

DOI 10.54596/2958-0048-2023-3-116-124

УДК 636.2.087.8

МРНТИ 65.63.03

ВЛИЯНИЕ ПРЕМИКСА ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Баязитова К.Н.¹, Баязитов Т.Б.¹, Иль Д.Е.^{1*}, Иль Е.Н.¹, Рамазанов А.У.²
Малахова Ю.Д.¹

¹*Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева,
Петропавловск, Республика Казахстан*

²*Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Бесколь, Республика Казахстан*

**E-mail: deil@ku.edu.kz*

Аннотация

В исследованиях представлены результаты испытания нового премикса, разработанного учеными Северо-Казахстанского университета имени Манаша Козыбаева. Целью исследования было определить эффективность нового премикса по сравнению с выпускаемым П-60-1. Для этого сформированы 3 группы нетелей по 10 голов (1 – контрольная, 2 группа – рацион с премиксом ПСВМ-1, 3 группе – ПСВМ-2). Включение в концентратную часть силосно-сенажно-сенных рационов нетелей вместо премикса П-60-1, производимого комбикормовой промышленностью, премиксов ПСВМ-1 и ПСВМ-2, разработанных нами, позволило повысить концентрацию в сухом веществе рационов кобальта до 0,49 мг, меди – до 8,60–8,67 мг, цинка – до 30,4–30,6 мг, марганца – до 44–45 мг, витамина А – до 3250–3300 м.е. и витамина Д – до 1289–1276 м.е. Удой опытных групп животных при уровне вероятности $p < 0,05$ превзошел контрольную на 1,5 кг в сутки. Повысилось в молозиве коров 3 группы содержание молочного жира ($6,18 \pm 0,18\%$ против $5,13 \pm 0,16$ в контроле) и витаминов А и Д, что очень важно для нормализации обмена веществ в организме новорожденного теленка при уровне вероятности $p < 0,001$. Обогащение рациона животных витаминно-минеральным комплексом позволило от нетелей опытных групп получить больше прироста живой массы от 72 до 140 г в третьей группе в сутки при $p < 0,001$.

Ключевые слова: молочное скотоводство, коровы, удой, премикс, нетели, молочная продуктивность, витаминно-минеральный комплекс.

СҮТТІ МАЛҒА АРНАЛҒАН ПРЕМИКСТІҢ СИММЕНТАЛДЫ СЫЫРЛАРДЫҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ СҮТ САПАСЫНА ӘСЕРІ

Баязитова К.Н.¹, Баязитов Т.Б.¹, Иль Д.Е.^{1*}, Иль Е.Н.¹, Рамазанов А.У.²
Малахова Ю.Д.¹

¹*М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,
Петропавл, Қазақстан Республикасы*

²*Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Бескөл, Қазақстан Республикасы*

**E-mail: deil@ku.edu.kz*

Аннотация

Зерттеулерде Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университетінің ғалымдары әзірлеген жаңа премикстің сынақ нәтижелері ұсынылған. Зерттеудің мақсаты шығарылатын П-60-1-ге қарағанда жаңа премикстің тиімділігін анықтау болды. Ол үшін 10 бас құнажынның 3 тобы құрылды (1 – бақылау, 2 топ – ПСВМ-1 премиксі бар диета, 3 топ – ПСВМ-2). Құрама жем өнеркәсібі өндіретін п-60-1 премиксінің, біз әзірлеген ПСВМ-1 және ПСВМ-2 премикстерінің орнына сүрлемдік-пішендеу-шабындық құнажындардың рационының концентраттық бөлігіне қосу кобальт рационының құрғақ заттағы

концентрациясын 0,49 мг – ға дейін, мыс – 8,60–8,67 мг-ға дейін, мырыш – 30,4–30,6 мг дейін арттыруға мүмкіндік берді, марганец – 44–45 мг дейін, А дәрумені – 3250–3300 д.б. дейін және Д дәрумені – 1289–1276 д.б. $p < 0,05$ ықтималдығы деңгейінде жануарлардың тәжірибелі топтарының сүті бақылаудан тәулігіне 1,5 кг асып түсті. 3 топтағы сиырлардың уыз сүтінде сүт майының мөлшері (бақылауда $5,13 \pm 0,16\%$ қарсы $6,18 \pm 0,18\%$) және А және Д дәрумендерінің жоғарылауы, бұл жаңа туған бұзаудың ағзасындағы метаболизмді қалыпқа келтіру үшін өте маңызды. Жануарлардың диетасын дәруменді-минералды кешенмен байыту тәжірибелік топтардың құнажындарынан тәулігіне $p < 0,001$ кезінде үшінші топта тірі салмақтың 72-ден 140 г-ға дейін өсуіне мүмкіндік берді.

Түйінді сөздер: сүтті мал шаруашылығы, сиыр, сүт, премикс, құнажын, сүт өнімділігі, дәруменді-минералды кешен.

INFLUENCE OF PREMIX FOR DAIRY CATTLE ON MILK PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY OF SIMMENTAL BREED COWS

Bayazitova K.N.¹, Bayazitov T.B.¹, II D.E.^{1*}, II E.N.¹, Ramazanov A.U.²
Malakhova Yu.D.¹

¹North Kazakhstan University named after M. Kozybayev,
Petropavlovsk, Republik of Kazakhstan

²North Kazakhstan Scientific Research Institute of Agriculture,
Beskol, Republik of Kazakhstan

*E-mail: deil@ku.edu.kz

Annotation

The paper shows the results of testing a new premix developed by scientists of the North Kazakhstan University named after M. Kozybayev. The aim of the study was to determine the effectiveness of the new premix compared to the manufactured P-60-1. For this purpose, 3 groups of heifers of 10 heads were formed (1 – control, 2 group – diet with premix PSVM-1, 3 group – PSVM-2). The inclusion in the concentrate part of the silage-hay-hay rations of heifers instead of the premix P-60-1 produced by the feed industry, the premixes PSVM-1 and PSVM-2 developed by us allowed us to increase the concentration in the dry matter of the cobalt rations to 0,49 mg, copper – to 8,60–8,67 mg, zinc – to 30,4–30,6 mg, manganese – up to 44–45 mg, vitamin A – up to 3250–3300 м.е. and vitamin D – up to 1289–1276 м.е. The milk yield of the experimental groups of animals at a probability level of $p < 0,05$ exceeded the control by 1,5 kg per day. The content of milk fat in the colostrum of cows of group 3 increased ($6,18 \pm 0,18\%$ versus $5,13 \pm 0,16$ in the control) and vitamins A and D, which is very important for the normalization of metabolism in the body of a newborn calf at a probability level of $p < 0,001$. Enriching the diet of animals with vitamin and mineral complex allowed the heifers of the experimental groups to get more growth live weight from 72 to 140 g in the third group per day at $p < 0,001$.

Key words: dairy cattle breeding, cows, milk yield, premix, heifers, milk productivity, vitamin and mineral complex.

Введение

На сегодняшний день нормализацию витаминно-минерального кормления сельскохозяйственных животных проводят за счет добавления в рационы премиксов. Большое количество микроэлементов присутствует в составе многих премиксов и кормовых добавок, которые активизируют ряд витаминов, гормонов, ферментов и этим обеспечивают здоровое физиологическое состояние животных и интенсивность протекания метаболических процессов [1, 2].

Важным моментом является то, что применение премиксов и кормовых добавок в рецептах комбикормов способствует повышению питательности рационов кормления высокопродуктивных коров [3, 4].

В настоящее время широкое применение получает использование зелени и древесины хвойных пород для производства кормовых добавок, которые в большей

части остаются как отходы при валке леса и обладают ценными питательными и лечебными свойствами [5, 6].

Целью нашего исследования является разработка витаминно-минерального премикса, содержащего в составе достаточное количество микроэлементов и витаминов, обеспечивающего правильный рацион для выращивания высокопродуктивного молочного скота.

В задачи исследования входит определение влияния разрабатываемого премикса в сравнении с выпускаемым (П-60-1) на переваримость питательных веществ применяемых рационов, на молочную продуктивность, качество получаемого молозива, молока и приплода, а также на воспроизводительную функцию коров.

Методика и материалы исследования

В качестве прототипа разрабатываемого премикса взят витаминно-минеральный премикс П-60-1, разработанный для молочных коров в стойловый период [7, 8].

Состав премикса П-60-1:

- микроэлементы (марганец, медь, цинк, кобальт, селен, йод);
- витамины (А, Дз, Е);
- антиоксиданты;
- наполнитель.

1% премикса вносится из расчета 1 кг на 99 кг корма, для этого расчетное количество премикса перемешивают с наполнителем (зерно, отруби, комбикорм), которые превосходит объем премикса в 5-10 раз. До 30 минут времени отводится на перемешивание ингредиентов.

Недостаток прототипа заключается в том, что применение премикса не всегда эффективно в связи с тем, что соотношение ингредиентов в составе недостаточно для правильного рациона молочного скота на севере Казахстана.

Поэтому мы разработали премикс, учитывающий фактический состав используемых кормовых средств и оптимальной потребности животных в основных биологически активных веществах.

Для решения поставленной задачи были сформированы три группы по 10 нетелей – аналогов, по возрасту, периоду стельности (6,5–7 мес.), живой массе (400–420 кг) и продуктивности родителей.

Длительность учетного периода – 175 дней (из которых 75 до отела).

В предложенном изобретении премикс, условно названный ПСВМ-1 (премикс северный витаминно-минеральный) наполнителем премикса является продукт пшеничный (отруби) и ПСВМ-2 велось в сравнении с заводским премиксом П-60-1 (таблица 1).

Таблица 1. Рецептúra изучаемых премиксов в расчете на 1 т комбикорма (или на 10 кг премикса).

Наименование компонента	Ед. изм.	Группа животных и обозначение премиксов		
		П-60-1	ПСВМ-1	ПСВМ-2
Витамин А	млн.м.е.	3,0	20,0	20,0
Витамин Д	млн.м.е.	4,0	5,0	5,0
Витамин Е	млн.м.е.	–	–	9,5
М-э: железо	г	3,0	3,0	3,0
марганец	г	3,5	20,0	20,0
медь	г	4,5	7,5	7,5
цинк	г	0,7	8,0	8,0
кобальт	г	0,6	1,2	1,2

Животным 1, 2 и 3 групп указанные премиксы включались непосредственно в концентратную смесь (комбикорм местного производства), причем премиксы ПСВМ-1 и ПСВМ-2 готовились на основе премикса П-60-1 путем до обогащения последнего до установленных для них параметров.

В лактационный период животным всех 3 групп скармливали премикс ПСВМ-2. Но готовился он уже на основе премикса-эталона (П-60-1) на растворе патоки с водой (при соотношении последних 1:1), и скармливали коровам эти премиксы в период раздоя по той же схеме, как в сухостойный период. Общий уровень кормления животных и концентрация в сухом веществе протеина, клетчатки, легкопереваримых углеводов, кальция, фосфора, каротина находились в пределах норм, установленных в наших исследованиях [9, 10]. Включение в рационы нетелей испытываемых премиксов повышало по сравнению с контролем, получавшем премикс П-60-1, концентрацию в сухом веществе биологически активных веществ, особенно витамина А и Д (таблица 2).

Таблица 2. Среднесуточное потребление кормов в опытах по разработке рецептуры премиксов.

Корма и элементы питания	Группы животных		
	нетели		
	1	2	3
Сено злаково-бобовое, кг	4,0	3,9	4,0
Силос кукурузный, кг	18,0	17,5	18,1
Сенаж, кг	6,8	7,2	7,0
Комбикорм и травяная мука, кг	2,0	2,0	2,0
Премикс, г	20	20	20
В них содержится:			
кормовых единиц, кг	8,62	8,61	8,69
сухого вещества, кг	12,2	12,1	12,3
переваримого протеина, г	858	859	865
кальция, г	93,7	93,5	94,2
фосфора, г	57,4	57,5	57,8
каротина, мг	526	520	531
кобальта, мг	4,74	5,92	5,97
меди, мг	99	105	106
цинка, мг	358	370	375
марганца, мг	493	534	533
Витамина А, м.е., тыс.	6,0	40,0	40,0
Витамина Д, м.е., тыс.	5,7	15,6	15,7

Так, если в 1 кг сухого вещества рационов животных 1 группы содержалось 495 м.е. витамина А и 471 м.е. витамина Д, то во 2 и 3 группах соответственно 3305–3252 и 1289–1276 м.е., то есть по концентрации витамина А животные опытных групп превосходили контрольную в более чем в 6 раз, а по витамину Д в 2,7 раза.

Результаты исследования

Анализ результатов исследований показывает, что использование в рационах нетелей премиксов, приготовленных по разработанной нами рецептуре, позволило в опыте получить от них за 75-дневный предотельный период на 10,1 и 19,7% больше прироста живой массы, чем у нетелей контрольной группы (таблица 3, рисунок 1).

Таблица 3. Показатель прироста живой массы животных, качество приплода и молозива при использовании премиксов.

Показатель и единица измерения	Группа животных		
	1	2	3
Содержание в молозиве (в среднем за 6 первых удоев)			
Жиры, %	5,13±0,09	5,82±0,05	6,18±0,21
Белка, %	6,22±0,79	6,26±0,05	6,49±0,08
Каротина, мкг %	146±0,91	152±3,01	168±1,89
Витамина А, мкг %	571±2,81	624±8,32	692±6,41
Витамина Д, м.е./л	72±3,29	97±2,05	95±2,04
Фосфора, мг %	128±2,49	135±2,04	147±3,40
Прирост нетелей за предтельный период (в среднем в сутки/голову)			
Грамм	710±10,01	782±8,2	850±3,04
% к контролю	100	110,1	119,7
Продолжительность сервис-периода (в среднем по группе)			
Дней	78,4	70,0	68,2
В % к контролю	100	89,3	86,9



Рисунок 1. Показатели прироста живой массы по группам.

От нетелей опытных групп и телята рождались полновеснее (31,8 и 32,6 кг против 30,1 в контроле), и получая в 1 декаду более питательное и полноценное молозиво (от своих матерей), лучше прибавляли в живой массе (480–540 г в сутки против 390 г в контроле) и меньше имели случаев расстройства пищеварительной функции.

Особенно заметно повысилось в молозиве коров 3 группы содержание молочного жира (6,18±0,18% против 5,13±0,16 в контроле) и витаминов А и Д, что очень важно для нормализации обмена веществ в организме новорожденного теленка при уровне вероятности $p < 0,001$. Обогащение рациона животных витаминно-минеральным комплексом позволило от нетелей опытных групп получить больше прироста живой массы от 72 до 140 г в третьей группе в сутки при $p < 0,001$.

Нормализация витаминно-минерального питания нетелей и стельных сухостойных коров оказывала положительное влияние на воспроизводительную их функцию, сокращая сроки наступления плодотворного осеменения после отела на 10,7–13,1%.

Разная обеспеченность рационов нетелей биологически активными веществами продолжала оказывать положительное влияние и на их молочную продуктивность (таблица 4, рисунок 2).

Таблица 4. Удой, качество молока и коэффициенты переваримости питательных веществ у животных, получавших испытываемые премиксы.

Показатель	Группа животных		
	1	2	3
Среднесуточный удой за учетный период, кг			
Натурального молока	16,5±0,51	17,6±0,25	18,0±0,27
4%-го	15,4±0,17	16,72±0,40	17,01±0,23
В % к контролю	100	110,3	111,9
Содержание в молоке:			
Жира, %	3,73±0,04	3,80±0,07	3,78±0,08
Белка, %	3,30±0,08	3,46±0,05	3,42±0,06
Коэффициенты переваримости, %			
Сухого вещества	62,2±2,88	67,9±0,81	69,3±0,56
Сырой жир	48,1±2,3	57,6±2,1	59,4±1,8
Протеина	64,5±0,87	68,2±0,95	67,5±0,87
Клетчатки	61,5±0,77	66,4±1,53	66,2±1,32
БЭВ	66,7±0,62	71,3±0,77	72,5±1,11
Усвоено в организме от принятого с кормом, %			
Азота	31,3±0,51	35,8±1,14	35,9±1,28
Кальция	46,7±0,74	48,5±0,85	52,2±1,03
Фосфора	49,3±1,44	52,4±0,91	56,8±1,33

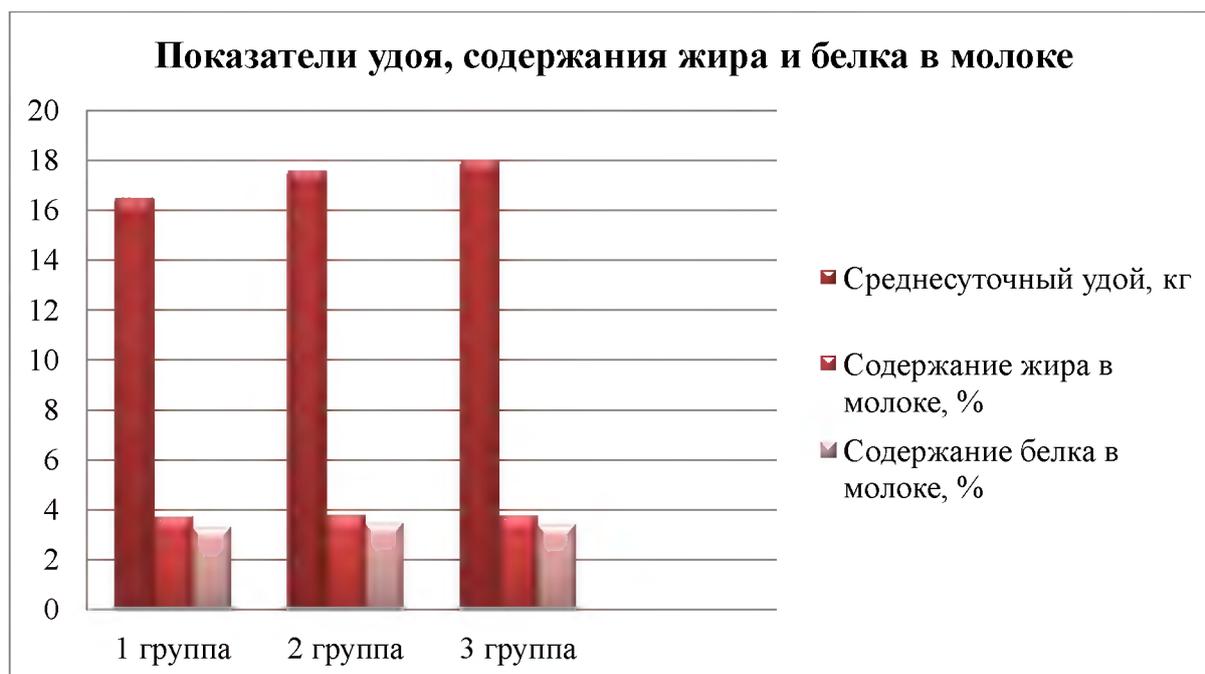


Рисунок 2. Показатели удоя, содержания жира и белка в молоке.

Животные опытных групп увеличивали по сравнению с контролем молочную продуктивность на 10,3–11,9%.

Данные продуктивности животных, полученные в научно-хозяйственном опыте, находят подтверждение в физиологических опытах. В частности, скармливание с концентрированными кормами премиксов значительно улучшало переваримость питательных веществ, потребляемых кормов и повышало степень использования в организме жирорастворимых витаминов, азотистых и минеральных веществ [11, 12].

Удой опытных групп при уровне вероятности $p < 0,05$ превзошел контрольную на 1,5 кг в сутки.

Особенно заметно повысился коэффициент переваримости сырого жира животными 2 и 3 групп (57,6±2,1 и 59,4±1,8 против 48,1±2,3 в контроле) при $p < 0,05$, а также сырой клетчатки (66,4 и 66,2% против 61,5 в контроле) при $p < 0,05$, что очень важно при высоком ее уровне и концентрации в сухом веществе рационов (27,5%).

В опыте премиксы оказали существенное положительное влияние лишь на переваримость клетчатки (66,4% против 61,5), а также на степень усвоения в организме азота (35,9% от принятого против 31,3% в контроле), кальция и фосфора.

На основании полученных результатов в ходе проведения исследований можно сделать вывод, что применение на стельных сухостойных и лактирующих коровах премиксов, рецептура которых была разработана нами с учетом основных компонентов используемых рационов и оптимальных потребностей организма в микроэлементах и жирорастворимых витаминах, доказывает тот факт, что вырабатываемый в настоящее время комбикормовой промышленностью премикс для молочных коров П-60-1 значительно уступает им по влиянию на степень использования кормов, продуктивности и физиологического состояния животных и экономическому эффекту.

Затраты кормов на 1 кг 4%-го молока при скармливании коровам премиксов в опыте снижались на 9–10,4%. У них же был меньшим расход на единицу продукции перевариваемого протеина.

Таким образом, суммарная оценка эффективности применения в рационах молочного скота премиксов дает нам основание рекомендовать дифференцированное использование разработанных нами премиксов. В сухостойный период стельности и при подготовке нетелей к отелу целесообразнее применять премикс ПСВМ-2.

Скармливание в составе концентрированных кормов нетелям и первотелкам разработанных нами применительно к особенностям кормовой базы витаминно-минеральных премиксов обеспечивает получение от животных значительно лучшего качества молока и, что особенно важно для новорожденного молодняка, более питательного и полноценного молозива. Поэтому и прирост живой массы телят за 1 декаду жизни был значительно выше в группах, матери которых получали премиксы, приготовленные по нашим параметрам.

Заключение

На основании материалов, полученных в экспериментах по разработке и испытанию рецептуры витаминно-минеральной добавки (премикса) для молочного скота, пришли к следующему обобщению: включение в концентратную часть силосно-сенажно-сенных рационов нетелей вместо премикса П-60-1, производимого комбикормовой промышленностью, премиксов ПСВМ-1 и ПСВМ-2, разработанных нами, позволило повысить концентрацию в сухом веществе рационов кобальта до 0,49 мг, меди до 8,60–8,67 мг, цинка до 30,4–30,6 мг, марганца до 44–45 мг, витамина А до 3250–3300 м.е. и витамина Д до 1289–1276 м.е. Это позволило, судя по биохимическому

составу крови, нормализовать в организме животных общий и витаминно-минеральный обмен и лучше переваривать и использовать на продукцию питательные вещества потребляемых кормов. При этом наивысшие показатели по продуктивности, качеству молозива и приплода, переваримости кормов и по воспроизводительной способности животных были достигнуты в группе, получавшей премикс ПСВМ-2. На это оказал влияние витамин Е, способствующий повышению оплодотворяемости коров на 10 и 13% и сокращению сервис-периода до 60–55 дней. Причем экономический эффект от применения комплекса биологически активных веществ в расчете на 1 голову составлял 4015 тенге, а прибыль хозяйству на каждый затраченный на приобретение препаратов тенге составила 108 тенге.

Информация о финансировании

Статья опубликована по результатам, полученным в ходе выполнения прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса по научно-технической программе «Разработка технологий содержания, кормления, выращивания и воспроизводства в молочном скотоводстве на основе применения адаптированных ресурсо-энергосберегающих и цифровых технологий для различных природно-климатических зон Казахстана» на 2021-2023 годы по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» по подпрограмме 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий».

Литература:

1. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т.А. Фаритов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 304 с.
2. Havekes C.D., Duffield T.F., Carpenter A.J., DeVries T.J. Effects of molasses-based liquid feed supplementation to a high-straw dry cow diet on feed intake, health, and performance of dairy cows across the transition period / C.D. Havekes, T.F. Duffield, A.J. Carpenter, T.J. DeVries // *Journal of Dairy Science*. – 2020. – № 103 (6). – P. 5070–5089.
3. Чуприна Е.Г. Эффективность кормовой добавки с высокой степенью защищенности протеина в кормлении новотельных коров / Е.Г. Чуприна, Д.А. Юрин, А.Б. Власов // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2021. – №1. – С. 134–141.
4. Петрова М.Ю. Зависимость молочной продуктивности коров красной степной породы от сбалансированности рационов / М.Ю. Петрова, Г.Е. Акифьева, Н.А. Косарева // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2021. – №4. – С. 150–156.
5. Bittante Giovanni Effects of breed, farm intensiveness, and cow productivity on infrared predicted milk urea / Giovanni Bittante // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – Vol. 105. – № 6. – P. 836–850.
6. Сабитов М.Т., Фархутдинова А.Р. Переваримость и использование питательных веществ у ремонтных телок при скормливании комплексной минеральной кормовой добавки / М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова // *Вестник КрасГАУ (Красноярский государственный аграрный университет)*. – 2022. – № 7. – С. 150–156.
7. Gislon G., Colombini S., Borreani G., Crovetto G.M., Sandrucci A., Galassi G., Tabacco E., Rapetti L. Milk production, methane emissions, nitrogen, and energy balance of cows fed diets based on different forage systems / G. Gislon, S. Colombini, G. Borreani, G.M. Crovetto, A. Sandrucci, G. Galassi, E. Tabacco, L. Rapetti // *Journal of Dairy Science*. – 2020. – № 103 (9). – P. 8048–8061.
8. Витковская В.П., Каледина М.В., Волощенко Л.В., Иванов А.В. Белково-витаминный минеральный комплекс «СТАТУС» – основной компонент рациона дойных коров / В.П. Витковская, М.В. Каледина, Л.В. Волощенко, А.В. Иванов // *Вестник КрасГАУ (Красноярский государственный аграрный университет)*. – 2022. – № 9. – С. 138–144.
9. Мартынов В.А., Ломова Т.Г. Роль энергопротеиновой добавки в кормлении лактирующих коров / В.А. Мартынов, Т.Г. Ломова // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2022. – № 4. – С. 147–152.

10. Смирнова Ю.М., Литонина А.С., Платонов А.В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров / Ю.М. Смирнова, А.С. Литонина, А.В. Платонов // Вестник КрасГАУ (Красноярский государственный аграрный университет). – 2020. – № 9. – С. 145–151.
11. Salin S., Vanhatalo A., Jaakkola S., Elo K., Taponen J., Boston R.C., Kokkonen T. Effects of dry period energy intake on insulin resistance, metabolic adaptation, and production responses in transition dairy cows on grass silage-based diets / S. Salin, A. Vanhatalo, S. Jaakkola, K. Elo, J. Taponen, R.C. Boston, T. Kokkonen // Journal of Dairy Science. – 2018. – № 101 (12). – P. 11364–11383.
12. Левина Г.Н. Продуктивное долголетие коров симментальской породы в зависимости от величины удоя, способа содержания и быков-отцов из разных стран / Г.Н. Левина, М.В. Зелепукина, Г.Н. Литовкина, Т.Н. Руднева // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 3. – С. 11–16.

References:

1. Faritov T.A. Korma i kormovye dobavki dlya zhivotnyh: uchebnoe posobie / T.A. Faritov. – Sankt-Peterburg: Lan', 2021. – 304 s.
2. Havekes C.D., Duffield T.F., Carpenter A.J., DeVries T.J. Effects of molasses-based liquid feed supplementation to a high-straw dry cow diet on feed intake, health, and performance of dairy cows across the transition period / C.D. Havekes, T.F. Duffield, A.J. Carpenter, T.J. DeVries // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (6). – P. 5070–5089.
3. Chuprina E.G. Effektivnost' kormovoj dobavki s vysokoj stepen'yu zashchishchennosti proteina v kormlenii novotel'nyh korov / E.G. Chuprina, D.A. Yurin, A.B. Vlasov // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2021. – №1. – S. 134–141.
4. Petrova M.Yu. Zavisimost' molochnoj produktivnosti korov krasnoj stepnoj porody ot sbalansirovannosti racionov / M.Yu. Petrova, G.E. Akifeva, N.A. Kosareva // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2021. – №4. – S. 150–156.
5. Bittante Giovanni Effects of breed, farm intensiveness, and cow productivity on infrared predicted milk urea / Giovanni Bittante // Journal of Dairy Science. – 2022. – Vol. 105. – № 6. – P. 836–850.
6. Sabitov M.T., Farhutdinova A.R. Perevarimost' i ispol'zovanie pitatel'nyh veshchestv u remontnyh telok pri skarmlivanii kompleksnoj mineral'noj kormovoj dobavki / M.T. Sabitov, A.R. Farhutdinova // Vestnik KrasGAU (Krasnoyarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2022. – № 7. – S. 150–156.
7. Gislon G., Colombini S., Borreani G., Crovetto G.M., Sandrucci A., Galassi G., Tabacco E., Rapetti L. Milk production, methane emissions, nitrogen, and energy balance of cows fed diets based on different forage systems / G. Gislon, S. Colombini, G. Borreani, G.M. Crovetto, A. Sandrucci, G. Galassi, E. Tabacco, L. Rapetti // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (9). – P. 8048–8061.
8. Vitkovskaya V.P., Kaledina M.V., Voloshchenko L.V., Ivanov A.V. Belkovo-vitaminnyj mineral'nyj kompleks «STATUS» – osnovnoj komponent racional'nyh dojnyh korov / V.P. Vitkovskaya, M.V. Kaledina, L.V. Voloshchenko, A.V. Ivanov // Vestnik KrasGAU (Krasnoyarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2022. – № 9. – S. 138–144.
9. Martynov V.A., Lomova T.G. Rol' energoproteinovoj dobavki v kormlenii laktiruyushchih korov / V.A. Martynov, T.G. Lomova // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2022. – № 4. – S. 147–152.
10. Smirnova Yu.M., Litonina A.S., Platonov A.V. Effektivnost' ispol'zovaniya probiotikov v kormlenii dojnyh korov / Yu.M. Smirnova, A.S. Litonina, A.V. Platonov // Vestnik KrasGAU (Krasnoyarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2020. – № 9. – S. 145–151.
11. Salin S., Vanhatalo A., Jaakkola S., Elo K., Taponen J., Boston R.C., Kokkonen T. Effects of dry period energy intake on insulin resistance, metabolic adaptation, and production responses in transition dairy cows on grass silage-based diets / S. Salin, A. Vanhatalo, S. Jaakkola, K. Elo, J. Taponen, R.C. Boston, T. Kokkonen // Journal of Dairy Science. – 2018. – № 101 (12). – P. 11364–11383.
12. Levina G.N. Produktivnoe dolgoletie korov simmental'skoj porody v zavisimosti ot velichiny udoya, sposoba soderzhaniya i bykov-otcov iz raznyh stran / G.N. Levina, M.V. Zelepukina, G.N. Litovkina, T.N. Rudneva // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2020. – № 3. – S. 11–16.