УДК 636.087.72:637.13.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-62-65>

Краткий обзор/Brief review

Алексеева Н. М.,
Борисова П. П.,
Николаева Н. А.

ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова», 677018, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1

E-mail: agronii71@mail.ru

Ключевые слова: кормовые добавки, симментальская порода, биохимические показатели, витамины, рацион, общий белок, цеолит, альбумины, кормовые добавки

Для цитирования: Алексеева Н.М., Борисова П.П., Николаева Н.А. Изучение биохимических показателей крови дойных коров симментальской породы при скормлинии новых рецептов кормовых добавок в условиях Якутии. *Аграрная наука.* 2021; 352 (9): 62–65.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-62-65>**Конфликт интересов отсутствует**

Nurgustana M. Alekseeva,
Paraskovya P. Borisova,
Natalia A. Nikolaeva

FGBUN FRC YSC SB RAS "Yakutsk Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov", 677001, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Bestuzhev-Marlinsky st., 23/1
E-mail: agronii71@mail.ru

Key words: feed additives, Simmental breed, biochemical indicators, vitamins, ration, total protein, zeolite, albumin, feed additives

For citation: Alekseeva N.M., Borisova P.P., Nikolaeva N.A. Study of blood biochemical parameters of dairy cows of the Simmental breed when feeding new recipes of feed additives in Yakutia. *Agrarian Science.* 2021; 352 (9): 62–65. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-62-65>**There is no conflict of interests**

Изучение биохимических показателей крови дойных коров симментальской породы при скормлинии новых рецептов кормовых добавок в условиях Якутии

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты влияния новых рецептов кормовых добавок, изготовленных на основе местных ресурсов, на биохимические показатели крови дойных коров симментальской породы в условиях Якутии. Задачи исследования: 1) изучение химического состава новых рецептов кормовых добавок, произведенных из местных ресурсов; 2) определение влияния новой рецептуры кормовых добавок из местных ресурсов на биохимические показатели крови у крупного рогатого скота симментальской породы. В наших опытах статистически значимых изменений биохимических показателей крови в период проведения опытов не произошло, все исследуемые параметры крови как в начале, так и в конце опытов у всех групп животных находились в пределах физиологических норм и не имели достоверных различий между группами. Следовательно, скормливание рецептуры кормовых добавок в составе ячменя «Тамми», пшеницы «Туймаада», овса «Покровский» и «Виленский», сухой пивной дробины, цеолита-хонгурина, пробиотика «Хонгуринобакт» в рационе коров и нетелей симментальской породы способствовало активизации жизненно важных процессов в организме, усвоению кормов и улучшению аппетита. Следует отметить, что у коров II опытной группы наблюдалась тенденция увеличения состава аминокислот. В начале периода опыта содержание лизина в крови повысилось на 5,22 мг/% по сравнению с контролем и на 5,79 мг/% — с I опытной группой, метионина — на 19,67 мг/% и на 10,02 мг/% соответственно. Такая же закономерность и по остальному составу аминокислот в конце проведения опыта. В целом между группами содержание кальция и фосфора в сыворотке крови достоверных различий не имело. Такая же тенденция и по содержанию фосфора, магния, железа, хлора, калия и натрия, что соответствует физиологической норме для данного вида и возраста животных. Полученные данные свидетельствуют о том, что оптимизация кормовых рационов коров симментальской породы по содержанию витаминов группы А и С за счет применения рецептуры белково-витаминно-минеральных кормовых добавок оказала положительное влияние на кроветворную функцию. Так, если содержание витаминов А и С на начало опыта было меньше, то в конце опыта эти же показатели нормализовались.

Study of blood biochemical parameters of dairy cows of the Simmental breed when feeding new recipes of feed additives in Yakutia

ABSTRACT

The article presents the results of the influence of new recipes of feed additives, made on the basis of local resources, on the biochemical parameters of the blood of dairy cows of the Simmental breed in the conditions of Yakutia. Research objectives: 1) study the chemical composition of new recipes for feed additives produced from local resources; 2) determination of the influence of the new formulation of feed additives from local resources on the biochemical parameters of blood in cattle of the Simmental breed. In our experiments, there were no statistically significant changes in the biochemical parameters of blood during the period of the experiments, all the studied blood parameters, both at the beginning and at the end of the experiments, in all groups of animals were within the physiological norms and did not have significant differences between the groups. Consequently, feeding the formulation of feed additives in the composition of Tammi barley, Tuymaada wheat, Pokrovsky and Vilensky oats, dry brewer's grain, Hongurin zeolite, Hongurinobakt probiotic in the diet of cows and heifers of the Simmental breed contributed to the activation of vital processes in the body, assimilation of feed and improved appetite. It should be noted that the cows of the II experimental group showed a tendency to increase the composition of amino acids. At the beginning of the experiment, the blood lysine content increased by 5.22 mg/% compared with the control and by 5.79 mg/% — with the I experimental group, methionine — by 19.67 mg/% and by 10.02 mg/% respectively. The same pattern is observed for the rest of the amino acid composition at the end of the experiment. The data obtained indicate that the optimization of the feed rations of Simmental cows in terms of the content of vitamins of groups A and C through the use of the formulation of protein-vitamin-mineral feed additives had a positive effect on the hematopoietic function. So, if the content of vitamins A and C at the beginning of the experiment was low, then at the end of the experiment the same indicators returned to normal.

Поступила: 10 июня
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 10 June
Revised: 15 June
Accepted: 10 september

Введение

Удовлетворение населения в продуктах питания в значительной степени находится в зависимости от состояния отрасли животноводства. Темпы развития животноводства и роста его экономической эффективности в первую очередь определяются успехами в создании прочной кормовой базы, которая обеспечивает животноводство достаточным энергетическим уровнем питания, необходимым количеством минеральных веществ и витаминов [1].

Поэтому для более объективной оценки физиологического состояния и характера обмена веществ у сельскохозяйственных животных все более широкое применение находят исследования по изучению состава крови.

Кровь — стационарная физико-химическая система, чутко реагирующая на сдвиги в гомеостазе, представляет надежный индикатор текущего состояния организма. Изменения, происходящие в крови, находятся в прямой зависимости от функционального, возрастного, иммунного статуса животного и антигенной нагрузки. Наиболее показательными являются изменения количества белка и продуктов его обмена, а также показатели ферментов, участвующих в аминокислотном обмене.

Биохимические показатели крови являются основными индикаторами физиологического состояния сельскохозяйственных животных. Внутренняя среда организма имеет способность сохранять постоянство своего состава и свойств. В то же время составные части крови чрезвычайно подвижны и быстро отражают наступившие в организме изменения в условиях нормы и патологии. Следует отметить, что кровь поддерживает стабильность ряда констант гомеостаза — осмотического давления, pH, изотонии [3].

Состав крови отражает как общее устройство организма и его физиологическое состояние, так и многие стороны промежуточного обмена веществ. И это дает основание предполагать, что биохимический состав крови взаимосвязан с продуктивными и племенными качествами животных [2].

Методика исследований

Опыты проводились на базе ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского района Республики Саха (Якутия) в молочном репродукторе «Эрэл». Животные в летнее время находились на естественных пастбищах в сайыльном (летний выпас) хозяйстве, а в зимнее время содержались в молочном репродукторе на привязном содержании. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 238 дней. Было скомплектано 3 группы животных по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Содержание животных в группе было одинаковым. Кормление производилось два раза в сутки. В течение всего научно-хозяйственного опыта в стойловый период подопытные животные всех групп получали сбалансированный рацион в соответствии с детализированной системой кормления [12].

Для подопытных групп были составлены рационы, одинаковые по основным питательным веществам, разработанные А.П. Калашниковым

и др. [4]. Лабораторный анализ кормов, их остатков выполнены в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова на ИК-анализаторе NIRSCANER (model 4250, производство США).

Лабораторный проб сыворотки крови выполнен в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова на ИК-анализаторе NIRSCANER (model 4250, производства США). Для определения состояния организма подопытных животных в течение опыта мы исследовали биохимию крови. Биохимические показатели сыворотки крови исследовались по содержанию форменных элементов, микро- и макроэлементов на ИК-анализаторе NIRSCANER (model 4250, производство США).

Результаты исследований

Рацион животных состоял из сена разнотравного 10,0 кг, силоса овсяного 18,0 кг и 2 кг комбикорма. Отличие в кормлении заключалось в том, что коровы I опытной группы с хозяйственным рационом получали рецепт № 1 из ячменя «Тамми» — 27%, овса «Покровский» — 35%, сухой пивной дробины — 32%, цеолита-хонгурина — 2%, пробиотического препарата «Хонгуринобакт» — 2%, минерального премикса «Мегамикс» — 1%, лизина — 1%. Коровы II опытной группы получали рецепт № 2 из ячменя «Тамми» — 31%, овса «Покровский» — 25%, пивной дробины — 38%, цеолита-хонгурина — 2%, пробиотического препарата «Хонгуринобакт» — 2%, минерального премикса «Мегамикс» — 1%, лизина — 1% (табл. 1).

Результаты исследования отобранных проб показали, что содержание общего белка у исследованных животных за период опыта повысилось 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, при этом статистически достоверной разности между группами не установлено (табл. 3). Повышение уровня белка относительно исходных показателей отмечено только в I опытной группе, в контрольной и во второй группах показатель оставался стабильным на протяжении всего времени проведения опыта.

Обеспеченность рациона по протеину определяется по концентрации альбуминов в сыворотке крови, которые характеризуют белковый резерв организма. Уровень альбуминов крови во всех группах в начале опыта соответствовал нормативным показателям

Таблица 1. Рецепты кормовых добавок из местных ресурсов для крупного рогатого скота симментальской породы, %

Table 1. Locally sourced feed supplement recipes for Simmental cattle, %

Компоненты	Состав рецепта, %	
	№ 1	№ 2
Ячмень «Тамми»	27	31
Овес «Покровский»	35	25
Сухая пивная дробина	32	38
Цеолит-хонгурин	2	2
Пробиотический препарат «Хонгуринобакт»	2	2
Минеральный премикс «Мегамикс»	1	1
Лизин	1	1
Итого:	100	100

23,2–26,3 г/л. Содержание альбуминов в I опытной группе на протяжении опыта сохранялось на одном уровне 23,2±24,3 г/л, во II опытной группе содержание альбуминов увеличилось с 25,0 до 26,2 г/л. Разница между группами по содержанию альбуминов и глобулинов была незначительной ($p < 0,95$). Анализ количества глобулиновых фракций показывает, что в крови коров, получавших рецепты кормовых добавок из местного сырья, их уровень сохранялся в пределах физиологической нормы. Так, содержание глобулинов в сыворотке крови по группам составило: α -глобулинов — 12,3–12,9 г/л, β -глобулинов — 9,7–10,1 г/л и γ -глобулинов — 20,0–20,2 г/л. Разница по содержанию альбуминов и глобулинов была незначительной ($p < 0,95$).

В содержании холестерина в крови произошли изменения в сторону увеличения на 100,3–102,5 ммоль/л. Отсутствие достоверных различий указывает на одинаковый потенциал животных с точки зрения течения белкового обмена, а также обеспечения устойчивости организма к негативным внешним факторам. Следовательно, уровень холестерина не превышал норму у всех животных за весь период проведения опыта и соответствовал среднему значению, это связано с тем, что введение в рацион коров кормовых добавок на основе местных ресурсов не оказывает негативного влияния на состояние гомеостаза и позволяет оптимизировать уровень белкового обмена у животных.

Использование в составе основного рациона кормления испытываемых рецептур кормовых добавок из местного сырья оказало определенное влияние на минеральный состав сыворотки крови подопытных животных (табл. 3).

Данные таблицы 3 показали, что содержание кальция в период проведения опыта колеблется от 97,32 до 98,47 ммоль/л у коров контрольной группы, от 98,23 до 99,13 ммоль/л у коров I опытной группы и от 99,86 до 100,32 ммоль/л у коров II опытной группы, что в целом соответствует норме. Соответственно, содержание

Таблица 2. Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови коров симментальской породы ($M \pm m$)

Table 2. The content of total protein and its fractions in the blood serum of Simmental cows ($M \pm m$)

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
Примечание. (p < 0,95)					

неорганического фосфора было в пределах нормы, с колебаниями от 92,43 до 94,61 ммоль/л у коров контрольной группы, от 95,64 до 96,65 ммоль/л у I опытной группы и от 100,12 до 101,21 у коров II опытной группы. В целом между группами содержание кальция и фосфора в сыворотке крови достоверных различий не имело. Такая же тенденция и по содержанию магния, железа, хлора, калия и натрия, что соответствует физиологической норме для данного вида и возраста животных.

Выводы

Недостаток в рационе какой-либо незаменимой аминокислоты снижает синтез белков в организме, в сыворотке крови возрастает общее количество свободных аминокислот. Полученные данные свидетельствуют о том, что оптимизация кормовых рационов коров симментальской породы по содержанию витаминов групп А и С за счет применения рецептуры белково-витаминно-минеральных кормовых добавок оказала положительное влияние на кроветворную функцию. Так, если содержание витаминов А и С на начало опыта было

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

Table 3. Mineral composition of blood serum of Simmental cows, mmol/l ($M \pm m$)

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	98,47±0,02	97,32±0,06	98,23±0,07	99,13±0,06	99,86±0,14	100,32±0,07
Фосфор, ммоль/л	92,43±0,01	94,61±0,08	95,64±0,05	96,65±0,08	100,12±0,13	101,21±0,08
Магний, ммоль/л	29,42±0,06	28,75±0,03	28,78±0,09	29,47±0,12	30,23±0,12	31,21±0,27
Железо, ммоль/л	87,23±0,56	88,12±0,56	89,65±0,65	88,23±0,78	89,17±1,53	89,62±1,9
Хлор, ммоль/л	356,21±0,32	358,32±0,43	361,32±0,35	369,23±0,42	367,23±1,42	368,12±0,67
Калий, ммоль/л	176,32±0,12	182,36±0,43	183,87±0,36	185,23±0,36	186,23±0,29	187,21±0,31
Натрий, ммоль/л	315,62±0,27	319,3±0,33	323,84±0,64	321,64±0,28	323,64±2,37	324,03±1,35

меньше, то в конце опыта эти же показатели нормализовались.

Статистически значимых изменений биохимических показателей крови в период проведения опытов не произошло, все исследуемые параметры крови как в начале, так и в конце опытов у всех групп животных находились в пределах физиологических норм и не имели достоверных различий между группами. Следо-

вательно, скармливание рецептуры местных кормовых добавок в составе ячменя «Тамми», пшеницы «Туймада», овса «Покровский» и «Виленский», сухой пивной дробины, цеолита-хонгурина, пробиотика «Хонгуринобакт» в рационе дойных коров симментальской породы способствовало активизации жизненно важных процессов в организме, усвоению кормов и улучшению аппетита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Н.М., Николаева Н.А., Борисова П.П. Использование ферментного препарата при кормлении дойных коров в условиях Якутии // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2013. № 10. С. 59–63.
2. Алексеева Н.М., Борисова П.П. Влияние биологической кормовой добавки на переваримость питательных веществ корма у коров симментальской пород // Главный зоотехник. 2015. № 8. С. 24–29.
3. Алексеева Н.М. Биохимические показатели крови молодяка герефордской породы в условиях Якутии / Алексеев Н.М., Романова В.В., П.П. Борисова // Ж-л «Вестник КРАСГАУ», 2017г. – 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 молодяка 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 хонгуринаского 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 :80-84.
8. Николаева Н.А., Борисова П.П., Алексеева Н.М. 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., Pankratov V.V., Chernogradskaya N.M., Grigoriev M.F. The Use of Feed Additives in the Diet of Cows and Young Cattle in Yakutia. Biosciences, Biotechnology Research Asia, 2015, 12 (2): 1651-1657.
10. Lin H.K, Suhail M.M, Fung K.M, Woolley C.L, Young D.G. Extraction of biologically active compounds by hydrodistillation of Boswellia species gum resins for anti-cancer therapy. OA Alternative Medicine, 2015 Feb 02; 1(1):4
11. RahmanMahbubur A. H. M., IffatAraGulshana M. Taxonomy and Medicinal Uses on Amaranthaceae Family of Rajshahi, Bangladesh. Applied Ecology and Environmental Sciences, 2014, 2(2): 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.

ОБ АВТОРАХ:

Алексеева Нургустана Михайловна, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук
Борисова Парасковья Прокопьевна, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук
Николаева Наталия Афанасьевна, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

REFERENCES

1. Alekseeva N.M., Nikolaeva N.A., Borisova P.P. The use of an enzyme preparation when feeding dairy cows in Yakutia // Feeding agricultural animals and fodder production. 2013. No. 10. P. 59–63.
2. Alekseeva N.M., Borisova P.P. The influence of a biological feed additive on the digestibility of feed nutrients in Simmental cows // Glavny Zootechnik. 2015. No. 8, pp. 24–29.
3. Alekseeva N.M. Biochemical parameters of the blood of young Hereford breed in the conditions of Yakutia / Alekseev N.M., Romanova V.V., P.P. Borisova // Zh-l "Vestnik KRASGAU", 2017. - 18.
4. Kalashnikov A.P. Norms and rations for feeding farm animals / A.P. Kalashnikov, I.N. Kleimenov, V.N. Bakanov et al. // M.: VO "Agropromizdat". - 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 farm animals and feed technology: materials of the conf., Dedicated. To the 120th anniversary of M.F. Tomme (14-16 June 2016, p. Dubrovitsy: VIZH im. L.K. Ernst, 2016. - S. 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 // Russian Academy of Sciences. s.-kh. Sciences, Yakut. Research Institute of Agricultural - Yakutsk, 2008. - 148 p.
7. Nikolaeva N.A. The use of feed additives in feeding dairy cows. The role of science in the innovative development of livestock breeding in the Republic of Sakha (Yakutia). Yakutsk, 2013: 80-84.
8. Nikolaeva N.A., Borisova P.P., Alekseeva N.M. Assessment of the influence of energy-protein-mineral feed additives on the digestibility and use of nutrients in the diets of dairy cows in Yakutia / N.A. Nikolaeva, P.P. Borisova, N.M. Alekseeva // Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy - 2016. №3. - S. 34-38.
9. Nikolaeva N.A., Pankratov V.V., Chernogradskaya N.M., Grigoriev M.F. The Use of Feed Additives in the Diet of Cows and Young Cattle in Yakutia. Biosciences, Biotechnology Research Asia, 2015, 12 (2): 1651-1657.
10. Lin H.K, Suhail M.M, Fung K.M, Woolley C.L, Young D.G. Extraction of biologically active compounds by hydrodistillation of Boswellia species gum resins for anti-cancer therapy. OA Alternative Medicine, 2015 Feb 02; 1(1):4
11. RahmanMahbubur A. H. M., IffatAraGulshana M. Taxonomy and Medicinal Uses on Amaranthaceae Family of Rajshahi, Bangladesh. Applied Ecology and Environmental Sciences, 2014, 2(2): 54-59 DOI: 10.12691/aees-2-2-3
12. Ovsyannikov A.I. Basics of experimental work in animal husbandry / A.I. Ovsyannikov // M.: Kolos, 1976. - S. 43-60.
13. Plokhinsky N.A. A guide to biochemistry for zootechnicians / N.A. Plokhinsky // M: Kolos, 1969. - 225 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Alekseeva Nurgustana Mikhailovna, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences
Borisova Paraskovya Prokopyevna, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences
Nikolaeva Natalia Afanasyevna, Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences