

doi.org/10.31043/2410-2733-2024-1-47-53

УДК 636.087.72:637.13.8

Н. М. Алексеева¹, П. П. Борисова¹, Н. А. Николаева¹, С. А. Петрова², Т. Д. Румянцева³

Влияние новых кормовых добавок на биохимические показатели крови коров симментальской породы в условиях Якутии

Аннотация.

Цель: изучение влияния новых кормовых добавок на биохимические показатели крови и воспроизводительную способность коров симментальской породы в Якутии.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского района Республики Саха (Якутия) в молочном репродукторе «Эрэл». Животные в летнее время паслись на естественных пастбищах в сельскохозяйственном хозяйстве, а зимой содержались в молочном репродукторе на привязи. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 238 дней. Животных разделили на 3 группы по 10 голов в каждой, учитывая их возраст и живую массу. Содержание животных в группах было одинаковым. Кормление проводилось дважды в день. В стойловый период животные всех групп получали сбалансированный рацион в соответствии с детализированной системой кормления. Все группы содержались в однотипных условиях, с одинаковым рационом. Болюс для сухостойных коров вводили с помощью специального аппликатора. Рационы для подопытных групп были одинаковы по основным питательным веществам. Для оценки состояния организма животных в течение опыта проводилось исследование биохимии крови, включая содержание форменных элементов и микро-макроэлементов.

Результаты. Анализ данных не выявил статистически значимых изменений в биохимических показателях крови в течение опытов. Все изучаемые параметры крови у всех групп животных оставались в пределах физиологических норм как в начале, так и в конце эксперимента. Результаты анализа проб показали повышение уровня общего белка у исследованных животных в течение опыта. Хотя статистически значимых различий между группами не обнаружено, отмечается лишь повышение уровня белка в I-опытной группе, в то время как в контрольной и во второй группах этот показатель оставался стабильным на протяжении всего эксперимента. Таким образом, применение новых кормовых добавок для сухостойных коров позволит корректировать обмен веществ и предотвращать продукционные нарушения в их организме.

Ключевые слова: кормовые средства, симментальская порода, биохимические показатели, витамины, рацион, общий белок, альбумины, глобулины.

Авторы:

Алексеева Н. М. — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: agronii71@mail.ru;

Борисова П. П. — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: Sulusovna@mail.ru;

Николаева Н. А. — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: yniicx@mail.ru;

Петрова С. А. — кандидат сельскохозяйственных наук; доцент; e-mail: sofalo@list.ru;

Румянцева Т. Д. — ведущий специалист научно-исследовательской части АГАТУ;

¹ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова»; 677001, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1.

² Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова; 677001, Россия, Республика Саха (Якутия), ул. Белинского, 58.

³ «Арктический государственный агротехнологический университет»; 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), ш. Сергеляхское 3 км, 3.

Введение. Климатические условия Якутии характеризуются значительной суровостью, обусловленной недостаточным тепловым режимом для развития флоры и выраженными проблемами засухливости. Эти аспекты делают заготовку высококачественного корма для крупного рога-

того скота сложной задачей из-за ограниченных ресурсов. Недостаток питательных веществ, таких как белки, витамины, углеводы, жиры, микро- и макроэлементы, особенно актуален для сельскохозяйственных животных в зимний период, когда они долгое время проводят в стойлах.

В наше время содержание сельскохозяйственных животных при активном процессе индустриализации подвержено воздействию множества стресс-факторов, таких как перегруппировки, транспортировка, вакцинация, смена персонала и другие зоотехнические и ветеринарные процедуры, негативно влияющие на животных [1]. Полностью исключить воздействие экстремальных стрессоров на животных практически невозможно из-за необходимости выполнения жизненно важных манипуляций. Согласно некоторым исследованиям высокая продуктивность молока у коров может быть рассмотрена как негативный фактор, вызывающий избыточное напряжение для организма и способствующий возникновению различных патологий [2].

В течение эволюции организмы развили стресс-реакцию как ответ на воздействие стресс-факторов, что является ключевым моментом в их адаптации к неблагоприятным условиям окружающей среды. Этот процесс обусловлен изменениями в метаболизме, морфологии и физиологических функциях. Стрессорами рассматриваются все факторы, воздействующие на организм и увеличивающие его требования. Ответ на стресс характеризуется стандартными изменениями в метаболизме, функциональности и морфологии, которые способствуют адаптации к новым условиям.

Система крови играет важную роль в жизнедеятельности животного, так как она связана с работой всех органов и систем. Физико-химические свойства крови позволяют оценить состояние всего организма, контролировать обмен веществ, интенсивность окислительно-восстановительных реакций и функционирование органов. Важно, чтобы кормовой рацион животного содержал необходимые пластические вещества, витамины и микроэлементы, так как их недостаток может нарушить метаболические процессы и изменить гематологические показатели. Под воздействием стрессоров организм животного проявляет неспецифические защитные реакции, такие как

тахикардия, повышение артериального давления и увеличение содержания гормонов-кортикостероидов в крови. Несмотря на высокую продуктивность коров, биохимические показатели крови остаются относительно стабильными, что свидетельствует о способности организма поддерживать гомеостаз при значительных нагрузках путем мобилизации своих ресурсов.

Интерьерные показатели животных зависят от различных факторов, таких как продуктивность, физиологическое состояние, тип и уровень кормления, сезон, условия содержания, возраст, порода и другие. Анализ крови предоставляет возможность оценить интенсивность обмена веществ, состояние здоровья и, в некоторой степени, уровень продуктивности организма.

В последние годы в кормлении животных применяется широкий спектр кормовых добавок и препаратов, содержащих в себе различные биологически активные компоненты, такие как белки, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. Эти добавки играют ключевую роль в балансировании рационов животных, улучшении переваримости основных кормов и профилактике стрессовых состояний. Каждая добавка имеет свои уникальные свойства и влияет на организм по-разному, в зависимости от дозировки. Поэтому важно основывать их применение на глубоком понимании их воздействия на организмы и правильной технике использования в кормлении животных.

Одной из приоритетных задач в животноводстве является повышение биологической ценности и эффективности использования питательных веществ в кормах. Опыт как в России, так и за рубежом показывает, что эффективным способом достижения этой цели является использование минерально-витаминных кормовых добавок. Такие добавки способствуют улучшению продуктивности животных и снижению расхода кормов на единицу продукции. Они могут компенсировать дефицит макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ в рацио-

Таблица 1. Состав активных компонентов КД "Драй Плюс"

Активные компоненты	Состав на 1 кг	Средняя суточная доза 1 болос в течение 10 недель
Йод (безводный иодат кальция)	10850 мг	17 мг
Кобальт (моногидрат карбоната гидроксида кобальта)	2600 мг	4 мг
Медь (оксид меди)	127500 мг	200 мг
Марганец (оксид марганца)	158100 мг	248 мг
Цинк (оксид цинка)	159100 мг	250 мг
Селен (селенит натрия)	2575 мг	4 мг
Витамин А	31900000 МЕ	50000 МЕ
Витамин Д3	3200000 МЕ	5000 МЕ
Витамин Е	65000 МЕ	100 МЕ

нах животных, что особенно важно для профилактики болезней и поддержания здоровья животных на протяжении всего их жизненного цикла.

Для ликвидации дефицита микроэлементов и витаминов существует несколько методов, включая введение их в рацион с помощью воды, корма или инъекций. Однако изучения показывают, что при парентеральном введении значительная часть витаминов и минералов не усваивается полностью, что делает этот метод менее эффективным. Вместо этого, использование витаминно-минеральных добавок в форме болюсов может быть более эффективным вариантом.

Разработка нового поколения кормовых добавок, таких как "Драй Плюс", представляет большой интерес. Эти добавки в форме болюсов обеспечивают организм животного необходимыми витаминами, макро- и микроэлементами на протяжении длительного времени. Они являются удобными в использовании, не требуют специальных навыков для применения и не вызывают стресса у животных. Это позволяет не только повысить продуктивность животных, но и снизить затраты на кормление и уход за ними.

Материал и методы. Исследования проводились на базе ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского района Республики Саха (Якутия) в молочном репродукторе «Эрэл». Животные в летнее время паслись на естественных пастбищах в сельскохозяйственном хозяйстве, а зимой содержались в молочном репродукторе на привязи. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 238 дней. Животных разделили на 3 группы по 10 голов в каждой, учитывая их возраст и живую массу. Содержание животных в группах было одинаковым. Кормление проводилось дважды в день. В стойловый период животные всех групп

получали сбалансированный рацион в соответствии с детализированной системой кормления. Все группы содержались в однотипных условиях, с одинаковым рационом. Болюс для сухостойных коров вводили с помощью специального аппликатора. Рационы для подопытных групп были одинаковы по основным питательным веществам и разработаны А. П. Калашниковым и коллегами. Лабораторный анализ кормов и проб сыворотки крови выполнялся в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов на ИК-анализаторе NIRSCANER (модель 4250, производства США). Для оценки состояния организма животных в течение опыта проводилось исследование биохимии крови, включая содержание форменных элементов и микро-макроэлементов.

Результаты и обсуждение. Во время периода стойлового содержания сухостойных коров симментальской породы требуется особое внимание к составлению и балансировке их рациона. При условии, что используются 10 кг разнотравного сена и 2 кг комбикорма, при условии соответствия грубых кормов требованиям 1 класса, можно удовлетворить потребности животных в энергии и основных питательных веществах. Однако выявлен дефицит ряда важных элементов в рационе сухостойных коров, таких как сахар, сера, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод и каротин. Например, сахаропротеиновое соотношение оказалось выше нормы (1,77:1).

Для компенсации недостатка каротина в рационе рекомендуется использовать силос высокого качества, морковь или витаминную травяную муку. Рацион сухостойных коров не полностью соответствует их потребностям в основных питательных веществах. Наблюдалось избыточное со-

Таблица 2. Уровень белков и его фракций в крови коров симментальской породы, (M±m)

Показатель		Периоды опыта	Группа		
			Контрольная	I-опытная	II-опытная
Общий белок, г/л		В начале	68,7±0,04	65,2±0,10	76,1±0,02
		В конце	73,0±0,08	72,0±0,09	77,0±0,05
Альбумины, г/л		В начале	23,2±0,04	23,2±0,04	25,0±0,06
		В конце	26,3±0,03	24,3±0,07	26,2±0,03
Глобулины, г/л	Альфа	В начале	12,3±0,01	12,6±0,05	12,7±0,02
		В конце	12,8±0,05	12,4±0,03	12,9±0,04
	Бета	В начале	10,2±0,07	9,7±0,08	9,5±0,02
		В конце	10,5±0,02	10,1±0,02	9,9±0,05
	Гамма	В начале	21,7±0,03	20,2±0,06	20,0±0,01
		В конце	20,2±0,02	19,7±0,06	20,2±0,02
Холестерин, ммоль/л		В начале	99,1±4,20	101,3±2,13	100,3±3,38
		В конце	94,55±3,94	101,26±4,1	102,5±5,26

*(P<0,95)

держание калия, магния, натрия, кальция и фосфора при относительном дефиците сухого вещества и обменной энергии. Для корректировки обмена веществ и профилактики возможных нарушений рекомендуется введение в рацион новых кормовых добавок нового поколения.

Проведя анализ химического состава кормов, можно заключить, что содержание всех питательных веществ в целом было достаточным. Количество кальция и фосфора находилось в пределах нормы. Состав КД «Драй Плюс» по данным изготовителя приведен в таблице 1.

С целью выявления объективных различий в физиолого-биохимических параметрах исследуемых групп животных мы провели анализ биохимических показателей крови в начале и в конце периода эксперимента. В опытных группах уровень белка и его фракций в сыворотке крови коров оставался в пределах нормы. Результаты исследования проб показали, что уровень общего белка у животных в течение эксперимента возрос с $68,7 \pm 0,04$ до $73,0 \pm 0,08$; с $65,2 \pm 0,10$ до $72,0 \pm 0,09$ и с $76,1 \pm 0,02$ до $77,0 \pm 0,05$ г/л. Однако статистически значимых различий между группами не было выявлено (табл. 2).

О повышении уровня белка относительно изначальных показателей можно сказать только о I-опытной группе, в то время как уровень в контрольной и II-опытной группах оставался стабильным на протяжении всего эксперимента. Оценку обеспеченности рациона протеином мы проводили по содержанию альбуминов в сыворотке крови, отражающих белковый резерв организма. В начале опыта уровень альбуминов в крови во всех группах соответствовал нормам ($23,2$ – $26,3$ г/л). Содержание альбуминов в I-опытной группе оставалось стабильным на протяжении эксперимента, в то время как в II-опытной группе произошло увеличение с $25,0$ до $26,2$ г/л. Различия между группами по содержанию альбуминов и

глобулинов оказались незначительными.

Анализ уровня глобулиновых фракций показал, что содержание глобулинов в сыворотке крови коров, получавших кормовые добавки из местного сырья, оставалось в пределах нормы. Так, содержание α -глобулинов составило $12,3$ – $12,9$ г/л, β -глобулинов — $9,7$ – $10,1$ г/л и γ -глобулинов — $20,0$ – $20,2$ г/л в различных группах. Различия по содержанию альбуминов и глобулинов также оказались незначительными ($P < 0,95$).

Изменения в содержании холестерина в крови коров отмечались в сторону повышения на $100,3$ – $102,5$ ммоль/л. Отсутствие значимых различий указывает на сходный потенциал животных в области белкового обмена и способности организма к поддержанию устойчивости перед негативными внешними воздействиями. Уровень холестерина у всех животных не превышал нормы на протяжении всего эксперимента и соответствовал среднему значению. Это свидетельствует о том, что использование новых кормовых средств не оказывает отрицательного влияния на гомеостаз и способствует оптимизации белкового обмена у животных.

Применение новых кормовых средств оказало определенное воздействие на минеральный состав сыворотки крови испытуемых животных, как показано в таблице 3.

Данные из таблицы 3 указывают на колебания содержания кальция в крови коров в течение эксперимента, с уровнем от $97,32$ до $98,47$ ммоль/л у контрольной группы, от $98,23$ до $99,13$ ммоль/л у I-опытной группы и от $99,86$ до $100,32$ ммоль/л у II-опытной группы, что в целом соответствует норме. Содержание неорганического фосфора также находилось в норме, с колебаниями от $92,43$ до $94,61$ ммоль/л у контрольной группы, от $95,64$ до $96,65$ ммоль/л у I-опытной группы и от $100,12$ до $101,21$ ммоль/л у II-опытной группы. Между группами не было выявлено значимых различий в содержании

Таблица 3. Минеральный состав сыворотки крови коров симментальской породы, ммоль/л, ($M \pm m$)

Показатель	Группа					
	Контрольная		I-опытная		II-опытная	
	В начале опыта	В конце опыта	В начале опыта	В конце опыта	В начале опыта	В конце опыта
Кальций, ммоль/л	$98,4 \pm 0,02$	$97,32 \pm 0,06$	$98,23 \pm 0,07$	$99,13 \pm 0,06$	$99,86 \pm 0,14$	$100,32 \pm 0,07$
Фосфор, ммоль/л	$92,4 \pm 0,01$	$94,6 \pm 0,08$	$95,64 \pm 0,05$	$96,65 \pm 0,08$	$100,12 \pm 0,13$	$101,21 \pm 0,08$
Магний, ммоль/л	$29,4 \pm 0,06$	$28,75 \pm 0,03$	$28,78 \pm 0,09$	$29,47 \pm 0,12$	$30,23 \pm 0,12$	$31,21 \pm 0,27$
Железо, ммоль/л	$87,2 \pm 0,56$	$88,12 \pm 0,56$	$89,6 \pm 0,65$	$88,23 \pm 0,78$	$89,17 \pm 1,53$	$89,62 \pm 1,90$
Хлор, ммоль/л	$356,2 \pm 0,32$	$358,32 \pm 0,43$	$361,3 \pm 0,35$	$369,23 \pm 0,42$	$367,23 \pm 1,42$	$368,12 \pm 0,67$
Калий, ммоль/л	$176,3 \pm 0,12$	$182,36 \pm 0,43$	$183,87 \pm 0,36$	$185,23 \pm 0,36$	$186,23 \pm 0,29$	$187,21 \pm 0,31$
Натрий, ммоль/л	$315,6 \pm 0,27$	$319,3 \pm 0,33$	$323,8 \pm 0,64$	$321,64 \pm 0,28$	$323,64 \pm 2,37$	$324,03 \pm 1,35$

кальция, фосфора, магния, железа, хлора, калия и натрия в сыворотке крови. Такая же тенденция наблюдалась и для других минералов. Все это соответствует физиологической норме для данного вида и возраста животных.

Заключение. Недостаток любой незаменимой аминокислоты в рационе может привести к снижению синтеза белков в организме, что может проявиться увеличением свободных аминокислот в крови. Исследования показали, что оптимизация кормовых рационов для коров симментальской породы за счет включения витаминов группы А и С с использованием новых кормовых добавок положительно сказывается на функции кроветворения. Если в начале эксперимента со-

держание этих витаминов было недостаточным, то к концу опыта уровни нормализовались.

В ходе научных исследований не было обнаружено статистически значимых изменений в биохимических показателях крови у коров в течение опытов. Все параметры крови как в начале, так и в конце эксперимента оставались в пределах физиологических норм для всех групп животных без достоверных различий между ними. Таким образом, использование новых кормовых добавок в форме болюса в рационе сухостойных коров симментальской породы способствовало активизации важных процессов в организме, улучшению усвоения кормов и стимуляции аппетита.

Исследования выполнено с использованием оборудования на Spectra Star 2200 ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН и по гранту №3. ЦКП.21.0016.

Литература

1. Алексеева Н. М. Использование ферментного препарата при кормлении дойных коров в условиях Якутии / Н. М. Алексеева, Н. А. Николаева, П. П. Борисова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — 2013. — № 10. — С. 59–63.
2. Алексеева Н. М. Влияние биологической кормовой добавки на переваримость питательных веществ корма у коров симментальской пород / Н. М. Алексеева, П. П. Борисова // Главный зоотехник. — 2015. — № 8. — С. 24–29.
3. Алексеева Н. М. Биохимические показатели крови молодняка герефордской породы в условиях Якутии / Н. М. Алексеев, В. В. Романова, П. П. Борисова // Вестник КРАСГАУ. — 2017. — № 18.
4. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, И. Н. Клейменов, В. Н. Баканов и др. // М.: ВО «Агропромиздат», 1985. — 352 с.
5. Кузьмина И. Ю. Кормовые добавки для молодняка крупного рогатого скота в условиях Магаданской области / И. Ю. Кузьмина // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов: материалы конф., посв. 120-летию М.Ф. Томмэ (14-16 июня, 2016 г., п. Дубровицы: ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2016. — С. 129–134.
6. Неустроев М. П. Природные цеолиты хонгуриинского месторождения в животноводстве и ветеринарии / М. П. Неустроев, И. С. Третьяков, Н. Н. Сазонов // Рос.акад. с.-х. наук, Якут. НИИ сель.хоз. — Якутск, 2008. — 148 с.
7. Николаева Н. А. Использование кормовых добавок в кормлении молочных коров. Роль науки в инновационном развитии племенного животноводства Республики Саха (Якутия). — Якутск. — 2013. — С. 80–84.
8. Николаева Н. А. Оценка влияния энерго-протеиново-минеральных кормовых добавок на переваримость и использование питательных веществ рационов дойных коров в условиях Якутии / Н. А. Николаева, П. П. Борисова, Н. М. Алексеева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии — 2016. — № 3. — С. 34–38.
9. Nikolaeva N. A. The Use of Feed Additives in the Diet of Cows and Young Cattle in Yakutia / N. A. Nikolaeva, V. V. Pankratov, N. M. Chernogradskaya, M. F. Grigoriev // Biosciences, Biotechnology Research Asia. — 2015. — № 12 (2). — 1651–1657.
10. Lin H. K. Extraction of biologically active compounds by hydrodistillation of Boswellia species gum resins for anti-cancer therapy / H. K. Lin, M. M. Suhail et al. // OA Alternative Medicine. — 2015. — № 1(1):4.
11. Rahman Mahbubur A. H. M. Taxonomy and Medicinal Uses on Amaranthaceae Family of Rajshahi, Bangladesh / A. H. M. Rahman Mahbubur, M. Iffat Ara Gulshana // Applied Ecology and Environmental Sciences. — 2014. — № 2(2). — P. 54–59. Doi: 10.12691/aees-2-2-3.
12. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников // М.: Колос, 1976. — С. 43–60.
13. Плохинский Н. А. Руководство по биохимии для зоотехников / Н. А. Плохинский // М: Колос, 1969. — 225 с.

Alekseeva N.¹, Borisova P.¹, Nikolaeva N.¹, Petrova S.², Rumyantseva T.³

The influence of new feed additives on the biochemical indicators of the blood of the Simmental breed in the conditions of Yakutia

Abstract.

Purpose: to study the influence of new feed additives on the biochemical indicators of blood and the reproductive ability of the Simmental breed cows in Yakutia.

Materials and methods. Studies were conducted on the basis of Khorobut LLC Megino-Kangalassky District of the Republic of Sakha (Yakutia) in the Earel dairy reproduct. In the summer, animals grazed on natural pastures in an agricultural economy, and in winter they were kept in a dairy reproduction on a leash. The duration of scientific and economic experience was 238 days. Animals were divided into 3 groups of 10 goals in each, given their age and live weight. The content of animals in groups was the same. Feeding was carried out twice a day. In the stall period, animals of all groups received a balanced diet in accordance with the detailed feeding system. All groups were contained in the same conditions, with the same diet. Bolus for dry cows was introduced using a special applicator. The diets for experimental groups were the same in basic nutrients and developed by A.P. Kalashnikov and colleagues. To assess the state of the animal body during the experience, a study of blood biochemistry was carried out, including the content of uniform elements and micro-macroelements.

Results. The analysis of the data did not reveal statistically significant changes in the biochemical indicators of the blood during experiments. All blood parameters in all groups of animals remained within the limits of physiological norms both at the beginning and at the end of the experiment, without significant differences between groups. The results of the analysis of samples showed an increase in the level of total protein in the studied animals during experience. Although there were no statistically significant differences between the groups, there was only an increase in protein levels in the I-reserve group, while in the control and second groups this indicator remained stable throughout the experiment. Thus, the use of new feed additives for dry cows will adjust the metabolism and prevent productive disorders in their body.

Keywords: fodder products, Simmental breed, biochemical showers, vitamins, renovation, general protein, albumins, globulins.

Authors:

Alekseeva N. — PhD (Agr. Sci.); e-mail: agronii71@mail.ru;

Borisova P. — PhD (Agr. Sci.); e-mail: sulusovna@mail.ru;

Nikolaeva N. — PhD (Agr. Sci.); e-mail: yniicx@mail.ru;

Petrova S. — PhD (Agr. Sci.); e-mail: sofalo@list.ru;

Rumyantseva T. — leading specialist of the research part Agatha;

¹"Yakut Research Institute of Agriculture. M. G. Safronova "; 677001, Russia, the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, ul. Bestuzhev-Marlinsky, 23/1.

²North-East Federal University named after M.K. Ammosov; 677001, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), st. Belinsky, 58.

³"Arctic State Agrocery University"; 677007, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), sh. Sergeylehaskoye 3 km, 3.

References

1. Alekseeva N. M. The use of an enzyme drug when feeding milking cows in the conditions of Yakutia / N. M. Alekseeva, N. A. Nikolaev, P. P. Borisova // Feeding agricultural animals and feed production. — 2013. — № 10. — P. 59–63.
2. Alekseeva N. M. The influence of the biological feed additive on the digestibility of nutrients of the feed in the cows of the Simmental rocks / N. M. Alekseeva, P.P. Borisova // Main Besotechnik. — 2015. — № 8. — P. 24–29.
3. Alekseeva N. M. The biochemical indicators of the blood of young Gereford breed in the conditions of Yakutia / N. M. Alekseev, V.V. Romanov, P.P. Borisova // Bulletin of Krasgau. — 2017. — № 18.
4. Kalashnikov A. P. The norms and diets of feeding agricultural animals / A. P. Kalashnikov, I. N. Kleimenov, V. N. Bakanov and others // M.: In "Agropromyzdat", 1985. — 352 p.

5. Kuzmina I. Yu. Feed additives for young cattle in the conditions of the Magadan region / I. Yu. Kuzmina // Fundamental and applied aspects of feeding agricultural animals and feed technologies: Conf.. 120th anniversary of M.F. Tomme () June 14-16, 2016, the village of Dubrovitsa: VIZH named. L. K. Ernst, 2016. — P. 129–134.
6. Neustroev M. P. Natural Zeolites of the Khongurinsky deposit in animal husbandry and veterinary medicine / M. P. Neustroev, I. S. Tretyakov, N. N. Sazonov // Ros. Akad. S.-Kh. Sciences, Yakut. NII Sel. Khoz. — Yakutsk, 2008. — 148 p.
7. Nikolaeva N. A. Using feed additives in feeding milk cows. The role of science in the innovative development of breeding livestock breeding of the Republic of Sakha (Yakutia). — Yakutsk. — 2013. — P. 80-84.
8. Nikolaeva N. A. Assessment of the influence of energy-protein-mineral feed additives on the digestibility and the use of nutrients of the diets of milking cows in the conditions of Yakutia / N. A. Nikolaev, P.P. Borisov, N. M. Alekseeva // Vestnik Izhevskoy State Agricultural Academy — 2016. — № 3. — P. 34–38.
9. Nikolaeva N. A. The Use of Feed Additives in the Diet of Cows and Young Cattle in Yakutia / N. A. Nikolaeva, V. V. Pankratov, N. M. Chernogradskaya, M. F. Grigoriev // Biosciences, Biotechnology Research Asia. — 2015. — № 12 (2). — 1651–1657.
10. Lin H. K. Extraction of biologically active compounds by hydrodistillation of Boswellia species gum resins for anti-cancer therapy / H. K. Lin, M. M. Suhail, K. M. Fung, C. L. Woolley, D. G. Young // OA Alternative Medicine. — 2015. — № 1(1):4.
11. Rahman Mahbubur A. H. M. Taxonomy and Medicinal Uses on Amaranthaceae Family of Rajshahi, Bangladesh / A. H. M. Rahman Mahbubur, M. Iffat Ara Gulshana // Applied Ecology and Environmental Sciences. — 2014. — № 2(2). — P. 54–59. Doi: 10.12691/aees-2-2-3.
12. Ovsyannikov A.I. Fundamentals of experimental business in animal husbandry / A. I. Ovsyannikov // М.: Kolos, 1976. — P. 43–60.
13. Pagokhinsky N. A. Guide to biochemistry for livestock specialists / N. A. Pagokhinsky // М: Kolos, 1969. — 225 p.