

intensive spread of the disease among animals and the human population, as well as to reduce the intensity of environmental contamination by the causative agent of this disease.

**Список литературы.** 1. Никифоров, В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика, – Москва, 2020. – 48 с. doi: doi.org/10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93. 2. Саксена, Шайлендра К. Коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19) / Шайлендра К. Саксена. – Сингапур: Springer 2020. – 213 с. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-4814-7>. 3. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Available at: [covid19.who.int/table](https://covid19.who.int/table) (accessed on 20 January 2021). 4. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). Ahn DG [et al.] J Microbiol Biotechnol. 2020; 30(3): 313–324. doi: 10.4014/jmb.2003.03011. 5. OIE Technical Factsheet on Infection with SARS-CoV-2 in Animals [www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our\\_scientific\\_expertise/docs/pdf/COV-19/A\\_Factsheet\\_SARS-CoV-2.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/A_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf). 6. OIE Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2 [www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft\\_OIE\\_Guidance\\_farmed\\_animals\\_cleanMS05.11.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf). 7. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE Technical Factsheet: Infection with SARS-CoV-2 in animals. Available at: [rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608\\_a\\_factsheet\\_sarscov-2.pdf](https://rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608_a_factsheet_sarscov-2.pdf) (accessed on 20 January 2021). 8. WHO, Origins of the SARS-CoV-2 virus. Available at: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus/who-recommendations-to-reduce-risk-of-transmission-of-emerging-pathogens-from-animals-to-humans-in-live-animal-markets>. (accessed on 20 January 2021). 9. Centres for Disease Control COVID-19 and Animals <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>.

**References.** 1. Nikiforov, V. Novaya koronavirusnaya infekciya (COVID-19): e`tiologiya, e`pidemiologiya, klinika, diagnostika, lechenie i profilaktika, – Moskva, 2020. – 48 s. doi: doi.org/10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93. 2. Saksena, Shajlendra K. Koronavirusnaya bolezni` 2019 (COVID-19) / Shajlendra K. Saksena. – Singapur: Springer 2020. – 213 s. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-4814-7>. 3. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Available at: [covid19.who.int/table](https://covid19.who.int/table) (accessed on 20 January 2021). 4. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). Ahn DG [et al.] J Microbiol Biotechnol. 2020; 30(3): 313–324. doi: 10.4014/jmb.2003.03011. 5. OIE Technical Factsheet on Infection with SARS-CoV-2 in Animals [www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our\\_scientific\\_expertise/docs/pdf/COV-19/A\\_Factsheet\\_SARS-CoV-2.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/A_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf). 6. OIE Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2 [www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft\\_OIE\\_Guidance\\_farmed\\_animals\\_cleanMS05.11.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf). 7. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE Technical Factsheet: Infection with SARS-CoV-2 in animals. Available at: [rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608\\_a\\_factsheet\\_sarscov-2.pdf](https://rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608_a_factsheet_sarscov-2.pdf) (accessed on 20 January 2021). 8. WHO, Origins of the SARS-CoV-2 virus. Available at: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus/who-recommendations-to-reduce-risk-of-transmission-of-emerging-pathogens-from-animals-to-humans-in-live-animal-markets>. (accessed on 20 January 2021). 9. Centres for Disease Control COVID-19 and Animals <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>.

Поступила в редакцию 19.01.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-1-42-47  
УДК 611.441:599.735.34

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И НАДПОЧЕЧНИКОВ У ЕВРОПЕЙСКОЙ КОСУЛИ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ

Федотов Д.Н. ORCID ID 0000-0003-3366-8704

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

В статье изучены закономерности морфологических изменений щитовидной железы и надпочечников европейской косули, которые следует рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию организма, направленную на поддержание метаболического гомеостаза в зоне радиационного воздействия. **Ключевые слова:** косуля, морфология, надпочечники, щитовидная железа, радиация, онтогенез.

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE THYROID AND ADRENAL GLAND IN THE EUROPEAN ROE DEER IN THE CONDITIONS OF THE BELARUSIAN SECTOR OF THE ZONE

Fiadotau D.N.

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

The article studies the patterns of morphological changes in the thyroid gland and adrenal glands of the European roe deer, which should be considered as a compensatory-adaptive reaction of the body aimed at maintaining metabolic homeostasis in the zone of radiation exposure. **Keywords:** roe deer, morphology, adrenal glands, thyroid gland, radiation, ontogenesis.

**Введение.** Одна пятая часть территории Беларуси оказалась загрязненной радиоактивными веществами в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Более половины этой площади занято природными комплексами – лесами, лугами, водоемами. Обитающие здесь и на местах бывших населенных пунктов и сельхозугодий животные постоянно подвергаются воздействию повышенных уров-

ней радиации [1, 2, 4, 5]. Очень важны сведения о процессах накопления радионуклидов животными, в том числе косули европейской, которая является объектами промысла (источником пищевых продуктов для человека).

Животные являются биоиндикаторами влияния радионуклидов техногенного происхождения на природные экосистемы, следовательно, мониторинг морфогенеза ряда систем организма под влиянием загрязнения фауны радиоизотопами актуален и необходим [6, 7, 8].

Росту численности диких копытных способствовали увеличение естественной кормовой базы за счет бывших сельхозугодий, отсутствие фактора беспокойства, а также относительно мягкие зимы и заповедный режим [1, 3].

**Цель** исследований – изучить морфологию щитовидной и надпочечной желез у европейской косули на территории высокого радиоактивного загрязнения и снятия антропогенной нагрузки (в условиях белорусского сектора зоны отчуждения Чернобыльской АЭС).

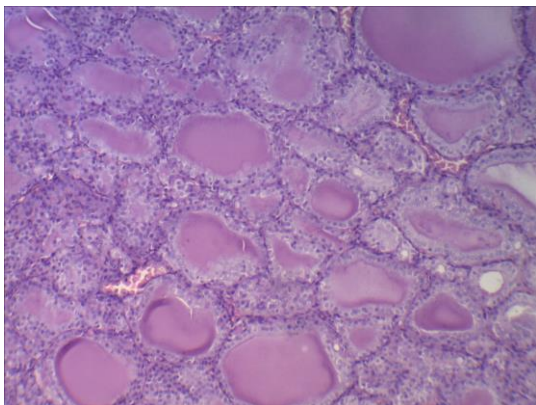
**Материалы и методы исследований.** Исследования по изучению морфологических изменений щитовидных и надпочечных желез европейской косули выполнялись в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», отделе экологии и фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Животные отлавливались на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Зафиксированный в 10% нейтральном растворе формалина морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике. 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 (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E». Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

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 программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScorePhoto».

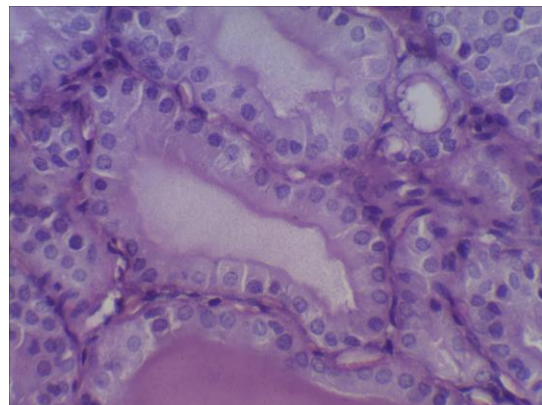
**Результаты исследований.** Анатомические исследования показали, что щитовидная железа европейской косули, обитающей в белорусском секторе зоны отчуждения, состоит из правой и левой доли, которые имеют овальную форму, бордовый цвет и упругую консистенцию. Кровоснабжение щитовидной железы осуществляют краниальная, средняя и каудальная щитовидные и добавочная щитовидная артерии. Поверхность железы гладкая. У изучаемых нами половозрелых особей перешеек не просматривается. Доли щитовидной железы располагаются от 1-го до 5-го трахеального кольца. Доли железы лежат на кольцах трахеи несколько асимметрично (правая доля крупнее левой).

Абсолютная масса щитовидной железы у половозрелых особей европейской косули, обитающих на территории высокого радиоактивного загрязнения (и снятия антропогенной нагрузки), составляет  $4,15 \pm 0,12$  г.

Щитовидную железу снаружи покрывает тонкая нежная капсула толщиной  $17,68 \pm 1,17$  мкм, от которой отходят соединительнотканые перегородки, доходящие до центра железы, соединяясь между собой, в результате чего орган имеет хорошо выраженный дольчатый тип строения.



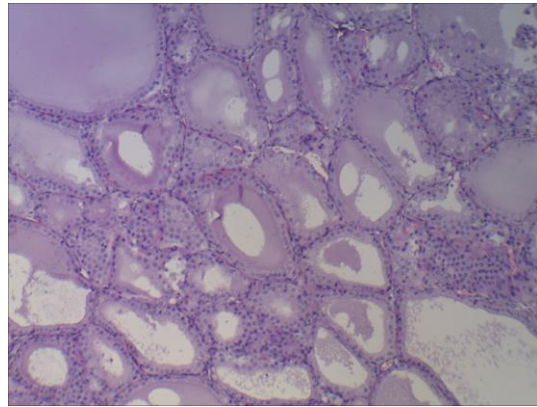
**Рисунок 1 – Смешанный тип строения щитовидной железы европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 100$ )**



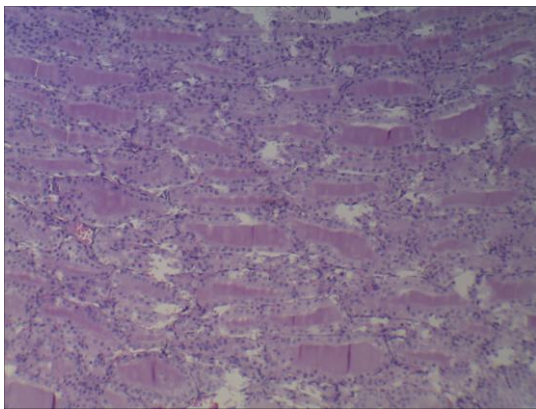
**Рисунок 2 – Призматический тиреоидный эпителий в щитовидной железе европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 400$ )**



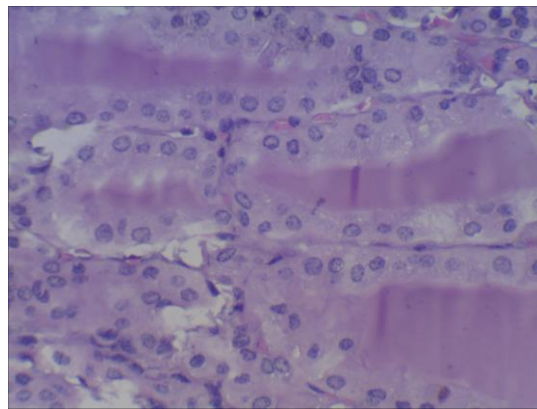
**Рисунок 3 – Кубический и призматический тиреоидный эпителий в крупных фолликулах с интенсивным выведением коллоида (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 400$ )**



**Рисунок 4 – Интерфолликулярные островки, представленные в виде «подушечек Сандерсона» в щитовидной железе европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 100$ )**



**Рисунок 5 – Палочковидные или овально-вытянутые фолликулы с высокой степенью вакуолизации коллоида в щитовидной железе европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 100$ )**



**Рисунок 6 – Вакуолизация базальных концов клеток тиреоидного эпителия в щитовидной железе европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 400$ )**

На гистологических срезах щитовидных желез у косуль тироциты представлены преимущественно призматической формы. Высота фолликулярного эпителия, определяющая степень развития функциональных клеток щитовидных желез, у косуль составляла  $15,45 \pm 2,34$  мкм. Ядра тироцитов шаровидной формы (реже – вытянутой), расположены параллельно стенкам фолликулов. Большая часть ядер тироцитов содержит эухроматин и до 3 ядрышек, что указывает на активное участие эпителиоцитов в процессах белкового синтеза. Цитоплазма железистых клеток светлая, ядра – базофильные.

У косули выявляются в щитовидных железах интерфолликулярные островки, представленные в виде «подушечек Сандерсона», которые служат резервом развития новых фолликулов.

Щитовидная железа имеет смешанный тип строения, так как ее мозаичность фолликулов представлена мелкими, средними и крупными размерами. Фолликулы в щитовидной железе косули представлены округлой и овальной формы. Мелкие фолликулы располагаются в центре железы, с большой высотой фолликулярного эпителия, а средние и крупные – чаще под капсулой, реже – в центре. В крупных фолликулах, но также с кубическим и призматическим тиреоидным эпителием, наблюдается нарушение их правильной округлой формы за счет интенсивного выведения коллоида из фолликулов. Имеет место большое количество пристеночных вакуолей. Отмечается сильное расширение капилляров, оплетающих фолликулы. Говоря о размерах фолликулов, можно отметить, что в щитовидной железе сеголеток диаметр мелких фолликулов составляет  $26,26 \pm 2,13$  мкм, средних фолликулов –  $51,18 \pm 2,07$  мкм, а крупных –  $101,01 \pm 5,01$  мкм. В железах косуль встречаются единично гигантские фолликулы, диаметр которых составляет  $206,44 \pm 3,93$  мкм.

В одном случае признаки активной деятельности щитовидной железы выражены еще более резко. Наряду с большим количеством пристеночных вакуолей в коллоиде также наблюдается вакуолизация базальных концов клеток тиреоидного эпителия, сильное расширение капилляров, сплетающих фолликулы, наконец, интенсивное выведение коллоида из их полости, приводящее к изменению

их правильной округлой формы в неправильную овально-вытянутую. В палочковидных или овально-вытянутых фолликулах отмечается более высокая степень вакуолизации коллоида и его постоянное наличие в базальных концах тироцитов. В железах с такими фолликулами встречаются митозы в эпителии, что говорит об интенсивном росте железистой ткани наряду с активизацией экскреторной фазы ее деятельности (процесс выведения секрета в полости фолликула преобладает над его накоплением).

Анализ всего комплекса микроморфологических признаков изученных гистологических препаратов щитовидных желез показал, что во всех случаях часто встречаются митозы в интерфолликулярном эпителии и тироцитах, что говорит об интенсивном росте железистой ткани, наряду с активизацией ее деятельности. Нередко выявляются клетки с бледно окрашивающейся цитоплазмой, так называемые светлые тироциты, которые представлены призматической формой, и встречаются как в стенке фолликулов, так и в составе «подушечек Сандерсона». Настоящая гистологическая картина характерна для усиленного выведения тиреоидных гормонов, так как резорбционные вакуоли в коллоиде фолликулов укрупняются, увеличивается их количество. Наряду с выделением коллоида имеет место и секреция его внутрь фолликула, так как в некоторых аденомерах количество его в полости не уменьшается.

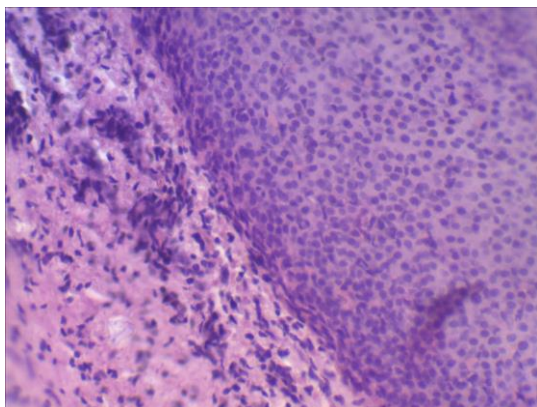
У европейской косули, обитающей в белорусском секторе зоны отчуждения, надпочечник представлен парной железой, расположенной на уровне последних двух грудных – I поясничного позвонков. Железы от краниального конца почки локализуются на расстоянии 2-3 см в жировой капсуле. Левый надпочечник бобовидной формы, а правый – сердцевидной. Цвет железы колеблется от темно-коричневого до темно-бордового. Консистенция надпочечника упругая, поверхность – гладкая, блестящая. Абсолютная масса надпочечников у половозрелых косуль составляет  $3,54 \pm 0,72$  г.

Надпочечник европейской косули с поверхности покрыт хорошо выраженной мощной капсулой из плотной неоформленной соединительной ткани (с характерной двуслойностью). От капсулы в корковое вещество в виде лучей входят соединительнотканые прослойки, порой незначительной толщины. Толщина соединительнотканной капсулы составляет  $86,03 \pm 7,57$  мкм.

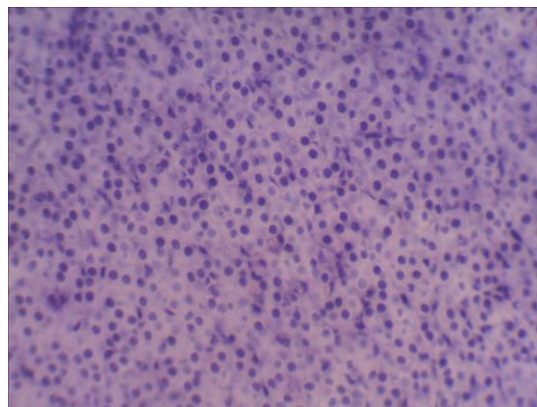
Клубочковая зона коры надпочечника представлена своеобразной арочной зоной. Она состоит из вертикально расположенных тяжей клеток, иногда формирующих узкие пластинки. Клетки этой зоны разнообразной формы, часто вытянутые, а ядра сферической формы располагаются в центре, иногда эксцентрично. В ядрах чаще всего видны одно ядрышко и мелкие глыбки хроматина. Цитоплазма клеток часто ажурная.

Наибольшую часть коры в надпочечнике европейской косули занимает пучковая зона. Она однотипна на всем протяжении; клетки ее многоугольные, с крупными ядрами, расположенными центрально. Ядра чуть крупнее, чем в клубочковой зоне, ядрышки в них выделяются отчетливо, а хроматиновые глыбки очень мелкие, отчего ядро часто приобретает пузырьковидный вид. Цитоплазма спонгиозитов оксифильна и не имеет выраженного пенистого вида.

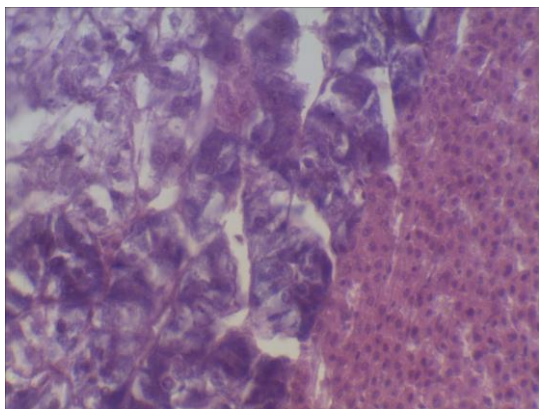
При окраске суданом III в клубочковой и пучковой зонах выявляется основной запас липидов надпочечника косули, используемых в стероидогенезе. Липидные вкрапления золотисто-коричневого цвета располагаются вокруг ядер клеток, однако имеются крупные липидные оранжевые капли, которые заполняют всю клетку, окружая кариоплазму.



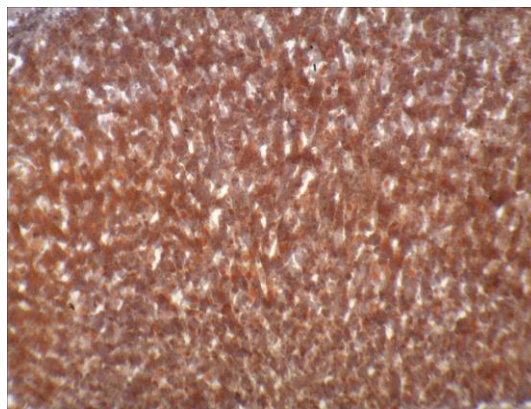
**Рисунок 7 – Широкая капсула и сформированная клубочковая зона надпочечника европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 100$ )**



**Рисунок 8 – Гистологическое строение пучковой зоны коры надпочечника европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 100$ )**



**Рисунок 9 – Граница сетчатой зоны коры и мозгового вещества надпочечника европейской косули (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 100$ )**



**Рисунок 10 – Высокая концентрация липидов в клубочковой и пучковой зонах коры надпочечника европейской косули (окраска суданом III,  $\times 100$ )**

Внутренняя часть коркового вещества надпочечника представляет сетчатая зона, которая образована клетками, меньшими по размерам, чем спонгициты пучковой зоны, и в большей степени разделенными синусоидными капиллярами и соединительной тканью. Адренокортикоциты анализируемой зоны представлены полигональной, округлой, иногда слегка вытянутой формой. Ядра клеток сетчатой зоны также меньших размеров и менее правильной сферической формы. Ядрышки в них выделяются не отчетливо, а хроматиновые глыбки крайне мелкие – пылевидные. Сетчатая зона менее богата суданофильными липидами.

Толщина коркового вещества надпочечника у косули составляет  $901,03 \pm 44,48$  мкм. Наибольшая толщина выявлена у пучковой зоны и равна  $491,16 \pm 29,56$  мкм. Минимальный показатель у сетчатой зоны –  $170,05 \pm 23,33$  мкм. Толщина клубочковой зоны коры надпочечника у косуль составляет  $239,82 \pm 16,04$  мкм.

Перимедуллярная прослойка соединительной ткани в надпочечнике косули отсутствует.

Мозговое вещество в надпочечнике европейской косули, в условиях высокого радиоактивного загрязнения, на гистологических срезах имеет значительный объем, толщиной  $1050,09 \pm 42,18$  мкм. На поперечном сечении мозговое вещество имеет форму овала. Построено оно из хромаффиноцитов двух типов: адреналиноциты (А-клетки) и норадреналиноциты (Н-клетки), которые имеют четкое топографическое распределение. А-клетки занимают периферическое расположение, а Н-клетки – центральное либо группами между тяжами А-клеток. Клетки на гистологических срезах хорошо различимы по интенсивности окрашивания их цитоплазмы (А-клетки преимущественно с базофильной цитоплазмой). А-клетки имеют цилиндрическую форму и четкие границы, тесно прилежат к широким венозным синусам, образуя около них как бы ряд муфт. Ядра овальные или округлые, бедные хроматином, локализованы в центре клетки. Н-клетки мельче, многогранной формы с неясными границами и шаровидными ядрами. Хроматин в ядре представлен пылевидной зернистостью, а мелкие ядрышки плохо заметны.

**Заключение.** Установленные нами закономерности морфологических изменений щитовидной железы и надпочечников у европейской косули, обитающей на территории белорусского сектора зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, следует рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию организма, направленную на поддержание метаболического гомеостаза в зоне радиационного воздействия.

**Conclusion.** The patterns of morphological changes in the thyroid gland and adrenal glands that we have established in European roe deer living in the territory of the Belarusian sector of the exclusion zone of the Chernobyl nuclear power plant should be considered as a compensatory-adaptive reaction of the body aimed at maintaining metabolic homeostasis in the zone of radiation exposure.

**Список литературы.** 1. Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС / под ред. Л. М. Суцzeni, М. М. Пикулика, А. Е. Пленина. – Минск : Навука і тэхніка, 1995. – С. 200-210. 2. Кучмель, С. В. Мониторинг охотничьих и промысловых видов млекопитающих на территории ПГРЭЗ. Результаты 2005 года / С. В. Кучмель // 20 лет после чернобыльской катастрофы : сборник научных трудов. – Гомель : РНИУП «Институт радиологии», 2006. – С. 216–225. 3. Савицкий, Б. П. Млекопитающие Беларуси / Б. П. Савицкий, С. В. Кучмель, Л. Д. Бурко. – Минск : Изд. Центр БГУ, 2005. – 319 с. 4. Федотов, Д. Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71. 5. Федотов, Д. Н. Морфогенез щитовидной железы у енотовидной собаки в постнатальном онтогенезе на территории высокого радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования "Витебская ор-

дена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". - 2022. - Т. 58, вып. 3. - С. 60-65. - DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-60-65. 6. Федотов, Д. Н. Особенности морфологических механизмов адаптаций эндокринных желез у млекопитающих на территории высокого радиоактивного загрязнения и снятия антропогенной нагрузки / Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". - 2022. - Т. 58, вып. 2. - С. 23-26. - DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-2-23-26. 7. Федотов, Д. Н. Морфология надпочечников животных / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 75 с. 8. Федотов, Д. Н. Щитовидная железа млекопитающих: особенности строения и топографии / Д. Н. Федотов // Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии : Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения академика НАН Беларуси Д. М. Голуба, Минск, 15–16 сентября 2011 года. – Минск: БГМУ, 2011. – С. 275-278.

**References.** 1. Zhivotnyy mir v zone avarii Chernobyl'skoy AES / pod red. L. M. Sushcheni, M. M. Pikulika, A. Ye. Plenina. – Minsk : Navuka i tekhnika, 1995. – S. 200-210. 2. Kuchmel', S. V. Monitoring okhotnich'ikh i promyslovykh vidov mlekopitayushchikh na territorii PGREZ. Rezul'taty 2005 goda / S. V. Kuchmel' // 20 let posle chernobyl'skoy katastrofy : sbornik nauchnykh trudov. – Gomel' : RNIUP «Institut radiologii», 2006. – S. 216-225. 3. Savitskiy, B. P. Mlekopitayushchiye Belarusi / B. P. Savitskiy, S. V. Kuchmel', L. D. Burko. – Minsk : Izd. Tsentru BGU, 2005. – 319 s. 4. Fedotov, D. N. Formoobrazovatel'nyye protsessy i morfologicheskiye izmeneniya perifericheskikh endokrinnyykh zhelez pri adaptivno-prisposobitel'nykh reaktsiyakh yentovidnoy sobaki v zone snyatiya antropogennoy nagruzki i pri deystvii radioaktivnogo zagryazneniya / D. N. Fedotov, I. S. Yurchenko // Veterinarnyy zhurnal Belarusi. – 2019. – №1 (10). – S. 68–71. 5. Fedotov, D. N. Morfogenez shchitovidnoy zhelezy u enotovidnoj sobaki v postnatal'nom ontogeneze na territorii vysokogo radioaktivnogo zagryazneniya / D. N. Fedotov // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny". - 2022. - Т. 58, вып. 3. - С. 60-65. - DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-60-65. 6. Fedotov, D. N. Osobennosti morfologicheskikh mekhanizmov adaptacij endokrinnyykh zhelez u mlekopitayushchih na territorii vysokogo radioaktivnogo zagryazneniya i snyatiya antropogennoy nagruzki / D. N. Fedotov // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny". - 2022. - Т. 58, вып. 2. - С. 23-26. - DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-2-23-26. 7. Fedotov, D. N. Morfologiya nadpochechnikov zhivotnykh / D. N. Fedotov. – Vitebsk : VGAVM, 2011. – 75 s. 8. Fedotov, D. N. SHCHitovidnaya zheleza mlekopitayushchih: osobennosti stroeniya i topografii / D. N. Fedotov // Sovremennyye aspekty fundamental'noy i prikladnoy morfologii : Sbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika NAN Belarusi D. M. Goluba, Minsk, 15–16 sentyabrya 2011 goda. – Minsk: BGMU, 2011. – S. 275-278.

Поступила в редакцию 02.12.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-1-47-51

УДК 636.52/58:611.013

#### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ИНКУБАЦИИ НА МОРФОГЕНЕЗ ЖЕЛТОЧНОГО МЕШКА И РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНОВ КУР ЯИЧНОГО КРОССА «ЛОМАНН БРАУН»

Челнокова М.И. ORCID ID 0000-0002-9353-767X, Сулейманов Ф.И.,  
Челноков А.А. ORCID ID 0000-0003-0502-5752, Корчемкин В.Н.  
ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Великие Луки, Российская Федерация

Цель исследования – изучить влияние переменной температуры инкубации на морфогенез желточного мешка и развитие эмбрионов кур. При переменных температурах на 18 сутки, в отличие от стандартной, малый диаметр ЭЭК, площадь, периметр и диаметр сосудов больше, но меньше – диаметр ядра, площадь клетки и ядра. Переменные температуры оказывали положительное влияние на развитие эмбрионов кур, выражающееся в повышении их массы к 20 суткам, снижении массы желточного мешка и наибольшем эффекте его использования эмбрионом. **Ключевые слова:** куриные эмбрионы, переменная температура инкубации, масса тела, желточный мешок, энтодермальные эпителиальные клетки (ЭЭК).

#### EVALUATION OF THE EFFECT OF VARIABLE INCUBATION TEMPERATURE ON THE MORPHOGENESIS OF THE YOLK SAC AND THE DEVELOPMENT OF EGG CROSS CHICKEN EMBRYOS "LOHMANN BROWN"

Chelnokova M.I., Suleymanov F.I., Chelnokov A.A., Korchemkin V.N.  
FSBEI of HE "State Agricultural Academy of Velikie Luki", Velikie Luki, Russian Federation

The aim of the research is to study the effect of variable incubation temperature on the morphogenesis of the yolk sac and the development of chicken embryos. At variable temperatures on the 18<sup>th</sup> day, in contrast to the standard, the diameter of the EECs is small, the area, perimeter and diameter of the vessels are larger, but the diameter of the nucleus, the area of the cell and the nucleus are smaller. Variable temperatures had a positive effect on the development of chicken embryos, expressed in an increase in their weight by 20 days, a decrease in the weight of the yolk sac and the greatest effect of its use by the embryo. **Keywords:** chicken embryos, variable incubation temperature, body weight, yolk sac, endodermal epithelial cells (EECs).