
9. Jurina N.A. Optimizacija kormlenija laktirujushhih korov // Sel'skohozajstvennyye nauki. 2018. № 9-2 (75). S. 48–51.

