

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE

**Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов
и производства продукции животноводства**

**Private Animal Husbandry, Feeding, Feed Preparation
and Livestock Production Technologies**

Научная статья

УДК 636.084.523

doi: 10.55196/2411-3492-2023-3-41-60-68

**Физиологические, клинические и гематологические
показатели коров при использовании в рационах кормления
минеральной кормовой добавки «Анимакс»**

**Орест Антипович Басонов^{✉1}, Рубен Варданович Гинойн²,
Вадим Михайлович Баринов³**

Нижегородский государственный агротехнологический университет, проспект Гагарина, 97,
Нижний Новгород, Россия, 603107

^{✉1}bassonov.64@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7916-4774>

²r.ginojan@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1501-1821>

³barinvadim@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1559-279X>

Аннотация. Физиологические исследования были проведены на коровах голштинской породы в условиях ООО «Племзавод им. Ленина» Ковернинского района Нижегородской области в период с 1 июля по 1 декабря 2021 года. Целью данной работы являлось установление степени влияния минеральной добавки «Анимакс» на физиологическое состояние и гематологические показатели подопытных коров. В процессе работы проводились экспериментальные исследования по использованию минеральной кормовой добавки «Анимакс» в рационах дойных коров голштинской породы. В результате исследования впервые были получены данные по влиянию минеральной кормовой добавки «Анимакс» на физиологическое состояние организма крупного рогатого скота. Было сформировано три аналогичные группы коров по 5 голов в каждой. Животные I и II опытных групп, дополнительно к основному рациону, получали добавку «Анимакс» по 75 и 50 грамм на голову в сутки соответственно, коровы контрольной группы получали основной рацион без «Анимакс». В результате исследований было установлено, что: показатели температуры тела и сердцебиения находились в пределах физиологической нормы, что и подтверждало здоровое состояние животных; скармливание коровам минеральной кормовой добавки «Анимакс» приводит к повышению и нормализации глютамина, к повышению и нормализации жирового обмена.

Ключевые слова: коровы голштинской породы, кормовая добавка, физиологический статус, клинические показатели, гематологические показатели, минеральные вещества

Для цитирования. Басонов О. А., Гинойн Р. В., Баринов В. М. Физиологические, клинические и гематологические показатели коров при использовании в рационах кормления минеральной кормовой добавки «Animax» // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2023. № 3(41). С. 60–68. doi: 10.55196/2411-3492-2023-3-41-60-68

Original article

Digestibility and nutrient balances of the diets of holstein cows when using the feed additive "Animax"

Orest A. Basonov^{✉1}, Ruben V. Ginoyan², Vadim M. Barinov³

Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, 97 Gagarin Avenue, Nizhny Novgorod, Russia, 603107

^{✉1}basonov.64@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7916-4774>

²r.ginoyan@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1501-1821>

³barinvadim@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1559-279X>

Abstract. Physiological studies were carried out on cows of the Holstein breed in the conditions of LLC "Plemzavod im. Lenin" of the Koverninsky district of the Nizhny Novgorod region, during the period from July 1 to December 1, 2021. The purpose of this work was to establish the degree of influence of the mineral supplement "Animax" on the physiological state and hematological parameters of experimental cows. In the course of the work, experimental studies were conducted on the use of the mineral feed additive "Animax" in the diets of dairy cows of the Holstein breed. As a result of the study, data on the effect of the mineral feed additive "Animax" on the physiological state of the body of cattle were obtained for the first time. Three similar groups of cows were formed, 5 heads each. Animals of the I and II experimental groups, in addition to the main diet, received an Animax supplement of 75 and 50 grams per head per day, respectively, cows of the control group received the main diet without Animax. As a result of the research, it was found that: indicators of body temperature and heartbeat were within the physiological norm, which confirmed the healthy condition of the animals; feeding cows with the mineral feed additive "Animax", leads to an increase and normalization of glutathione, leads to an increase and normalization of fat metabolism.

Keywords: Holstein cows, feed additive, physiological status, clinical indicators, hematological indicators, minerals

For citation. Basonov O.A., Ginoyan R.V., Barinov V.M. Digestibility and nutrient balances of the diets of holstein cows when using the feed additive "Animax". *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2023;3(41):60–68. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2023-3-41-60-68

Введение. Уровень продуктивности и репродукции сельскохозяйственных животных зависит от полноценного кормления и сбалансированности кормовых рационов по основным питательным веществам, а также по макро-, микроэлементам и витаминам.

Минеральные вещества являются важными структурными компонентами костей и других тканей и служат важнейшими элементами жидкостей организма. Также они играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса, осмотического давления,

электрического потенциала мембраны клетки, передачи нервных импульсов и часто являются компонентами кофакторов для металлоэнзимов и гормонов эндокринной системы.

При недостатке или избытке в кормах микроэлементов у животных нарушаются процессы обмена веществ, понижается продуктивность, вследствие чего могут развиваться специфические заболевания.

Известно, что теоретические аспекты применения минеральной добавки связаны с влиянием ее, с одной стороны, как использо-

вание микроэлементов организмом; с другой стороны – на рост симбиотирующей микрофлоры рубца, которая, в свою очередь, влияет на процессы брожения в преджелудке, рубце, образуя различное количество метаболитов в виде уксусной, пропионовой и других летучих кислот.

Благодаря достижениям биологических и сельскохозяйственных наук с каждым годом всё больше расширяются наши представления об условиях нормального питания животных. Оптимизировать пищевой режим невозможно только с помощью основных элементов питания. Кроме них животным нужны также микроэлементы – молибден, цинк, медь, марганец и другие. Такой необходимый состав микроэлементов имеет новая минеральная кормовая добавка «Animax» (производитель Manaseer Industrial Complex, Иордания).

Минеральная кормовая добавка «Animax» – 100%-й натуральный природный продукт. Его качественный и количественный состав позволяет продуктивно использовать его в животноводстве.

Минеральные элементы, входящие в состав минеральной кормовой добавки «Animax», задействованы во всех физиологических процессах организма. Они нужны для синтеза ферментов, витаминов, гормонов, участвуют в белковом, жировом, углеводном и водном обмене. С их действием непосредственно связаны процессы пищеварения, обмена веществ и энергии, поддержания осмотического давления и кислотно-щелочного баланса. Если корма бедны минеральными элементами или их содержат не в тех соотношениях, в каких они необходимы организму, то минеральный состав крови поддерживается за счет минеральных депо животных. В практике современного интенсивного животноводства и птицеводства невозможно обойтись без включения в рацион дополнительных минеральных компонентов. Особого внимания, благодаря своей экологичности и невысокой стоимости, заслуживают препараты из группы природных минералов, таких как минеральная кормовая добавка «Animax».

По результатам испытаний НИИ СМиТ НИУ МГСУ (протокол испытаний №03-01/К.687-20 от 15.12.2020 г.) установлен фа-

зовый состав минеральной кормовой добавки «Animax», который позволяет использовать её в животноводстве.

Фазовый состав образца MICSmart NMS представлен преимущественно кристаллической фазой диопсида $\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{CO}_6)$ (26,9%), а также кристаллическими фазами альбита $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_6]$ (21,8%), форстерита Mg_2SiO_4 (17,7%), лабрадорита $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 + \text{CaAl}_2\text{SiO}_8$ (9,3%), анортита $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ (7,2%), кальцита CaCO_3 (3,3%), карнегиита NaAlSiO_4 (2,3%), кварца SiO_2 (1,5%) и аморфной фазой (10,0%).

Рентгенофазовый анализ образцов минеральной кормовой добавки «Animax» с маркировками соответственно «образец 1» и «образец 2» показал идентичность качественного фазового состава; количественный фазовый состав образцов имеет между собой отличие по содержанию фаз диопсида, альбита, форстерита и лабрадорита, что указывает на их природное происхождение в результате геохимических реакций; по наличию вышеперечисленного фазового состава образцов их можно отнести к базальтам – магматическим горным породам.

Целью данной работы являлось установление степени влияния минеральной добавки «Анимакс» на физиологическое состояние и гематологические показатели подопытных коров.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования были проведены на коровах голштинской породы в условиях ООО «Племзавод им. Ленина» Ковернинского района Нижегородской области в период с 1 июля по 1 декабря 2021 года.

Группы были сформированы по принципу пар-аналогов (А. И. Овсянников, 1976). Животных в группы подбирали с учетом возраста, состояния здоровья, лактации по счету, уровня продуктивности за предыдущую лактацию, времени отела и осеменения, живой массы, среднесуточного удоя и содержания жира в молоке. В предварительный период отобранных животных для опыта содержали в одинаковых условиях в течение 15 дней. Содержание животных привязное.

Для практической проверки влияния минеральной кормовой добавки «Animax» на физиологическое состояние коров было отобрано три аналогичные группы животных.

Коровы имели на начало опыта одинаковую живую массу, продуктивность (25,03-25,2 кг молока в сутки) и процент жира в молоке (3,97-4,1). Животным первой группы в середине дня с концентратами скармливали по 75 г минеральной кормовой добавки «Анимак», второй – 50 г, а третья группа, контрольная, получала основной рацион без «Анимак». Опыт продолжался в течение 150 суток, использовались корма, характерные для хозяйства, рационы были сбалансированы по основным питательным и биологически активным веществам.

Прежде всего, предстояло выяснить, повлияла ли минеральная кормовая добавка «Анимак» на состояние здоровья коров исследуемых групп. Состояние здоровья лактирующих коров изучаемых групп определяли по объективным показателям. О состоянии здоровья судили по основным клиническим проявлениям, по результатам гематологических и биохимических исследований крови.

Результаты исследования. В технологии производства качественного молока особо важным является физиологическое состояние лактирующих коров. Своевременная диагностика и контроль клинико-физиологических показателей позволяют увеличить сроки использования животных. В наших исследованиях изучили клинические показатели коров при использовании в кормлении минеральной добавки «Анимак».

Параметры клинических исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Клинические показатели коров
Table 1. Clinical parameters of cows

Группа	Частота пульса (ударов в минуту)	Температура тела, С
1	78±11,1	38,5±0,5
2	71,3±8,5	39,3±1,1
Контроль	75,3±8,1	38,7±0,92
Норма	50-80	37,5-39,5

Анализ таблицы 1 показывает, что температура тела коров находилась в пределах 38,5 до 39,3 С, а пульс был равен 71,3 до 78,0 ударов в минуту. Показатели температуры тела и сердцебиения находились в пределах физиологической нормы, что и подтверждало здоровое состояние животных.

Показатели крови, как известно, являются «зеркалом» физиологических процессов, протекающих в организме. Кровь взрослых коров в норме должна содержать: гемоглобина – 8-15 г/л, эритроцитов – 5-10 10^{12} /л. В норме цветной показатель равен 1. Если он меньше 1, содержание гемоглобина в эритроцитах понижено (гипохромия), если больше 1 – повышено (гиперхромия). Глутатион нейтрализует яды и токсины, выводит их из организма, а также способен восстанавливать антиоксиданты – витамины А, Е и С.

Результаты исследований крови представлены в таблице 2.

Таблица 2. Гематологические показатели у коров
Table 2. Hematological parameters in cows

Группа коров	n	Гемоглобин/ г/л	Эритроциты, 10^{12} /л	Цветной показатель	Глутатион, мг/%			
					общий, мг/%	восс. мг/%	окис. мг/%	отношение восст/окисл
1	5	9,08±0,61	6,85±0,19	0,69±0,01	39,9±1,54	31,0±1,94	8,9±0,22	3,48±0,91
2	5	8,22±0,85	6,62±0,21	0,64±0,02	36,3±1,48	27,0±1,85	9,01±0,8	3,0±0,74
Контр.	5	10,1±0,99	7,47±0,20	0,69±0,05	33,5±2,9	30,9±1,99	2,57±0,7	12,0±0,6

Уровень гемоглобина и эритроцитов во всех трех группах находился в пределах физиологических норм, однако у коров контрольной группы эти показатели были несколько выше и составили: гемоглобина 10,1 г/л. и эритроцитов 7,47 10^{12} /л., что на 1,02 г/л. и 0,62 10^{12} /л. выше, чем у животных

первой группы и на 1,88 г/л. и 0,85 10^{12} /л. превосходило показатели животных второй группы. Цветной показатель значимых различий не имел и был чуть выше у коров первой и контрольной группы (0,69), а у животных второй группы составил 0,64.

Содержание общего глутатиона в крови колебалось у коров от 33,5 до 39,9. По количеству общего глутатиона опытные группы превосходили контрольную от 8,4 до 17,6%.

Показатель восстановленной формы глутатиона у животных всех групп ниже нормативных данных (36 мг/%). Вариабельность содержания окисленной формы глутатиона минимальна. В процентном соотношении форм глутатиона отмечена тенденция увеличения восстановленной формы. Отношение восстановленного глутатиона к окисленному у опытных групп в пределах от 3,0 до 3,48, у животных контрольной группы – 12,02.

Таким образом, скармливание коровам минеральной кормовой добавки «Анимакс» приводит к повышению и нормализации глутатиона.

Биохимические показатели в большей степени отражают уровень кормления и обменные процессы и при правильном понимании физиологических изменений становятся твердым основанием для принятия производственных решений.

По содержанию белка в сыворотке крови не отмечено явно выраженных различий между животными изучаемых групп (табл. 3).

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови коров
Table 3. Biochemical parameters of cow blood serum

Группа коров	n	Сыворотка крови			
		Белок, г%	Ca, мг/%	P, мг/%	Липиды, мг/%
1	5	8,06±0,84	8,6±0,01	4,86±0,31	284,0±12,5
2	5	8,06±0,71	9,13±0,04	4,89±0,32	289,7±18,7
3	5	8,09±0,69	8,8±0,02	4,80±0,38	193,0±21,4

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови мало отличалось у животных изучаемых групп. Однако несколько больше кальция было в сыворотке крови у коров 2 группы. Эти показатели отражают уровень минеральной обеспеченности.

Более неблагоприятное течение жирового обмена отмечено у коров третьей контрольной группы, что в 1,5 раза ниже, чем в опытных группах. Липиды являются жироподобными веществами, отвечающими за выполнение множества функций. Дисбаланс липидов в крови грозит серьезными последствиями – от развития атеросклероза до возникновения ИБС (ишемической болезни сердца), инфаркта и инсульта.

Таким образом, скармливание коров минеральной кормовой добавки «Анимакс» приводит к повышению и нормализации жирового обмена.

Наши наблюдения за поедаемостью кормов коровами голштинской породы различных групп в ходе научно-хозяйственного опыта показали, что такие высокоэнергетические корма, как концентраты, патока кормовая поедались животными полностью. Что касается грубоволокнистых кормов, то здесь наблюдались существенные различия. Питательность рационов с учетом поедаемости приведена в таблице 4.

Анализируя данные, можно заключить, что сено тимopheеchnoe поедалось от 48,2% – коровами 1 группы до 67,6% коровами 2 группы от заданного количества ($P < 0,01$). Животные 3 группы занимали по данному показателю промежуточное положение, поедаемость сена у них составила 62,0%. Поедаемость силоса бобово-злакового была несколько больше у коров 1 группы ($P < 0,05$) и 2 группы ($P < 0,01$) и находилась в пределах от 80,0-80,5% и 72,3-95,0% соответственно. Поедаемость сухого вещества рациона во всех группах была практически одинаковой, но наибольшей была у коров 2 группы и составила 93,3%, что на 2,0% больше, чем у коров 3 группы и 1,8% – 1 группы.

В фактических рационах отмечено значительное снижение сырой клетчатки у коров 3 группы (на 28,8%) и 1 группы (на 30%) от заданного количества. Максимальное количество сырой клетчатки содержалось в рационе коров 2 группы (отклонение от заданного количества составило 20,2%).

Данные свидетельствуют также и о снижении количества сухого вещества и сырого протеина в рационе с 12,7% у коров 2 группы до 19,2% – у коров 1 группы. Содержание сырого жира в рационах коров 1 и 2 групп было практически одинаковым – от 648,6 до 648,9 г.

Таблица 4. Рацион коров с учетом поедаемости по группам
Table 4. Diet of cows, taking into account palatability by group

Показатель	Норма	Рацион с учетом поедаемости по группам		
		1 опытная	2 опытная	3 контрольная
		ОР*+75 г «Анимакс»	ОР*+50 г «Анимакс»	ОР*
		в рационе содержится:		
ЭКЕ	21,3	20,27	20,53	18,91
Обменной энергии, МДж	213	200,25	203,03	184,58
Сухого вещества, кг	21,3	20,8	20,04	19,81
Сырого протеина, г	3050	2867,41	2968,18	2769,24
Переваримого протеина, г	2045	2036,55	2004,79	1960,92
Сырой клетчатки, г	4500	3659,39	3662,38	3359,67
Крахмала, г	3000	4493,43	4685,13	4412,44
Сахара, г	2000	1995,5	1993,9	1986,8
Сырого жира, г	650	648,9	648,6	647,6
Кальция, г	134	166,84	173,54	162,61
Фосфора, г	96	120,68	126,14	120,22
Магния, г	34	33,96	36,49	34,78
Калия, г	139	238,37	240,81	217,16
Серы, г	44	69,84	71,68	62,78
Железа, мг	1490	3771,71	3797,65	3370,03
Меди, мг	190	181,82	181,41	177,58
Цинка, мг	1235	1197,09	1197,85	1147,75
Кобальта, мг	14,9	14,45	14,13	13,33
Марганца, мг	1235	1202,44	1194,02	1149,33
Йода, мг	16,8	16,78	16,76	16,72
Каротина, мг	840	793,8	781,2	705,6
Витамина Д, тыс. ИЕ.	18,7	18,7	18,7	18,7
Витамина Е, мг	745	745	745	745

Аналогичные отклонения наблюдаются по содержанию обменной энергии и сахара в фактическом рационе коров опытных групп. Так, максимальные значения данных показателей были отмечены в рационе коров 3 группы и они были ниже заданного рациона количества. Рационы коров 1 и 2 опытных групп по содержанию обменной энергии и сахара были близки и уступали показателям основного рациона соответственно на 4,6-6,0% и 0,3-0,2%.

Таким образом, отмечено большее потребление грубоволокнистых кормов рациона коровами 2 группы по сравнению с животными 1 группы. Это обстоятельство способствовало приближению фактических рационов к ос-

новному у коров 2 группы по содержанию в нем основных питательных веществ.

При аналогичных начальных показателях продуктивности на конец опыта коровы имели в первой группе суточный удой 25,0 кг, во второй опытной – 26,45 кг, а в контрольной группе – 24,2 кг, что на 3,4% и 9,3% меньше, чем в 1 и 2 группе соответственно. Данные изменения продуктивности приведены в таблице 5.

Наибольший суточный удой молока, переведенного на базисную жирность, оказался у второй группы и составил 32,44 кг, что превосходило сверстниц 1 группы на 2,44 кг или на 8,1% и на 2,69 кг или 9,0% удой коров контрольной группы.

Таблица 5. Показатели изменения продуктивности коров голштинской породы в результате применения в рационах минеральной кормовой добавки «Animax»
Table 5. Indicators of changes in the productivity of Holstein cows as a result of the use of the mineral feed additive "Animax" in diets

Группы коров	n	На начало опыта			На конец опыта		
		удой в сутки, кг	% жира	молоко базисной жирности, кг	удой в сутки, кг	% жира	молоко базисной жирности, кг
1	15	25,03±0,12	4,1±0,01	30,18±1,91	25,0±0,25	4,08±0,11	30,0±0,84
2	15	25,2±0,25	3,97±0,01	29,40±1,8	26,45±0,29	4,17±0,04	32,44±0,98
Контрольная	15	25,1±0,22	4,06±0,2	29,97±1,9	24,2±0,24	4,18±0,08	29,75±1,1

Как видно из таблицы, с ходом лактации снижается суточный удой коров 1 и контрольной групп, однако животным второй группы удалось даже увеличить суточный удой на 1,25 кг молока в сутки.

Выводы. 1. Установлено, что минеральная добавка «Animax» в период опыта не оказала отрицательного влияния на организм исследуемых животных.

2. Доказано, что скармливание коровам минеральной кормовой добавки «Animax» приводит к повышению и нормализации глютатиона.

3. Рассчитано, что влияние добавки «Animax» на жировой обмен в организме коров контрольной группы оказалось в 1,5 раза ниже, чем опытных групп.

Список литературы

1. Басонов О. А., Кочеткова О. Е., Катков А. В. и др. Продуктивное долголетие коров разных пород в условиях промышленной технологии. Нижний Новгород, 2022. 112 с.
2. Басонов О. А., Хламова Е. Г. Скотоводство: учебное пособие для студентов зооинженерного факультета очной и заочной форм обучения 36.03.02 Зоотехния. Нижний Новгород, 2021. 164 с.
3. Басонов О. А., Петров Д. В., Демидовцева Л. В. Влияние продолжительности сухостойного периода на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // Современные вызовы аграрной науки и практики: материалы Круглого стола Всероссийского семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России на тему «Роль аграрных вузов в решении задач биологизации сельского хозяйства». Воронеж, 2021. С. 14–19.
4. Бегучев А. П. Формирование молочной продуктивности крупного рогатого скота. Москва: Колос, 2017. 156 с.
5. Боярский Л. Г. Производство и использование кормов в промышленном производстве. Москва: Россельхозиздат, 2018. 542 с.
6. Зеленков П. И., Баранников А. И., Зеленков А. П. Скотоводство. Ростов н/Дону: «Феникс», 2018. 572 с.
7. Кормление сельскохозяйственных животных. Справочник. Москва: Росагропромиздат, 2017. 214 с.
8. Лапшин С. А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных. Москва: Росагропромиздат, 2018. 45 с.
9. Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Сборник научных работ. Москва: Агропромиздат, 2017. 145 с.
10. Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственных животных / пер. со словацкого. Москва: Колос, 2017. 245 с.

References

1. Basonov O.A., Kochetkova O.E., Katkov A.V. [et al.]. *Produktivnoye dolgoletie korov raznykh porod v usloviyakh promyshlennoy tekhnologii* [Productive longevity of cows of different breeds under industrial technology]. Nizhny Novgorod, 2022. 112 p. (In Russ.)

2. Basonov O.A., Khlamova E.G. *Skotovodstvo: uchebnoye posobiye dlya studentov zootekhnicheskogo fakul'teta ochnoy i zaочноy form obucheniya 36.03.02 Zootekhniya* [Cattle breeding: a textbook for full-time and part-time students of the animal engineering faculty 03.36.02 Zootechnics]. Nizhny Novgorod, 2021. 164 p. (In Russ.)
3. Basonov O. A., Petrov D. V., Demidovtseva L. V. The influence of the duration of the dry period on the milk productivity of black-and-white cows. *Sovremennyye vyzovy agrarnoy nauki i praktiki. Materialy Kruglogo stola Vserossiyskogo seminara-soveshchaniya prorektorov po nauchnoy rabote vuzov Minsel'khoza Rossii na temu "Rol' agrarnykh vuzov v reshenii zadach biologizatsii sel'skogo khozyaystva"* [Modern challenges of agrarian science and practice. Materials of the Round Table of the All-Russian seminar-meeting of vice-rectors on scientific work of universities of the Ministry of Agriculture of Russia on the topic "The role of agricultural universities in solving the problems of biologization of agriculture"]. Voronezh, 2021. Pp. 14–19. (In Russ.)
4. Beguchev A.P. *Formirovaniye molochnoy produktivnosti krupnogo rogatogo skota*. [Formation of dairy productivity of cattle]. Moscow: Kolos, 2017. 156 p. (In Russ.)
5. Boyarsky L.G. *Proizvodstvo i ispol'zovaniye kormov v promyshlennom proizvodstve* [Production and use of feed in industrial production]. Moscow: Rossel'khozizdat, 2018. 542 p. (In Russ.)
6. Zelenkov P.I., Barannikov A.I., Zelenkov A.P. *Skotovodstvo* [Cattle breeding]. Rostov-n/Don: "Feniks", 2018. 572 p. (In Russ.)
7. *Kormleniye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Spravochnik* [Feeding farm animals. Handbook] Moscow: Rosagropromizdat, 2017. 214 p. (In Russ.)
8. Lapshin S.A. *Novoye v mineral'nom pitanii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [New in mineral nutrition of farm animals]. Moscow: Rosagropromizdat, 2018. 45 p. (In Russ.)
9. *Nauchnyye osnovy polnotsennogo kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Sbornik nauchnykh rabot* [Scientific basis for adequate feeding of farm animals. Collection of scientific works]. Moscow: Agropromizdat, 2017. 145 p. (In Russ.)
10. *Netraditsionnyye korma v ratsionakh sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Per. so slovatskogo* [Non-traditional feed in the diets of farm animals. Trans. from the Slovak]. Moscow: Kolos, 2017. 245 p. (In Russ.)

Сведения об авторах

Басонов Орест Антипович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, проректор по научной и инновационной работе, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет», SPIN-код: 7355-6560, Author ID: 269889

Гиноян Рубен Варданович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой товароведения и переработки продукции животноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет», SPIN-код: 5660-9030, Author ID: 860990

Баринов Вадим Михайлович – аспирант 3 года обучения кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет»

Information about the authors

Orest A. Basonov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department "Private Animal Science and Breeding of Agricultural Sciences", Vice-Rector for Scientific and Innovative Work, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, SPIN-code: 7355-6560, Author ID: 269889

Ruben V. Ginoyan – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department "Commodity Science and Processing of livestock Products", Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, SPIN-code: 5660-9030, Author ID: 860990

Vadim M. Barinov – Postgraduate student 3 years of Study at the Department of Private Animal Science and Breeding of Farm Animals, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 25.08.2023;
одобрена после рецензирования 07.09.2023;
принята к публикации 15.09.2023.*

*The article was submitted 25.08.2023;
approved after reviewing 07.09.2023;
accepted for publication 15.09.2023.*