

7. Drozdova L.I., Tatarnikova N.A. Morfologija gistogematičeskikh bar'erov pri hlamidioze svinej: ucheb. posobie. – Perm': Izd-vo PGSHA, 2003. – 205 s.
8. Kundrjukova U.I. Morfologičeskie izmenenija fabricievoj bursy cypljat pri specificheskoj profilaktike bolezni Gamboro raznymi vakcinami: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Omsk, 2013. – 20 s.
9. Milovanov A.P. Patologija sistemy «mat'-placenta-plod»: rukovodstvo dlja vrachej. – M.: Medicina, 1999. – 448 s.
10. Shubina O.S., Smertina N.A., Mel'nikova N.A. O vzaimootnošenii placenty i amniotičeskoj obolochki // Fundamental'nye issledovanija. – 2011. – № 2. – S. 173–178.
11. Satoshi Furukawa, Seigo Hayashi, Koji Usuda, Masayoshi Abe, Soichiro Hagio, and Izumi Ogawa – Toxicological Pathology in the Rat Placenta. J Toxicol Pathol 2011; 24: 95–111.

УДК 636.2:619

О.П. Данилкина

### ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ОБЛЕПИХИ НА ТИМУС ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КОРОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ АЦИДОЗОМ

О.П. Danilkina

#### IMMUNIMODULATING EFFECT OF SEA-BUCKTHORN ON THYMUS OF CALVES OBTAINED FROM THE COWS WITH METABOLIC ACIDOSIS

**Данилкина О.П.** – канд. вет. наук, доц. каф. внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: danilkina\_olga79@mail.ru

**Danilkina O.P.** – Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Internal Noncontagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: danilkina\_olga79@mail.ru

Цель исследования – изучить иммуномодулирующее действие шрота облепихи на тимус телят, полученных от коров с метаболическим ацидозом. В исследовании использовали шрот облепихи, который является отходом фармацевтической промышленности и недорогим сырьем. В опыте участвовало 30 телят в возрасте 20 дней. Телята подобраны по методу аналогов. Было сформировано 3 группы по 10 голов в каждой. Было установлено, что метаболический ацидоз у коров в хозяйствах Красноярского края колеблется в пределах 60–80 % от числа исследованных животных. Биохимические и иммунологические показатели крови коров с метаболическим ацидозом и у полученных от них телят ниже нормы, что влечет за собой нарушение образования иммуноглобулинов. В тимусе телят, полученных от коров с метаболическим ацидозом, на протяжении опытного периода наблюдается уплотнение коркового вещества, разрыхление мозгового слоя, распад телец Гассалья. У телят, получавших шрот облепихи, дольки объединенные, крупного размера, в центре несколько телец Гассалья без распада. Морфометрические показатели тимуса (величина долей, линей-

ные размеры мозгового, коркового вещества, количество телец Гассалья) у телят, получавших шрот облепихи, достоверно увеличиваются в сравнении с контролем в 2,89 раза, толщина коркового и мозгового слоя тимуса достоверно увеличивается в 2,34 и 2,03 раза соответственно. Количество телец Гассалья достоверно больше у телят опытной группы в 2,69 раза, что свидетельствует об более интенсивном развитии тимуса в сравнении с телятами контрольной группы. Применение шрота облепихи ежедневно по 20 г на одного теленка в течение 30 дней достоверно нормализует морфометрические и патоморфологические показатели тимуса, а также показатели иммунологического статуса по сравнению с телятами, которым не давали шрот облепихи. Данный способ воздействия на иммунитет ослабленных телят достаточно эффективен и экономически выгоден.

**Ключевые слова:** телята, коровы, иммунитет, метаболический ацидоз, облепиха, иммунокомпетентные органы, тимус, патоморфологические и морфометрические показатели.

The research objective was to study immunomodulatory effect of meal of sea-buckthorn on thymus of the calves received from the cows with metabolic acidosis. In the research seabuckthorn cake, the waste of pharmaceutical industry and inexpensive raw material was used. 30 calves at the age of 20 days participated in the experiment. The calves were picked up by the method of analogs. 3 groups up to 10 heads in each were created. It was established that metabolic acidosis in cows on the farms of Krasnoyarsk Region fluctuated within 60–80 % of the number of studied animals. Biochemical and immunobiological indicators of the blood of the cows with metabolic acidosis and in the calves received from them were lower than the norm that involves violation of formation of immunoglobulins. In the thymus of the calves received from the cows with metabolic acidosis throughout experimental period consolidation of cortical substance, loosening of brain layer, disintegration of little bodies of Gassal were observed. In the calves receiving meal of sea-buckthorn, the segment integrated a large size in the center some little bodies of Gassal without disintegration. Morphometric indicators of thymus (size of shares, linear extent of brain, cortical substance, quantity of little bodies of Gassal) in the calves receiving seabuckthorn meal authentically increased 2.89 times in comparison with control, the thickness of cortical and brain layer of thymus authentically increased in 2.34 and 2.03 times respectively. The quantity of little bodies of Gassal was more reliable in the calves of experimental group by 2.69 times that testified to more intensive development of thymus in comparison with that of the calves of control group. The use of seabuckthorn meal daily 20 g for a calf within 30 days authentically normalized morphometric and pathomorphological indicators of thymus, and also the indicators of immunobiological status in comparison with the calves who were not given seabuckthorn meal. This way of impact on immunity of weakened calves was rather effective and economic.

**Keywords:** calves, cows, immunity, metabolic acidosis, seabuckthorn, immunocompetent organs, thymus, pathomorphological and morphometric parameters.

**Введение.** За последние годы значительно изменился состав рациона для крупного рогатого скота. Вследствие этого у молочных коров часто наблюдают нарушения кислотно-щелочного равновесия. При одностороннем скармливании легкопереваримых углеводов или слабоструктурного корма развивается метаболический ацидоз, как следствие повышенного образования кислот в рубце. Причинами метаболического ацидоза является концентратный тип кормления, несбалансированное углеводно-протеиновое отношение в рационах, а также

отсутствие в хозяйствах моциона и дифференцированного подхода к составлению кормовых рационов для разных возрастных групп [1].

Ацидоз крайне опасен для беременных коров. Причина – в изменении плаценты. Она утрачивает свои защитные функции, пропуская к плоду все вещества, циркулирующие в организме матери, в том числе вредные продукты нарушенного обмена. Они, в свою очередь, влияют на метаболизм плода, подрывают его иммунную систему. Очень часто телята, рожденные больными коровами, умирают в первые дни жизни, – их организм не в состоянии справиться с угрозами окружающей среды. Если же теленок выживает, он будет отставать в развитии от сверстников. У них отмечают: признаки физиологической незрелости и гипотрофии, низкие значения гемоглобина, резервной щелочности, низкий уровень лейкоцитов и эритроцитов, а также плохой аппетит (выпивают за 48 ч не более 2–6 л молозива, при норме 10–12 л). Сразу после выпойки молозива появляются первые признаки диареи. Из-за этого не усваивается нужное количество иммуноглобулинов, прежде всего класса Ig G, которые в основном и определяют уровень пассивного и активного иммунитета [2, 3].

Среди состояний иммунной недостаточности особенно следует выделить группу иммунодефицитов, возникающих у новорожденных животных на почве недостаточного поступления материнских антител с молозивом, полноценность которого по питательным веществам и специфическим иммуноглобулинам оказывается решающим фактором при формировании колострального иммунитета у молодняка. У жвачных, в отличие от плотоядных, передача материнских антител осуществляется исключительно через секрет молочной железы, и в продуцируемом молозиве наряду с незначительным количеством иммуноглобулинов А и более высоким содержанием иммуноглобулинов класса G, М присутствуют Т- и В-лимфоциты, а также нейтрофилы, макрофаги, интерферон [2].

Указанные клинические и биохимические показатели свидетельствуют о резком снижении резистентности телят, рожденных от ацидозных коров. В результате заболеваемость таких телят резко возрастает.

Поиск недорогих, корректирующих иммунодефицитное состояние препаратов для решения данной проблемы является крайне важным. В нашем исследовании мы решили использовать иммуномодулирующую способность растительных адаптогенов. Они повышают устойчивость к последствиям долгосрочного стресса, которым является метаболический ацидоз, обладают тонизирующим свойством, укрепляют иммунную систему и повышают общее здоровье животного. К растительным адаптогенам

относятся: имбирь, астрагал, родиола розовая, облепиха, элеутерококк, женьшень, лимонник, эхинацея, левзея. В своих исследованиях мы использовали шрот облепихи, который является отходом фармацевтической промышленности и недорогим сырьем. Облепиха не является истинным адаптогеном, но сохраняет все его свойства. Биохимические исследования показали наличие в шроте до 60 % биологически активных веществ, которые сохраняют все полезные свойства лекарственных растений до экстракции [2, 4, 5].

**Цель исследования:** изучение иммуномодулирующего действия шрота облепихи на тимус телят, полученных от коров с метаболическим ацидозом.

**Задачи исследования:** 1) изучить распространение метаболического ацидоза у коров в хозяйствах Красноярского края; 2) изучить влияние метаболического ацидоза на биохимические и иммунологические показатели крови коров и полученных от них телят; 3) изучить морфометрические и патоморфологические изменения тимуса у телят молочного периода, полученных от коров с метаболическим ацидозом, под влиянием шрота облепихи.

**Материалы и методы исследования.** Изучение влияния шрота облепихи на организм телят проводили в Канском районе Красноярского края, в хозяйстве ОАО «Новотаежное». При исследовании выяснилось, что здесь число коров с метаболическим ацидозом колеблется в пределах 60–80 % от общего количества животных, а заболеваемость телят – в пределах 49–65 % и более.

В опыте участвовало 30 телят в возрасте 20 дней. Телята подобраны по методу аналогов. Из них было сформировано 3 группы по 10 голов в каждой (табл. 1).

Морфометрические и патоморфологические исследования тимуса проводились в Институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета. С этой целью проводили убой телят до начала опыта и через 30 дней от начала, по 3 головы из каждой группы. Срезы изготавливались на санном микротоме МС-2 и окрашивались гематоксилином и эозином, микроскопия осуществлялась на бинокулярном световом микроскопе.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Добавка шрота облепихи, г	Количество голов
1 – телята, полученные от здоровых коров (контроль)	Основной рацион (без добавки шрота облепихи)	10
2 – телята, полученные от коров с метаболическим ацидозом (контроль)	Основной рацион (без добавки шрота облепихи)	
3 – телята, полученные от коров с метаболическим ацидозом (опытная)	Основной рацион + 20 г шрота облепихи на 1 голову в день	

#### Результаты исследования и их обсуждение.

У коров в хозяйствах Красноярского края уровень выявления метаболического ацидоза колеблется в пределах 60–80 % от числа исследованных животных. Особенно высок процент больных ацидозом в зимний и зимне-весенний периоды. В это время отмечается снижение показателей резервной щелочности (в пределах 28,8–38,6 об.%  $\text{CO}_2$  при норме 46–66 об.%  $\text{CO}_2$ ), уровня каротина (в пределах 0,22–0,44 мг% при норме 0,98–2,28 мг%), сахара (в пределах 14–28 мг% при норме 65–75 мг%), кальция (в пределах 4,2–10,5 мг% при норме 11–13 мг%), нарушено соотношение кальция и фосфора. Помимо указанных параметров у большинства (50–70 %) коров отмечается снижение уровня гемоглобина до 80–100 г/л при норме 110–129 г/л, а также количества эритроцитов до  $4,5\text{--}5,7 \times 10^{12}/\text{л}$  при норме  $6,5 \times 10^{12}/\text{л}$ . Содержание общего белка в сыворотке крови большинства коров колеблется в пределах 59,0–69,0 г/л при норме в среднем 86 г/л.

Изучение содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови телят в разных хозяйствах Красноярского края колеблется в границах 7–18 ед. ЦТС при норме 20–22 ед. и выше. У телят отмечается гипопальбунемия (17,9–22,7 г/л при норме 25 г/л). Уровень  $\alpha$ -глобулинов – 5,1–9,9 г/л при норме 1,1–1,5 г/л. Альфа-глобулины продуцируются клетками печени и принадлежат к острофазным белкам, следовательно при деструктивных и воспалительных процессах, травматических повреждениях тканей, аллергии, в стрессовых ситуациях печень более активно начинает синтезировать и выделять данные протеины. Количество  $\beta$ -глобулинов – 3,1–8,5 г/л при норме 9,0–13,0 г/л. Содержание бета-глобулинов в крови падает при воспалении, инфекциях с хроническим течением, неопластических процессах, недостаточном поступлении протеинов в организм (голодание) и потере их при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Уровень  $\gamma$ -глобулинов – 7,3–9,9 г/л при норме 11,4–20 г/л. Уменьшение количества  $\gamma$ -глобулинов в крови наблюдается в случае развития приобретенных гипо-

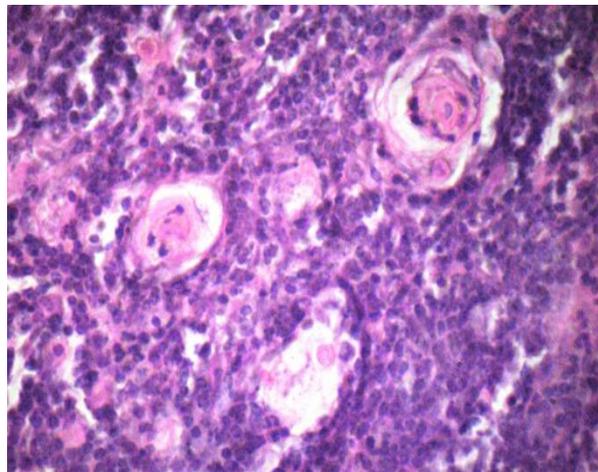
гаммаглобулинемий, которые являются характерными признаками многих заболеваний, таких как продолжительные инфекционные процессы, гнойные воспаления, дефицит белка в раннем возрасте вследствие постоянного недоедания, повлекшего нарушение образования иммуноглобулинов [2].

При исследовании препаратов тимуса до начала опыта у телят он представлен в основном разъеди-

ненными дольками, в каждой из которых хорошо выражена граница между слоями (рис. 1, а). Между дольками видны прослойки соединительной ткани. Отношение ширины коркового слоя к мозговому у исследуемых телят равно 1 : 1,5 при норме 2 : 1, что свидетельствует о незрелости тимуса. В мозговом веществе встречаются тельца Гассалья и ретикуло-эпителиальные клетки (рис. 1, б).



а



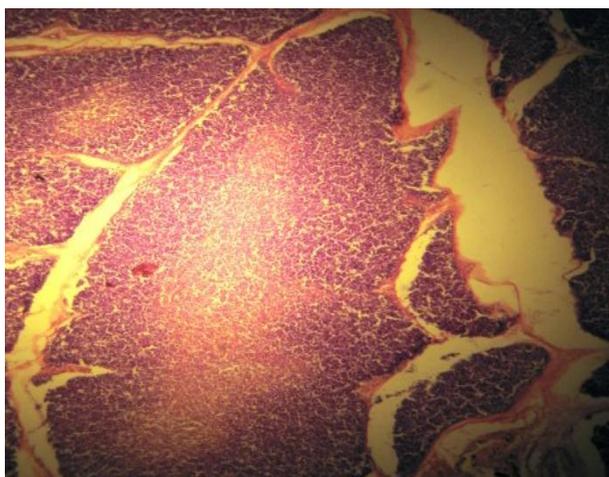
б

*Рис. 1. Тимус теленка (возраст 20 дней): а – разъединенные дольки (окраска гематоксилин и эозин; ×100); б – тельца Гассалья и ретикуло-эпителиальные клетки (окраска гематоксилин и эозин; ×400)*

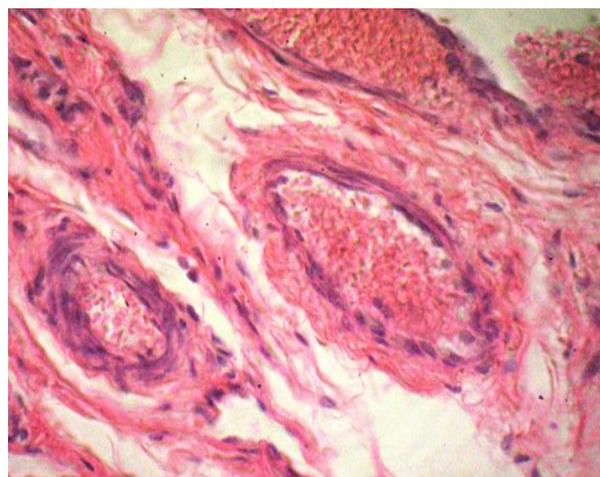
Через 30 дней от начала исследования у телят контрольной группы размер долек тимуса по сравнению со статусом стал меньше, а толщина соединительнотканых перегородок между дольками увеличилась (рис. 2, а). Количество жировой клетчатки стало больше, как в межлочковой ткани, так и в самих дольках, по сравнению со статусом. В эпителиаль-

ных клетках телец Гассалья видны процессы вакуольной дистрофии. Сосуды артериальной и венозной сети тимуса полнокровны (рис. 2, б).

Ширина корковой зоны в дольке тимуса у телят контрольной группы к концу опыта уменьшается. Кортикальный слой становится более узкий и плотный.



а



б

*Рис. 2. Тимус теленка контрольной группы (возраст 50 дней): а – широкие соединительнотканые перегородки (окраска гематоксилин и эозин; ×100); б – застойная гиперемия сосудов (окраска гематоксилин и эозин; ×400)*

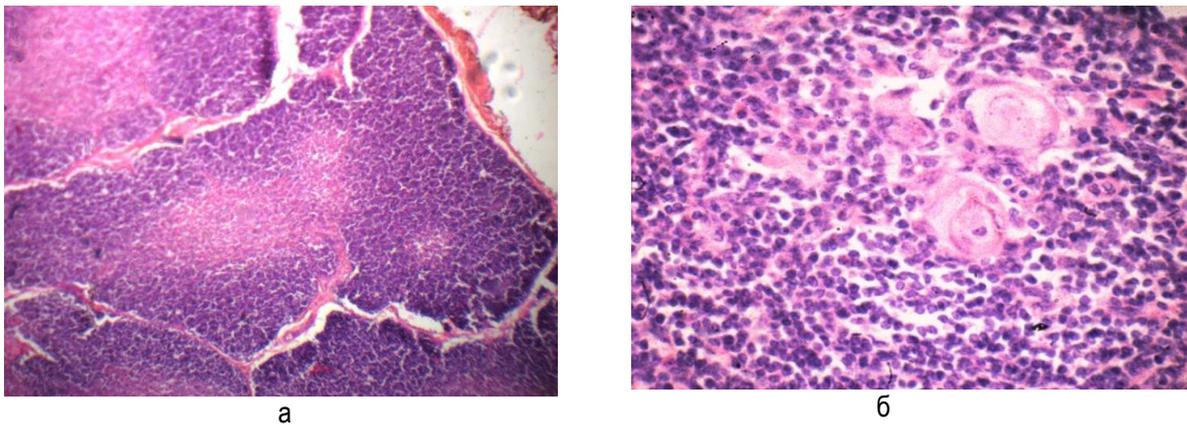


Рис. 3. Тимус теленка опытной группы (возраст 50 дней): а – объединенная долька тимуса крупных размеров, увеличение линейных размеров коркового вещества (окраска гематоксилин и эозин;  $\times 100$ ); б – тельца Гассалья и зрелые тимоциты в мозговом веществе дольки (окраска гематоксилин и эозин;  $\times 400$ )

У телят опытной группы дольки тимуса хорошо сформированы. В корковом слое четко видна структура наружного подкапсулярного и внутреннего коркового слоя, состоящего из лимфобластов. Большинство долек тимуса крупные, состоят из нескольких слившихся между собой мелких долек. Мозговое вещество в них сливается, а корковое разделено соединительнотканными прослойками, идущими от капсулы внутрь. Граница между мозговым и корковым слоями в таких дольках хорошо просматривается, размеры мозгового вещества преобладают над корковым (рис. 3, а). Тельца Гассалья и эпителиоретикулоциты хорошо выражены. Размер долек по сравнению со статусом значительно увеличен (рис. 3, б).

В конце исследования размер долек тимуса в опытной группе достоверно увеличивается в сравнении с контролем в 2,89 раза, толщина коркового и мозгового слоя тимуса достоверно увеличивается в сравнении с контролем в 2,34 и 2,03 раза соответственно. Размер соединительнотканых перегородок в опытной группе достоверно меньше, чем в контрольной, в 2,05 раза. Количество телец Гассалья в тимусе достоверно больше у телят опытной группы по сравнению с тимусом телят контрольной группы в 2,69 раза (табл. 2). Такое строение тимуса у опытных телят свидетельствует о более интенсивном его развитии в сравнении с телятами контрольной группы.

Таблица 2

**Показатели морфометрии тимуса телят контрольной и опытной групп**

Группа	Количество телец Гассалья в дольке в абсолютных цифрах	Линейный размер долек тимуса, мкм	Линейный размер мозгового вещества долек, мкм	Линейный размер коркового вещества долек, мкм	Линейный размер соединительнотканых перегородок, мкм
Статус					
Контрольная	1,42±0,27	6,15×10,0	2,51±0,25	1,72±0,56	0,42±0,12
Опытная	1,47±0,24	6,11×10,2	2,31±0,19	1,71±0,52	0,45±0,24
Через 30 дней от начала опыта					
Контрольная	4,32±1,41	6,08×9,38	2,62±0,53	1,58±0,25	2,1±0,65
Опытная	11,61±2,01***	10,63×15,5	5,33±0,25**	3,69±0,75**	1,02±0,20**

Примечание: P – статистическая достоверность в сравнении с контролем; \*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\* P < 0,001.

**Выводы.** Ретроспективный анализ показал, что метаболический ацидоз у коров в хозяйствах Красноярского края колеблется в пределах 60–80 % от числа исследованных животных. Биохимические и иммунобиологические показатели крови коров с метаболическим ацидозом и полученных от них телят

ниже нормы, что влечет за собой нарушение образования иммуноглобулинов.

В тимусе телят, полученных от коров с метаболическим ацидозом, на протяжении опытного периода наблюдается уплотнение коркового вещества, разрыхление мозгового слоя, распад телец Гассалья. У телят, получавших шрот облепихи, дольки объе-

диненные, крупного размера, в центре несколько телец Гассалья, без распада. Морфометрические показатели тимуса (величина долей, линейные размеры мозгового, коркового вещества, количество телец Гассалья) у телят, получавших шрот облепихи, достоверно увеличивается в сравнении с контролем в 2,89 раза, толщина коркового и мозгового слоя тимуса достоверно увеличивается в 2,34 и 2,03 раза соответственно. Количество телец Гассалья достоверно больше у телят опытной группы в 2,69 раза, что свидетельствует о более интенсивном развитии тимуса в сравнении с телятами контрольной группы.

На основе проведенного анализа можно сделать следующее заключение: шрот облепихи обладает иммуномодулирующим свойством и положительно влияет на коррекцию иммунодефицита у телят, полученных от коров с метаболическим ацидозом.

### Литература

1. Богданович И.В., Воронов Д.В. Ликвидация ацидоза у коров – путь к здоровому стаду // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 14. – С. 36–37.
2. Данилкина О.П. Структурно-функциональные изменения органов иммунной системы телят под влиянием шрота облепихи / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 104 с.
3. Ковалев С.П. и др. Клиническая диагностика внутренних болезней животных: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2014. – 535 с.
4. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: учеб. пособие / под ред. Г.П. Яковлева. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2010. – 863 с.
5. Арушанян Э.Б., Бейер Э.В. Адаптогены растительного происхождения: учеб. пособие. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2017. – 149 с.

### Literatura

1. Bogdanovich I.V., Voronov D.V. Likvidacija acidoza u korov – put' k zdravomuu stadu // Nashe sel'skoe hozjajstvo. – 2013. – № 14. – S. 36–37.
2. Danilkina O.P. Strukturno-funkcional'nye izmenenija organov immunnoj sistemy teljat pod vlijaniem shrota oblepihi / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2013. – 104 s.
3. Kovalev S.P. i dr. Klinicheskaja diagnostika vnutrennih boleznej zhivotnyh: ucheb. posobie. – SPb.: Lan', 2014. – 535 s.
4. Farmakognozija. Lekarstvennoe syr'e rasti-tel'nogo i zhivotnogo proishozhdenija: ucheb. posobie / pod red. G.P. Jakovleva. – 2-e izd., ispr. i dop. – SPb.: SpecLit, 2010. – 863 s.
5. Arushanjan Je.B., Bejer Je.V. Adaptogeny rasti-tel'nogo proishozhdenija: ucheb. posobie. – Stavropol': Izd-vo StGMU, 2017. – 149 s.

УДК 636.09

Е.П. Краснолобова, С.А. Веремеева

## АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПИТОНОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПНЕВМОНИИ

Е.П. Krasnolobova, S.A. Veremeeva

### ANATOMICAL FEATURES OF THE STRUCTURE OF RESPIRATORY SYSTEM OF PYTHONS AND THEIR INFLUENCE ON PNEUMONIA MANIFESTATION

**Краснолобова Е.П.** – канд. вет. наук, ст. преп. каф. анатомии и физиологии Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: e\_krasnolobova@mail.ru

**Веремеева С.А.** – канд. вет. наук, доц. каф. анатомии и физиологии Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: e\_krasnolobova@mail.ru

**Krasnolobova E.P.** – Cand. Vet. Sci., Senior Lecturer, Chair of Anatomy and Physiology, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: e\_krasnolobova@mail.ru

**Veremeeva S.A.** – Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Anatomy and Physiology, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: e\_krasnolobova@mail.ru

Цель исследования – изучение анатомических особенностей дыхательной системы питонов и патолого-анатомических изменений при пневмонии. Задачи исследования: проанализировать анатомические особенности респираторной системы

змея, в частности ковровых питонов; изучить патолого-анатомические проявления пневмонии у ковровых питонов бактериальной этиологии. Исследование проводилось на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.