

Таким образом, при стронгилоидозе кроликов наблюдается характерная сезонная динамика. Пик ЭИ и ИИ приходится на весенний период (54,81% и 166,95 яиц/г), в другие периоды года существенных колебаний не отмечается: показатель ЭИ находится в пределах от 22,92 до 27,59%, показатель ИИ – от 66,01 до 116,99 яиц/г.

Заключение. Для диагностики стронгилоидоза у кроликов культивирование яиц должно проводиться не менее 9 суток при температуре 28°C. Установлен пик ЭИ и ИИ, который приходится на весенний период (54,81% и 166,95 яиц/г).

Литература. 1. Дуда, Ю. В. Вплив *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis* на вихід продуктів забою кролів / Ю. В. Дуда, Р. С. Шевчик, Л. В. Кунева // *Аграрний вісник Причорномор'я. Ветеринарні науки.* – 2019. – Вип. 93. – С. 234–239. 2. Дуда, Ю. В. Клітинний імунітет кролів за впливу *Treropeta cuniculi* / Ю. В. Дуда // *Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок І Інституту біології тварин НААН.* – 2019. – Вип. 20, № 2. – С. 223–229. doi:10.36359/scivp.2019-20-2.28. 3. Пономар, С. І. Стронгілоїдоз та змішана нематодозна інвазія свиней : автореф. дис. ... д-ра вет. наук. : 16.00.11 / С. І. Пономар ; НУБіПУ. – К., 2013. – 40 с. 4. Деркачев, Д. Ю. Сравнительная оценка эффективности количественных методов копроовоскопии / Д. Ю. Деркачев, В. А. Оробец, И. В. Заиченко // *Российский паразитологический журнал.* – 2014. – № 3. – С. 68–73. 5. Глобальна паразитологія / В. Ф. Галат, А. В. Березовський, Н. М. Сорока, М. П. Прус, В. О. Євстаф'єва, М. В. Галат – К. : ДІА, 2014. – 568 с. 6. Новицька, О. В. Заразні хвороби кролів / О. В. Новицька, О. В. Семенко. – К. : ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2015. – 214 с. 7. Протозойные инвазии и гельминтозы человека / В. М. Борзунов, В. К. Веревищников, Г. И. Донцов, Л. И. Зверева, П. Л. Кузнецов. – Екатеринбург : Уральская государственная медицинская академия, 2004. – 175 с. 8. Identification of strongyle eggs from anthelmintic-treated horses using a PCR-ELISA based on intergenic DNA sequences / J. E. Hodgkinson [et al.] // *Parasitol. Res.* – 2005. – Vol. 95. – P. 287–292. 9. Little, M. D. Comparative morphology of six species of *Strongyloides* (Nematoda) and redefinition of the genus / M. D. Little // *The Journal of Parasitology.* – 1966. – Vol. 52, № 1. – P. 69–84. 10. Klei, T. R. Equine Immunity to Parasites. *Veterinary Clinics of North America* / T. R. Klei // *Equine Practice.* – 2000. – Vol. 16, iss. 1. – P. 69–78. 11. Сорока, Н. М. Гельмінтологічні дослідження свиней з використанням гастроуденоскопа за стронгілоїдозної інвазії / Н. М. Сорока, С. І. Пономар, В. П. Гончаренко // *Наукові доповіді Нац. ун-ту біотехнології і природокористування.* – К. – 2010. – № 6 (22). – 13 с. 12. Ефективність комплексного підходу за постановки діагнозу на стронгілоїдоз / С. І. Пономар [та ін.] // *Науковий вісник ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету.* – 2014. – Вип. – 13 (108). – С. 190–193. 13. Tsuji, N. Development in vitro of free-living infective larvae to the parasitic stage of *Strongyloides venezuelensis* by temperature shift / N. Tsuji, K. Fujisaki // *Parasitology.* – 1994. – Vol. 109. – P. 643–648. 14. Демкина, О. В. Стронгилоїдоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним в Амурской области : автореф. дис. ... канд. вет. наук. : 03.00.19 / О. В. Демкина. – 2006. – 18 с. 15. Погорельчук, Т. Я. Особливості розповсюдження і клінічних проявів стронгілоїдозу у тварин Одеської області : автореф. дис. ... канд. мед. наук. : 16.00.11 / Т. Я. Погорельчук. – Київ, 2007. – 23 с. 16. Довідник з визначення гельмінтів тварин / С. І. Пономар, Н. М. Сорока, О. Д. Небецук, В. П. Гончаренко, О. В. Семенко, З. С. Пономар. – Біла Церква : ТОВ «Офсет», 2015. – 296 с. 17. Van Wyk Jan. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified / Jan Van Wyk, Jacques Cabaret, L. M. Michael // *Veterinary parasitology.* – 2004. – P. 119–227. 18. Гугосьян, Ю. А. Стронгілоїдоз коней (поширення, діагностика, заходи боротьби) : автореф. дис. ... канд. вет. наук. : 16.00.11 / Ю. А. Гугосьян ; Львів. нац. ун-т вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2018. – 21 с.

Статья передана в печать 07.02.2020 г.

УДК 619:616.391-084:636.2-053

ОЦЕНКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ТРИВИТ-СЕЛЕН»

Ковзов В.В., Красочко П.П., Ковзов И.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В результате проведенных исследований установлено, что ветеринарный препарат «Тривит-селен», предназначенный для профилактики болезней обмена веществ, связанных с недостаточностью жирорастворимых витаминов и селена у животных, обладает высокой профилактической эффективностью, которая составила при его применении телятам молозивно-молочного периода 92%, при его применении пороссятам-отъемышам - 90%. Препарат вписывается в технологию ветеринарных мероприятий, не дает осложнений, способствует повышению среднесуточных привесов живой массы, нормализации показателей крови и сохранности телят и пороссят. **Ключевые слова:** тривит-селен, телята, пороссята, профилактика болезней обмена веществ.

EVALUATION OF THE PREVENTIVE EFFECTIVENESS OF A VETERINARY DRUG «TRIVIT-SELENIUM»

Kovzov V.V., Krasochko P.P., Kovzov I.V.

The Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*As a result of the studies, it was found that the veterinary preparation «Trivit-selenium», intended for the prevention of metabolic diseases associated with insufficiency of fat-soluble vitamins and selenium in animals, has high prophylactic efficacy, which amounted to 92% in calves of the milk-milk period when it is used, weaning piglets 90%. The drug fits into the technology of veterinary measures, does not give complications, helps to increase the average daily weight gain, normalize blood counts and the safety of calves and piglets. **Keywords:** trivit-selenium, calves, piglets, prevention of metabolic diseases.*

Введение. В комплексе причин, вызывающих нарушения обменных процессов у животных, значительное место занимает недостаточность витаминов и микроэлементов. Гиповитаминозы и гипомикроэлементозы, в свою очередь, ведут к снижению неспецифической резистентности организма и иммунодефицитам, на фоне которых развиваются осложнения с диарейным, респираторным и другими синдромами. Все это наносит значительный экономический ущерб животноводству, который складывается из снижения продуктивности животных, высокой смертности молодняка, ухудшения качества продукции, затрат на лечение [1, 3, 5, 6].

Витамин А участвует в окислительно-восстановительных процессах, синтезе зрительного пигмента сетчатки и восприятии глазом света; необходим для роста плода, деления и дифференцировки клеток эпителиальных тканей, функционирования клеточных и субклеточных мембран; участвует в формировании костей и зубов, повышает устойчивость организма к заболеваниям. Гиповитаминоз А – тяжелое заболевание, проявляющееся резким снижением резистентности организма, дистрофическими изменениями эпителиальной ткани, нарушением зрения, задержкой роста и развития [5, 6, 13].

Витамин D₃ – стимулирует всасывание и обмен кальция, фосфатов и магния. Он обеспечивает транспорт ионов кальция и фосфатов через эпителий слизистой оболочки тонкого кишечника; регулирует минеральный обмен и способствует отложению кальция в костной ткани; усиливает реабсорбцию кальция и фосфора в почечных канальцах; повышает иммунитет; необходим для функционирования щитовидной железы и нормальной свертываемости крови. Гиповитаминоз D – хроническое заболевание, возникающее в результате недостатка в организме витамина D и характеризующееся расстройством кальций-фосфорного обмена. Болезнь сопровождается нарушением процесса образования костной ткани и роста костей, а также нарушением жизненно важных функций организма. Проявляется у молодняка в виде рахита, у взрослых животных – остеодистрофии.

Витамин Е – обладает антиоксидантными свойствами, предотвращает воспалительные процессы в организме, способствует ускорению процессов выздоровления; предотвращает дистрофию скелетных мышц и мышцы сердца; способствует созреванию половых клеток, развитию и созреванию плода; способствует активизации обменных процессов, повышает устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, стимулирует рост молодняка и воспроизводительные функции взрослых животных. Гиповитаминоз Е развивается при недостаточном поступлении с кормом токоферола, проявляется у молодняка задержкой развития, роста, признаками экссудативного диатеза, мышечной дистрофией, гепатодистрофией, энцефаломалацией с развитием параличей [1, 6, 13, 14].

Селен относят к эссенциальным микроэлементам. В организме он участвует в метаболических и энергетических реакциях, обеспечивающих жизнеспособность и функции клеток, тканей и органов. Особенно важна роль селена для функциональной активности таких органов, как сердце, печень и почки. Селен является составным компонентом более 30 жизненно важных биологически активных соединений организма. Он входит в активные центры ферментов системы антиоксидантной защиты организма, метаболизма нуклеиновых кислот, липидов, гормонов. К болезням недостаточности селена относят беломышечную болезнь крупного рогатого скота и овец, алиментарный гепатит свиней, экссудативный диатез домашней птицы [13].

Беломышечная болезнь (мышечная дистрофия) наиболее распространена у телят. Она возникает при содержании селена менее 0,1 мг/кг сухого вещества корма. Кроме поражения скелетной мускулатуры и миокарда, возникают различные нарушения воспроизводительных функций (яловость, дегенерация семенных канальцев). Недостаток селена может обуславливать и другие симптомы (задержка роста, геморрагический синдром) [2, 3, 7].

Важно полностью обеспечить потребность организма в упомянутых веществах. В этой связи актуальной является разработка отечественных препаратов, нормализующих обменные процессы, с целью использования их для профилактики и лечения болезней животных.

Целью исследований являлось определение профилактической эффективности препарата «Тривит-селен» (опытный образец, производства ООО «Гомельфарм», Республика Беларусь), а также изучение его влияния на показатели крови животных.

Материалы и методы исследований. Ветеринарный препарат «Тривит-селен» представляет собой жидкость от белого до желто-коричневого цвета, допускается опалесценция. Препарат содержит в 1 см³: витамина А – 30 000 МЕ; витамина D₃ – 40 000 МЕ; витамина Е - 20 мг; селена – 0,5 мг, вспомогательные вещества: эмульгатор, бензиловый спирт, воду для инъекций - до 1 см³.

Препарат выпускают в стеклянных флаконах объемом 10, 20, 50, 100 и 200 см³.

Препарат «Тривит-селен» нормализует обмен веществ, предотвращает развитие гипо- и авитаминозов, повышает устойчивость животных против инфекционных заболеваний, стимулирует рост молодняка и повышает воспроизводительные функции животных.

В организме животных препарат постепенно всасывается, равномерно распределяется и сохраняется в терапевтических концентрациях длительное время.

Препарат не токсичен, в терапевтических дозах не оказывает побочного действия. Не обладает эмбриотоксическим и тератогенным действием.

Препарат применяют при лечении животных со следующими заболеваниями: рахит, беломышечная болезнь, остеомаляция, ксерофтальмия, токсическая дистрофия печени, дерматит, при незаживающих ранах и язвах, для лечения нарушений воспроизводительной функции, во время беременности, а также в профилактических целях: для стимуляции роста молодняка, для предотвращения гипо- и авитаминозов при несоблюдении норм кормления и содержания животных, повышения воспроизводительной способности коров и свиноматок, профилактики послеродовых осложнений.

При применении препарата «Тривит-селен» рационы кормления должны быть сбалансированы по кальцию, фосфору, магнию и микроэлементам.

Препарат применяют внутримышечно, подкожно или орально. С профилактической целью препарат вводят животным внутримышечно или подкожно один раз в две недели, с лечебной целью – один раз в неделю. При необходимости инъекции препарата повторяют через месяц.

Для проведения исследований на телятах в условиях ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области было сформировано три группы по 25 телят молозивно-молочного периода. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов, по мере рождения. В схему профилактических мероприятий для телят первой группы был включен препарат «Тривит-селен», который использовали для профилактики болезни обмена веществ. Препарат вводили внутримышечно, двукратно с интервалом в 2 недели, в дозе 2,0 см³ на голову. Телята второй группы были обработаны препаратом-аналогом («Тривитамин») и селенитом натрия, согласно инструкциям по применению. Третья группа служила контролем.

Для проведения исследований на поросятах в условиях КУСХП «Северный» Городокского района Витебской области было сформировано три группы по 60 поросят-отъемышей. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов. В схему профилактических мероприятий для поросят первой группы был включен препарат «Тривит-селен», который использовали для профилактики болезней, обусловленных недостаточностью витаминов А, D₃, Е и селена. Препарат вводили внутримышечно, двукратно с интервалом в две недели, в дозе 1,0 см³ на голову. Поросята второй группы были обработаны препаратом-аналогом («Тривитамин») и селенитом натрия, согласно инструкциям по применению. Третья группа поросят служила контролем.

Перед применением препаратов и на 15 день опыта у 10 телят из каждой группы было проведено взятие крови для исследований. Общий гематологический и биохимический анализ материала проводили в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» с помощью гематологического анализатора МЕК 6450К. Биохимическое исследование сыворотки крови проводили на биохимическом анализаторе BS-200 с использованием наборов реактивов фирмы Sormeu.

Учет профилактической эффективности препаратов проводили по результатам клинических исследований в течение месяца, учета количества заболевших животных, количества выздоровевших животных, среднесуточным приростам живой массы телят и поросят, а также результатам исследования крови телят.

Результаты исследований. Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Тривит-селен» на телятах (таблица 1) показали, что из 25 телят первой опытной группы за время опыта заболело 2 теленка (8%). У первого был отмечен респираторный синдром (бронхит), у второго - диарея (диспепсия). Длительность лечения в среднем составила 6±1,3 дней. Среднесуточные привесы живой массы составили 520 г. Профилактическая эффективность - 92%. Во второй опытной группе за период опыта заболело 3 теленка (12%). У всех телят регистрировали диарейный синдром. Продолжительность лечения в среднем составила

6±1,5 дней. Среднесуточные привесы живой массы составили 515 г. Профилактическая эффективность - 88%. В группе контроля за период опыта заболело 5 телят (20%). У 3 телят регистрировали диарейный синдром, у 2 - респираторные патологии. Продолжительность лечения в среднем составила 7±1,8 дней. Среднесуточные привесы живой массы составили 495 г.

Таблица 1 – Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Тривит-селен» на телятах

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Тривит-селен»	Опытная группа № 2 «Тривитамин» + селенит натрия	Опытная группа № 3 Контроль
1.	Количество телят в группе	голов	25	25	25
2.	Заболело телят	голов	2	3	5
		%	8	12	20
3.	Продолжительность лечения	дней	6±1,3	6±1,5	7±1,8
4.	Пало и вынужденно убито	голов	-	-	1
		%	-	-	4
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	-	-	1/4
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	520	515	495
7.	Профилактическая эффективность	%	92	88	-

Исследования крови показали, что в начале опыта у телят наблюдались лейкоцитоз, гипокальциемия (1 и 2 группы), а также близкие к нижней границе нормы значения содержания эритроцитов (1 группа), общего белка и гемоглобина в крови. После применения препаратов отмечена нормализация указанных показателей (таблица 2). Количество лейкоцитов в крови телят к 15 дню опыта снизилось в 1-й группе с 14,5±1,6 до 11,3±0,9 10⁹/л (P<0,05), во 2-й опытной группе с - 13,4±1,2 до 11,9±0,6 10⁹/л (P<0,05). Количество эритроцитов увеличивалось наиболее заметно в 1-й опытной группе (с 5,2±0,2 до 7,3±0,5 10¹²/л (P<0,05)). После применения препаратов содержание гемоглобина у телят 1-й опытной группы увеличилось с 91,3±5,1 до 115±6,2 г/л (P<0,05), у телят 2-й группы - с 93,4±5,6 до 117,7±4,4 г/л (P<0,05). У телят в группе контроля содержание гемоглобина в крови, напротив, снизилось с 95,9±4,5 до 91,6±4,8 г/л. Содержание кальция в крови у телят 1-й опытной группы увеличилось с 1,9±0,08 до 2,5±0,07 мкмоль/л, у телят 2-й опытной группы - с 2,0±0,1 до 2,9±0,09 мкмоль/л (P<0,05). В крови телят, обработанных препаратом «Тривит-селен», также отмечено увеличение содержания общего белка с 57,7±4,2 до 80,3±4,6 г/л (P<0,05), снижение активности щелочной фосфатазы (P<0,05) и аланинаминотрансферазы (P<0,05). Это мы объясняем антиоксидантными свойствами селена и стимулирующими свойствами жирорастворимых витаминов.

Таблица 2 – Влияние применения препарата «Тривит-селен» на показатели крови телят (M±m, P)

№ п/п	Наименование показателей	Норма	Опытная группа № 1 «Тривит-селен»		Опытная группа № 2 «Тривитамин» + селенит натрия		Опытная группа № 3 Контроль	
			Начало опыта	15-й день опыта	Начало опыта	15-й день опыта	Начало опыта	15-й день опыта
1.	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,5-12	14,5±1,6	11,3±0,9*	13,4±1,2	11,9±0,6	13,8±1,3	14,5±1,1
2.	Эритроциты, 10 ¹² /л	5-7,5	5,2±0,2	7,3±0,5*	5,9±0,7	6,4±0,3	5,8±0,7	5,3±0,4
3.	Гемоглобин, г/л	90-120	91,3±5,1	115±6,2*	93,4±5,6	117,7±4,4*	95,9±4,5	91,6±4,8
4.	Тромбоциты, 10 ⁹ /л	260-700	493±12,9	526±14,3	478±11,3	575±14,6	515±18,3	534±14,7
5.	Общий белок, г/л	60-82	57,7±4,2	80,3±4,6*	61,1±5,7	72,5±4,8	59,9±4,4	60,6±5,3
6.	Кальций, мкмоль/л	2,1-3,8	1,9±0,08	2,5±0,07*	2,0±0,1	2,9±0,09*	2,3±0,06	2,4±0,12
7.	Фосфор, мкмоль/л	1,4-2,1	1,6±0,03	1,9±0,01	1,3±0,01	1,7±0,02	1,5±0,01	1,4±0,02
8.	ЩФ, ед/л	17,5-226,8	209,1±12,8	101,3±13,4*	181,7±12,1	164,8±10,9	235,4±13,2	211,3±12,7
9.	АсАТ, ед/л	45,3-110,2	73,3±4,7	74,1±5,8	76,0±4,9	60,8±4,5	71,9±3,7	99,8±4,7*
10.	АлАТ, ед/л	6,9-35,3	44,2±1,9	21,3±1,5*	48,1±3,5	24,7±2,9*	49,9±3,8	47,4±4,3

Примечание. * критерий достоверности P<0,05 по отношению к началу опыта.

Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Тривит-селен» на поросятах представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Тривит-селен» на поросятах

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Тривит-селен»	Опытная группа № 2 «Тривита-мин» + селенит натрия	Опытная группа № 3 Контроль
1.	Количество поросят в группе	голов	60	60	60
2.	Заболело поросят	голов	6	5	8
		%	10	8	13
3.	Продолжительность лечения	дней	7±1,2	8±1,7	6±1,3
4.	Пало и вынужденно убито	голов	3	3	5
		%	5	5	8
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	2/3	2/3	3/5
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	490	482	440
7.	Профилактическая эффективность	%	90	92	-

Из 60 поросят первой опытной группы за время опыта заболело 6 животных (10%). У всех поросят был отмечен диарейный синдром. Длительность лечения в среднем составила 7±1,2 дней. Среднесуточные привесы живой массы составили 490 г. Профилактическая эффективность - 90%. Во второй опытной группе за период опыта заболело 5 поросят (8%). У всех поросят регистрировался диарейный синдром. Продолжительность лечения в среднем составила 8±1,7 дней. Среднесуточные привесы живой массы составили 482 г. Профилактическая эффективность - 92%. В группе контроля за период опыта диарейный синдром зарегистрирован у 8 поросят (13%). Продолжительность лечения в среднем составила 6±1,3 дней. Среднесуточные привесы живой массы составили 440 г.

Заключение. Ветеринарный препарат «Тривит-селен», предназначенный для профилактики болезней обмена веществ, связанных с недостаточностью жирорастворимых витаминов и селена у животных, обладает высокой профилактической эффективностью, которая составила при его применении телятам молозивно-молочного периода 92%, при его применении поросятам-отъемышам 90%. Препарат вписывается в технологию ветеринарных мероприятий, не дает осложнений, способствует повышению среднесуточных привесов живой массы, нормализации показателей крови и сохранности телят и поросят.

Литература. 1. Внутренние болезни животных : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования : в 2 ч. Ч. 2 / С. С. Абрамов [и др.] ; под ред. С. С. Абрамова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – С. 113–201. 2. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С. 40–43, 119–125, 143–152. 3. Ковзов, В. В. Пищеварение и обмен веществ у крупного рогатого скота : монография / В. В. Ковзов, С. Л. Борознов. – Минск : Бизнесофсет, 2009. – 316 с. 4. Ковзов, В. В. Сравнительная профилактическая эффективность ветеринарных препаратов «Феролекс В12» и «Феррум 10%+В12» / В. В. Ковзов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 154–158. 5. Ковзов, В. В. Стимуляция репродуктивной функции быков-производителей с использованием ветеринарных препаратов «Тривитамин» и «КМП плюс» / В. В. Ковзов, С. Н. Кузьменкова, Л. В. Волков // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 70–73. 6. Кондрахин, И. П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И. П. Кондрахин. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 212–224. 7. Кучинский, М. П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнессовет, 2007. – 372 с. 8. Кучинский, М. П. Отработка оптимальной дозы и изучение профилактической эффективности Тетраминерала при железодефицитной анемии поросят / М. П. Кучинский // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2007. – № 1. – С. 5–11. 9. Скопичев, В. Г. Морфология и физиология животных : учебное пособие / В. Г. Скопичев, Б. В. Шумилов. – СПб. : Лань, 2004. – С. 318–351. 10. Скопичев, В. Г. Частная физиология. Ч. 2. Физиология продуктивных животных / В. Г. Скопичев, В. И. Яковлев. – М. : Колос, 2008. – С. 370–476. 11. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков. – М. : Агропромиздат, 1991. – С. 151, 158–159. 12. Физиологические показатели животных : справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2008. – 95 с. 13. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. – М. : Колос, 1976. – 560 с. 14. Холод, В. М. Клиническая биохимия : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 / В. М. Холод, А. П. Курдеко. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 170 с.

Статья передана в печать 29.01.2020 г.