

VNIVIPFIT. – Voronezh : Izdatel'stvo «Istoki», 2013. – 92 s. 4. Rogov, R. V. Nauchnoe obosnovanie ispol'zovaniya belkovogo gidrolizata dlya korrekcii anemii u vysokoproduktivnykh korov / R. V. Rogov, YU. S. Kruglova, A. I. Albulov // Nauchnye osnovy proizvodstva i obespecheniya kachestva biologicheskikh preparatov dlya APK : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 50-letiyu instituta. – SHCHyolkovo, 2019. – S. 286–291. 5. Skachkov, D. V. Gipoplasticheskaya anemiya telyat, rozhdennykh ot vysokoproduktivnykh korov: mekhanizm razvitiya, puti predotvrashcheniya / D. V. Skachkov, M. V. Zabolotnyh, V. D. Konvaj // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. – 2019. – № 237 (1). – S.180-188. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-237-1-180-1882-4. 6. The effect of the red blood cell system disorders on the further development and productivity of holstein calves that had had bronchopneumonia / Y. Alekhin [et al] // Veterinarski Arhiv. – 2021. – T. 91, № 5. – P. 473-481. DOI: 10.24099/VET.ARHIV.1079. 7. Meharenet, B. Bovine anemia associated with trypanosomosis infection in local breed cattle's (Ethiopian Zebu Breeds) / B. Meharenet, M. Tsegaye // J. Vet. Med. Res. – 2020. – Vol. 7(3). – P. 1189. 8. Morphological classification of anaemia in dual purpose cattle breeding in a forest dry tropical zone / E. Sandoval [et all.] // Zootecnia Trop. –2010. – Vol. 28 (4). – P. 535-544.

Поступила в редакцию 20.07.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-17-21

УДК 636.068.1

### ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ЛЕБЕДЯ-ШИПУНА: СИНТОПИЯ, АРХИТЕКТОНИКА И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**Журов Д.О. ORCID ID 0000-0003-1438-4183**

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

*Цель работы – описание структурных показателей органов иммунной системы у лебедя-шипуна (Cygnus olor). Работа проведена в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Объектом исследования являлись трупы неполовозрелых лебедей-шипунов, предметом – органы иммунной системы (селезенка, тимус, клоакальная бурса). Установлено, что топография, макро- и микроскопическое строение клоакальной бursы, тимуса и селезенки в значительной степени не отличаются от таковых у других представителей класса Aves. Стенка клоакальной бursы состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Складки клоакальной бursы выстилает однослойный многорядный эпителий, а лимфоидные фолликулы являются функциональными единицами органа. Макроскопическим и гистологическим исследованиями не установлено наличие патологических изменений в тимусе, селезенке и клоакальной бурсе (некроз, атрофия, гиперплазия и др.), что характеризует их как полноценно функционирующие органы иммунной системы, способные в полной мере выполнять свои функции. Также в работе приведены показатели микроморфометрии органов иммунной системы лебедей-шипунов, что в целом является обобщением проведенных исследований. **Ключевые слова:** лебедь-шипун, гистологические исследования, органы, иммунная система, ткань, срезы, фауна Беларуси.*

### ORGANS OF THE IMMUNE SYSTEM OF THE MUTE SWAN: SYNTHOPY, ARCHITECTONICS AND MORPHOMETRIC INDICATORS

**Zhurov D.O.**

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

*The purpose of this work is to describe the structural parameters of the immune system organs in the Mute swan (Cygnus olor). The work was carried out in the laboratory of the Department of Pathological Anatomy and Histology of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. The object of the study were the corpses of immature Mute swans, the subject – the organs of the immune system (spleen, thymus, cloacal bursa). It has been established that the topography, macro- and microscopic structure of the cloacal bursa, thymus and spleen do not differ significantly from those of other members of the Aves class. The wall of the cloacal bursa consists of mucous, muscular and serous membranes. The folds of the cloacal bursa are lined with a single-layer multi-row epithelium, and the lymphoid follicles are the functional units of the organ. Macroscopic and histological studies have not found the presence of pathological changes in the thymus, spleen and cloacal bursa (necrosis, atrophy, hyperplasia, etc.), which characterizes them as fully functioning organs of the immune system, capable of fully performing their functions. Also, the paper presents the indicators of micromorphometry of the organs of the immune system of the Mute swans, which on the whole is a generalization of the studies. **Keywords:** Mute swan, histological studies, organs, immune system, tissue, sections, fauna of Belarus.*

**Введение.** Иммунная система птиц является моделью для изучения фундаментальной иммунологии. Она представляет собой совокупность всех лимфоидных органов и скоплений лимфоидных клеток, которые выполняют защитные реакции организма и создают невосприимчивость орга-

низма к веществам, обладающим чужеродными антигенными свойствами как экзогенной, так и эндогенной природы [14]. В соответствии со своей функцией они делятся на центральные, где происходит дифференцировка Т- и В-лимфоцитов, и периферические, где осуществляется сложный морфофункциональный комплекс по организации иммунного ответа после антигенного воздействия [1, 4, 6]. У птиц к центральным органам относятся тимус и клоакальная бурса, а к периферическим – железа третьего века (Гардерова), лимфоидный дивертикул (Меккеля), лимфоидные бляшки слепых кишок, селезенка и лимфоидные узелки, расположенные по ходу лимфатических сосудов.

В отечественной и зарубежной литературе приведено описание органов иммунной системы сельскохозяйственной продуктивной птицы (куры, гуся, утки, перепела и др.) в норме и при патологии, вакцинациях, применении кормовых добавок, лекарственных препаратов и адсорбентов [2, 5, 7, 9, 11, 15]. При этом описание анатомических и структурных особенностей органов иммунной системы диких и декоративных птиц малочисленны, отрывочны и не систематизированы. **Цель исследования** – установить структурные (анатомические, гистологические, морфометрические) показатели органов иммунной системы лебедя-шипуна (*Cygnus olor*).

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследования служили трупы неполовозрелых лебедей-шипунцов, доставленные в разное время из зоологического парка в секционный зал кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Предметом исследования являлся комплекс патологоанатомических, гистологических и морфометрических показателей клоакальной бursы, селезенки и тимуса птиц.

Для проведения гистологического исследования кусочки иммунных органов фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина [13]. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [12]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном микротоме «MICROM HM 340 E». Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». Для обзорного изучения общей структуры органа срезы окрашивали гематоксилином и эозином, для определения плазмочитарной реакции – по Браше. Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». 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.

На гистологических срезах клоакальной бursы определяли размеры корковой и мозговой зоны лимфоидных узелков, а также их соотношение, удельные объемы стромы и паренхимы, соотношение данных компонентов, плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковой и мозговой зонах органа. В срезах тимуса определяли размеры коркового и мозгового вещества, а также их соотношение, объем и соотношение стромы и паренхимы органа, плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковом и мозговом веществе тимуса, количество тимоцитов. На срезах селезенки изучали количество и размер лимфоидных узелков, размеры стромы, паренхимы, их соотношение, удельный объем красной и белой пульпы, а также количественное содержание лимфоцитов в белой пульпе [8-10].

Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0 с программой для морфологического исследования ткани. Наименования гистологических структур приводятся в соответствии с Международной ветеринарной гистологической номенклатурой *Nomina histologica veterinaria* [16].

**Результаты исследований.** **Клоакальная бурса** у лебедя-шипуна представляет собой полостной мешкообразный орган серого цвета, упругой консистенции, связанный посредством короткого протока с клоакой. Она располагается в грудобрюшной полости под позвоночным столбом и имеет несколько продольных складок. Стенки органа состоят из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Большая часть наружной оболочки клоакальной бursы представлена серозной оболочкой, однако в каудальной части органа встречаются участки, покрытые адвентицией.

При гистологическом исследовании установлено, что каркас собственной пластинки формирует ретикулярная ткань, в петлях которой располагаются лимфоциты, макрофаги, плазмочиты. Серозная оболочка покрыта однослойным плоским эпителием и представлена тонкой прослойкой соединительной ткани. Толщина серозной оболочки клоакальной бursы у лебедя-шипуна составила  $4,03 \pm 0,01$  мкм.

Мышечная оболочка клоакальной бursы достаточно тонкая (у лебедей –  $2,01 \pm 0,01$  мкм) и является продолжением мышечной оболочки клоаки и образована двумя слоями мышечных пучков. Внутренняя оболочка сформирована циркулярным слоем гладкой мускулатуры, наружная – про-

дольными пучками гладких миоцитов. Циркулярный слой более узкий, чем продольный, в то время как в прямой кишке и в копродеуме клоаки наружный продольный слой уже, чем внутренний циркулярный.

Слизистая оболочка бursы гладкая, влажная, блестящая, серого цвета. Она образует продольные складки, различной длины и толщины, выступающие в просвет органа. Складки располагаются на небольшом расстоянии друг от друга.

Складки клоакальной бursы выстилает однослойный многорядный эпителий. Складки бursы включают в себя большое количество окруженных длинными пучками соединительнотканых волокон лимфоидных фолликулов, которые являются функциональными единицами органа. Между волокнами залегают развитые кровеносные сосуды. Выявлены фолликулы двух типов. Одни имеют округлую или овальную форму и лежат в толще складок. Другие фолликулы выступают на поверхность бursы и контактируют с эпителием складок. Каждый лимфатический фолликул состоит из периферической корковой и центральной мозговой зон. Основной корковой зоны фолликула является рыхлая соединительная ткань, мозговой – отростчатые эпителиоциты. Корковая зона заполнена малыми и средними лимфоцитами. Ее размер у лебедя-шипана составил  $89,23 \pm 7,14$  мкм. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковой зоне клоакальной бursы у лебедей составила  $145,28 \pm 16,34$  экз. Среди клеточных элементов отмечались единичные клетки с различной митотической активностью.

Мозговая зона значительно светлее и здесь находятся лимфобласты, большие и средние лимфоциты. Размер мозговой зоны клоакальной бursы составил  $198,23 \pm 41,87$  мкм, соотношение корковой и мозговой зон –  $0,45 \pm 0,01$ . При этом удельный объем стромы органа составил  $19,01 \pm 2,43\%$ , паренхимы –  $80,99 \pm 7,36\%$ , а соотношение стромы к паренхиме составило  $0,23 \pm 0,01$ . Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в мозговой зоне клоакальной бursы лебедя-шипана составляла  $121,89 \pm 9,87$  экз. В мозговой зоне также отмечались клетки на разных стадиях митоза.

При макроскопическом исследовании тимуса лебедей установлено, что он имеет две доли (правую и левую): каждая из которых разделена на несколько овальных упругих долек серо-розового цвета, располагающихся в области шеи под поверхностной фасцией.

Микроскопические особенности тимуса характеризовались хорошо выраженной дольчатостью органа и делением на корковое и мозговое вещество. Дольки тимуса окружены соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа проходят прослойки рыхлой соединительной ткани. Капсула состоит из густой сети ретикулярных и коллагеновых волокон. Размер капсулы тимуса у лебедей составил  $3,01 \pm 0,02$  мкм. Трабекулы не доходят до центральных участков доли и не полностью отделяют дольки друг от друга.

Паренхима долек тимуса состоит из коркового вещества, где формируется набор клонов Т–лимфоцитов, и мозгового, где располагаются популяции лимфоцитов. Размер коркового вещества тимуса у лебедя-шипана составил  $246,03 \pm 8,26$  мкм. Корковая зона имеет два слоя: наружный подкапсулярный и внутренний корковый. В наружном подкапсулярном слое обнаруживаются примитивно делящиеся клетки (лимфобласты).

В корковой зоне долек тимуса сконцентрировано большое количество лимфоцитов, плотно прилегающих друг к другу. Благодаря этому на гистологических срезах она имеет более темную окраску. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковом веществе составила  $196,25 \pm 7,62$  экз.

Мозговое вещество содержит также соединительнотканную строму, ретикулоэпителиальную основу и лимфоциты, которых значительно меньше – 3-5% от всех лимфоцитов тимуса, в связи с этим на срезах эта часть имеет более светлый цвет. Граница между корковым и мозговым веществом у лебедей выражена относительно четко. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в мозговом веществе тимуса у лебедя-шипана –  $102,84 \pm 6,74$  экз. Размер мозгового вещества тимуса у лебедей составил  $403,56 \pm 34,73$  мкм. При этом соотношение коркового вещества к мозговому равнялось  $0,6 \pm 0,02$ . Объем стромальных компонентов тимуса у данного вида птиц невелик –  $18,7 \pm 2,01\%$ . При этом объем паренхимы тимуса составил  $81,3 \pm 1,02\%$ , а соотношение стромы и паренхимы в данном случае имело показатель  $0,23 \pm 0,01$ .

В мозговом веществе отмечались эпителиальные тимические тельца (тельца Гассалья). У лебедей они представляют собой концентрические наслоения уплощенных продолговатых эпителиоцитов. Тельца Гассалья оксифильные, отличаются гомогенностью и полиморфизмом, хотя чаще имеют округло-овальную форму. Вопрос о функции тимических телец до сих пор остается дискуссионным. Одни исследователи [1] считают, что они участвуют в образовании гормонов тимуса, другие [3, 15] указывают, что тельца Гассалья – это место гибели аутореактивных Т–лимфоцитов. Среднее количество тимоцитов в органе у лебедей составило –  $6,2 \pm 0,12$  экз.

При макроскопическом исследовании установлено, что **селезенка** у лебедя-шипунa не увеличена в размере, округлой, слегка уплощенной формы, упругой консистенции, красно-серого цвета и располагается между железистым и мышечным отделами желудка в правом подреберье.

Капсула селезенки представлена плотной неоформленной соединительной тканью, в которой видны эластические, коллагеновые волокна и пучки гладких миоцитов. От капсулы внутрь органа отходят трабекулы, имеющие гладкие миоциты, расположенные между эластическими и коллагеновыми волокнами, а также кровеносные сосуды. Диаметр периартериальных сосудов в селезенке лебедя-шипунa составил  $9,07 \pm 0,4$  мкм. Просвет сосудов был заполнен эритроцитами. Удельный объем стромы селезенки у лебедей составил  $17,33 \pm 2,01\%$ , паренхимы –  $82,67 \pm 4,23\%$ , а соотношение стромы и паренхимы –  $0,2 \pm 0,03$ .

Между трабекулами находится паренхима селезенки – ее пульпа, в которой различают красную и белую пульпу. Белая пульпа образована периартериальными муфтами (тимусзависимая ткань), лимфоидными узелками (бурсазависимая ткань) и эллипсоидными макрофагально-лимфоидными муфтами. Число лимфоидных узелков у лебедя-шипунa составило  $11,00 \pm 2,01$ , а средний их размер –  $118,34 \pm 21,76$  мкм. В петлях ретикулярной стромы белой пульпы располагались лимфоциты, плазмциты и другие клетки. Периартериальные муфты (Т-зоны) залежали вокруг центральных артерий.

Красная пульпа – совокупность структур селезенки за исключением белой пульпы, капсулы и трабекул. Она состоит из пульпарных тяжей и синусоидных капилляров. Пульпарные тяжи в основе содержат ретикулярную ткань. Между ретикулярными клетками находятся эритроциты, зернистые и незернистые лейкоциты, плазмциты на разных стадиях созревания. Объем синусоидных капилляров составил  $38,06 \pm 2,96\%$ , пульпарных тяжей –  $61,94\%$ . Соотношение синусоидных капилляров и пульпарных тяжей селезенки составило  $0,61 \pm 0,01$ . Количество лимфоцитов на условную единицу площади пульпарных тяжей имело значение –  $59,36 \pm 6,49$  экз. При проведении плазмцитарной реакции установлено, что количество митозов составило  $0,3 \pm 0,02$ , лимфобластов и плазмобластов –  $2,1 \pm 0,28$  и  $6,8 \pm 1,9$  соответственно, а плазматических клеток –  $2,1 \pm 1,1$ .

**Заключение.** Таким образом, топография, макро- и микроскопическое строение клоакальной бурсы, тимуса и селезенки у лебедей-шипунов в значительной степени не отличаются от таковых у других представителей класса *Aves*. Стенка клоакальной бурсы состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Складки клоакальной бурсы выстилает однослойный многорядный эпителий, а лимфоидные фолликулы являются функциональными единицами органа. Макроскопическим, гистологическим и морфометрическим исследованиями нами не установлено наличие патологических изменений в тимусе, селезенке и клоакальной бурсе (некроз, атрофия, гиперплазия и др.), что характеризует их как полноценно функционирующие органы иммунной системы, способные в полной мере выполнять свои функции.

**Conclusion.** Thus, the topography, macro- and microscopic structure of the cloacal bursa, thymus, and spleen in Mute swans do not differ significantly from those in other members of the class *Aves*. The wall of the cloacal bursa consists of mucous, muscular and serous membranes. The folds of the cloacal bursa are lined with a single-layer multi-row epithelium, and the lymphoid follicles are the functional units of the organ. Macroscopic, histological and morphometric studies have not established the presence of pathological changes in the thymus, spleen and cloacal bursa (necrosis, atrophy, hyperplasia, etc.), which characterizes them as fully functioning organs of the immune system, capable of fully performing their functions.

**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. Бирман, Б. Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. – Минск : Бизнесофсет, 2004. – 102 с. 3. Бирман, Б. Я. Иммунодефициты у птиц : практическое пособие / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. – Минск : Бизнесофсет, 2001. – 140 с. 4. Громов, И. Н. Морфология иммунной системы птиц при вакцинации против вирусных болезней / И. Н. Громов. – Витебск : УО ВГАВМ, 2010. – 287 с. 5. Громов, И. Н. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика болезней иммунной системы птиц, протекающих классически и в виде патоморфоза / И. Н. Громов // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 102. – С. 110-122. 6. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц : монография / Б. Я. Бирман [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Бизнесофсет, 2008. – 148 с. 7. Журов, Д. О. Влияние патогенного штамма "52/70-м" вируса ИББ на морфологию клоакальной бурсы цыплят / Д. О. Журов, А. И. Жуков, Д. А. Метлицкая // *Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, Барнаул, 07–08 февраля 2019 г.* – Барнаул : Алтайский гос. агр. унив., 2019. – Кн. 2. – С. 289-290. 8. Журов, Д. О. Динамика субпопуляций лимфоцитов CD8+ и CD79+ в органах иммунитета цыплят, зараженных штаммом "52/70-м" вируса ИББ на фоне применения митофена / Д. О. Журов // *Ветеринарный журнал Беларуси.* – 2020. – № 2(13). – С. 14-18. 9. Журов, Д. О. Морфология органов иммунной системы цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Журов, И. Н. Громов // *Ветеринарный журнал Беларуси.* – 2019. – № 2(11). – С. 29-33. 10. Журов, Д. О. Патоморфологические изменения у цыплят при экспериментальном заражении вирусом ИББ / Д. О. Журов // *Молодежь и инновации – 2017 : материалы Международной научно-практической*

конференции молодых ученых, Горки, 01–03 июня 2017 г. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2017. – Ч. 2. – С. 117-120. 11. Основные принципы структурной организации иммунной системы перепелов / С. Б. Селезнев [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия : Агрономия и животноводство. – 2015. – № 4. – С. 66-73. 12. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учебно-методическое пособие / И. Н. Громов [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 64 с. 13. 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. 14. Структурные особенности иммунной системы птиц / С. Б. Селезнев [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2016. – № 3. – С. 28-30. 15. Щукарева, Е. А. Анатомо-топографическое строение вилочковой железы у индеек в возрастном аспекте / Е. А. Щукарева, Р. И. Ситдииков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 226, № 2. – С. 181-184. 16. *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 : 12.05.2023.*

**References.** 1. Aleksandrovskaya, O. V. *Citologiya, gistologiya i embriologiya* / O. V. Aleksandrovskaya, T. N. Radostina, H. A. Kozlov. – M. : Agropromizdat, 1987. – 447 s. 2. Birman, B. YA. *Diagnostika, lechenie i profilaktika immunodeficitov ptic* / B. YA. Birman, I. N. Gromov. – Minsk : Biznesofset, 2004. – 102 s. 3. Birman, B. YA. *Immunodeficiency in ptic : prakticheskoe posobie* / B. YA. Birman, I. N. Gromov. – Minsk : Biznesofset, 2001. – 140 s. 4. Gromov, I. N. *Morfologiya immunoj sistemy ptic pri vakcinacii protiv virusnyh boleznej* / I. N. Gromov. – Vitebsk : UO VGAVM, 2010. – 287 s. 5. Gromov, I. N. *Patomorfologicheskaya i differencial'naya diagnostika boleznej immunoj sistemy ptic, protekayushchih klassicheski i v vide patomorfoza* / I. N. Gromov // Vestnik IrGSKHA. – 2021. – № 102. – S. 110-122. 6. *Diagnostika, lechenie i profilaktika immunodeficitov ptic : monografiya* / B. YA. Birman [i dr.], – 2-e izd., pererab. i dop. – Minsk : Biznesofset, 2008. – 148 s. 7. ZHurov, D. O. *Vliyanie patogennogo shtamma "52/70-m" virusa IBB na morfologiyu kloakal'noj bursy cyplyat* / D. O. ZHurov, A. I. ZHukov, D. A. Metlickaya // Agrarnaya nauka – sel'skomu hozyajstvu : sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Barnaul, 07–08 fevralya 2019 g. – Barnaul : Altajskij gos. agr. univ., 2019. – Kn. 2. – S. 289-290. 8. ZHurov, D. O. *Dinamika subpopulyacij limfocitov CD8+ i CD79+ v organah immuniteta cyplyat, zarazennyh shtammom "52/70-m" virusa IBB na fone primeneniya mitofena* / D. O. ZHurov // Veterinarnyj zhurnal Belarusi. – 2020. – № 2(13). – S. 14-18. 9. ZHurov, D. O. *Morfologiya organov immunoj sistemy cyplyat pri infekcionnoj bursal'noj bolezni* / D. O. ZHurov, I. N. Gromov // Veterinarnyj zhurnal Belarusi. – 2019. – № 2(11). – S. 29-33. 10. ZHurov, D. O. *Patomorfologicheskie izmeneniya u cyplyat pri eksperimental'nom zarazhenii virusom IBB* / D. O. ZHurov // Molodezh' i innovacii – 2017 : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, Gorki, 01–03 iyunya 2017 g. / Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Gorki : BGSKHA, 2017. – CH. 2. – S. 117-120. 11. *Osnovnye principy strukturoj organizacii immunoj sistemy perepelov* / S. B. Seleznev [i dr.] // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya : Agronomiya i zhivotnovodstvo. – 2015. – № 4. – S. 66-73. 12. *Otbor obrazcov dlya laboratornoj diagnostiki bakterial'nyh i virusnyh boleznej zhivotnyh : uchebno-metodicheskoe posobie* / I. N. Gromov [i dr.] ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. – Vitebsk : VGAVM, 2020. – 64 s. 13. 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. 14. *Strukturnye osobennosti immunoj sistemy ptic* / S. B. Seleznev [i dr.] // Rossijskij veterinarnyj zhurnal. Sel'skohozyajstvennyye zhivotnyye. – 2016. – № 3. – S. 28-30. 15. SHCHukareva, E. A. *Anatomo-topograficheskoe stroenie vilochkovoj zhelezy u indeek v vozrastnom aspekte* / E. A. SHCHukareva, R. I. Sitydikov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. – 2016. – T. 226, № 2. – S. 181-184. 16. *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 : 12.05.2023.*

Поступила в редакцию 11.05.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-21-25

УДК 619:[615:618.19-002]:636.2

### КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ТЕРАПИИ КОРОВ, БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ

**Зимников В.И. ORCID ID 0000-0002-6371-7143, Павленко О.Б. ORCID ID 0000-0001-9086-9241, Сашнина Л.Ю. ORCID ID 000-0001-6477-6156, Тюрина Е.В. ORCID ID 0000-0003-0385-6050**

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

*В статье представлены результаты исследования терапевтической эффективности нового способа терапии коров, больных субклиническим маститом. Проведенными исследованиями установлено, что новый способ терапии (рекомбинантный интерферон-лямбда совместно с бифероном-Б) обладает высокой терапевтической эффективностью, которая составляет 86,7%, что на 21,4 выше эффективности применения базового способа (препарат на основе аминокселтона, содержащий бычьи рекомбинантные альфа- и гамма-интерфероны). После применения данного способа установлены изменения иммунобиохимических показателей крови, свидетельствующие о снижении воспалительной реакции за счет активации клеточно-*