

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И НЕКОТОРЫЕ ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ДОМАШНИХ И ДИКИХ ПТИЦ**Федотов Д.Н., Клименкова И.В., Спиридонова Н.В.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Проведено изучение щитовидной железы у домашней и дикой птицы в сравнительном морфологическом и морфометрическом аспектах, а также определена активность энзимов: кислой и щелочной фосфатаз. Полученные данные существенно дополняют имеющиеся сведения в области видовой и сравнительной морфологии. **Ключевые слова:** домашняя птица, дикая птица, щитовидная железа, капсула органа, тироциты, фолликулы, фосфатазы.*

MICROMORPHOLOGICAL AND SOME HISTOCHEMICAL INDICES OF THE THYROID GLAND OF DOMESTIC AND WILD BIRDS**Fedotov D.N., Klimenkova I.V., Spiridonova N.V.**

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

*The thyroid gland of domestic and wild birds was studied in comparative morphological and morphometric aspects, and the activity of enzymes was determined: acid and alkaline phosphatases. The obtained data will significantly supplement the available information in the field of species and comparative morphology. **Keywords:** domestic poultry, wild bird, thyroid gland, organ capsule, thyrocytes, follicles, phosphatases.*

Введение. Показатель уровня гормонов в крови является источником весьма значимой информации как о функциональном состоянии самих эндокринных желез, так и о реактивности тканей, органов и систем органов на влияние этих биологически активных веществ [7, 11]. В сложно структурированной эндокринной системе организма животных и человека значительное место по своим разнообразным регуляторным отправлениям занимает щитовидная железа [2, 4]. Она обладает широким спектром гормональных воздействий на развитие организма, становление и функционирование его отдельных систем, процессы адаптации к меняющимся факторам внешней среды. Тиреоидные гормоны, синтезируемые фолликулярными клетками, влияют на все виды обмена веществ, стимулируют окислительные процессы в организме, рост перьевого покрова, усиливают теплообразование и поглощение кислорода тканями, активизируют пролиферацию и дифференцировку клеток, регулируют сроки полового созревания, а за счет кальцитонина, который вырабатывается С-клетками, реализуется развитие скелета, функциональные отправления всего локомоторного аппарата и нервной системы [1, 8, 9].

Сведения об особенностях строения щитовидной железы птиц, имеющиеся в отечественной и зарубежной литературе, до сих пор, как правило, носят фрагментарный характер и в должной степени не раскрывают ее структурно-функциональный статус в видовом и возрастном аспектах [3, 6].

Принимая во внимание столь разноплановое влияние гормонов и для расширения информационного пространства, мы сочли целесообразным определить морфометрические и гистохимические особенности щитовидной железы различных видов птиц.

Целью наших исследований было получение структурно-композиционных и гистохимических показателей, и как следствие определение функционального уровня щитовидной железы у домашней птицы (куры, гуси), находящейся в условиях промышленных комплексов с набором определенных условий – кормовой и световой режимы, использование комбикормов, пищевых добавок, вакцинация, и дикой (пекинская утка, дикая кряква, серая ворона, лесной вальдшнеп) – обитающей в природных условиях.

Исследование щитовидной железы осуществляли на наиболее ответственном этапе жизни птиц – периоде половой зрелости. Полученные данные позволяют внести существенный вклад в углубление и расширение теоретических научных знаний в сравнительной видовой морфологии этого органа, что даст возможность сформировать целостную общепрофессиональную базу с целью использования ее для более точной диагностики, лечения и прогноза течения различных форм патологий.

Материалы и методы исследований. Домашняя птица была отобрана на птицефабриках – по 10 голов, а дикая – добыта во время охоты, по 5-6 особей каждого вида.

После забоя животных и их обескровливания осуществляли оперативный доступ к обеим долям щитовидной железы, так как они лежат на разных поверхностях в области грудной части трахеи. Каждую из долей органа аккуратно отпрепаровывали от прилегающих отделов воздухоносных путей, пищевода и зоба. Органы фиксировали в 10 %-ном растворе нейтрального формалина. Полученные на микротоме гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином.

Для проведения сравнительного изучения видоспецифических особенностей микроскопического строения железы и выявления критериев ее морфологической зрелости у названных видов

птиц определяли толщину капсулы, диаметр фолликулов и ядер, высоту тироцитов, а также состояние коллоида. Измерения структур проводили с помощью линейной горизонтальной шкалы окулярного винтового микрометра МОВ-1-15^х.

При проведении гистохимических исследований устанавливали уровень активности кислой и щелочной фосфатазы. Для этого использовали кусочки железы, фиксированные в течение суток в забуференных, охлажденных до 4 °С растворах формалина [5].

При определении уровня активности ферментов использовали метод Гомори. Уровень кислой фосфатазы указывает на степень развития лизосом, т.е. пищеварительного аппарата клеток, активность щелочной фосфатазы свидетельствует о степени интенсивности процессов фосфорилирования в секреторных клетках и уровне транспортной функции по переносу питательных веществ в эндотелиоцитах кровеносных сосудов [10].

Результаты исследований. В ходе исследований нами установлено, что у гусей толщина капсулы составляет $55,6 \pm 0,63$ мкм с хорошо выраженными волокнистыми структурами, идущими параллельно друг другу. Межфолликулярные прослойки тонкие – 0,5-1 мкм. Мелкие фолликулы располагаются по периферии, а средние – в центральной части. Средний диаметр фолликулов составляет $54,2 \pm 1,68$ мкм. Секретообразующие клетки в средних фолликулах кубической формы, а в мелких – как кубической, так и плоской. Коллоид в средних фолликулах имеет бледно-розовый цвет, а в мелких – розовый. Больше количество вакуолей наблюдается в структурах среднего размера (рисунок 1).

В тироцитах щитовидной железы гусей кислая фосфатаза просматривается в виде средней и мелкой зернистости. Фермент диффузно распределяется по цитоплазме секреторных клеток, несколько сгущаясь в околоядерных зонах и базальных полюсах клеток железы. Щелочная фосфатаза выявляется в виде густой мелкой зернистости, преимущественно в базальной и перинуклеарной зонах секретообразующих клеток (рисунок 2).

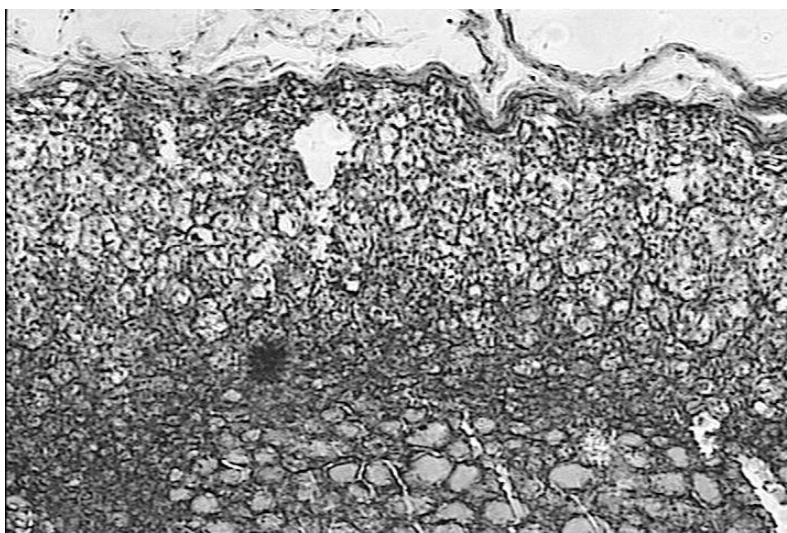


Рисунок 1 – Гистологическое строение щитовидной железы гуся
Микрофото – «Биоскан». Ув.: х 280. Окраска гематоксилин-эозином

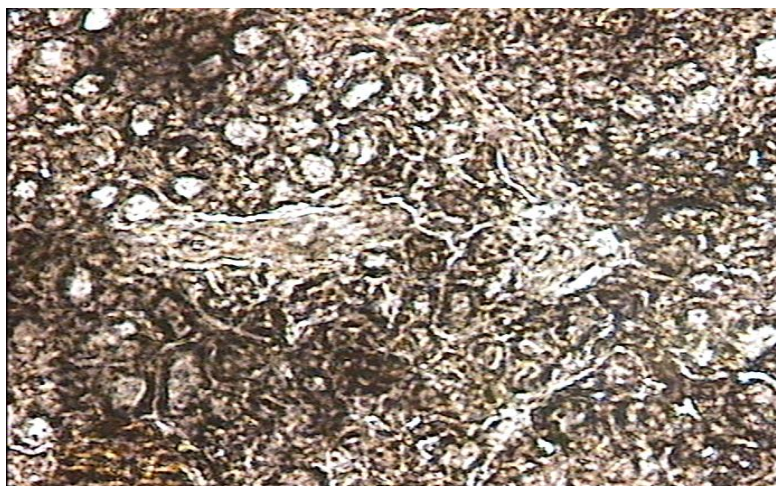


Рисунок 2 – Высокий уровень активности щелочной фосфатазы в щитовидной железе гуся. Микрофото – «Биоскан». Ув.: х 280. Метод Гомори

Толщина капсулы щитовидной железы у кур-несушек составляет $20,84 \pm 0,52$ мкм. Паренхима железы представлена в основном фолликулами среднего размера, плотно прилегающими друг к другу, с оптимизированной величиной диаметра ($57,8 \pm 0,13$ мкм). Коллоид бледно-розового цвета. В нем обнаруживается много пиноцитозных пузырьков, распределенных по всему коллоиду равномерно – как в центральной части, так и у апикальных полюсов тироцитов.

Кислая фосфатаза выявляется в цитоплазме секретообразующих клеток в виде четко выраженной зернистости с плотным размещением фермента. В околоядерной зоне энзим характеризуется высоким уровнем активности, проявляя темно-коричневую окраску (рисунок 3). Щелочная фосфатаза в цитоплазме тироцитов представлена крупной, местами глыбчатой зернистостью (рисунок 4). Больше активного фермента локализовано в базальных полюсах, несколько в меньшей степени – в апикальных. В околоядерной зоне сплошного размещения фермента не обнаруживается. Здесь энзим выявляется в виде отдельных окрашенных тяжей, внедряющихся внутрь ядра в форме своеобразных лучей.

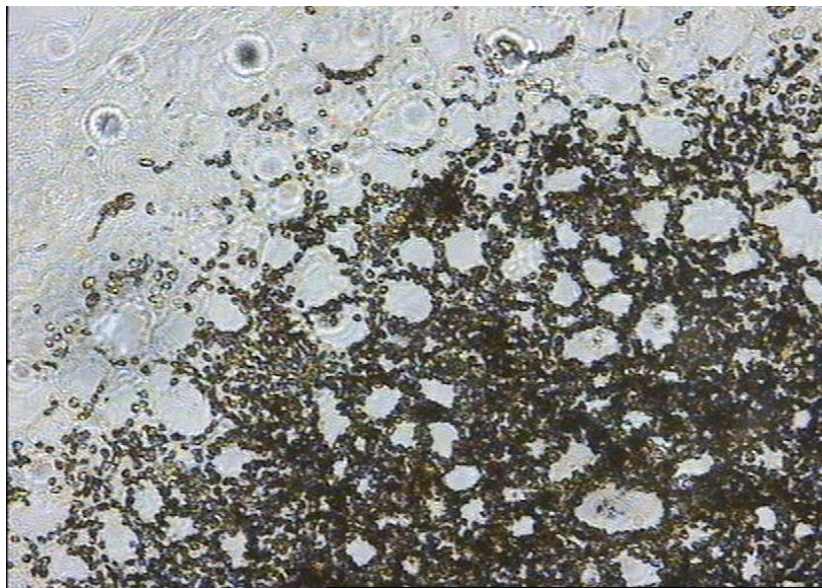
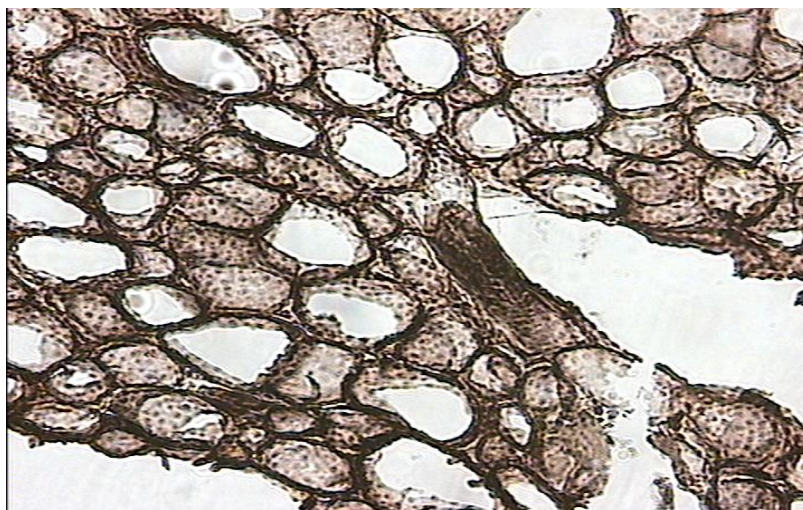


Рисунок 3 – Высокий уровень кислой фосфатазы в щитовидной железе курицы. Микрофото – «Биоскан». Ув.: x 280. Метод Гомори



**Рисунок 4 – Высокая активность щелочной фосфатазы в тироцитах и эндотелии кровеносных сосудов щитовидной железы курицы
Микрофото – «Биоскан». Ув.: x 280. Метод Гомори**

У пекинской утки, как и у гусей, капсула хорошо развита и составляет $51,0 \pm 2,33$ мкм. От нее отходят соединительнотканые перегородки, которые придают железе ярко выраженную дольчатость. Фолликулы округлой формы, их средний размер составляет $55,1 \pm 0,19$ мкм. Коллоид бледно-розового цвета. В нем обнаруживается много пиноцитозных пузырьков. Тироциты кубической формы, внутри них находится не крупное ядро ($4,2 \pm 0,04$ мкм), содержащее эухроматин.

Щелочная фосфатаза обнаруживается в интерфолликулярной ткани и в эндотелии мелких артерий и капилляров, а активность кислой фосфатазы поддерживается на достаточно высоком уровне с преимущественной локализацией в базальных полюсах тироцитов.

Таблица - Морфометрические данные структур щитовидной железы домашней и дикой птицы

Вид птицы	Показатели, мкм			
	высота тироцитов	диаметр ядер тироцитов	средний диаметр фолликулов	толщина капсулы
Куры- несушки	12,1±0,13	7,09±0,07	57,8±0,13	20,84±0,52
Гуси	7,0±0,65	4,78±0,27	54,2±1,68	55,6±0,63
Пекинская утка	7,0±0,15	4,2±0,04	55,1±0,19	51,0±2,33
Дикая кряква	9,25±0,42	5,44±0,12	60,2±2,17	26,3±0,62
Серая ворона	10,9±0,71	7,0±0,03	44,3±1,44	14,05±0,56
Лесной вальдшнеп	3,0±0,22	2,05±0,07	69,7±2,13	8,1±1,04

У дикой кряквы толщина капсулы в 2 раза меньше по сравнению с представителями других водоплавающих птиц (гусей и пекинской утки) и составляет 26,3±0,62 мкм. Мелкие фолликулы располагаются по периферии, а средние – в центральной части. Средний диаметр фолликулов составляет 60,2±2,17 мкм. Тироциты кубической формы, высота их клеток – 9,25±0,42 мкм. Коллоид в фолликулах имеет розовый цвет и содержит существенное количество вакуолей.

Активность кислой фосфатазы у этого вида птиц выявляется на среднем уровне. Локализация фермента обнаруживается преимущественно на базальных полюсах секретообразующих клеток и в незначительной степени - в их апикальной части. Щелочная фосфатаза в большей степени визуализируется в базальных полюсах секретообразующих клеток, мембранах фолликулов и эндотелии межфолликулярных кровеносных сосудов (рисунок 5).

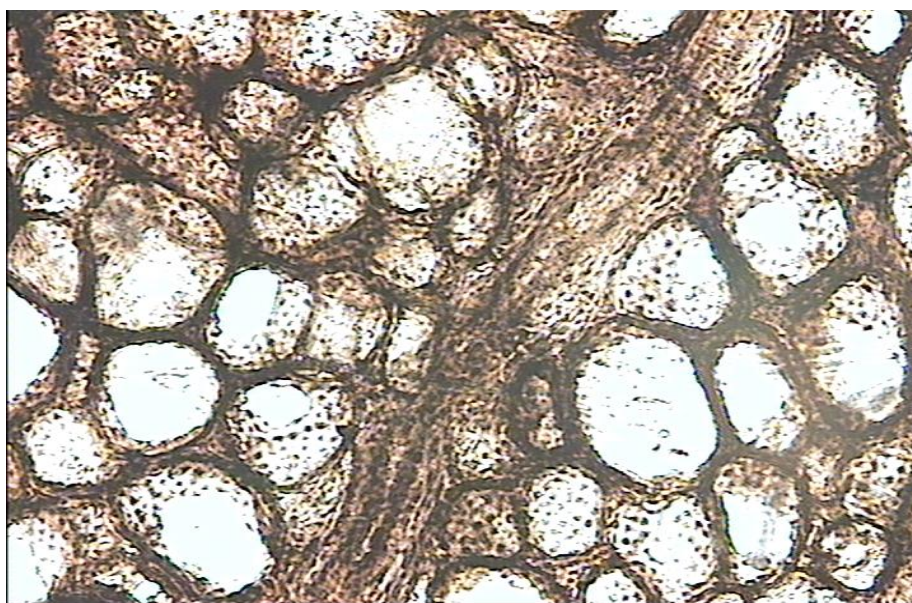
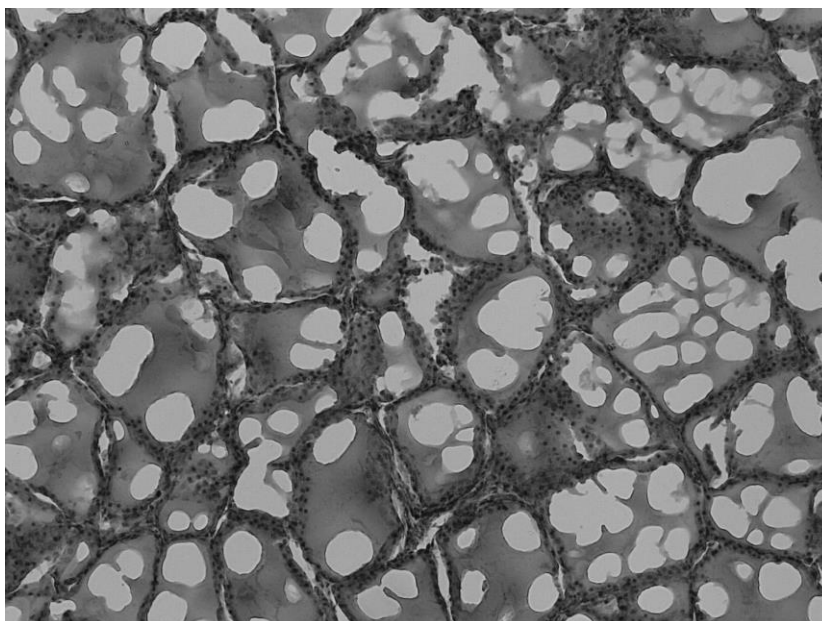


Рисунок 5 – Щитовидная железа дикой кряквы. Средний уровень активности щелочной фосфатазы. Микрофото – «Биоскан». Ув.: x 400. Метод Гомори

Толщина капсулы щитовидной железы у серой вороны составляет 14,05±0,56 мкм. Паренхима железы представлена в основном фолликулами среднего размера (44,3±1,44 мкм), плотно прилегающими друг к другу. Фолликулы неправильно-овальной и округлой формы. Их стенка представлена кубическими, а иногда цилиндрическими тироцитами, высота которых составляет 10,9±0,71 мкм (рисунок 6).

Щелочная фосфатаза в значительных количествах обнаружена в цитоплазме тироцитов, фермент распределен диффузно, с некоторыми зонами сгущения. В околоядерных зонах, а у некоторых тироцитов в базальных полюсах, энзим выявлен в виде средней величины зернистости. Степень активности высокая. Уровень кислой фосфатазы в тироцитах регистрируется в апикальных участках клетки. В цитоплазме клеток она обнаруживается в виде крупной, местами глыбчатой зернистости темно-коричневого цвета. Сгущение отмечается также в околоядерной зоне, формируя узкий пояс.



**Рисунок 6 - Гистологическое строение щитовидной железы серой вороны
Микрофото – «Биоскан». Ув.: x 280. Окраска гематоксилин-эозином**

У вальдшнепа толщина капсулы щитовидной железы самая наименьшая из всех изучаемых нами видов птиц и составляет $8,1 \pm 1,04$ мкм. Мелкие и средние фолликулы в железе встречаются редко и располагаются в центральной части, а крупные локализованы по периферии и составляют наибольший процент в органе. Средний диаметр фолликулов составляет $69,7 \pm 2,13$ мкм. Секретообразующие клетки в средних и мелких фолликулах кубической формы, а в крупных, растянутых коллоидом – плоской формы высотой $3,0 \pm 0,22$ мкм. Наличие значительного количества крупных фолликулов, стенка которых состоит в основном из тироцитов плоской формы, свидетельствует о некоторой степени гипofункционального состояния органа, которое может возникать в результате напряженного функционирования в период половой активности птицы.

Более активная кислая фосфатаза обнаруживается в околоядерных зонах тироцитов, а щелочная – у их базальных полюсов и в эндотелии кровеносных сосудов межфолликулярной ткани.

Заключение. Таким образом, щитовидная железа домашних и диких птиц в сравнительном морфологическом аспекте имеет идентичную структуру и построена по принципу паренхиматозного органа, который содержит строму (капсулу и соединительнотканые перегородки) и паренхиму (фолликулы, стенка которых сформирована гормонообразующими клетками). Однако в плане морфометрии структурных элементов органа, состояния коллоида фолликулов и уровня активности фосфатаз щитовидная железа домашних и диких взрослых половозрелых птиц имеет характерные отличия.

Так, у гусей, кур-несушек, пекинской утки, дикой кряквы размер фолликулов находится в пределах 54–60 мкм, наименьший размер – у серой вороны, что свойственно для оптимально функционирующего органа. Это состояние также подтверждается размером и формой фолликулярных клеток – они имеют кубическую форму и высоту 7–12 мкм, что свидетельствует о высоком уровне внутриклеточных процессов. У лесного вальдшнепа диаметр фолликулов самый большой, а высота тироцитов наименьшая по сравнению с аналогичными параметрами щитовидной железы у других видов птиц, что характерно для органа, находящегося в состоянии гипofункции. В отношении стромальных компонентов железы обнаруживается видовая особенность: у кур и водоплавающих птиц толщина капсулы наибольшая – в пределах 20–55 мкм, а у диких птиц, таких как ворона и вальдшнеп – она колеблется в диапазоне 8–14 мкм, являясь наименьшим показателем.

В отношении активности ферментов установлены следующие закономерности: у кур, ворон, пекинской утки и кряквы установлен высокий уровень активности кислой фосфатазы с локализацией на базальных полюсах тироцитов, у гусей – в виде средней и мелкой зернистости с диффузным распределением в цитоплазме секреторных клеток, у вальдшнепа – с локализацией в околоядерных зонах тироцитов, у кряквы – средний уровень активности.

Щелочная фосфатаза у гусей выявляется в виде густой мелкой зернистости, преимущественно в базальной и перинуклеарной зонах секретообразующих клеток, у кур-несушек, дикой кряквы и лесного вальдшнепа – представлена крупной, местами глыбчатой зернистостью с большей локализацией в базальных полюсах, у пекинской утки обнаруживается в интерфолликулярной ткани и в эндотелии мелких артерий и капилляров, у серой вороны установлена высокая степень активности фермента.

Полученные данные формируют общую микроморфологическую картину щитовидной железы у взрослых половозрелых гусей, кур, пекинской утки, дикой кряквы, серой вороны и лесного вальдшнепа, а также определяют соотношение ее основных структурных компонентов. Морфометрические показатели щитовидной железы изученных видов птиц коррелируют с ее гистохимическими значениями. В совокупности вышеуказанные данные существенно дополняют знания в области видовой и сравнительной морфологии птиц.

Литература.

1. Антонова, В. А. Влияние различных стресс-факторов на становление нейроэндокринной системы в раннем постнатальном онтогенезе у цыплят / В. А. Антонова // Морфология сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. Ленингр. вет. института. – Ленинград, 1987. – С. 5–9.
2. Бондаренко, Е. Е. Морфофункциональная взаимосвязь между щитовидной железой и органами яйцеобразования в связи с возрастом гусей / Е. Е. Бондаренко // Материалы научной конференции БСХИ / гл. ред. Г. И. Горшков. – Белгород : Изд-во Белгородского СХИ, 1993. – С. 100–102.
3. Бондаренко, И. М. Возрастные особенности морфологии надпочечников, щитовидной и поджелудочных желез, тимуса и бursы Фабрициуса у петушков / И. М. Бондаренко, Г. Л. Радцева // Физиолого-биохимические и морфологические показатели продуктивности животных : сб. науч. тр. – Ставрополь, 1986. – С. 64–68.
4. Вракин, В. Ф. Гистоструктура щитовидной железы, надпочечников и яичника самки перепела в связи с возрастом / В. Ф. Вракин, А. А. Ефимов, О. Н. Дардыкина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 1984. – № 2. – С. 153–159.
5. Гуркин, Э. А. Характер изменений некоторых гистохимических показателей щитовидной железы гусей на разных этапах постнатального онтогенеза / Э. А. Гуркин, И. В. Клименкова // Студенты – науке и практике АПК : [Электронный ресурс] : материалы 106-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 21 мая 2021 г. / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл.ред.). – Витебск : ВГАВМ, 2021. – С. 204–205.
6. Клименкова, И. В. Динамика возрастной морфологической перестройки щитовидной железы кур / И. В. Клименкова, Н. В. Баркалова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 3 (22). – С. 10–16.
7. Клименкова, И. В. Микроморфологические показатели и особенности нервного аппарата щитовидной железы кур на разных этапах постнатального онтогенеза / И. В. Клименкова, Н. О. Лазовская // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 2 (29). – С. 62–66.
8. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы гусей в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса. – Новосибирск, 2005. – С. 309–310.
9. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы у кур в постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2004. – С. 178–180.
10. Клименкова, И. В. Морфогистохимическая характеристика щитовидной железы индеек на разных этапах онтогенеза / И. В. Клименкова, Н. О. Лазовская, Э. А. Гуркин // Современные проблемы и перспективы исследований анатомии и гистологии животных : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Д. Х. Нарзиева. – Витебск : УО ВГАВМ, 2019. – С. 51–54.
11. Федотов, Д. Н. Некоторые особенности видовой морфологии щитовидной железы у свиней в постнатальном онтогенезе / Д. Н. Федотов // II Машеровские чтения : материалы региональной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Витебск, 24–25 апреля, 2007 г. / Витебский государственный университет им. Машерова. – Витебск, 2007. – Том I : Естественные науки. – С. 40–41.

Поступила в редакцию 28.03.2025.