

Громов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2020. – 64 с. 3. Власова, И. Н. Гистоструктура печени и химический состав тканей гусей при потреблении комбикормов с различной концентрацией жира / И. Н. Власова, Д. В. Оселчук // Сб. науч. трудов Северо-Кавказского науч.-исслед. ин-та животноводства. – 2017. – Т. 6, № 3. – С. 87-93. 4. Гистологическая и гистохимическая оценка печени гусей китайской серой породы на фоне применения селеноорганического препарата ДАФС-25к / Д. А. Шишкина [и др.] // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. – № 1. – С. 57-60. 5. Правила охоты. Правила ведения охотничьего хозяйства : Указ Президента Республики Беларусь от 16.09.2020 г. №345 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 19.09.2020, 1/19245. 6. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника : рук. для врачей и лаборантов / Под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – Москва : Медицина, 1996. – 544 с. 7. Устойчивое развитие охотничьего хозяйства Республики Беларусь: вопросы теории и практики : монография / А. В. Неверов [и др.]. – Минск : БГТУ, 2021. – 183 с. 8. Шишкина, Д. А. Морфология печени гусей китайской серой породы на фоне применения селеноорганического препарата ДАФС-25к : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.01 / Д. А. Шишкина. – Москва, 2016. – 22 с. 9. Antioxidant influence on poultry liver morphology and hepatocyte ultrastructure / E. Skovorodin, [et al.] // Veterinary World. – 2019. – Vol. 12, № 11. – P. 1716-1728. – DOI 10.14202/vetworld.2019.1716-1728. 10. 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. 11. Nontarget Screening of Organohalogen Compounds in the Liver of Wild Birds from Osaka, Japan: Specific Accumulation of Highly Chlorinated POP Homologues in Raptors / N. M. Tue [et al.] // Environmental Science and Technology. – 2021. – Vol. 55, № 13. – P. 8691-8699. 12. Журов, Д. О. Патоморфология и дифференциальная диагностика мочекаменного диатеза и нефропатий у кур : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.01 Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных / Д. О. Журов. – Витебск, 2021. – 23 с.

Поступила в редакцию 19.07.2023.

УДК 636.5:612.3:636.084.413

## СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВАЛЬДШНЕПА

Журов Д.О., Старс К.В.

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

В работе приводятся результаты исследований гистологического строения тонкого кишечника и поджелудочной железы у вальдшнепа (*Scolopax rusticola* Linnaeus, 1758) – одного из представителей охотничьего вида птиц Республики Беларусь. Установлено, что строение стенки кишечника у вальдшнепа соответствует другим видам птиц. Из особенностей гистологического строения тонкого отдела кишечника можно выделить наличие по всей поверхности многочисленных крипт, высокого размера кишечных ворсинок и более плотного их расположения друг к другу, обилие муцина (слизи) между ворсинками. Это характеризует повышенную всасывающую способность слизистой оболочки тонкого отдела кишечника и рассматривается как компенсация его анатомического размера. Обилие многочисленных крипт, клетки которых продуцируют слизь, помогают кормовому комку продвигаться по пищеварительному каналу птицы. При изучении поджелудочной железы установлено наличие плотной междольковой соединительной ткани, делящей орган на сегменты. Описано гистологическое строение ацинуса и панкреатического островка, приведены морфометрические показатели основных структур железы. **Ключевые слова:** вальдшнеп, морфология органов, кишечник, поджелудочная железа, фауна, патоморфология.

## STRUCTURAL FEATURES OF THE SMALL INTESTINE AND PANCREAS IN THE WOODCOCK

Zhurov D.O., Stars K.V.

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

The paper presents the results of studies of the histological structure of the small intestine and pancreas in the woodcock (*Scolopax rusticola* Linnaeus, 1758), one of the representatives of the hunting bird species of the Republic of Belarus. It has been established that the structure of the intestinal wall in the woodcock corresponds to other bird species. Of the features of the histological structure of the small intestine, one can distinguish the presence of numerous crypts over the entire surface, the high size of the intestinal villi and their denser arrangement to each other, the abundance of mucin (mucus) between the villi. This characterizes the increased suction capacity of the mucous membrane of the small intestine and is considered as compensation for its anatomical size. The abundance of numerous crypts, the cells of which produce mucus, help the food bolus to move through the digestive canal of the bird. The study of the pancreas revealed the presence of dense interlobular connective tissue dividing the organ into segments. The histological structure of the acinus and pancreatic islet is described, morphometric indicators of the main structures of the gland are given. **Keywords:** woodcock, organ morphology, intestines, pancreas, fauna, pathomorphology.

**Введение.** Органы пищеварения у птиц по сравнению с другими классами позвоночных имеют особенности, обусловленные местом в филогенетическом ряду, условиями обитания и существо-

вания [11]. Как известно, данная система является одной из наиболее изменчивых и показательных, что дает возможность по ее изменениям судить о влиянии внешних факторов на весь организм в целом [15].

Представленные отечественные научные работы по вопросам морфологии внутренних органов у животных в основном содержат информацию анатомо-гистологического характера в отношении продуктивных видов птицы [1, 2, 8, 10, 13]. При этом подобные серьезные и масштабные исследования, проведенные у диких видов, – большая редкость. Немногочисленные работы отечественных авторов [3-5, 7, 9, 16] посвящены исследованиям органов и систем у птиц в зависимости от их ареала, синантропизации, описания уникальных клинических случаев из ветеринарной практики. С учетом вышеизложенного, целью работы явилось описание гистологического строения и подсчет морфометрических показателей тонкого кишечника и поджелудочной железы у вальдшнепа. Актуальность настоящего исследования определяется отсутствием фактических данных о морфологическом состоянии органов желудочно-кишечного тракта у представленного вида птиц.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях секционного зала и лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Объектом исследования служили трупы вальдшнепов ( $n=5$ , рисунок 1), добытых на сезонной лицензионной охоте. Предметом исследования являлся методологический комплекс, включающий морфофункциональные показатели тонкого кишечника и поджелудочной железы птиц.

Для проведения гистологического исследования кусочки органов фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина [6, 12]. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [14]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органа 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 гистологических срезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

Для обзорного изучения общей структуры органа срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». Полученные данные документировали микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программы «ScorePhoto» с соответствующими настройками для проведения морфометрического анализа. Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0.

**Результаты исследований.** Толщина слизистой оболочки *тонкого отдела кишечника* у изучаемого вида птиц составила  $262,89 \pm 8,3$  мкм. Слизистая оболочка тонкого кишечника у вальдшнепа состоит из однослойного цилиндрического каемчатого эпителия. Данный эпителий представлен бокаловидными клетками, большой диаметр которых составил  $8,1 \pm 0,2$  мкм, ядра –  $5,02 \pm 0,2$  мкм. Бокаловидные клетки находились в состоянии повышенной секреции. Поверхность слизистой оболочки стенки тонкого отдела кишечника образуется за счет сложной архитектоники ее рельефа и общекишечных желез (люберкюновых крипт) (рисунок 2). Среднее количество крипт на условную единицу площади составило  $79,4 \pm 1,4$ . В стенке кишечника между криптами визуализировались миоциты, а между ворсинками – обилие слизи розового цвета. Наличие по всей поверхности тонкого кишечника крипт, длина ворсинок и плотное их расположение свидетельствует о том, что процессы пищеварения и всасывания осуществляются на всей поверхности органа, что можно рассматривать как компенсацию его длины. Обилие многочисленных крипт, клетки которых продуцируют слизь, помогают кормовому комку, состоящему из хитина цитоскелета насекомых, продвигаться по пищеварительному каналу.

Мышечная пластинка образована продольными миоцитами. Подслизистая основа слизистой оболочки выражена слабо и практически не визуализируется микроскопически.

Мышечная оболочка построена из двух непрерывных слоев гладкомышечных клеток: внешних – продольных, внутренних – кольцевых. Толщина данной оболочки у вальдшнепов составила  $102,7 \pm 5,3$  мкм. Серозная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани и мезотелия.

Экзокринная часть долек *поджелудочной железы* построена из ацинусов (альвеол), состоящих из секреторобразующих клеток и вставочного отдела – начальной зоны выводного протока, вдвинутого в концевой отдел. Эндокринный отдел состоит из совокупности панкреатических островков, образованных тяжами гормонопродуцирующих клеток, окруженных капиллярной сетью и вкрапленных в экзокринную часть железы (рисунок 3).

Снаружи железа покрыта соединительнотканной капсулой, состоящей из плотной неоформленной соединительной ткани. Толщина капсулы органа составила  $4,2 \pm 0,2$  мкм. От капсулы отходят крупные прослойки рыхлой соединительной ткани, которые имеют в некоторых местах ветвистый массивный вид и делят железу на дольки. В соединительной ткани располагались

эритроциты, лимфоциты, единичные макрофаги, фиброциты и фибробласты. От крупных прослоек к центру поджелудочной железы направляются средние трабекулы, которые имеют компактный, оформленный вид. Имеющиеся многочисленные соединительнотканые прослойки железы состоят из выраженных тонких коллагеновых волокон и пролиферации клеточных элементов (рисунок 4).

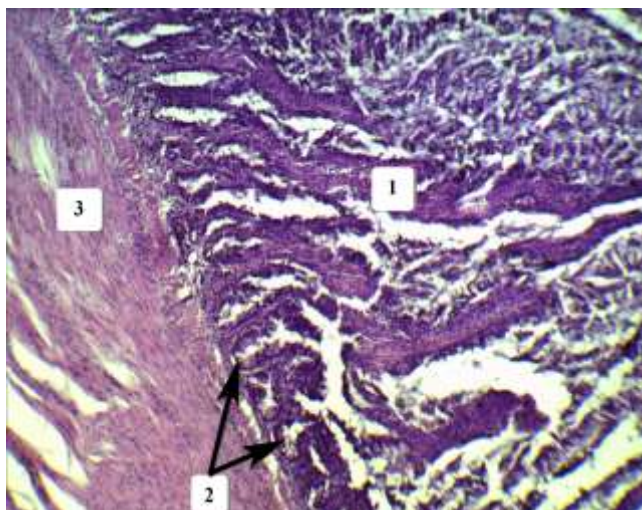
В междольковой соединительной ткани проходят междольковые выводные протоки, кровеносные сосуды и нервные волокна. Междольковые вены относительно крупные. Они имеют овальную форму, широкий просвет и тонкую стенку, выстланную изнутри плоским эндотелием с густо окрашенными уплощенными ядрами. При этом междольковые артерии имеют узкий просвет и толстую стенку, в которой хорошо визуализируются циркулярно расположенные неисчерченные миоциты и эластические волокна. При изучении морфометрических показателей стромальных и паренхиматозных структур поджелудочной железы было установлено, что толщина междольковых прослоек рыхлой соединительной ткани составляет  $49,2 \pm 1,1$  мкм, а межацитарных –  $8,03 \pm 0,2$  мкм.

Вставочный отдел ацинуса поджелудочной железы у представленного вида птиц – это начало вставочного выводного протока, состоящего из плоских клеток. На всем своем протяжении вставочный выводной проток покрыт однослойным эпителием. Его плоские клетки сменяются кубическими. Вставочные выводные протоки объединяются в междольковые, покрытые внутри однослойным цилиндрическим эпителием. Междольковые выводные протоки, соединяясь, образуют главный выводной проток. Количество ацинусов на условную единицу площади составил  $102,38 \pm 3,1$ , а их размер (по большому сечению) –  $12,5 \pm 0,4$  мкм. При этом среднее количество ациноцитов в ацинусе у вальдшнепа составило  $34,7 \pm 3,8$ .

Совокупность панкреатических островков составляет эндокринную часть железы. Они имеют округлую или овально-неправильную форму и неравномерно локализируются в разных долях. Островки построены из инсулярных клеток, которые резко отличаются от ацинозных. Сами клетки небольшие, светлые со слегка мутной розовой цитоплазмой.



Рисунок 1 – Вальдшнеп.  
Макрофото



1 – ворсинка; 2 – крипты; 3 – мышечная оболочка  
Рисунок 2 – Тонкий кишечник вальдшнепа.  
Микрофото. Окраска гематоксилин-эозином.  
Ув.  $\times 240$

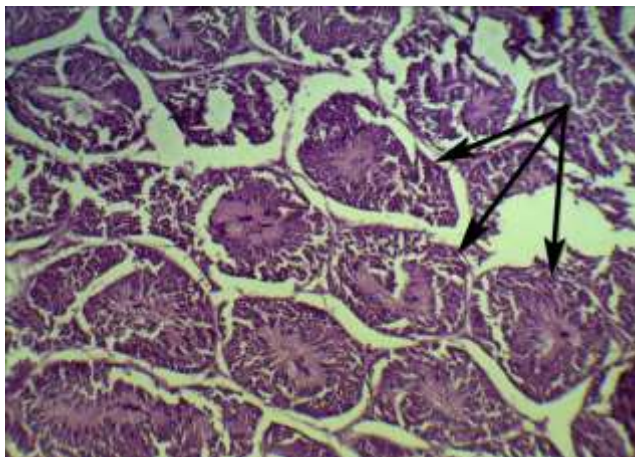


Рисунок 3 – Панкреатические островки поджелудочной железы вальдшнепа (стрелки).  
Микрофото. Окраска гематоксилин-эозином.  
Ув.  $\times 240$

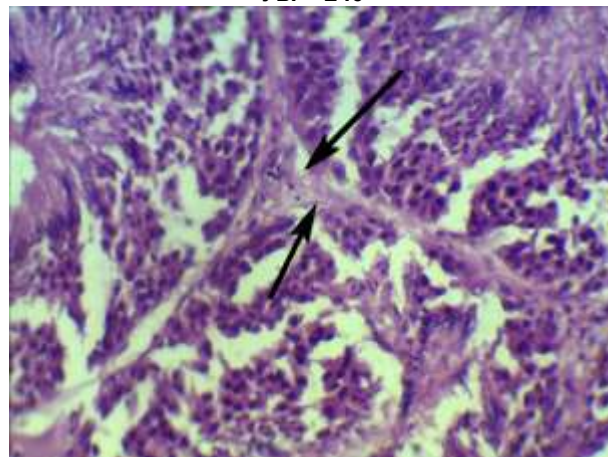


Рисунок 4 – Соединительнотканые прослойки в поджелудочной железе вальдшнепа. Микрофото.  
Окраска гематоксилин-эозином.  
Ув.  $\times 480$

**Заключение.** Таким образом, поскольку вальдшнепы относятся к экологической группе птиц с насекомоядным типом трофических связей, то данная физиологическая особенность четко коррелируется с гистологическими особенностями их пищеварительного канала и поджелудочной железы.

В целом, строение стенки кишечника у представленного вида соответствует другим видам птиц. Из особенностей гистологического строения тонкого кишечника вальдшнепа можно отметить наличие по всей поверхности многочисленных крипт, высокого размера кишечных ворсинок и более плотного их расположения друг к другу, обилие муцина (слизи) между ворсинками. Это характеризует повышенную всасывающую способность слизистой оболочки тонкого отдела кишечника и рассматривается как компенсация его анатомического размера. Обилие многочисленных крипт, клетки которых продуцируют слизь, помогают кормовому комку продвигаться по пищеварительному каналу птицы.

При изучении поджелудочной железы установлено наличие плотной междольковой соединительной ткани, делящей орган на сегменты. Описано гистологическое строение ацинуса и панкреатического островка, приведены морфометрические показатели основных структур железы у вальдшнепа.

Полученные результаты будут способствовать накоплению научных данных, позволят глубже понять закономерности строения тонкого кишечника и поджелудочной железы вальдшнепа, что будет способствовать в дальнейшем выбору лечебных и профилактических мероприятий различного рода заболеваний данных органов у представленного вида птиц.

**Литература.** 1. Беляева, Н. П. Морфологические особенности железистого желудка и двенадцатиперстной кишки птиц разных трофических групп / Н. П. Беляева, Т. С. Кубатбеков, А. Э. Семак // Вестник Ошского гос. ун-та. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. – 2022. – № 1. – С. 27-34. 2. Гистология кишечной стенки цыплят-бройлеров при использовании различных биодобавок / Н. Г. Черепанова [и др.] // Изв. Тимирязевской сельскох. акад. – 2019. – № 1. – С. 98-112. 3. Журов, Д. О. Гистологическая структура и морфометрические показатели органов пищеварения ястреба-перепелятника (*Accipiter nisus*) / Д. О. Журов, С. В. Николаев // Животноводство и ветеринар. мед. – 2023. – № 1 (48). – С. 46-51. 4. Журов, Д. О. Микроморфология желудка и кишечника серого гуся (*Anser anser*) / Д. О. Журов, С. В. Николаев // Экология и животный мир. – 2023. – № 1. – С. 12-16. 5. Журов, Д. О. Морфологическое состояние органов пищеварительного канала у лебедя-шипуна / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования «Витебская гос. акад. ветеринар. мед.». – 2023. – Вып. 2. – С. 25-30. 6. Журов, Д. О. Патоморфология и дифференциальная диагностика мочекишечного диатеза и нефропатии у кур : автореф. дисс. ... канд. вет. наук : 06.02.01 / Д. О. Журов. – Витебск, 2021. – 23 с. 7. Люто, А. А. Сравнительная Оценка структуры печени диких и синантропных птиц в урбанизированной среде Средней Сибири / А. А. Люто, В. Б. Тимошкин // Вестник ИРГСХА. – 2019. – № 93. – С. 138-148. 8. Матвеев, О. А. Гистологическое строение поджелудочной железы цыплят-бройлеров в постинкубационном онтогенезе / О. А. Матвеев, Н. С. Пашинин, А. А. Торшков // Изв. Оренбургского гос. агр. унив. – 2020. – № 6 (86). – С. 197-200. 9. Морфофункциональная характеристика трубообразных органов пищеварительной системы птиц семейства врановых (*Corvidae*) / Н. П. Беляева [и др.]. – Бишкек : Алтын Принт, 2022. – 195 с. 10. Морфофункциональное состояние желудочно-кишечного тракта птиц в зависимости от рациона / С. В. Савчук [и др.] // Изв. Тимирязевской сельскох. акад. – 2019. – № 2. – С. 106-118. 11. Налетова, Л. А. Анатомо-гистологическая характеристика железистого желудка кур и гусей / Л. А. Налетова // Вестник Бурятского гос. ун-та. Биология, география. – 2013. – № 4. – С. 186-188. 12. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учеб.-метод. пособие / И. Н. Громов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2020. – 64 с. 13. Патоморфология и диагностика болезней пищеварительной системы птиц / И. Н. Громов [и др.] // Перспективы развития современной ветеринарной науки : сб. науч. тр. по итогам Всероссийской науч.-практ. конф. с межд. уч., посв. 55-летию Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», Махачкала, 22–23 сентября 2022 года. – Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД» : ООО «Издательство АЛЕФ», 2022. – С. 157-166. 14. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника : рук. для врачей и лаборантов / Под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – Москва : Медицина, 1996. – 544 с. 15. Семак, А. Э. Возрастные изменения морфологии двенадцатиперстной кишки и железистого желудка розового скворца (*Sturnus roseus*) / А. Э. Семак, Н. П. Беляева // Вестник Чувашского гос. педаг. унив. им. И. Я. Яковлева. – 2018. – № 2 (98). – С. 50-59. 16. Содбоева, О. В. Пищеварительная функция поджелудочной железы у черной вороны (*Corvus corone* L.) : автореф. дисс. ... канд. биол. наук спец. : 03.00.13 / О. В. Содбоева. – Благовещенск, 2006. – 24 с.

Поступила в редакцию 01.09.2023.