

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-2-25-30  
УДК 636.5:612.3:636.084.413**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА У ЛЕБЕДЯ-ШИПУНА****Журов Д.О. ORCID ID 0000-0003-1438-4183**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В работе приведены данные по гистологическому строению желудочно-кишечного тракта лебедя-шипунa (*Cygnus olor*). При изучении архитектоники желудка лебедя установлено, что стенка железистого и мышечного его отделов состоит из 3 оболочек – слизистой, мышечной и серозной. При этом слизистая оболочка железистого желудка толстостенная, с большой плотностью выводных протоков сложных желудочных желез на условную единицу площади. Установлено, что мышечная пластинка слизистой оболочки стенки железистого желудка фрагментирована и отдельные ее миоциты проникают между сложными железами, что способствует более эффективному выведению секрета желез. Также в составе слизистой оболочки имеется мышечный слой, что, по нашему мнению, связано с обилием выделяемой соляной кислоты. Этим же можно объяснить и наличие в данном отделе желудка хорошо развитой подслизистой основы и толстостенной мышечной оболочки. Мышечный слой слизистой оболочки и подслизистая основа имеют продолжение и в мышечном отделе желудка у лебедей. При этом кутикула мышечного отдела желудка относительно тонкая, с поверхностной исчерченностью. В тонком отделе кишечника установлено наличие на всей поверхности крипт и более плотного расположения ворсинок. Данная особенность свидетельствует о повышенной всасывающей поверхности тонкого отдела кишечника и рассматривается как компенсация его анатомического размера. Печень у лебедей по морфологии существенно не отличалась от других представителей класса Птицы. Однако у лебедей в печени не выявлялись границы классических печеночных долек, а в гепатоцитах часто визуализировались два ядра. Таким образом, отмеченные структурные особенности пищеварительного канала лебедя-шипунa являются физиологически оправданными и связаны с трофической специализацией представленного вида птиц. **Ключевые слова:** лебеди, пищеварительный канал, органы, гистологическое исследование, морфометрия.*

**MORPHOLOGICAL STATE OF ORGANS IN THE ALIMENTARY CANAL OF THE MUTE SWAN****Zhurov D.O.**

EE “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”, Vitebsk, Republic of Belarus

*The paper presents data on the histological structure of the gastrointestinal tract of the Mute swan (*Cygnus olor*). When studying the architectonics of the stomach of a swan, it was found that the wall of its glandular and muscular sections consists of 3 membranes – mucous, muscular and serous. At the same time, the mucous membrane of the glandular stomach is thick-walled, with a high density of excretory ducts of complex gastric glands per conventional unit of area. It has been established that the muscular plate of the mucous membrane of the wall of the glandular stomach is fragmented and its individual myocytes penetrate between the complex glands, which contributes to a more effective excretion of the secretion of the glands. The mucous membrane also contains a muscular layer, which, in our opinion, is associated with an abundance of secreted hydrochloric acid. This can also explain the presence in this section of the stomach of a well-developed submucosa and a thick-walled muscular membrane. The muscular layer of the mucous membrane and the submucosa are also extended to the muscular section of the stomach in swans. At the same time, the cuticle of the muscular part of the stomach is relatively thin, with superficial striation. In the small intestine, the presence of crypts on the entire surface and a denser arrangement of villi were found. This feature indicates an increased absorption surface of the small intestine and is considered as compensation for its anatomical size. The liver of the swans did not differ significantly in morphology from other representatives of the class Aves. However, in the swans, the boundaries of classical hepatic lobules were not detected in the liver, and two nuclei were often visualized in hepatocytes. Thus, the noted structural features of the digestive canal of the Mute swan are physiologically justified and are associated with the trophic specialization of the represented bird species. **Keywords:** swans, alimentary canal, organs, histological examination, morphometry.*

**Введение.** Морфология органов пищеварительного канала является предметом постоянного интереса и изучения, так как именно эти органы отвечают за использование корма животными и, с другой стороны, подвергаются наиболее заметным изменениям при смене рациона [1, 7]. В конечном итоге, именно органы желудочно-кишечного тракта играют главенствующую роль в ежедневном поддержании здоровья млекопитающих и птиц [5]. Как известно, данная система является одной из наиболее лабильных и показательных систем, что дает возможность по ее изменениям судить о влиянии какого-либо фактора на весь организм в целом. Именно характеристики пищеварительной системы зачастую исследуют для получения выводов о кормовых достоинствах и особенностях рационов, степени переваримости, усвояемости и влиянии на организм кормовых добавок, лекарственных препаратов, биологически активных веществ, ксенобиотиков и других веществ, применяемых в птицеводстве. В подобных опытах наблюдается, как происходят физиологические изменения в организме, в т.ч. протекание процессов пищеварения и усвоения питательных веществ [2].

Ввиду того, что многие виды диких птиц представляют опасность в эпизоотическом и эпизооциологическом плане, являясь переносчиками многих инфекционных, в т.ч. зоонозных болезней, для биологов и ветеринарных специалистов актуально изучение эколого-трофических особенностей, миграционного и зимовочного факторов, приуроченности к определенным местообитаниям, склонности к образованию больших стай и синантропизации [9, 10, 11, 14, 15]. Вместе с тем следует уделить внимание и изучению биологии определенного вида, архитектонике их внутренних органов и тканей, их изменчивости под влиянием трофических связей и других экологических условий [3, 4]. Исходя из вышесказанного, **целью** работы явилось установление структурных показателей органов желудочно-кишечного тракта у лебедей-шипун.

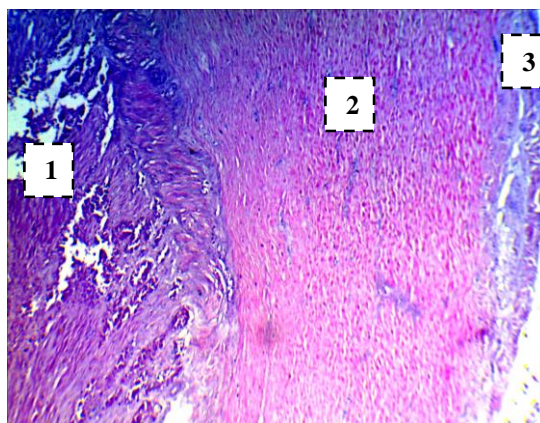
**Материалы и методы исследований.** Объектом исследования служили трупы неполовозрелых лебедей-шипун (n=2), доставленные в разное время в прозекторий кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Предметом исследования являлся комплекс патологоанатомических, гистологических и морфометрических показателей органов желудочно-кишечного тракта вышеуказанного вида птиц [6]. От трупов отбирали кусочки мышечного и железистого отделов желудка, кишечника, печени, которые фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Из кусочков впоследствии изготавливали гистологические срезы [8]. Микроскопию проводили с помощью светового микроскопа Olympus BX51. Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программы «ScopePhoto» с соответствующими настройками для проведения морфометрического анализа. Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0 для оперативной системы Windows. Названия гистологических структур приводятся в соответствии с Международной ветеринарной гистологической номенклатурой [13].

**Результаты исследований.** При гистологическом исследовании установлено, что стенка железистого желудка у лебедей-шипун состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Эпителиальным слоем слизистой оболочки является однослойный цилиндрический железистый эпителий. Толщина слизистой оболочки железистого желудка составила  $984,71 \pm 86,17$  мкм. Образование желудочного сока в железистом желудке птиц обусловлено хорошо развитым секреторным аппаратом, который представлен глубокими сложными железами, расположенными в подслизистой основе слизистой оболочки. Характерной особенностью сложных желез слизистой оболочки данного отдела желудка птиц является сложная система выводных протоков, которая включает первичные, вторичные и третичные протоки. При этом вся система выводных протоков выстлана мукоцитами. Установлено, что мышечная пластинка слизистой оболочки стенки железистого желудка фрагментирована, отдельные ее миоциты проникают между сочными железами, что, по мнению некоторых ученых [12], способствует более эффективному выведению секрета желез. Подслизистая основа данного отдела желудка птиц состоит из рыхлой соединительной ткани. Ее толщина составила  $83,14 \pm 7,29$  мкм. Мышечная оболочка представлена двумя слоями гладкомышечных клеток, из которых внутренний является циркулярным, а наружный – продольным. Размер мышечной оболочки составил  $1024,67 \pm 78,24$  мкм. Серозная оболочка построена из соединительной ткани и мезотелия.

Слизистая оболочка мышечного желудка выстлана однослойным призматическим железистым эпителием, впячивания эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки образует простые трубчатые железы с оксифильным секретом. Эти железы у лебедей являются простыми неразветвленными трубчатыми. Их секреторные отделы расположены плотно и параллельно друг другу, пронизывая всю толщину собственной пластинки слизистой оболочки. Выводные протоки открываются на поверхность слизистой оболочки. Внутренняя поверхность стенки мышечного желудка покрыта кутикулой. В ее формировании принимают участие как железистые клетки поверхностного эпителия, так и секреторные клетки трубчатых желез. Кутикула исчерчена. У лебедей, как у растительноядного вида птиц, кутикула относительно тонкая. Толщина кутикулы мышечного желудка составила  $167,32 \pm 61,03$  мкм. Мышечная оболочка мышечного желудка образована гладкой мышечной тканью: внутренний слой – кольцевой, внешний состоит из пучков прямоугольной и треугольной формы с косым расположением миоцитов. Толщина данной оболочки желудка составила  $698,54 \pm 87,02$  мкм. Серозная оболочка имела соединительнотканый слой и мезотелий (рисунок 1).

Эпителиальный слой слизистой оболочки тонкого отдела кишечника – однослойный цилиндрический каемчатый эпителий (рисунок 2). Он состоит из бокаловидных клеток, большой диаметр которых составил  $7,03 \pm 0,1$  мкм, ядра –  $4,03 \pm 0,2$  мкм. Поверхность слизистой оболочки стенки тонкого отдела кишечника образуется за счет сложной архитектоники рельефа и общекишечных желез – крипт. Крипты образовались путем инвагинации поверхностного эпителия в собственную пластинку в слизистой оболочки вблизи ворсинок (рисунок 3). В стенке кишечника между криптами были обнаружены миоциты. Наличие по всей поверхности крипт и более плотное расположение ворсинок кишечника свидетельствует о повышении всасывающей поверхности

кишечника, а также о том, что процессы пищеварения и всасывания осуществляются на всей поверхности кишечника, что можно рассматривать как компенсацию укороченности последнего. Мышечная пластинка образована продольными миоцитами. Подслизистая основа слизистой оболочки выражена слабо. Размер слизистой оболочки у изучаемого вида птиц составляет  $369,47 \pm 54,36$  мкм. Мышечная оболочка построена из двух слоев гладкомышечных клеток: внешними – продольными, внутренними – кольцевыми. Толщина данной оболочки у лебедей составила  $69,13 \pm 9,11$  мкм. Серозная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани и мезотелия.



1 – слизистая оболочка; 2 – мышечная оболочка; 3 – серозная оболочка  
Рисунок 1 – Мышечный отдел желудка лебедя-шипуна. Гематоксилин и эозин.  
Ув.:  $\times 10$

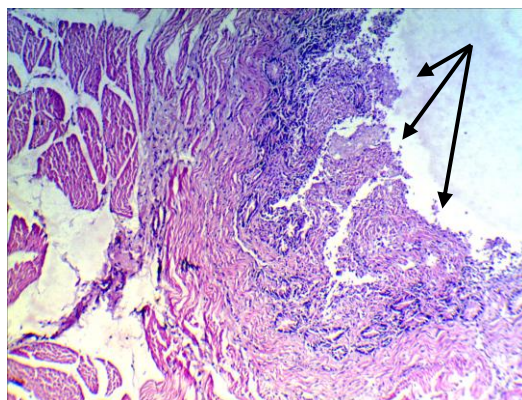
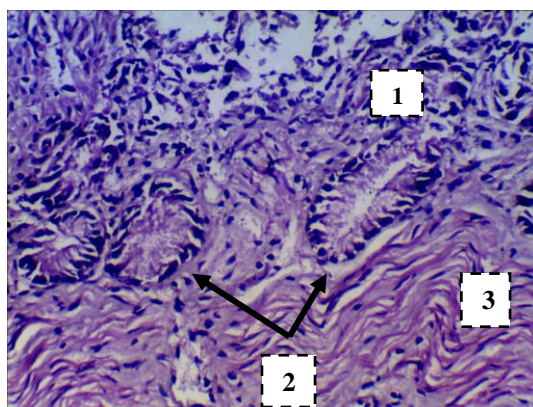


Рисунок 2 – Тонкий отдел кишечника лебедя-шипуна. Стрелками указаны ворсинки.  
Гематоксилин и эозин. Ув.:  $\times 10$



1 – ворсинка; 2 - крипты; 3 – мышечная оболочка  
Рисунок 3 – Тонкий отдел кишечника лебедя-шипуна. Гематоксилин и эозин.  
Ув.:  $\times 40$

Печень у лебедя-шипуна снаружи покрыта соединительнотканной капсулой, состоящей из плотной неоформленной соединительной ткани (рисунок 4). Толщина капсулы составила  $9,28 \pm 2,06$  мкм. Паренхима органа представлена печеночными дольками и системой выводных протоков. В

центре каждой долики располагалась центральная вена, от которой радиально отходили печеночные трабекулы, сформированные гепатоцитами. Балки, анастомозируя между собой, образовали сеть. Между ними имеются щелевидные отверстия – синусоидные капилляры. Балочные структуры разделялись отчетливо. При этом границы классических печеночных долек не выявляются. Толщина трабекул составила  $19,47 \pm 8,15$  мкм. Гепатоциты полиморфные, с равномерно окрашенной оксифильной цитоплазмой. Ядра гепатоцитов округло-овальной формы, располагались по центру клетки. В ядрах визуализировалось 1-2 ядрышка, что характеризует их высокую функциональную активность. Установлено, что большой размер клеток печени у лебедей составлял  $11,47 \pm 5,29$  мкм, ядра –  $7,51 \pm 2,3$  мкм. Плотность гепатоцитов на условную единицу площади у лебедей составляет  $719,03 \pm 121,24$ . При этом менее 60% от данного показателя составляют гепатоциты, имеющие два ядра.

По трабекуле между клетками проходит желчный капилляр. Помимо желчных капилляров, в печеночных балках располагаются также и кровеносные сосуды. Кровеносные и желчные капилляры отделяются не только гепатоцитами, но и эндотелиальными клетками. Между печеночными балками от периферии к центру долек располагались кровеносные капилляры в состоянии острой венозной гиперемии. Их стенка образована клетками эндотелия. Диаметр центральной вены печени составлял  $94,16 \pm 21,76$  мкм.

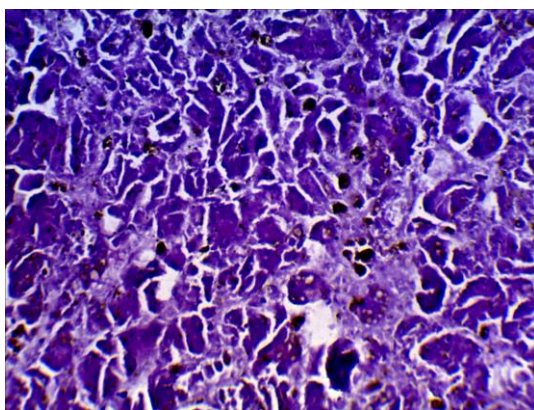


Рисунок 4 – Гистологическая структура печени лебедей-шипуна. Гематоксилин и эозин. Ув.:  $\times 40$

**Заключение.** Поскольку лебедей-шипуны относятся к птицам с растительноядным типом трофических связей, то данная физиологическая особенность коррелируется с гистологическими особенностями их органов пищеварения.

При изучении архитектоники желудка лебедей установлено, что стенка железистого и мышечного отделов состоит из 3 оболочек – слизистой, мышечной и серозной. При этом слизистая оболочка железистого желудка толстостенная, с большой плотностью выводных протоков сложных желудочных желез на условную единицу площади. Установлено, что мышечная пластинка слизистой оболочки стенки железистого желудка фрагментирована и отдельные ее миоциты проникают между сложными железами, что способствует более эффективному выведению секрета желез. Также в составе слизистой оболочки имеется мышечный слой, что, по нашему мнению, связано с обилием выделяемой соляной кислоты. Этим же можно объяснить и наличие в данном отделе желудка хорошо развитой подслизистой основы и толстостенной мышечной оболочки. Мышечный слой слизистой оболочки и подслизистая основа имеют продолжение и в мышечном отделе желудка у лебедей. При этом кутикула мышечного отдела желудка относительно тонкая, с поверхностной исчерченностью.

При изучении гистологического строения тонкого отдела кишечника установлено наличие по всей поверхности крипт и более плотного расположения ворсинок друг к другу. Данная особенность свидетельствует о повышенной всасывающей поверхности тонкого отдела кишечника и рассматривается как компенсация его анатомического размера.

Печень у лебедей по морфологии существенно не отличалась от других представителей класса Птицы. Однако у лебедей в печени не выявлялись границы классических печеночных долек. В гепатоцитах часто визуализировалось два ядра.

**Conclusion.** Since Mute swans are birds with the herbivorous type of trophic relationships, this physiological feature correlates with the histological features of their digestive organs.

When studying the architectonics of the stomach of the swan, it was found that the wall of the glandular and muscular sections of the stomach consists of 3 membranes – mucous, muscular and serous. At the same time, the mucous membrane of the glandular stomach is thick-walled, with a high density of

excretory ducts of complex gastric glands per conventional unit of area. It has been established that the muscular plate of the mucous membrane of the wall of the glandular stomach is fragmented and some of its myocytes penetrate between the complex glands, which contributes to a more effective excretion of the secretion of the glands. The mucous membrane also contains a muscular layer, which, in our opinion, is associated with an abundance of secreted hydrochloric acid. This can also explain the presence in this section of the stomach of a well-developed submucosa and a thick-walled muscular membrane. The muscular layer of the mucous membrane and the submucosa are also extended to the muscular section of the stomach in swans.

At the same time, the cuticle of the muscular part of the stomach is relatively thin, with superficial striation. When studying the histological structure of the small intestine, the presence of crypts over the entire surface and a denser arrangement of the villi to each other was established. This feature indicates an increased absorption surface of the small intestine and is considered as compensation for its anatomical size.

The liver of the swans did not differ significantly in morphology from other representatives of the class Aves. However, in swans, the boundaries of classical hepatic lobules were not detected in the liver. In hepatocytes, two nuclei were often visualized.

**Список литературы.** 1. Александровская, О. В. Цитология, гистология и эмбриология / О. В. Александровская, Т. Н. Радостина, Н. А. Козлов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 447 с. 2. Беляева, Н. П. Сравнительный анализ питания и морфологических особенностей железистого и мышечного желудка отдельных видов семейства Врановые (Corvidae) / Н. П. Беляева // Вестник Адыгейского гос. ун-та. Серия 4 : Естественно-математич. и техн. науки. – 2018. – № 4(231). – С. 105–110. 3. Журов, Д. О. Анатомо-гистологическое строение почек у белого аиста (*Ciconia ciconia*) / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2022. – Т. 58, вып. 3. – С. 25–29. – DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-25-29. 4. Морфофункциональное состояние желудочно-кишечного тракта птиц в зависимости от рациона / С. В. Савчук [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 106–118. – DOI 10.34677/0021-342X-2019-2-106-118. 5. Налетова, Л. А. Анатомо-гистологическая характеристика железистого желудка кур и гусей / Л. А. Налетова // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. – 2013. – № 4. – С. 186–188. 6. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : уч.-метод. пособие / И. Н. Громов [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 64 с. 7. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных : учебное пособие / В. Ф. Вракин [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Лань, 2013. – 384 с. 8. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника : руководство для врачей и лаборантов / Д. С. Саркисов ; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М. : Медицина, 1996. – 544 с. 9. Семак, А. Э. Возрастные изменения морфологии двенадцатиперстной кишки и железистого желудка розового скворца (*Sturnus roseus*) / А. Э. Семак, Н. П. Беляева // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2018. – № 2(98). – С. 50–59. 10. Семак, А. Э. Морфология органов желудочно-кишечного тракта птиц в зависимости от принадлежности к трофической группе / А. Э. Семак, Н. П. Беляева // Advanced science : сб. статей Международной науч.-практ. конф. : в 3 частях, Пенза, 23 ноября 2017 года. – Пенза : "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 37–40. 11. Сидорова, К. А. Морфологические особенности печени лебедя-кликуна и лебедя-шпуна / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3(83). – С. 252–254. 12. Харченко, Л. П. Закономерности морфо-функциональной организации пищеварительной системы птиц с различной трофической специализацией : анатомо-гистологическое строение органов пищеварительной системы диких птиц / Л. П. Харченко, М. Ф. Ковтун // Орнитология. – 2011. – № 36. – С. 27–38. 13. Nomina histologica veterinaria [Electronic resource]: submitted by the Intern. Comm. on Veterinary Histological Nomenclature, World Assoc. of Veterinary Anatomists // World Association of Veterinary Anatomists. – Mode of access: [http://www.wava-amav.org/downloads/NHV\\_2017.pdf](http://www.wava-amav.org/downloads/NHV_2017.pdf). – Date of access : 30.01.2023. 14. Pathobiology of highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) infection in mute swans (*Cygnus olor*) / N. Pálmai [et al.] // Avian Pathology. – 2007. – Vol. 36. – No 3. – P. 245–249+1-2. – DOI 10.1080/03079450701341957. 15. The epidemiology underlying age-related avian malaria infection in a long-lived host: The mute swan *Cygnus olor* / M. J. Wood [et al.] // Journal of Avian Biology. – 2013. – Vol. 44. – No 4. – P. 347–358. – DOI 10.1111/j.1600-048X.2013.00091.x.

**References.** 1. Aleksandrovskaya, O. V. Citologiya, gistologiya i embriologiya / O. V. Aleksandrovskaya, T. N. Radostina, N. A. Kozlov. – M. : Agropromizdat, 1987. – 447 s. 2. Belyaeva, N. P. Sravnitel'nyj analiz pitaniya i morfologicheskix osobennostej zhelezistogo i myshechnogo zheludka otdel'nyh vidov semejstva Vranovyje (Corvidae) / N. P. Belyaeva // Vestnik Adygejskogo gos. un-ta. Seriya 4 : Estestvenno-matematich. i tekhn. nauki. – 2018. – № 4(231). – S. 105–110. 3. Zhurov, D. O. Anatomogistologicheskoe stroenie pochek u belogo aista (*Ciconia ciconia*) / D. O. Zhurov // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». – 2022. – T. 58, vyp. 3. – S. 25–29. – DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-25-29. 4. Morfofunkcional'noe sostoyanie zheludochno-kishechnogo trakta ptic v zavisimosti ot raciona / S. V. Savchuk [i dr.] // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 2. – S. 106–118. – DOI 10.34677/0021-342X-2019-2-106-118. 5. Naletova, L. A. Anatomogistologicheskaya harakteristika zhelezistogo zheludka kur i gusej / L. A. Naletova // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya, geografiya. – 2013. – № 4. – S. 186–188. 6. Otbor obrazcov dlya laboratornoj diagnostiki bakterial'nyh i virusnyh boleznej zhivotnyh : uch.-metod. posobie / I. N. Gromov

[i dr.] ; Vitebskaya gosudarstvennaya akadeiya veterinarnoj mediciny. – Vitebsk : VGAVM, 2020. – 64 s. 7. Praktikum po anatomii i gistologii s osnovami citologii i embriologii sel'skokozyajstvennyh zhivotnyh : uchebnoe posobie / V. F. Vraikin [i dr.]. – 3-e izd., pererab. i dop. – SPb. : Lan', 2013. – 384 s. 8. Sarkisov, D. S. Mikroskopicheskaya tekhnika : rukovodstvo dlya vrachej i laborantov / D. S. Sarkisov ; pod red. D. S. Sarkisova, YU. L. Petrova. – M. : Medicina, 1996. – 544 s. 9. Semak, A. E. Vozrastnye izmeneniya morfologii dvenadcatiperstnoj kishki i zhelezistogo zheludka rozovogo skvorca (*Sturnus roseus*) / A. E. Semak, N. P. Belyaeva // Vestnik CHuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. YA. YAKovleva. – 2018. – № 2(98). – S. 50–59. 10. Semak, A. E. Morfologiya organov zheludochno-kishechnogo trakta ptic v zavisimosti ot prinadlezhnosti k troficheskoj grupe / A. E. Semak, N. P. Belyaeva // Advanced science : sb. statej Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf. : v 3 chastyah, Penza, 23 noyabrya 2017 goda. – Penza : "Nauka i Prosveshchenie" (IP Gulyaev G.YU.), 2017. – S. 37–40. 11. Sidorova, K. A. Morfologicheskie osobennosti pecheni lebedya-klikuna i lebedya-shipuna / K. A. Sidorova, E. P. Krasnolobova, S. A. Veremeeva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 3(83). – S. 252–254. 12. Harchenko, L. P. Zakonomernosti morfo-funktional'noj organizacii pishchevaritel'noj sistemy ptic s razlichnoj troficheskoj specializaciej : anatomo-gistologicheskoe stroenie organov pishchevaritel'noj sistemy dikih ptic / L. P. Harchenko, M. F. Kovtun // Ornitologiya. – 2011. – № 36. – S. 27–38. 13. Nomina histologica veterinaria [Electronic resource]: submitted by the Intern. Comm. on Veterinary Histological Nomenclature, World Assoc. of Veterinary Anatomists // World Association of Veterinary Anatomists. – Mode of access: [http://www.wava-amav.org/downloads/NHV\\_2017.pdf](http://www.wava-amav.org/downloads/NHV_2017.pdf). – Date of access : 30.01.2023. 14. Pathobiology of highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) infection in mute swans (*Cygnus olor*) / N. Pálmai [et al.] // Avian Pathology. – 2007. – Vol. 36. – No 3. – P. 245-249+1-2. – DOI 10.1080/03079450701341957. 15. The epidemiology underlying age-related avian malaria infection in a long-lived host: The mute swan *Cygnus olor* / M. J. Wood [et al.] // Journal of Avian Biology. – 2013. – Vol. 44. – No 4. – P. 347–358. – DOI 10.1111/j.1600-048X.2013.00091.x.

Поступила в редакцию 14.02.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-2-30-37  
УДК 619:579.62

#### ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ПЕРВОТЕЛОК ПРИ АССОЦИАТИВНОМ ТЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННОГО ГЕМОЛИТИЧЕСКИМ ШТАММОМ *E. COLI* И ГЕРПЕСВИРУСОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 1-ГО ТИПА

\*Миронова А.А. ORCID ID 0000-0001-5487-8394, \*Миронова Л.П. ORCID ID 0000-0003-0058-335X,  
\*Хамидуллин Т.Ш. ORCID ID 0000-0002-7787-6874, \*Сидоренко Н.Г. ORCID ID 0009-0007-0284-779X,  
\*\*Павленко О.Б. ORCID ID 0000-0001-9086-9241, \*\*\*Манжурина О.А. ORCID ID 0000-0003-0147-8965

\*ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,

п. Персиановский, Российская Федерация

\*\*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»,  
г. Воронеж, Российская Федерация

\*\*\*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Ассоциативное течение заболевания у нетелей, вызванное гемолитическим штаммом *E. coli* и герпесвирусом крупного рогатого скота 1-го типа, проявляется абортными и мертворожденностью. У всех первотелок регистрируются задержание последа, некротические метриты; 80,0 % первотелок погибают в течение месяца после аборта или рождения мертвого плода. При вскрытии трупов погибших животных установлен следующие патологоанатомические изменения, свидетельствующие о септическом течении инфекции: некротический метрит, геморрагический диатез; атрофия миокарда правого желудочка, острый альтеративный миокардит; катарально-геморрагический холецистит; альтеративный гепатит; фибринозный перигепатит; острая катаральная бронхопневмония; геморрагический лимфаденит; серозно-фибринозный слипчивый перитонит; катарально-геморрагический энтероколит; некротический спленит, фибринозный периспленит; геморрагически-некротический нефрит. **Ключевые слова:** ассоциативные болезни, гемолитический штамм *E. coli*, герпесвирус крупного рогатого скота 1-го типа, аборты, мертворождаемость.

#### PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN FIRST-CALF HEIFERS IN CASE OF ASSOCIATIVE COURSE OF THE DISEASE CAUSED BY HEMOLYTIC STRAIN OF *E. COLI* AND BOVINE HERPES VIRUS 1

\*Mironova A.A., \*Mironova L.P., \*Khamidullin, T.Sh., \*Sidorenko N.G., \*\*Pavlenko O.B.,  
\*\*\*Manzhurina O.A.

\*FSBEI HE "Don State Agrarian University", Persianovskiy settlement, Russian Federation

\*\*FSBEI HE "Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great",  
Voronezh, Russian Russian Federation

\*\*\*FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",  
Voronezh, Russian Russian Federation