

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2021. № 3(64). С. 54–60.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2021;3(64):54–60.

Научная статья

УДК 619 (075)

doi: 10.34655/bgsha.2021.64.3.007

ПОЛИМИНЕРАЛЬНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА «ПОЛИМИКС» В ПРОФИЛАКТИКЕ ГИПОКУПРОЗА ЯГНЯТ КОРОТКОЖИРНОХВОСТОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Шончалай Сергеевна Салчак¹, Владимир Дулмажапович Раднатаров²

^{1,2}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹shoni3110@mail.ru

²radnatarov1949@mail.ru

Аннотация. *Овцеводство в Республике Тыва является ведущей отраслью животноводства. С производством мяса и шерсти непомерно, без должного учета природных и кормовых ресурсов увеличилось поголовье овец, которое размещалось на ограниченных территориальных ландшафтах. Исходя из этого, в задачу наших исследований входил анализ кормления овцематок в период их плодородия и на основе полученных результатов использовать полиминеральную кормовую добавку для профилактики энзоотической атаксии у ягнят. Экспериментальная работа проводилась в период 2018-2020 гг. на базе овцеводческого фермерского хозяйства Тере-Хольского района Республики Тыва. На основе полученных результатов у овцематок, не получавших в рацион полиминеральную кормовую добавку, ягнята рождались с признаками дистрофических изменений, за которыми следовало явное отставание в увеличении массы тела и развитии. У отдельных ягнят, рожденных в контрольной группе овцематок, наблюдались клинические симптомы поражения нервной системы (тремор мышц, судороги, неуверенные движения, нарушение координации (атаксия). Таким образом, полиминеральная кормовая добавка «Полимикс», применяемая в опытной группе овцематок, способствует сохранению физиологических показателей здоровых животных и, тем самым, предотвращает рождение ягнят с энзоотической атаксией, стимулирует иммунную систему и приводит к повышению роста и развитию молодняка.*

Ключевые слова: ягнята, гипокупроз, полиминеральная кормовая добавка, профилактика, Республика Тыва.

Original article

POLYMINERAL FODDER ADDITIVE “POLYMIX” IN PREVENTION OF HYPOCUPROSIS OF SHORT-TIED LAMB IN THE TUVA REPUBLIC

Shonchalai S. Salchak¹, Vladimir D. Radnatarov²

^{1,2}Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov”, Ulan-Ude

¹shoni3110@mail.ru

²radnatarov1949@mail.ru

Abstract. *Sheep breeding in Tuva Republic is the leading branch of animal husbandry. In the*

production of meat and wool, the number of sheep has increased enormously, without due consideration of natural and fodder resources, and they have spread over limited territorial landscapes. Based on this, the task of our research was to analyze feed for ewes during their fruiting period in control and experimental animals, and based on the results obtained, to develop a polymineral feed additive for the prevention of enzootic ataxia in lambs. The experimental work was carried out in the period 2018-2020. on the basis of the sheep-breeding farm of the Tere-Khol district in Tuva Republic. Based on the results obtained, in ewes that did not receive a polymineral feed additive in the diet, lambs were born with signs of dystrophic changes, followed by a clear lag in body weight gain and development. In some lambs born in the control group of ewes, clinical symptoms of damage to the nervous system (muscle tremor, convulsions, uncertain movements, impaired coordination (ataxia)) were observed. Thus, the polymineral feed additive "Polymix" used for the experimental group of ewes helps to maintain the physiological parameters of healthy animals and thereby prevents the birth of lambs with enzootic ataxia, stimulates the immune system and leads to an increase in the growth and development of young animals.

Keywords: lambs, hypocuprosis, polymineral fodder additive, prevention, Tuva Republic.

Введение. Овцеводство в Республике Тыва является ведущей отраслью животноводства. В погоне за увеличением производства мяса и шерсти непомерно, без должного учета природных и кормовых ресурсов увеличивалось поголовье овец, которые концентрировались на ограниченных территориальных ландшафтах. Эти меры на фоне нарушения экологического равновесия, деградации травостоя на пастбищах, недостаточно сбалансированного кормления привели к расшатыванию конституции, ослаблению иммунных и биологических свойств животных. В связи с этим, среди овец, особенно молодняка, появились массовые, ранее не регистрируемые болезни животных незаразного характера биогеоценотической патологии и прежде всего эндемической [4].

Имеющиеся в настоящее время сведения по ветеринарно-санитарному состоянию животноводства и биохимии кормов в главных долинах Республики Тыва разрознены, в определенной мере устарели и недостаточно проанализированы с целью принятия как неотложных, так и перспективных природоохранных мер. Поэтому программа внедрения ветеринарно-санитарного мониторинга, в первую очередь в интенсивно используемых природных зонах Республики Тыва, должна быть направлена на разработку методов диагностики, критериев для прогноза биогеоценотической патологии у животных; проведение исследований по картографической ландшафтной оценке

уровня обмена веществ и создание средств для групповой профилактики болезней [3].

Исходя из этого, в задачу наших исследований входило проведение анализа рационов кормления овцематок; изучение содержания макро- и микроэлементов в кормах, проведение биохимических исследований крови по минерально-витаминному обмену у овец и на основе полученных результатов применение полиминеральной кормовой добавки для профилактики энзоотической атаксии.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная работа по профилактике гипокупроза ягнят проводилась в период 2018-2020 гг. на базе овцеводческого фермерского хозяйства Тере-Хольского района, в Республиканской ветеринарной лаборатории Республики Тыва, а также на кафедре терапии и клинической диагностики факультета ветеринарной медицины Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова.

По принципу аналогов были сформированы 2 группы овцематок с массой тела 35-40 кг по 10 животных в каждой. Морфологические и биохимические исследования крови были выполнены в начале опыта и через 60 дней (конец опыта). Овцы первой (контрольной) группы получали основной рацион (ОР). Животные второй группы (опытной) получали основной рацион и полиминеральную кормовую добавку «Полимикс».

При оценке клинического состояния

овец подопытных и контрольных групп определяли температуру тела, частоту пульса, дыхание и руминацию.

В крови подсчитывали число эритроцитов, лейкоцитов кондуктометрическим методом на аппарате СФЭК, мазки крови для выведения лейкограммы окрашивали по методу Филипсона; содержание общего белка, глюкозы определяли на полуавтоматическом программируемом фотометре «Флюорат-02-АБФФ»; кислотную емкость – по Вельтману и Климишу в модификации Н.А. Раевского (1957). Количество общего кальция и неорганического фосфора устанавливали общепринятыми унифицированными методами. Определение классов иммуноглобулинов проводили методом дискретного осаждения по М.А. Костына (1983).

Идентификацию Т- и В-лимфоцитов в одном препарате проводили методом Е-РОК и $3C_3$ -РОК (1985).

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследования. Анализ рациона овец после определения фактического содержания питательных веществ в рационе показал, что потребности маток удовлетворяются не по метаболической энергии и уровню усвояемого белка, а по суточным нормам. По количеству кормов для контрольных овец эти показатели выше, чем у других животных. Это способствовало тому, что овцы, у потомства которых наблюдались признаки болезни, на одну кормушку получали меньше кальция, фосфора и меди.

Соотношение кальция и фосфора в рационе маток на всех фермах в хозяйствах Тере-Хольского района нарушено из-за значительного недостатка фосфора в суточном количестве корма для овец (в 3,8-4,7 раза меньше необходимого). Кроме того, в рационе овцематок обнаружен значительный избыток антагонистов фосфора-калия (85%) и марганца (71%). Содержание меди в ежедневном корме для животных явно недостаточное. В меньшей степени медь поступает в ра-

цион маток неблагополучных стад (32-40% потребности) по сравнению с 70% овцематок из безопасных хозяйств.

Таким образом, результаты исследования кормления показали большое разнообразие сена по содержанию макро- и микроэлементов. Так, сено разного ботанического состава практически во всех регионах содержит недостаточное количество меди (менее 4 мг / кг), за исключением некоторых мест. Содержание марганца в сене близко к пороговой концентрации, за исключением некоторых регионов, где оно составляет менее 25 мг / кг сухого вещества.

Надежный метод диагностики минерально-витаминной недостаточности – реакция организма животного на внесение недостающих элементов. Однако этому должно предшествовать определение степени дефицита с помощью химических анализов, биологических образцов и экспериментов.

На первых этапах исследований проводился зоотехнический и химический анализ кормов.

Из полученных данных следует, что сено, собранное в июле, августе, обычно первого и второго класса, содержит сырые белки в диапазоне 5,33–9,06 г%, сырые жиры 0,87–2,52 г%. По коэффициентам переваримости достоинство и пищевая ценность 1 кг сена в кормовых единицах составят 0,45 и 0,55. Пищевая ценность зеленой овсянки по усвояемым белкам превосходит солому и ветошь в 2,5 раза. Зеленка в откормочных узлах приравнивается к первоклассному сену. Травяной шрот как концентрированный и витаминный корм, в зависимости от времени и технологии приготовления, а также условий хранения, имеет различную питательную ценность.

При сравнении уровней макро- и микроэлементов в сене и других грубых кормах с пороговыми концентрациями элементов в травяных растениях по справочным данным видно, что они содержат недостаточное количество меди (менее 5 мг / кг) и марганца (менее 100 мкг / кг). В сене, зелени, соломе, ветоши содержа-

ние кобальта низкое, его уровень находится в пределах 0,01 - 0,02 мг/кг и менее. Низкое содержание кобальта обнаружено в растениях на песчаных и заболоченных почвах.

В некоторых грубых кормах содержится много калия (14-16 г/кг), молибдена (более 3 мг/кг), почти в максимальной концентрации или немного выше нормы железа (100 мг/кг). Содержание кальция, в основном, ниже пороговой концентрации (менее 6 г/кг). При обследовании источников воды для овец обнаруживается низкое содержание фтора (0,2-0,5 мг/л).

В результате исследования в рационах не хватает кальция, фосфора, марганца, фтора и меди, но содержится избыточное количество железа и молибдена.

Согласно нормативам производственных затрат для степных районов Республики Тыва, в зимний период рекомендуется корм на одно животное: сено - 210 кг, солома - 105 кг, силос - 76 кг, комбикорм - 55 единиц кормов, или 186 кг кормовых единиц.

По нормативам Института животноводства потребность овец: кормовые единицы - 0,95 - 1,05, сырой белок - 120 - 140 г, кальций - 5,3 - 6,2 г, фосфор - 3,1 - 3,6 г, сера - 2,7 - 3,1 г, железо - 64-70 мг, марганец - 60-75 мг, медь - 8-16 мг.

Исходя из фактического наличия кормов и принимая во внимание стандарты питательных веществ для овец, принятые на фермах, рационы по питательной ценности и количеству кормов практически близки к стандартам ВИЖа, однако они не регулируются набором кормов и не сбалансированы по макро-, микроэлементному и витаминному составу.

В качестве средства для профилактики использовали разработанную В.Д. Раднатаровым, С.Н. Балдаевым и Н.С. Балдаевым полиминеральную кормовую добавку «Полимикс» (ТУ 9296-001-00493592-2001). Рецептурный состав был подобран на основании результатов исследования проб кормов, воды, крови. В добавку включали дефицитные минеральные вещества до биохимических норм с учетом физиологических потребностей животных [2].

В результате исследования крови через 60 дней было обнаружено (табл. 1), что у животных контрольной группы, количество эритроцитов было достоверно ниже, чем в опытной группе ($6,5 \pm 0,47 \cdot 10^{12}/\text{л}$ ($P < 0,001$)), а общее количество лейкоцитов достоверно выше, чем у овец второй группы ($15,4 \pm 0,81 \cdot 10^9 / \text{л}$ ($P < 0,001$)).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови контрольной и подопытной группы овцематок

Показатель	В начале опыта		В конце опыта	
	контрольная группа n-10	опытная группа n-10	контрольная группа n-10	опытная группа n-10
Форменные элементы крови				
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	9,7±0,51	9,5±0,18	6,5±0,47	9,9±0,19
Гемоглобин, г%	10,6±0,19	11,2±0,17	8,8±0,18	11,8±0,17
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	11,8±0,82	12,7±0,23	15,4±0,81	12,6±0,22
Лейкограмма %:				
Базофилы	0,7±0,15	1,0±0,17	0,8±0,14	0,9±0,16
Эозинофилы	1,5±0,05	2,0±0,05	1,2±0,04	1,8±0,05
Нейтрофилы: Юные	0,2±0,1	0,6±0,1	0,3±0,2	0,5±0,1
Палочкоядерные	2,0±0,15	3,0±0,21	2,3±0,12	3,1±0,19
Сегментоядерные	41,1±0,20	42,0±0,16	52,2±0,19	42,5±0,18
Лимфоциты	40,9±0,13	48,5±0,15	52,3±0,12	47,3±0,18
Моноциты	3,9±0,31	4,5±0,27	4,6±0,13	5,0±0,28
P	<0,001	<0,01	<0,05	<0,001

Примечание: Уровень достоверности выведен при сравнении показателей контрольных и опытных овец.

Установлено, что в ходе эксперимента эти показатели не превышали физиологических норм. Концентрация гемоглобина в крови животных второй группы находилась в пределах физиологической нормы, тогда как уровень гемоглобина в контрольной группе был достоверно ниже ($P < 0,01$) и составил $8,8 \pm 0,18$ г / % (табл. 1). Количество глюкозы в крови животных

контрольной и опытной групп в начале и конце эксперимента составляло $1,80 \pm 0,05 - 2,15 \pm 0,11$ ммоль/л и находилось на уровне нижней границе нормы. По окончании наблюдения количество общего белка в крови контрольной группы овец значительно снизилось ($P \leq 0,01$) и было ниже предельной нормы (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови контрольных и подопытных животных

Показатели	В начале опыта		В конце опыта	
	контрольная группа n-10	опытная группа n-10	контрольная группа n-10	опытная группа n-10
Глюкоза, ммоль/л	$1,92 \pm 0,12$	$2,10 \pm 0,05$	$1,80 \pm 0,05$	$2,15 \pm 0,06$
Общий белок, г/л	$60,2 \pm 0,75$	$62,9 \pm 0,62$	$57,3 \pm 0,56^{**}$	$64,5 \pm 0,68^*$
Кислотная емкость, ммоль/л	$114,7 \pm 1,77$	$118 \pm 1,58$	$97,8 \pm 2,62^{**}$	$118,6 \pm 1,97$
Кальций, ммоль/л	$2,1 \pm 0,08$	$2,6 \pm 0,05$	$0,89 \pm 0,04^*$	$3,6 \pm 0,16^{**}$
Фосфор, ммоль/л	$1,28 \pm 0,05$	$1,44 \pm 0,06$	$0,85 \pm 0,03^*$	$1,66 \pm 0,06$
Медь (мкмоль/л)	$7,01 \pm 0,24$	$7,2 \pm 0,32$	$5,5 \pm 0,22$	$8,57 \pm 0,20$

Примечание. P – выведена при сравнении показателей до и после опыта (* $P < 0,01$; ** $P < 0,001$).

У животных второй группы, получавших «Полимикс», содержание общего белка увеличилось до физиологических значений. Кислотная емкость сыворотки крови контрольных животных, находившихся на основном рационе, снизилась с $114,7 \pm 1,77$ до $97,8 \pm 2,62$ ммоль / л ($P \leq 0,01$) в течение 60 дней, что свидетельствует об умеренном состоянии ацидоза. Показатель кислотной емкости у животных второй группы, получавших кормовую добавку, не изменился в течение эксперимента и оставался стабильным.

В крови первой группы овец содержание меди имело тенденцию к значительному снижению с $7,01 \pm 0,24$ до $5,5 \pm 0,22$ моль / л ($P < 0,01$). Несколько иная динамика изменений была обнаружена у животных второй группы. Так, по окончании исследования уровень меди увеличился с $7,02 \pm 0,22$ до $8,57 \pm 0,20$ моль / л ($P < 0,05$) и достиг нормативных значений.

Результаты изучения клеточных и гуморальных факторов иммунитета у овец в различные периоды исследования приведены в таблице 3.

Как видно из таблицы, в результате опыта у овец происходят разноплановые

изменения относительного содержания пула клеток крови, ответственных за иммуногенез. Это выражалось в увеличении у контрольных овец, по сравнению с опытными, процента Т-лимфоцитов с $36,04 \pm 1,65$ до $46,5 \pm 2,90$ % ($P < 0,05$) и тенденции к снижению процента В-лимфоцитов с $17,34 \pm 1,10$ до $14,07 \pm 1,47$ % ($P > 0,05$).

В начале опыта после применения кормовой добавки содержание Т-лимфоцитов еще более увеличивалось и составляло $52,0 \pm 2,35$ %, а к концу опыта их уровень снижался до $46,22$ %, но был выше первоначального показателя. Относительное содержание В-лимфоцитов в результате опыта повышалось и не отличалось от показателя у подопытных животных.

Концентрация общего белка у контрольных овец снижалась с $65,79 \pm 0,94$ до $53,15 \pm 1,45$ г/л ($P < 0,001$), а у подопытных повышалась до $62,54 \pm 1,22$ г/л, но оставалась несколько ниже первоначального уровня (табл.3).

В начале опыта у контрольных животных, по сравнению с опытными, снижение содержания В-лимфоцитов сопровождалось уменьшением количества иммуноглобулинов с $17,34 \pm 1,10$ до $14,07 \pm 1,47$ г/л.

Таблица 3 – Показатели клеточного и гуморального иммунитета у контрольных и опытных овец в результате применения полиминеральной кормовой добавки «Полимикс»

Показатель	В начале опыта		В конце опыта	
	контрольная группа n-10	опытная группа n-10	контрольная группа n-10	опытная группа n-10
Т-лимфоциты, (%) P	36,04±1,65	46,5±2,90 <0,05	51,0±2,35 >0,05	44,22±2,45 >0,05
В-лимфоциты, (%) P	17,34±1,10	14,07±1,47 >0,05	15,16±1,53 >0,05	19,18±2,05 >0,05
0-лимфоциты, (%) P	40,30±2,32	33,63±2,45 >0,05	28,64±2,85 >0,05	30,45±3,65 >0,05
Общий белок, (г/л) P	65,79±0,94	53,15±1,45 <0,001	54,0±2,13 >0,05	62,54±1,22 <0,001
Общие Ig, (г/л) P	24,05±0,70	16,75±0,45 <0,001	17,95±0,75 >0,05	23,05±1,0 <0,001
Ig G, (г/л) P	20,25±0,55	13,35±0,65 <0,001	14,0±0,77 >0,05	19,65±0,89 <0,001
Ig M, (г/л) P	2,55±0,04	2,06±0,12 <0,001	2,3±0,14 >0,05	2,56±0,15 <0,001
Ig A, (г/л) P	1,65±0,05	1,35±0,14 >0,05	1,0±0,06 <0,05	1,45±0,13 >0,05

Примечание. Уровень достоверности (P) выведен при сравнении показателей у контрольных и подопытных ягнят в начале и в конце опыта.

В конце опыта оно увеличивалось у подопытных животных.

Результаты определения классов иммуноглобулинов (Ig) показали, что концентрация Ig G контрольных овец, по сравнению с подопытными, снижалась с 20,25±0,55 до 13,35±0,65 (P<0,001). К концу эксперимента восстанавливалась до первоначального уровня.

Согласно полученным результатам, у овцематок, не получавших с кормом полиминеральную кормовую добавку, ягня-

та родились с признаками дистрофических изменений, за которыми следовала заметная задержка набора живой массы и развития. У отдельных ягнят, рожденных в контрольной группе овцематок, наблюдались клинические симптомы поражения нервной системы (тремор мышц, судороги, неуверенные движения, нарушение координации (атаксия)). В результате этого проводились гематологические исследования крови ягнят.

Таблица 4 – Гематологические показатели крови новорожденных ягнят

Показатель	Клинически здоровые ягнята n=10	Больные ягнята n=10	P
Форменные элементы крови:			
Эритроциты, 10 ¹² /л	9,4±0,51	6,0±0,21	< 0,001
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,8±0,82	14,1±0,21	< 0,001
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	365,5±23,6	400,0±25,5	< 0,05
Биохимические показатели крови			
Общий белок, г/л	69,3±1,54	61,5±0,58	<0,001
Глюкоза, ммоль/л	2,5±0,14	4,5±0,16	<0,001
Кислотная емкость, ммоль/л	123,4±1,54	125,5±1,51	<0,05
Кальций, ммоль/л	2,8±0,1	2,5±0,16	<0,05
Медь, ммоль/л	1,2±0,22	0,7±0,15	<0,001
Железо, ммоль/л	21,4±0,33	18,5±0,27	<0,001

Примечание: Уровень достоверности выведен при сравнении показателей здоровых и опытных (больных) ягнят.

В результате исследования крови было установлено (табл. 4), что у больных ягнят по сравнению со здоровыми, количество эритроцитов было достоверно ниже и составляло $6,0 \pm 0,21 \cdot 10^{12}/л$ ($P < 0,001$), а общее количество лейкоцитов у больных ягнят было достоверно выше, чем у клинически здоровых ягнят – $14,1 \pm 0,21 \cdot 10^9/л$ и $9,8 \pm 0,82 \cdot 10^9/л$ ($P < 0,001$) соответственно.

Особенность показаний биохимического исследования крови больных ягнят, в отличие от клинически здоровых, заключалось в выявлении у них гипергликемии, что достоверно отличалась от показаний контрольной группы (содержание глюкозы, соответственно, $4,5 \pm 0,16$ ммоль/л и $2,5 \pm 0,14$ ммоль/л ($P < 0,001$)). Показатель общего белка крови больных животных было, наоборот, достоверно ниже, чем у здоровых ягнят, что соответствовало уровню гипопроотеинемии. Количество меди в крови у больных достоверно ниже, чем у здоровых животных и, соответственно, составляло $0,7 \pm 0,15$ ммоль/л и $1,2 \pm 0,22$ ммоль/л. Кроме того, у больных ягнят отмечали низкое содержание железа ($18,5 \pm 0,27$ ммоль/л), по сравнению с клинически здоровыми животными ($21,4 \pm 0,33$ ммоль/л).

Таким образом, у больных ягнят по сравнению со здоровыми ягнятами было установлено патологические изменения в крови, такие как, эритропения, олигохромемия, гипопроотеинемия, гипокальциемия и гипокупремия.

Заключение. Полиминеральная кормовая добавка «Полимикс», применяемая у овцематок опытной группы, способствует поддержанию физиологических параметров здоровых животных и таким

образом предотвращает рождение ягнят с энзоотической атаксией и стимулирует иммунную систему.

Список источников

1. Балдаев С.Н., Кириллов С.А. Биохимия нарушений обмена веществ у овец и их профилактика. Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1991. 160 с.
2. Полимикс (полиминеральная добавка). Технические условия (ТУ). Разработано В.Д. Раднатаровым, С.Н. Балдаевым, Н.С. Балдаевым в 2003 г.
3. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Ковалев С.П., Курдеко А.П., Щербakov Г.Г. и др.; под ред. проф. Ковалева. Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2013. 132 с.
4. Ширинова Л.Г. Энзоотическая атаксия ягнят // Ветеринария с.-х. животных. 2006. № 3. С. 66-67.
5. Carolyn A. Sink, Bernard F. Feldman Laboratory Urinalysis and Hematology. 2004. P.107.

Reference

1. Baldaev S.N., Kirillov S.A. *Biokhimiya narusheniy obmena veshchestv u ovets i ikh profilaktika*. [Biochemistry of metabolic disorders in sheep and their prevention]. Ulan-Ude. Buryat book publishing house, 1991. 160 p. (In Russ.).
2. Polymix (polymineral additive). Technical conditions (TU) / Developed by V.D. Radnatarov, S.N. Baldaev, N.S. Baldaev in 2003 (In Russ.).
3. *Mikroelementozy sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnoye posobiye*. [Microelementosis of farm animals: a tutorial] / Kovalev S.P., Kurdeko A.P., Shcherbakov G.G. and etc.; Ed. Prof. Kovalev. St. Petersburg, 2013. 132 p. (In Russ.)
4. Shirinova L.G. Enzootic ataxia of lambs. *Veterinariya s.-kh. zhivotnykh*. 2006;3:66-67 (In Russ.)
5. Carolyn A. Sink, Bernard F. Feldman Laboratory Urinalysis and Hematology. 2004. pp.107.

Информация об авторах

Шончалай Сергеевна Салчак, аспирант;

Владимир Дулмажапович Раднатаров, доктор ветеринарных наук, профессор.

Information about the authors

Shonchalai S. Salchak, postgraduate student;

Vladimir D. Radnatarov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 08.06. 2021; одобрена после рецензирования 29.06.2021; принята к публикации 05.07.2021.

The article was submitted 08.06.2021; approved after reviewing 29.06.2021; accepted for publication 05.07.2021.