

УДК 636.2.033
AGRIS L01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/22

ОПТИМИЗАЦИЯ НАТРИЙ-КАЛИЕВОГО ОТНОШЕНИЯ В РАЦИОНЕ КОРОВ

©**Ибрагимов А. В.**, ORCID: 0009-0002-9097-1232, канд. с.-х. наук, Институт биоресурсов при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики,
г. Нахчыван, Азербайджан, alovsatibrahimov@mail.ru

©**Магеррамов М. М.**, ORCID: 0000-0002-4130-7071, SPIN-код: 3725-9692,
канд. биол. наук, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, mahirmeherremov@ndu.edu.az

OPTIMIZATION OF SODIUM-POTASSIUM RATIO IN COW DIETS

©**Ibragimov A.**, ORCID: 0009-0002-9097-1232, Ph.D., Institute of Bioresources Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan,
Nakhchivan, Azerbaijan, alovsatibrahimov@mail.ru

©**Maharramov M.**, ORCID: 0000-0002-4130-7071, SPIN-code: 3725-9692, Ph.D.,
Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, mahir_meherremov@ndu.edu.az

Аннотация. В условиях Нахчыванской автономной республики проведены исследования по профилактике нарушений обмена веществ и оптимизации натрий-калиевого соотношения в кормовом рационе коров. Рационы были одинаковыми по своему составу и питательности, но соотношение натрия и калия в группах было неодинаковое из-за разного количества поваренной соли. За стойловый период опыта отношение натрия и калию в I группе составило 0,36, во II — 0,43 и в III — 0,48. Следует отметить, что такое отношение во II и III группах способствовало большему потреблению грубых и сочных кормов, чем у контроле. В пастбищный период коровы всех групп получали также одинаковые рационы. Однако отношение в них натрия и калию было разное. Так, во II группе оно составляло 0,32, в III — 0,41 против 0,24 в контроле. В I группе на 1 корм. ед. приходилось натрия 5,7 г, во II — 7,6 и в III — 10,0 г. Коровы II и III групп больше потребляли травы на пастбище на 4,8 и 9,6 %, а зеленой подкормки на 3,2 и 7,6 % по сравнению с контролем. Количество съеденной на пастбище травы устанавливали по методу обратного пересчета. В среднем за лактацию во II и III группах на одну кормовую единицу приходилось больше натрия на 1,4 и 3,0 г соответственно, чем в I группе. Питательность рационов соответствовала потребностям и уровню продуктивности животных. Таким образом, оптимизация натрий-калиевого соотношения в рационах высокопродуктивных коров путем повышения нормы дачи поваренной соли на 40% в стойловый и на 100% в пастбищный периоды при избытке калия в рационах обеспечивает улучшение минерального обмена, повышает использование питательных веществ и увеличивает удой молока 4% жирности на 8,8% в среднем за лактацию.

Abstract. In the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, research has been carried out on the prevention of metabolic disorders and optimization of the sodium-potassium ratio in the feed ration of cows. The diets were identical in composition and nutritional value, but the ratio of sodium and potassium in the groups was different due to different amounts of table salt. During the stall period of the experiment, the ratio of sodium and potassium in group I was 0.36, in group II — 0.43, and in group III — 0.48. It should be noted that this attitude in groups II and III contributed to a greater consumption of roughage and succulent feed than in the control group.

During the grazing period, cows of all groups also received the same rations. However, the ratio of sodium and potassium in them was different. Thus, in group II it was 0.32, in group III — 0.41 versus 0.24 in the control. In group I for 1 feed units sodium accounted for 5.7 g, in II — 7.6 and III — 10.0 g. Cows of groups II and III consumed more grass on pasture by 4.8 and 9.6%, and green fertilizer by 3.2 and 7.6% compared to control. The amount of grass eaten on pasture was determined using the reverse calculation method. On average, per lactation in groups II and III there was 1.4 and 3.0 g more sodium per feed unit, respectively, than in group I. The nutritional value of the diets corresponded to the needs and level of productivity of the animals. Thus, optimizing the sodium-potassium ratio in the diets of highly productive cows by increasing the rate of sodium chloride by 40% in the stall and by 100% in the grazing periods with excess potassium in the diets ensures improved mineral metabolism, increases the use of nutrients and increases milk yield by 4%. Fat content by 8,8% on average per lactation.

Ключевые слова: доля корма, натрий, калий, оптимизация, зеленый корм, пастбищный период, обмен веществ.

Keywords: feed share, sodium, potassium, optimization, green feed, pastoral period, metabolism.

В настоящее время в кормлении молочных коров грубые и сочные корма (сено, сенаж, силос, корнеплоды и зеленая масса) занимают 65–70% общей питательности. Однако эти корма ввиду интенсивного ведения растениеводства и внесения под эти культуры в почву больших доз калийных удобрений содержат повышенное количество солей калия, являющегося антагонистом натрия. В результате нарушается соотношение этих элементов в рационе. Следовательно, для нормального течения процессов метаболизма требуется поступление минеральных веществ в количестве, адекватном потребности. Экспериментальным путем мы изучали оптимальное соотношение калия и натрия в рационах высокопродуктивных коров [1–4].

Отбрали по принципу аналогов три группы новотельных коров швисской породы, по 8 голов к каждой. Все животные были чистопородными и имели среднюю живую массу 392–502, удой за предыдущую лактацию 4045–4087 кг молока, 4% молоко 4857–4919 кг. По содержанию жира молоко существенно не различались.

Научно-хозяйственный эксперимент проводился в фермерском хозяйстве Амира Гусейнова в Ордубадском районе Нахчыванской автономной республики. Исследования (период полной лактации и сухостоя) организовали по схеме, представленной в Таблице 1.

Таблица 1

СХЕМА ПИТАНИЯ

Группа	Рацион кормления	
	Зимой	Летом
I контрольная	NaCl по норме, Na:K = 0,35	NaCl по норме, Na:K = 0,25
II опытная	NaCl выше нормы на 20 %, Na:K= 0,45	NaCl выше нормы на 40%, Na:K= 0,30
III опытная	NaCl выше нормы на 40 %, Na:K= 0,50	NaCl выше нормы на 100 %, Na:K= 0,40

Всех животных содержали в одинаковых условиях. Кормили их индивидуально. Пасли коров на культурных пастбищах, вечером после пастьбы им давали подкормку из свежескошенной зеленой массы.

Рационы для всех групп в зимний период состояли из 3,5 кг сена, 15 кг сенажа, 20 кг силоса, 15 кг кормовой свеклы, 6,9 кг комбикорма, 40 г витаминно-минерального премикса, 80 г кормового преципитата и поваренной соли.

Летние рационы состояли из 1,9 кг сена, травы, потребленной во время пастбы, 20 кг зеленой подкормки, 4,5 кг комбикорма, 24 г премикса, 55 г кормового преципитата и поваренной соли.

Питательность рационов и содержание в них минеральных веществ во все периоды опыта были рассчитаны на основании собственных химических исследований кормов. Рационы балансировали по детализированным нормам. Поваренную соль давали согласно схеме опыта в смеси с комбикормом. В кормах отмечалось избыточное содержание калия и железа. Однако наблюдался дефицит кобальта, марганца, меди и цинка который восполняли премиксов [4–6].

Рационы были одинаковыми по своему составу и питательности, но соотношение натрия и калия в группах было неодинаковое из-за разного количества поваренной соли. За стойловый период опыта отношение натрия к калию в I группе составило 0,36, во II — 0,43 и в III — 0,48. Следует отметить, что такое отношение во II и III группах способствовало большему потреблению грубых и сочных кормов, чем у контроле.

В стойловый период опыта на 1 корм. ед. приходилось 6,5 г натрия в I группе и 7,4 и 8,3 г соответственно во II и III группах. В пастбищный период коровы всех групп получали также одинаковые рационы. Однако отношение в них натрия и калию было разное. Так, во II группе оно составляло 0,32, в III — 0,41 против 0,24 в контроле. В I группе на 1 корм. ед. приходилось натрия 5,7 г, во II — 7,6 и в III — 10,0 г. Коровы II и III групп больше потребляли травы на пастбище на 4,8% и 9,6%, а зеленой подкормки на 3,2% и 7,6% по сравнению с контролем. Количество съеденной на пастбище травы устанавливали по методу обратного пересчета.

В среднем за лактацию во II и III группах на одну кормовую единицу приходилось больше натрия на 1,4 г и 3,0 г соответственно, чем в I группе. Питательность рационов соответствовала потребностям и уровню продуктивности животных.

Сухостойные коровы всех групп получали также одинаковые рационы, которые состояли из сена (7,6 кг), сенажа (17,4 кг), комбикорма (3,7 кг), кормового преципитата (50 г) премикса (19 г) и поваренной соли. Поваренную соль давали так же, как и в лактационный период, согласно схеме опыта.

Натрий-калиевое отношение в сухостойный период составляло в I группе — 0,32, во II — 0,35 и в III — 0,4. На 1 корм. ед. приходилось 5,6 г натрия в контрольной группе, 6,1 — во II и 6,9 г — в III, или на 0,5 и 1,3 больше, чем в I группе.

В родильном отделении коров всех групп кормили одинаково (рационами для сухостойных коров). Корма на протяжении опыта были хорошего качества.

Для изучения переваримости питательных веществ испытуемых рационов, балансов азота, натрия, калия, кальция и фосфора провели три балансовых опыта. Первый — в новотельный период, второй — в середине лактации, третий — в период глубокой стельности коров на трех типичных животных из каждой группы по общепринятой методике. Состав и питательность рационов в период физиологических исследований были аналогичны рационам научно-хозяйственного опыта, на фоне которых проводили исследования. Наличие рационов, разных по отношению натрия и калию, позволило более обстоятельно изучать поставленные вопросы [5–8].

В первом балансовом опыте коэффициенты переваримости питательных веществ были в пользу последних двух групп. Они составили по сухому веществу (%): во II и III группах

71,2 и 72,0, органическому 72,6 и 73,2, протеину 64,0 и 64,9, жиру 62,1 и 63,0, клетчатке 67,2 и 68,4, безазотистым экстрактивными веществами 75,4 и 76,1. В контрольной группе эти показатели были несколько ниже и составляли 69,1%; 70,8%; 63,2%; 60,7%; 66,4%; 74,2% соответственно.

Во втором физиологическом опыте животные опытных групп также лучше переваривали питательные вещества на летних рационах по сравнению с контролем. Сухое вещество переваривалось на 67,2%; 68,5%; 69,2%, органическое — 68,6%; 69,4%; 70,3%. Протеин: 62,0%; 62,9%; 63,4%, жир: 59,3%; 61,0%; 61,8%; клетчатка — 65,0%; 66,4%; 67,2% и БЭВ на 73,1%; 74,0%; 75,3% (по группам).

В третьем балансовом опыте во II и III группах также отмечалась тенденция повышения переваримости питательных веществ рационов, как и в первых двух физиологических опытах, по сравнению с контролем. Переваримость сухого вещества во II и III группах составляла (%) 60,9 62,9; органического 65,7 и 67,5; протеина 61,7 и 63,9, жира 56,5 и 57,2, клетчатки 56,8 и 57,5; БЭВ 72,6 и 74,4. В I группе эти показатели составили соответственно 60,5; 62,9; 59,7; 53,8; 55,7; 72,0%. Молочная продуктивность животных в стойловый, пастбищный периоды и за лактацию в целом приведена в Таблице 2.

Таблица 2

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ
(в среднем на голову)

Показатель	Группа		
	I	II	III
<i>Стойловый период</i>			
Удой молока, кг	3438	3639	3741
Жирность молока, %	3,75	3,83	3,82
Содержание белка, %	3,18	3,32	3,34
4%-ное молоко, кг	3309	3546	3640
% к контролю	100	107,1	110,0
<i>Пастбищный период</i>			
Удой молока, кг	1722	1776	1801
Жирность молока, %	3,84	3,92	3,97
Содержание белка, %	3,40	3,51	3,57
4% молока, кг	1681	1755	1793
% к контролю	100	104,4	106,6
<i>Лактации в целом</i>			
Удой молока, кг	5160	5415	5542
Жирность молока, %	3,78	3,86	3,87
Содержание белка, %	3,25	3,38	3,41
4% молока, кг	4990	5301	5433
% к контролю	100	106,2	108,8

Лучшие показатели молочной продуктивности в стойловый период были во II и III группах, в рационах которых количество поваренной соли было выше детализированных норм кормления на 20 и 40 %. За стойловый период от коров II и III групп получено больше 4%-ного молока на 237 и 331 кг по сравнению с контролем. В молоке животных II и III групп содержалось больше жира на 0,08 и 0,07%, белка на 0,14 и 0,16 % по отношению к контролю.

В пастбищный период коровы I группы лактировали 132 дня, II — 30, III — 135 дней. Разница в удоях между группами несколько снизилась, однако была в пользу последних двух

групп. От животных II и III групп получено больше 4% молока на 74 и 112 кг, или на 4,4 и 6,6% соответственно, по сравнению с контролем. Отмечалось повышение содержания жира и молока II и III групп на 0,08 и 0,13%. Повышение количества поваренной соли в рационах животных II и III групп на 40 и 100% соответственно (пастбищный период) способствовало повышению продуктивности лактирующих коров.

Количество дней лактации за опыт колебалось между группами незначительно: в I группе 292 дня, во II — 290, III — 295 дней. За лактацию в целом от коров II и III групп было получено больше 4% молока на 311 и 443 кг, или на 6,2 и 8,8% соответственно, чем в I группе. В молоке животных II группы содержалось больше жира и белка на 0,08 и 0,13, III — на 0,09 и 0,16%, чем в контрольной группе. Увеличение поваренной соли до 40% в зимний период и до 100% в летний благоприятно повлияло на повышение молочной продуктивности коров. В ходе опыта изучали влияние испытываемых рационов на технологические свойства молока и его продукты переработки. Из молока коров опытных групп были выработаны молочные продукты: простокваша (типа мечниковской), сливки, творог и масло. При дегустации молока и продуктов его переработки не было обнаружено постороннего запаха и привкуса. Вкусовые качества молока были несколько лучше от животных последних двух групп [7, 8].

В связи с тем что натрий не входит в число нормируемых элементов, а значение его велико в минеральном питания животных, мы изучили баланс этого элементов у лактирующих и стельных сухостойных коров. Надо отметить, что натрий — один из главных катионов, определяющих величину резервной щелочности плазмы крови и кислотно-щелочного равновесия в организме [9, 10]. Баланс натрия показан в Таблице 3.

Таблица 3

СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ БАЛАНС НАТРИЯ ПО ГРУППАМ (г на голову)

Группа	Принято с кормом	Выделено			Отложено в теле (+–)	Усвоено (% от принятого)
		С калом	С мочой	С молоком		
<i>Начало лактации</i>						
I	63,0	14,0	32,1	11,1	5,8	26,8
II	80,4	14,4	43,4	13,3	9,3	28,1
III	91,6	15,6	48,1	14,9	13,0	30,5
<i>Середина лактации</i>						
I	38,9	10,7	25,7	8,8	-3,3	22,6
II	53,6	11,3	30,4	7,7	4,2	22,2
III	76,6	13,4	40,1	9,1	14,0	30,2
<i>Период глубокой стельности</i>						
I	38,0	8,5	20,3	-	9,2	24,2
II	45,6	10,8	23,2	-	11,6	25,4
III	53,2	11,9	27,1	-	14,2	26,7

Таким образом, увеличение нормы скармливания поваренной соли в рационах коров ведет к большому отложению натрия в теле. Рационы для животных необходимо контролировать по содержанию натрия. В детализированных нормах кормления калий вошел в число нормируемых показателей, однако эти нормы не учитывают состава рациона. Концентрация же калия в отдельных кормах имеет большие различия. Надо полагать, что количества его и соотношение с натрием в рационах будут также неодинаковыми.

Данные о среднесуточном балансе калия приведены в Таблице 4. Несмотря на избыточное поступление калия в организм животных, случаев отравления за опыт не отмечено, значительна часть этого элемента (70–80% от общей экскреции) довольно быстро выводилась из организма с мочой. Концентрация калия в моче жвачных также колеблется в зависимости от его поступления с кормами. Полученные результаты опыта согласуются с выводами других авторов [5, 7, 9–11].

Таблица 4

СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ БАЛАНС КАЛИЯ ПО ГРУППАМ
(г на голову)

Группа	Принято с кормом	Выделено			Отложено в теле (+–)	Усвоено (% от принятого)
		С калом	С мочой	С молоком		
Начало лактации						
I	174,8	36,0	73,1	31,0	34,7	37,6
II	180,3	36,7	75,5	32,3	35,8	37,8
III	188,0	37,1	81,3	33,9	35,7	37,0
Середина лактации						
I	248	32,1	122,0	35,6	58,3	37,9
II	256	33,7	131,4	37,9	53,0	35,5
III	265	34,9	138,7	39,6	51,8	34,5
Период глубокой стельности						
I	113,8	24,4	45,9	-	43,5	38,2
II	114,3	24,2	50,2	-	39,9	34,9
III	117,1	25,1	51,9	-	40,1	34,2

Поступление калия с кормами у животных опытных групп было несколько выше по сравнению с контролем благодаря лучшей поедаемости кормов. Баланс калия был положительным у коров всех групп. Однако максимальное отложение его наблюдалось в теле животных во втором балансовом опыте при использовании зеленых кормов. Следует отметить, что разный уровень натрия в рационах животных показал определенное влияние на обмен калия. Особенно четко это наблюдалось с повышением уровня калия в рационах в 2,5–3 раза выше нормы во втором и третьем балансовом опытах. Антагонизм натрия к калию прослеживался наиболее ярко [7, 9–11].

Баланс азота, кальция и фосфора во всех трех опытах был в пользу животных II и III групп при некотором преимуществе III группы по отношению к I. Для контроля состояния здоровья животных изучали показатели крови и ее сыворотки. Содержание эритроцитов и гемоглобина в течение опыта находилось в пределах нормы, но в зависимости от физиологического состояния коров в крови отмечались некоторые колебания. Наиболее благоприятная картина крови наблюдалась у животных II и III групп. В наших исследованиях отмечалось повышение содержания натрия в сыворотке крови в опытных группах от 2880 мг/л в начале лактации до 2940 мг/л в конце лактации и в период глубокой стельности до 3060 мг/л. Концентрация калия в конце лактации и в период глубокой стельности несколько превосходила норму. Содержание общего белка в крови находилось в пределах нормы во всех группах в течение всего опыта.

На воспроизводительную функцию заметное влияние оказывает минеральная часть корма, недостаток ее в рационах приводит к замедлению созревания половых клеток и затрудненным родам.

Было изучено влияние разного соотношения натрия и калия в рационах на показатели воспроизводства и состояние здоровья коров. Глубокостельные животные за лактацию получали повышенное содержание поваренной соли. Это отрицательно не повлияло на состояние их здоровья. Отелы во всех группах протекали нормально. От коров был получен жизнеспособный приплод, молодняк впоследствии хорошо рос и развивался. У коров не было случаев заболевания парезом, а также задержания последа. Живая масса телят от коров II и III групп была выше на 2,1 кг и 2,3 кг по сравнению с контролем. Оплодотворяемость животных в первую охоту в последних двух группах была одинаковая и составила 37,5% против 25% в контроле. Сервис-период был короче во II группе на 6 дней, в III — на 5, чем в I группе. Индекс осеменения был ниже во II и III группах на 0,5 по отношению к контролю.

Таким образом, оптимизация натрий-калиевого соотношения в рационах высокопродуктивных коров путем повышения нормы дачи поваренной соли на 40% стойловый и на 100% в пастбищный периоды при избытке калия в рационах обеспечивает улучшение минерального обмена, повышает использование питательных веществ и увеличивает удой молока 4 %-ной жирности на 8,8 % в среднем за лактацию.

Список литературы:

1. Abdullayev Q. Q., Məmmədov F. A., Vayramov N. S. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının uemləndirilməsi. Gəncə, 2010. 310 s.
2. Морозов Н. М., Хусаинов И. И., Базанов В. Н., Цой Л. М. Повышение эффективности производства продукции животноводства: рекомендации. М., 2008. 168 с.
3. Баранников А. И., Приступа В. Н., Колосов Ю. А. Значение состояния перспективы развития животноводства // Технология интенсивного животноводства. Ростов-на-Дону: Феникс. 2008. С. 5-9.
4. Шичкин Г. И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства России // Молочная промышленность. 2008. №4. С. 32-34.
5. Юрин Д. А., Юрина Н. А., Есауленко Н. Н. Эффективные подходы к кормлению высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. 2017. №1. С. 16-18.
6. Калашников А. П., Клейменов Н. И., Баканов В. Н. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
7. Головин А. В. Эффективность использования рационов с различным содержанием крахмала и сахара в кормлении коров // Техника и технологии в животноводстве. 2019. №2 (34). С. 50-54.
8. Томмэ М. Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов. М., 1969. 39 с.
9. Менькова А. А., Андреев А. И., Цыганков Е. М., Крапивина Е. В., Курская Ю. А. Влияние минерального питания ремонтных телок на переваримость питательных веществ // Генетика и разведение животных. 2022. №1. С. 85-90. <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2022-1-85-90>
10. Басонов О. Поедаемость кормов, перевариваемость и использование питательных веществ лактирующими коровами черно-пестрой породы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2005. №3. С. 56-58.
11. Григорьев Н. Г., Волков Н. П., Горбунов Ю. В. Определение содержания в кормах и рационах крупного рогатого скота обменной энергии и переваримого протеина и нормирование потребности в них (рекомендации)/ М.: Россельхозиздат. 1985. 32 с.

References:

1. Abdullaev, G. G., Mamedov, F. A., & Bairamov, Kh. S. (2010). Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhyvotnykh. Gyandzha.
2. Morozov, N. M., Khusainov, I. I., Bazanov, V. N., & Tsoi, L. M. (2008). Povyshenie effektivnosti proizvodstva produktsii zhyvotnovodstva: rekomendatsii. Moscow. (in Russian).
3. Barannikov, A. I., Pristupa, V. N., & Kolosov, Yu. A. (2008). Znachenie sostoyaniya perspektivy razvitiya zhyvotnovodstva. In *Tekhnologiya intensivnogo zhyvotnovodstva*, Rostov-na-Donu, 5-9. (in Russian).
4. Shichkin, G. I. (2008). Sostoyanie i perspektivy razvitiya molochnogo skotovodstva Rossii. *Molochnaya promyshlennost'*, (4), 32-34. (in Russian).
5. Yurin, D. A., Yurina, N. A., & Esaulenko, N. N. (2017). Effektivnye podkhody k kormleniyu vysokoproduktivnykh korov. *Effektivnoe zhyvotnovodstvo*, (1), 16-18. (in Russian).
6. Kalashnikov, A. P., Kleimenov, N. I., & Bakanov, V. N. (1985). Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zhyvotnykh. Moscow. (in Russian).
7. Golovin, A. V. (2019). Effektivnost' ispol'zovaniya ratsionov s razlichnym sodержaniem krakhmala i sakhara v kormlenii korov. *Tekhnika i tekhnologii v zhyvotnovodstve*, (2 (34)), 50-54.
8. Tomme, M. F. (1969). Metody opredeleniya perevarimosti kormov i ratsionov. Moscow. (in Russian).
9. Menkova, A., Andreev, A., Tsygankov, E., Krapivina, E., & Kurskaya, Yu. (2022). Influence of mineral nutrition of repair heifers on the digestibility of nutrients. *Genetics and breeding of animals*, (1), 85-90. (in Russian). <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2022-1-85-90>
10. Basonov, O. (2005). Poedaemost' kormov, perevarivaemost' i ispol'zovanie pitatel'nykh veshchestv laktiruyushchimi korovami cherno-pestroi porody. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, (3), 56-58.
11. Grigor'ev, N. G., Volkov, N. P., & Gorbunov, Yu. V. (1985). Opredelenie sodержaniya v kormakh i ratsionakh krupnogo rogatogo skota obmennoi energii i perevarimogo proteina i normirovanie potrebnosti v nikh (rekomendatsii). Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 16.05.2024 г.*

*Принята к публикации
21.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Ибрагимов А. В., Маггеррамов М. М. Оптимизация натрий-калиевого отношения в рационе коров // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 153-160. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/22>

Cite as (APA):

Ibragimov, A., & Maharramov, M. (2024). Optimization of Sodium-Potassium Ratio in Cow Diets. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 153-160. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/22>