

**ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ**  
**ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE****Патология животных, морфология, физиология,  
фармакология и токсикология****Animal Pathology, Morphology, Physiology,  
Pharmacology and Toxicology**

Научная статья

УДК 619:616.441:636.2

doi: 10.55196/2411-3492-2024-4-46-31-37

**Патоморфологический анализ трансформации щитовидной железы коров  
швицкой породы в условиях эндемии****Ауес Хусенович Пилов<sup>✉1</sup>, Тимур Тазретович Тарчоков<sup>2</sup>,  
Заурбек Магометович Айсанов<sup>3</sup>**Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект  
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030<sup>✉1</sup>pilov@mail.ru<sup>2</sup>ttarchokov@mail.ru, <https://orcid.org/000-0002-7434-1700><sup>3</sup>Zaurbek.21965@mail.ru, <https://orcid.org/000-0002-2829-2848>

**Аннотация.** В условиях Кабардино-Балкарии щитовидная железа коров подвергается влиянию биосферы и трансформации. Было выявлено, что на фоне гипофункционального состояния железы обнаруживаются струмоидные изменения, носящие очаговый характер. Такие изменения рассматривались как предзобные состояния, оказывающие влияние на гормональный баланс всего организма животных, отражаясь на его состоянии и продуктивности. Прогрессирование гипофункции железы вело к дальнейшему увеличению фолликулов, уплощению эпителия, что указывало на гипофункциональное состояние железы, на фоне которого развиваются узловые и диффузные макрофолликулярные струмоидные изменения, обильная десквамация тиреоцитов в коллоидных массах. Было замечено, что нарастание признаков гипофункции приводило к сдавливанию сосудов, нарушению кровоснабжения и эвакуации коллоида в сосудистое русло. Этот процесс часто являлся первым этапом предзобных состояний. Также выявлено, что компенсаторный механизм в пораженных железах вел к образованию очагов усиленной пролиферации в виде папилломатозных выступов соединительной ткани, покрытой высокими, призматическими тиреоцитами. Формы зобных поражений, частота и характер их свидетельствуют о единстве фило- и онтогенеза щитовидной железы у человека и крупного рогатого скота, как и о единстве патогенеза у всех млекопитающих.

**Ключевые слова:** фиброз, кальциноз, гиалиноз, десквамация, некроз, гемосидерин

**Для цитирования.** Пилов А. Х., Тарчоков Т. Т., Айсанов З. М. Патоморфологический анализ трансформации щитовидной железы коров швицкой породы в условиях эндемии // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2024. № 4(46). С. 31–37.

doi: 10.55196/2411-3492-2024-4-46-31-37

Original article

## Pathomorphological Analysis of the Transformations of the Thyroid Gland of Swiss Cows in Endemic Conditions

Aues Kh. Pilov<sup>✉1</sup>, Timur T. Tarchokov<sup>2</sup>, Zaurbek M. Aisanov<sup>3</sup>

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik, Russia, 360030

<sup>✉1</sup>pilov@mail.ru

<sup>2</sup>ttarchokov@mail.ru, <https://orcid.org/000-0002-7434-1700>

<sup>3</sup>Zaurbek.21965@mail.ru, <https://orcid.org/000-0002-2829-2848>

**Abstract.** In Kabardino-Balkaria, the thyroid gland of cows is influenced by the biosphere and transformation. It was revealed that against the background of the hypofunctional state of the gland, focal strumoid changes of a focal nature are detected. Such changes were considered as prenatal conditions that affect the hormonal balance of the entire animal body, affecting its condition and productivity. The progression of the hypofunction of the gland led to a further increase in follicles, flattening of the epithelium, which indicated a hypofunctional state of the gland, against which nodular and diffuse macrofollicular strumoid changes, and abundant desquamation of thyrocytes in colloidal masses develop. It was noticed that the increase in signs of hypofunction led to compression of blood vessels, disruption of blood supply and evacuation of colloid into the vascular bed. This process was often the first stage of presubstantial states. It was also revealed that the compensatory mechanism in the affected glands led to the formation of foci of increased proliferation in the form of papillomatous protrusions of connective tissue covered with high, prismatic thyrocytes. The forms of goiter lesions, their frequency and nature indicate the unity of the phylogeny and ontogenesis of the thyroid gland in humans and cattle, as well as the unity of pathogenesis in all mammals.

**Keywords:** fibrosis, calcification, hyalinosis, desquamation, necrosis, hemosiderin

**For citation.** Pilov A.H., Tarchokov T.T., Aisanov Z.M. Pathomorphological Analysis of Thyroid Gland Transformation of Swiss Cows in Endemic Conditions. *Izvestiya Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2024;4(46):31–37. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2024-4-46-31-37

**Введение.** Щитовидная железа (ЩЖ), являясь основным депо йода в организме, влияет на эмбриогенез, воспроизводительную способность, развитие молодняка, гемопоэз, обмен веществ, резистентность организма и продуктивность. Практически на всей территории России имеет место эндемия по дефициту йода. 30% населения РФ страдают патологией ЩЖ.

Кабардино-Балкария относится к территориям с низким содержанием йода в почве, воде и воздухе. В результате недостаточного поступления йода в организм задерживается рост, развивается зоб. Поэтому проблема йодного дефицита остается актуальной и в наши дни.

В современных условиях мультифакториального техногенного загрязнения наблюдается неуклонный рост патологии ЩЖ.

**Цель исследования** – анализ трансформации щитовидной железы коров швицкой породы в условиях эндемии.

**Материалы, методы и объекты исследования.** Объектом изучения были ЩЖ коров швицкой породы (взрослые). Приготовлено 30 гистосрезов и изучено 10 препаратов ЩЖ.

В комплекс методик входили: анатомический и гистологический анализ, макро- и микроисследования структур железы и приготовление микрофотографий. Отобранный материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, затем образцы промывали водопроводной водой и обезживали в спиртах возрастающей концентрации, в последствии заливали в парафин. Парафиновые срезы толщиной 5-6 мкм изготавливали на санном микротоме.

При морфометрическом исследовании изучали: диаметр больших, средних и мелких

фолликулов, соотношение крупных и средних фолликулов, фолликулярный индекс (ФИ), высоту тиреоцитов, диаметр ядер тиреоцитов, показатель накопления коллоида.

Диаметр фолликулов, высоту тиреоцитов определяли с помощью окуляр микрометра. Исследования всех гистологических препаратов проводили с помощью микроскопа ЛОМО. Микрофотографии выполняли с помощью цифрового фотоаппарата «OLYMPUS SFE-230» [1].

Просвет-эпителиальный индекс или показатель А.А.Брауна вычисляли по формуле:

$$d : h,$$

где:

$d$  – средний внутренний диаметр фолликула;  
 $h$  – средняя высота тиреоидного эпителия.

Полученные данные обработаны с применением методов вариационной статистики, достоверность различий определялась по критерию Стьюдента [2].

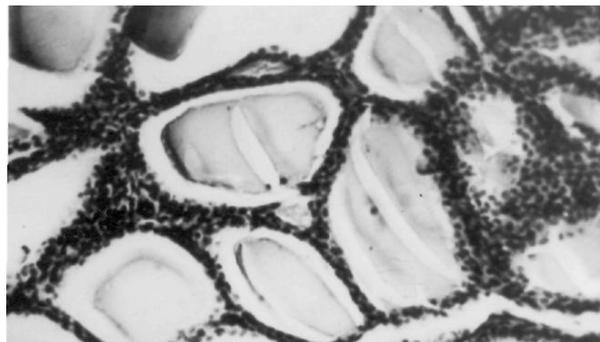
**Результаты исследования.** В исследуемом материале диаметр фолликулов составил  $246,9 \pm 14,0$  мкм, высота тиреоцитов –  $4,9 \pm 1,2$  мкм. Индекс А.А.Брауна равен 50,5. Нормальную структуру железы установили в 20,5% срезов, гипофункцию – в 46,5% и тенденцию к снижению активности – в 33%.

К характерным особенностям ЩЖ коров следует отнести обилие соединительной ткани, вариабельность форм и конфигурации боковых долей, относительно большой диаметр фолликулов и связанный с этим самый большой показатель индекса А.А.Брауна. Гипофункция железы выявляется в большинстве случаев у старых животных. Однако у них нередко обнаруживаются очаги мелких фолликулов с признаками нормы и пролиферативными явлениями. Это следует, на наш взгляд, расценивать как проявление адаптации железы и компенсаторный процесс в ответ на влияние стромогенных факторов. Межфолликулярный эпителий у коров обнаруживается относительно реже, как и жировые отложения, соответственно 10 и 12,5%. Лимфоидные скопления – 5%.

На фоне гипофункционального состояния железы обнаруживаются очаговые струмоидные изменения, составляя 28,5% к числу изученных объектов с картиной коллоидного характера и 10% паренхиматозного. Значительно реже встречаются смешанные формы.

Характерно отметить, что эти струмоидные изменения носят не диффузный, а локальный – очаговый характер. Однако их следует рассматривать как предзобные состояния, оказывающие влияние на гормональный баланс всего организма животных, отражаясь на его состоянии и продуктивности.

Картина, отображающая норму железы крупного рогатого скота показана на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Щитовидная железа коровы: мелкие и средние фолликулы, выстланные кубическим эпителием. Окраска: гематоксилин-эозином, X100

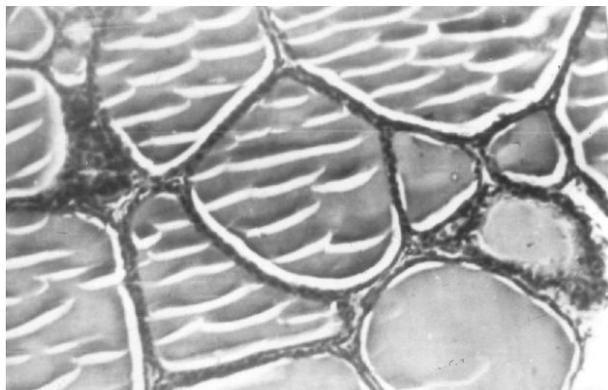
**Figure 1.** Cow thyroid gland: small and medium follicles lined with cubic epithelium. Staining: hematoxylin-eosin, X100

На общем фоне среза видны мелкие и средние фолликулы, свободно располагающиеся между прослойками соединительной ткани. Между ними достаточно обильно представлены островки межфолликулярного эпителия. В фолликулах (маргинально) виден процесс резорбции коллоида в виде светлых поясков. Тиреоциты кубической формы. Дескваматов нет.

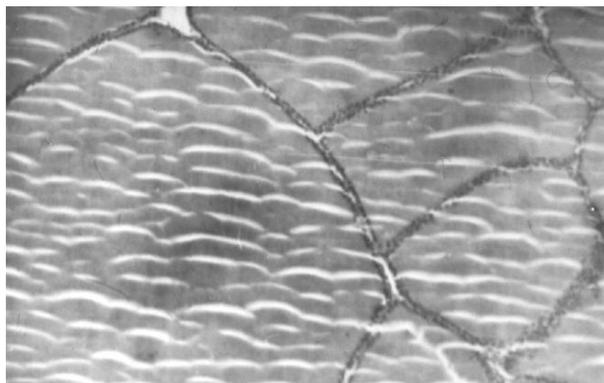
По мере снижения функциональной активности картина среза отчетливо изменяется в сторону увеличения фолликулов. Это происходит по причине ретенции (застоя) в них коллоида. Они приобретают характерные полигональные формы взаимного давления. Здесь уже нет резорбционных вакуолей. Межфолликулярного эпителия меньше. Тиреоциты уплощаются, а коллоид приобретает более темную окраску и характерную слоистость (рис. 2).

При нарастании процесса снижения функции железы фолликулы еще больше увеличиваются, эпителий уплощается, полигональность их выражена больше (рис. 3). Такие железы мы относили к гипофункциональным

состояниям, на фоне которых развиваются узловые и диффузные макрофолликулярные струмоидные изменения.



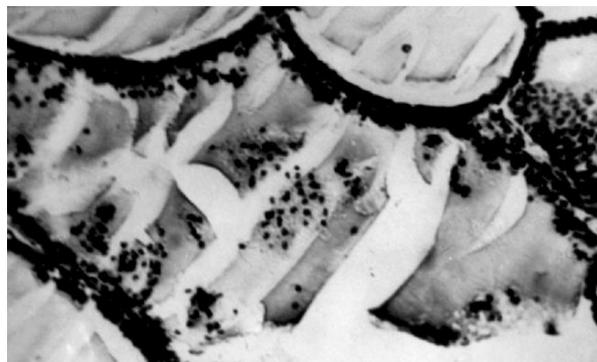
**Рисунок 2.** Щитовидная железа коровы: крупные фолликулы, выстланные уплощенным эпителием. Окраска: гематоксилин-эозином, X100  
**Figure 2.** Cow's thyroid gland: large follicles lined with flattened epithelium. Staining: hematoxylin-eosin, X100



**Рисунок 3.** Щитовидная железа коровы: макрофолликулы щитовидной железы с большим содержанием коллоида. Окраска: гематоксилин-эозином. X100  
**Figure 3.** Cow's thyroid gland: thyroid macrofollicles with a high colloid content. Staining: hematoxylin-eosin. X100

Нередко среди фолликулов, отображающих пониженную функциональную активность, можно встретить довольно обильную десквамацию тиреоцитов в коллоидных массах. Дескваматы располагаются пристеночно и в центре фолликулов. Часто среди них содержатся одиночные форменные элементы крови. Как гематогенные клетки, так и тиреоциты – в состоянии дегенерации и распада. Ядра их пикнотичны или в состоянии кардио-

рексиса. Такая картина нашла отражение на рисунке 4.



**Рисунок 4.** Щитовидная железа коровы: дистрофические изменения и десквамация тиреоцитов в просвет фолликула. Окраска: гематоксилин-эозином. X100  
**Figure 4.** Cow thyroid gland: dystrophic changes and desquamation of thyrocytes into the lumen of the follicle. Staining: hematoxylin-eosin. X100

Вопрос об оценке дескваматов в литературных источниках трактуется различно. Одни авторы усиленную десквамацию рассматривают как переход мерокриновой секреции в голокриновую. Это, по мнению авторов, происходит при недостаточном синтезе гормонов [3]. Эти и другие литературные источники обязывают к осторожной и дифференцированной трактовке дескваматов.

Процесс нарастания признаков гиподисфункции, как правило, сопровождается дальнейшим увеличением диаметров фолликулов, усилением внутрифолликулярного давления, уплотнением тиреоцитов, истончением прослоек соединительной ткани и более выраженными тинкториальными свойствами коллоида – более интенсивной его окраской.

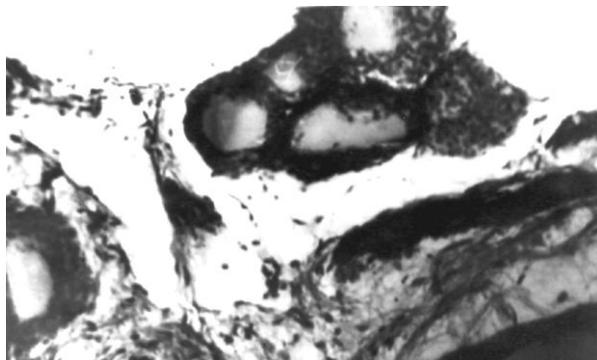
Этот процесс приводит к сдавливанию сосудов межфолликулярной соединительной ткани, нарушению кровоснабжения и эвакуации коллоида в сосудистое русло. Нередко при этом стенки фолликулов разрываются с последующим их слиянием и образованием своеобразных конгломератов. Все это является предпосылкой к образованию узловых диффузных коллоидных струмоидных изменений как предзобных состояний.

В случаях, когда соединительнотканый компонент железы усиливает реактивность, наблюдается разрастание ее прослоек с огрубением волокнистых структур и последую-

щим развитием фибриоза как проявления вторичных деструктивных изменений. Как компенсаторный процесс в таких железах могут обнаруживаться очаги усиленной пролиферации в виде папилломатозных выступов соединительной ткани покрытой высокими, призматическими тиреоцитами (рис. 4).

Картина развивающегося макрофолликулярного коллоидного струмоидного изменения с явно выраженной гипофункцией.

Такие картины в ЩЖ у человека получили название сандерсеновских подушек [4]. Параллельно с очагами пролиферации могут развиваться и деструктивные явления в виде кистозных узлов или фиброза (рис. 6).



**Рисунок 5.** Щитовидная железа коровы: очаговая пролиферация фолликулярного эпителия.

Окраска: гематоксилин-эозином, X100

**Figure 5.** Cow thyroid gland: focal proliferation of follicular epithelium.

Staining: hematoxylin-eosin, X100



**Рисунок 6.** Щитовидная железа коровы: очаг фиброза. Окраска: гематоксилин-эозином, X100

**Figure 6.** Thyroid gland of a cow: fibrosis focus.

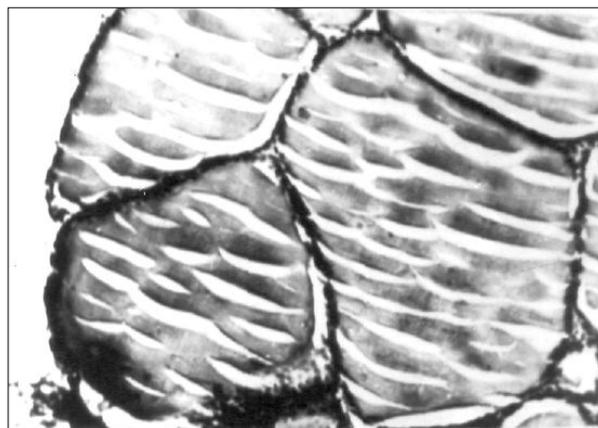
Staining: hematoxylin and eosin, X100

Эта динамика патологогистологических изменений характерна не только для крупного рогатого скота. Она описана в медицинской литературе у человека и у многих животных [4–6].

Общность этих процессов у человека и всех сельскохозяйственных животных свидетельствует как о единстве филогенеза и онтогенеза органа, так и о единстве патогенеза у всех высших млекопитающих [7].

Начальные стадии развития вторичных деструктивных изменений с разрастанием соединительнотканых прослоек. Здесь соединительная ткань содержит жировые клетки и неогрубевшие еще волокнистые структуры.

На следующей фотографии: развивающийся фиброз щитовидной железы с огрубением коллагеновых волокон, давлением соединительной ткани на железистую часть органа, с последующими атрофическими процессами (рис. 7).

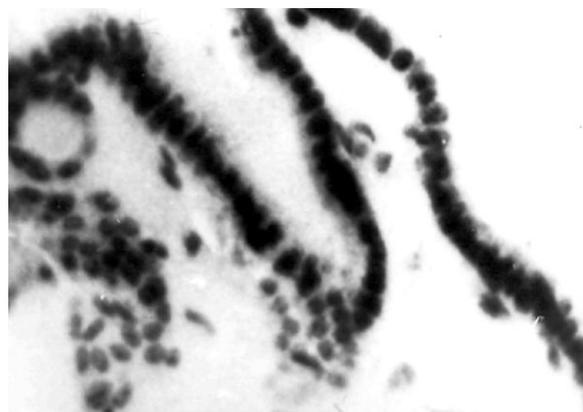


**Рисунок 7.** Щитовидная железа коровы: очаговый фиброз и атрофия фолликулов.

Окраска: гематоксилин-эозином, X100

**Figure 7.** Cow thyroid gland: focal fibrosis and follicle atrophy.

Staining: hematoxylin-eosin, X100



**Рисунок 8.** Щитовидная железа коровы 8 лет: папилломатозные структуры, покрытые призматическим эпителием.

Окраска: гематоксилин-эозином, X100

**Figure 8.** Thyroid gland of an 8-year-old cow: papillomatous structures covered with prismatic epithelium. Staining: hematoxylin-eosin, X100

На следующем снимке в просвете фолликулов видны папилломатозные выступы соединительной ткани, покрытые высоким призматическим эпителием типа сандерсеновских подушечек (рис. 8). Они отражают пролиферативный процесс как проявление компенсаторной реакции железы.

**Выводы.** 1. Щитовидная железа у крупного рогатого скота по своему филогенетическому развитию, строению, функциональным особенностям, топографическому расположению в организме и патогенетическим данным имеет сходство со всеми млекопитающими.

2. К морфологическим и функциональным особенностям щитовидной железы коров следует отнести: более крупные фолликулы, по сравнению с другими животными, отчетливое преобладание соединительнотканного компонента и относительно низкий индекс активности.

3. Преобладание гипофункционального состояния и патологических сдвигов чаще обнаруживается у крупного рогатого скота в горных и предгорных географических зонах, что диктует необходимость организации профилактических мер путем восполнения рационов недостающими микроэлементами, в числе которых ведущая роль принадлежит йоду.

### Список литературы

1. Браун А. А. О морфологическом индексе функциональной активности щитовидной железы // Тезисы II научной конференции Андижанского отделения ВНОАГ. Андижан, 1986. С. 20–22.
2. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. С. 7–24.
3. Боташева В. С. Роль областей ядрышковых организаторов в динамике предопухолевых процессов и опухолей щитовидной железы. Ставрополь: САТ-Принт, 2000. 16 с.
4. Алешин В. Б. Изменения соединительнотканного остова и тканевого давления при узловатых образованиях щитовидной железы // Труды Всероссийской научно-практической конференции хирургов. Пятигорск, 1999. С. 225.
5. Гомеостаз / П. Д. Горизонтов, А. В. Вальдман, Б. В. Алешин [и др.]; под ред. П. Д. Горизонтова. Москва: Медицина, 1981. 576 с.
6. Пилов А. Х. Патоморфологический анализ щитовидной железы животных // Морфология. 2016. Т. 149. № 3. С. 162–162а. EDN: WJIUZZ
7. Морфофункциональные изменения щитовидной железы крупного рогатого скота при фасциолезе / Ф. А. Каримов, Ю. Г. Кутлин, Ш. Ф. Каримов, Ю. Г. Фёдоров // Морфология. 2019. Т. 155. № 2. С. 145. EDN: XAJHZY

### References

1. Braun A.A. On the morphological index of functional activity of the thyroid gland. *Tezisy II nauchnoy konferentsii Andzhanskogo otdeleniya VNOAG* [Abstracts of the II scientific conference of the Andizhan branch of the All-Russian Society of Horticulturalists]. Andizhan, 1986. Pp. 20–22. (in Russ.)
2. Plokhinsky N.A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov* [Handbook of biometrics for zootechnicians]. Moscow: Kolos, 1969. Pp. 7–24. (in Russ.)
3. Botasheva V.S. *Rol' oblastei yadryshkovykh organizatorov v dinamike predopukholevykh protsessov i opukholei shchitovidnoi zhelezy* [The role of nucleolar organizer regions in the dynamics of pretumor processes and thyroid tumors], Stavropol', SAT-Print, 2000, 16 p. (in Russ.)
4. Aleshin V.B. Changes in the connective tissue framework and tissue pressure in nodular formations of the thyroid gland. *Trudy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii khirurgov* [Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference of surgeons]. Pyatigorsk, 1999. P. 225. (in Russ.)
5. Gorizontov P.D., Valdman A.V., Aleshin B.V. [et al.]. *Gomeostaz* [Homeostasis]; edited by P.D. Gorizontov. Moscow: Meditsina, 1981. 576 p. (in Russ.)
6. Pilov A.X. Pathomorpho-functional analysis of thyroid gland in domestic animals. *Morphology*. 2016;149(3):162-162a. (in Russ.). EDN: WJIUZZ
7. Karimov F.A., Kutlin Yu.G., Karimov Sh.F., Fyodorov Yu.G. Morpho-functional changes in the thyroid gland of cattle with fascioliasis. *Morphology*. 2019;155(2):145. (in Russ.) EDN: XAJHZY

**Сведения об авторах**

**Пилов Ауес Хусенович** – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», SPIN-код: 9472-0334, Scopus ID: 408571, Researcher ID: AAB-9723-2020

**Тарчоков Тимур Тазретович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной-экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», SPIN-код: 9472-0334, Scopus ID: 57193828145, Researcher ID: AAB-9723-2020

**Айсанов Заурбек Магометович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», SPIN-код: 7672-6909, Scopus ID: 57962781800, Researcher ID: AAB-9728-2020

**Information about the authors**

**Aues Kh. Pilov** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Veterinary Medicine, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 9472-0334, Scopus ID: 408571, Researcher ID: AAB-9723-2020

**Timur T. Tarchokov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Science and Veterinary-Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 9472-0334, Scopus ID: 57193828145, Researcher ID: AAB-9723-2020

**Zaurbek M. Aisanov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 7672-6909, Scopus ID: 57962781800, Researcher ID: AAB-9728-2020

---

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Author's contribution.** All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 08.11.2024;  
одобрена после рецензирования 22.11.2024;  
принята к публикации 02.12.2024.*

*The article was submitted 08.11.2024;  
approved after reviewing 22.11.2024;  
accepted for publication 02.12.2024.*