

Светлана Александровна Веремеева

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия
veremeevasa@gausz.ru

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОНКОЙ КИШКИ ИНДЕЕК ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

Цель исследования – изучить особенности строения тонкой кишки самок индейки кросса Хайбрид Конвертер Ново в возрасте 105 суток, содержащихся в промышленном производстве, и самок индейки кросса Харбрид Конвертер, содержащихся в ЛПХ, в возрасте 105 суток. Данная работа выполнялась на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Применены анатомическое препарирование, морфометрические и гистологические приемы. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, по Массону, по Ван-Гизону по общепринятым методикам. Гистологические блоки нарезали на ротационном микротоме «Ротмик-2М» толщиной 5 мкм. На основании проведенного морфологического исследования у индеек в промышленных условиях относительная масса тонкого кишечника к массе тела составила $1,59 \pm 0,23$ %; относительная длина тонкого кишечника к длине тела – $418,45 \pm 2,87$ %; соотношение мышечной оболочки к слизистой составило: ДПК – 1 : 0,92, тощая кишка – 1 : 0,81, подвздошная кишка 1 : 0,94. Площадь дуоденальных желез – $957,76 \pm 38,00$ мкм², общекишечных желез тощей кишки – $1252,97 \pm 33,36$ и подвздошной кишки – $1875,25 \pm 53,82$ мкм²; у индеек в условиях ЛПХ: относительная масса тонкого кишечника к массе тела составила $2,86 \pm 0,49$ %; относительная длина тонкого кишечника к длине тела – $316,00 \pm 10,287$ %; соотношение мышечной оболочки к слизистой составила: ДПК – 1 : 1,33, тощая кишка – 1 : 0,61, подвздошная кишка 1 : 0,74. Площадь дуоденальных желез – $1099,79 \pm 34,80$ мкм², общекишечных желез тощей кишки – $309,52 \pm 28,26$ мкм² и подвздошной кишки – $250,20 \pm 17,50$ мкм².

Ключевые слова: морфология, анатомия, гистология, морфометрия, тонкий отдел кишечника, птица, индейки

Для цитирования: Веремеева С.А. Морфологические особенности тонкой кишки индеек при различных условиях содержания // Вестник КрасГАУ. 2024. № 8. С. 79–86. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-8-79-86.

Благодарности: работа выполнялась в период с 2022 по 2023 год в рамках научно-исследовательского проекта Министерства сельского хозяйства «Разработка механизмов адаптации и способов повышения продуктивности индеек в условиях Северного Зауралья» (31-1) 1022071200019-1-4.3.1.

Svetlana Aleksandrovna Veremeeva

State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia
veremeevasa@gausz.ru

MORPHOLOGICAL FEATURES OF SMALL INTESTINE OF TURKEYS UNDER DIFFERENT HOUSING CONDITIONS

The aim of the study is to investigate the structural features of the small intestine of 105-day-old female turkeys of the Hybrid Converter Novo cross kept in industrial production and 105-day-old female turkeys of the Hybrid Converter cross kept in private farms. This work was carried out at the Department of Anatomy

and Physiology of the Northern Trans-Urals State Agrarian University. Anatomical dissection, morphometric and histological techniques were used. Histological preparations were stained with hematoxylin and eosin, according to Masson, according to Van Gieson using generally accepted methods. Histological blocks were cut on a Rotmik-2M rotary microtome with a thickness of 5 μm . Based on the morphological study of turkeys in industrial conditions, the relative weight of the small intestine to body weight is 1.59 ± 0.23 %; the relative length of the small intestine to body length is 418.45 ± 2.87 %; the ratio of the muscular membrane to the mucous membrane was: duodenum – 1 : 0.92, jejunum – 1 : 0.81, ileum 1 : 0.94. The area of the duodenal glands is 957.76 ± 38.00 μm^2 , the general intestinal glands of the jejunum – 1252.97 ± 33.36 and the ileum – 1875.25 ± 53.82 μm^2 ; in turkeys in private farming conditions: the relative weight of the small intestine to body weight is 2.86 ± 0.49 %; The relative length of the small intestine to the body length is 316.00 ± 10.287 %; the ratio of the muscular membrane to the mucous membrane was: duodenum – 1:1.33, jejunum – 1 : 0.61, ileum – 1 : 0.74. The area of the duodenal glands is 1099.79 ± 34.80 μm^2 , the total intestinal glands of the jejunum are 309.52 ± 28.26 μm^2 and the ileum is 250.20 ± 17.50 μm^2 .

Keywords: morphology, anatomy, histology, morphometry, small intestine, poultry, turkeys

For citation: Veremeeva S.A. Morphological features of small intestine of turkeys under different housing conditions // Bulliten KrasSAU. 2024;(8): 79–86 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-8-79-86.

Acknowledgments: the work was carried out in the period from 2022 to 2023 within the framework of the research project of the Ministry of Agriculture "Development of adaptation mechanisms and ways to increase the productivity of turkeys in the conditions of the Northern Trans-Urals" (31-1) 1022071200019-1-4.3.1.

Введение. Хайбрид Конвертер Ново – это тяжелая порода индейки, разработанная специально для производителей. Ее преимущества – желаемый среднесуточный прирост массы и отличная сохранность, а также широкий диапазон убойной массы. Порода оптимизирована для различных производственных систем, для нее характерна отличная сохранность, хорошая конверсия корма, желаемый среднесуточный прирост массы [1].

Кросс Хайбрид Конвертер – тяжелый кросс белой широкогрудой индейки, который был выведен селекционными работниками канадской компании Hendrix Genetics. Hybrid Converter в настоящее время является самым популярным кроссом среди всех кроссов индейки, которые выращиваются по всему земному шару. Следует отметить хорошую коммерческую отдачу при выращивании индеек породы Hybrid Converter. Мясо имеет хороший товарный вид, прекрасные вкусовые качества и является диетическим продуктом [2].

Особенности морфофизиологической организации птиц и животных представляют большой интерес для естественных наук с различных позиций.

Например, имеются исследования, направленные на изучение адаптационных механизмов организма птиц и животных в производст-

венных условиях. Такая информация помогает выявить наиболее подходящие и адаптированные генотипы, способные справиться с экологическими проблемами, создаваемыми производственными системами, или, насколько это возможно, адаптировать окружающую среду к потребностям животных и птиц [3–11].

У ряда авторов описываются особенности пищеварительного аппарата индейки домашней, в том числе сосудистой системы [12, 13].

Имеются данные о влиянии различных кормовых добавок на стенки оболочек тонкого отдела кишечника и пищеварительных желез индеек, а также на биохимические показатели крови [14].

Потенциал роста и эффективность кормления индюшат напрямую коррелируют с ранним развитием кишечного эпителия. Хотя метаболические аспекты кишечного созревания изучены, мало что известно об ультраструктурном развитии кишечного эпителия эмбрионов и цыплят индеек. В работе D.V. Bohórquez et al. (2011) целью исследования было документирование морфологического и ультраструктурного развития слизистой оболочки тощей кишки у индеек от 15 дней инкубации до 12 дней после вылупления. В результате авторами было доказано, что добавление энтеросолюбильных модуляторов перед вылуплением (при яичном кормле-

нии) и после вылупления потенциально может влиять на созревание кишечника и улучшать показатели роста индюшат [15].

Таким образом, можно говорить о том, что морфологические особенности тонкого отдела кишечника кроссов Хайбрид Конвертер Ново и Хайбрид Конвертер носят фрагментарный характер. Отсутствуют данные по сравнительным и адаптационным изменениям, возникающим в организме индеек при различных условиях содержания.

Цель исследования – изучить анатомо-гистологические особенности тонкого отдела кишечника индейки кроссов Хайбрид Конвертер Ново и Хайбрид Конвертер при различных условиях содержания.

Объекты и методы. Исследование выполнялось на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Объектом исследования послужили внутренние органы самок индейки кросса Хайбрид Конвертер Ново в

возрасте 105 сут, содержащихся в промышленном производстве (1-я группа), и самок индейки кросса Харбрид Конвертер, содержащихся в ЛПХ, в возрасте 105 сут (2-я группа). Применены анатомическое препарирование, морфометрические и гистологические приемы [16]. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, по Массону, по Ван-Гизону по общепринятым методикам [17]. Полученные блоки нарезали на ротационном микротоме «Ротмик-2М». Микроскопические исследования осуществляли микроскопом «Micros». Замеры основных гистоструктур тонкого кишечника осуществлялись с помощью программы НАУЕАR.

Результаты и их обсуждение. Пищеварительная система в организме птиц по большей части обеспечивает обмен веществ, тем самым осуществляя адаптационные свойства (рис. 1). Кишечник осуществляет основную химическую обработку корма и всасывания питательных веществ через кишечную стенку в кровь.



Рис. 1. Органокomплекс индейки 105 сут кросса Hybrid Converter novo

Тонкий отдел кишечника индеек представлен двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишками (рис. 2, 3). Масса тонкого кишечника у 1-й группы индеек составила $(163,55 \pm 41,65)$ г,

у 2-й группы индеек – $(106,0 \pm 4,24)$ г. Относительная масса тонкого кишечника к массе тела составила у индеек 1-й группы $(1,59 \pm 0,23)$ %, у индеек 2-й группы – $(2,86 \pm 0,49)$ %.



Рис. 2. Желудочно-кишечный тракт индейки кросса Hybrid Converter novo (возраст 105 сут)



Рис. 3. Желудочно-кишечный тракт индейки кросса Hybrid Converter (возраст 105 сут)

Длина двенадцатиперстной кишки (ДПК) составила у 1-й группы индеек ($49,0 \pm 5,66$) см, у 2-й группы индеек – ($28,65 \pm 4,74$) см. Длина тощей кишки составила у 1-й группы индеек ($180,5 \pm 12,02$) см, у 2-й группы индеек – ($130,0 \pm 7,07$) см. Количество петель тощей кишки у обеих групп индеек составило в среднем ($15,5 \pm 2,83$) шт. Длина подвздошной кишки у 1-й группы индеек – ($43,5 \pm 2,12$) см, у 2-й группы индеек – ($20,0 \pm 0,71$) см.

Длина тонкого кишечника у 1-й группы индеек составила ($273,0 \pm 8,49$) см, у 2-й группы индеек – ($178,65 \pm 12,52$) см. Относительная длина тонкого кишечника к длине тела составила у индеек 1-й группы ($4,18 \pm 2,87$) %, у индеек 2-й группы – ($3,16 \pm 10,29$) %.

При изучении микроструктуры двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок индейки видны слизистый, подслизистый и циркулярный и продольный мышечный слои (рис. 4–6).

Толщина слизистой оболочки ДПК у 1-й группы индеек составила ($230,95 \pm 2,60$) мкм, у 2-й группы индеек – ($317,52 \pm 23,67$) мкм, мышечной оболочки у 1-й группы индеек – ($212,68 \pm 1,76$) мкм, у 2-й группы индеек – ($238,33 \pm 5,15$) мкм.

Соотношение слизистой оболочки по отношению к мышечной оболочке у 1-й группы индеек составило $1 : 0,92$, у 2-й группы – $1 : 1,33$.

На слизистой оболочке кишки имеются ворсинки, у 1-й группы длина их составляет ($208,98 \pm 2,97$) мкм, ширина ворсинок – ($75,24 \pm 2,07$) мкм; у 2-й группы ($194,04 \pm 3,78$) и ($53,30 \pm 0,92$) мкм соответственно. В подслизистом слое слизистой оболочки хорошо выражены дуоденальные железы овальной формы. Площадь дуоденальных желез у 1-й группы индеек

составила ($957,76 \pm 38,00$) мкм², у 2-й группы индеек – ($1099,79 \pm 34,80$) мкм².

Толщина слизистой оболочки тощей кишки у 1-й группы индеек составила ($853,63 \pm 5,76$) мкм, у 2-й группы индеек – ($113,17 \pm 2,21$) мкм, мышечной оболочки у 1-й группы индеек – ($691,39 \pm 4,54$) мкм, у 2-й группы индеек – ($184,21 \pm 2,52$) мкм.

Соотношение слизистой оболочки по отношению к мышечной оболочке у 1-й группы индеек составило $1 : 0,81$, у 2-й группы – $1 : 0,61$.

На слизистой оболочке кишки имеются ворсинки, у 1-й группы длина их составляет ($405,74 \pm 8,62$) мкм, ширина ворсинок – ($92,95 \pm 2,00$) мкм, у 2-й группы ($82,43 \pm 1,90$) и ($27,54 \pm 0,50$) мкм соответственно. В подслизистом слое слизистой оболочки хорошо выражены общекишечные железы овальной формы. Площадь их у 1-й группы индеек составила ($1\,252 \pm 33,36$) мкм², у 2-й группы – ($622,38 \pm 28,26$) мкм².

Толщина слизистой оболочки подвздошной кишки у 1-й группы индеек составила ($694,25 \pm 4,24$) мкм, у 2-й группы индеек – ($113,08 \pm 2,21$) мкм, мышечной оболочки у 1-й группы индеек – ($649,63 \pm 3,40$) мкм, у 2-й группы индеек – ($153,65 \pm 2,62$) мкм.

Соотношение слизистой оболочки по отношению к мышечной оболочке у 1-й группы индеек составило $1 : 0,94$, у 2-й группы – $1 : 0,74$.

У ворсинок 1-й группы длина составила ($498,06 \pm 6,38$) мкм, ширина – ($136,74 \pm 1,77$) мкм; у 2-й группы – ($105,38 \pm 3,00$) и ($46,93 \pm 2,50$) мкм соответственно. Площадь общекишечных желез у 1-й группы индеек составила ($1\,875,25 \pm 53,82$) мкм², у 2-й группы индеек – ($250,19 \pm 17,50$) мкм².

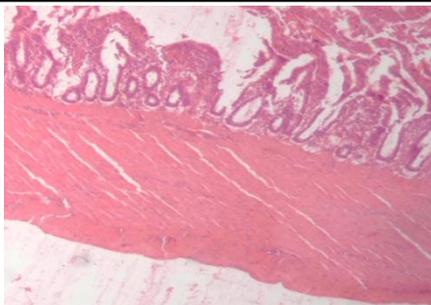


Рис. 4. Гистологический препарат двенадцатиперстной кишки индейки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 105 сут. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200

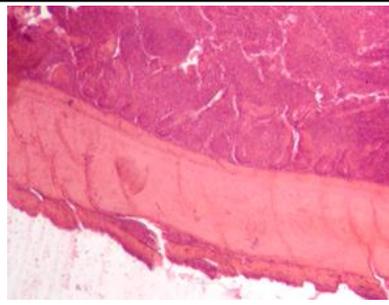


Рис. 5. Гистологический препарат тощей кишки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 105 сут. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200

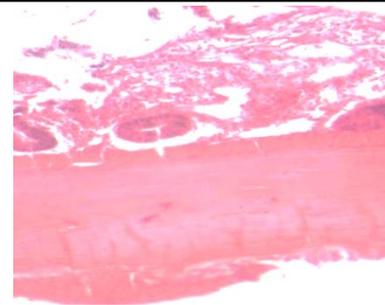


Рис. 6. Гистологический препарат подвздошной кишки индейки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 105 сут. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200

Окраска пикрофуксином по Ван-Гизону позволяет отдифференцировать гладкомышечные клетки от соединительнотканых.

При окраске по Ван-Гизону в слизистой и мышечной оболочках двенадцатиперстной, то-

щей и подвздошной кишок выражены коллагеновые волокна в структуре соединительной ткани (рис. 7–9).

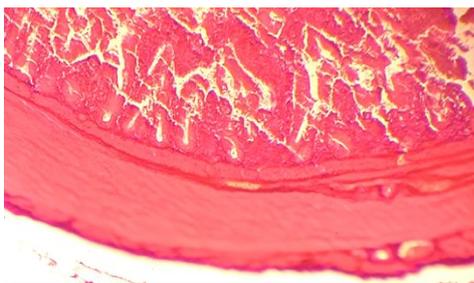


Рис. 7. Гистологический препарат двенадцатиперстной кишки индейки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 105 сут. Окраска по Ван-Гизону. Ув. 200

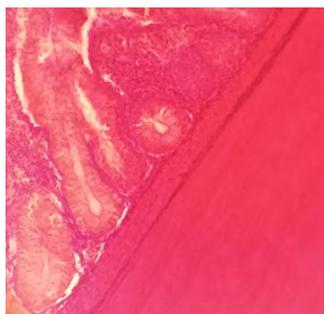


Рис. 8. Гистологический препарат тощей кишки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 105 сут. Окраска по Ван-Гизону. Ув. 400

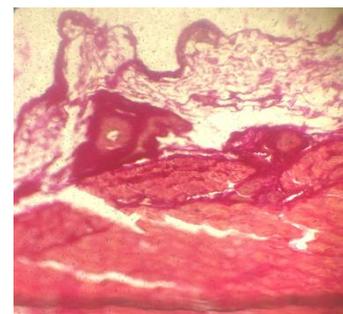


Рис. 9. Гистологический препарат подвздошной кишки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 105 сут. Окраска по Ван-Гизону. Ув. 200

Окраска по Массону используется для дифференцировки внеклеточных и некоторых клеточных структур, также выявляет ядра, коллаген, волокна и др.

При окраске по Массону гистоструктур двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок отмечается наличие коллагена и коллагеновых волокон между гладкомышечными клетками (рис. 10–12).

На всем протяжении тонкого кишечника индеек слизистая оболочка на всех гистологических препаратах представлена однослойным ци-

линдрическим каемчатым эпителием с ворсинками цилиндрической формы с неровными краями, в собственном слое слизистой оболочки имеется большое количество простых трубчатых общекишечных желез с выводными протоками, подслизистый слой представлен рыхлой волокнистой соединительной тканью. Мышечная оболочка имеет два слоя гладкомышечных клеток продольного и циркулярного направления. Серозная оболочка представлена плоским эпителием.

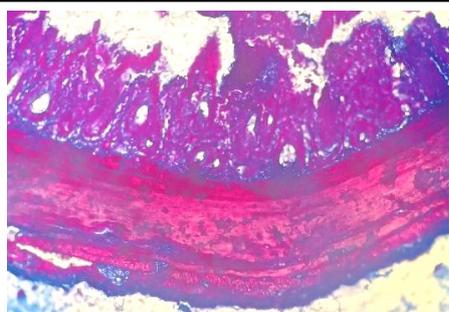


Рис. 10. Гистологический препарат двенадцатиперстной кишки индейки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 105 сут. Окраска по Массону. Ув. 200

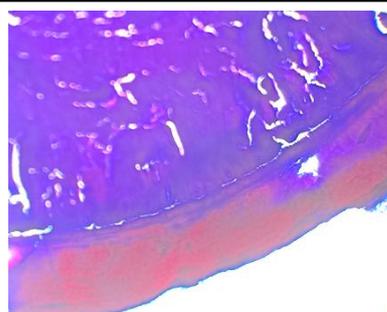


Рис. 11. Гистологический препарат тощей кишки кросса Hybrid Converter в возрасте 105 сут. Окраска по Массону. Ув. 100

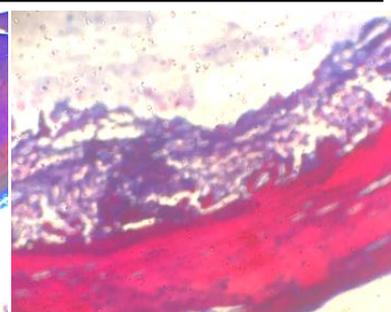


Рис. 12. Гистологический препарат подвздошной кишки кросса Hybrid Converter в возрасте 105 сут. Окраска по Массону. Ув. 200

Заключение. Анализ полученных анатомо-гистологических данных выявил, что:

– у индеек в промышленных условиях относительная масса тонкого кишечника к массе тела составляет $(1,59 \pm 0,23)$ %; масса тонкого кишечника – $(163,55 \pm 41,65)$ г; относительная длина тонкого кишечника к длине тела – $(418,45 \pm 2,87)$ %; соотношение мышечной оболочки к слизистой: ДПК – 1 : 0,92, тощая кишка – 1 : 0,81, подвздошная кишка – 1 : 0,94; слизистая оболочка состоит из вытянутых ворсинок длиной: в ДПК – $(208,97 \pm 2,97)$ мкм, в тощей кишке – $(405,74 \pm 8,62)$; в подвздошной кишке – $(498,06 \pm 6,38)$ мкм. Площадь дуоденальных желез – $(957,76 \pm 38,00)$ мкм², общекишечных желез тощей кишки – $(1\,252,97 \pm 33,36)$ и подвздошной кишки – $(1\,875,25 \pm 53,82)$ мкм²;

– у индеек в условиях ЛПХ: относительная масса тонкого кишечника к массе тела – $(2,86 \pm 0,49)$ %; масса тонкого кишечника – $(106,0 \pm 4,24)$ г; относительная длина тонкого кишечника к длине тела – $(316,00 \pm 10,287)$ %; соотношение мышечной оболочки к слизистой: ДПК – 1 : 1,33, тощая кишка – 1 : 0,61, подвздошная кишка – 1 : 0,74; слизистая оболочка состоит из вытянутых ворсинок длиной: в ДПК – $(194,04 \pm 3,78)$ мкм, в тощей кишке – $(82,43 \pm 1,90)$, в подвздошной кишке – $(105,38 \pm 3,00)$ мкм. Площадь дуоденальных желез – $(1\,099,79 \pm 34,80)$ мкм², общекишечных желез тощей кишки – $(309,52 \pm 28,26)$ и подвздошной кишки – $(250,20 \pm 17,50)$ мкм²;

– адаптационные особенности указывают на существенные отличия в питании и содержании данных кроссов птиц.

Список источников

1. Хайбрид Конвертер НОВО (Hybrid ConverterNOVO). URL: <https://hybridturkeys.com/ru/products-ru/hybrid-converterNOVO-ru/hybrid-converternovo-commercial-stock-ru> (дата обращения: 01.11.2023).
2. Индейка Hybrid Converter (Хайбрид Конвертер). URL: <https://nbf.su/articles/ptica/indeika-hybrid-converter-haibrid-konverter> (дата обращения: 01.011.2023).
3. Анатомо-гистологические параметры печени бройлеров при стрессе / С.В. Козлова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2021. № 5 (170). С. 109–115. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-5-109-115. EDN NMEJBE.
4. Веремеева С.А., Краснолобова Е.П. Морфологические особенности желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сб. науч. ст. регион. нац. науч. конф. (Тюмень, 1–3 ноября 2022 г.). Тюмень: ГАУСЗ, 2022. С. 6–12.
5. Козлова С.В. Взаимосвязи факторов экосистем в промышленном птицеводстве // Современные научно-практические решения в АПК: сб. ст. II всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Тюмень, 26 октября 2018 г.) / Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья. Тюмень, 2018. Ч. 1. С. 146–150.
6. Козлова С.В. Влияние стресса на продуктивность несушек // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен:

- мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института (Тюмень, 6–7 июня 2019 г.). Тюмень: Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья, 2019. С. 83–91.
7. Козлова С.В. К вопросу о ветеринарной защите птицепоголовья в условиях промышленного птицеводства // Современные научно-практические решения в АПК: сб. ст. II всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Тюмень, 26 октября 2018 г.) / Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья. Тюмень, 2018. Ч. 1. С. 151–153.
 8. Особенности адаптационных механизмов организма индеек в условиях птицеводческого предприятия / С.В. Козлова [и др.] // Современные проблемы прикладной паразитологии: сб. тр. нац. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения Г.С. Сивкова (Тюмень, 26 мая 2023 г.). Тюмень: Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья, 2023. С. 72–77. EDN FUYXSQ.
 9. Особенности адаптационных характеристик индеек в условиях Северного Зауралья / К.А. Сидорова [и др.]. Тюмень: Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья, 2023. 177 с. EDN EVRPPS.
 10. Особенности адаптации организма индеек в условиях птицефабрики / С.В. Козлова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. 2023. № 4. С. 276–284. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.4.276. EDN USHSCB.
 11. Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review / T. Mirkena [et al.] // Livestock Science. 2010. Т. 132, № 1-3. С. 1–12.
 12. Баданова Э.В., Ессе Н.И. Особенности строения органов пищеварительного аппарата у индейки домашней // Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики: мат-лы нац. (всерос.) науч.-практ. конф. (Омск, 26 октября 2021 г.). Омск: Омский гос. аграр. ун-т им. П.А. Столыпина, 2021. С. 190–193. EDN TDQQVZ.
 13. Пономарева Т.А., Царева О.Ю. Морфологическая характеристика кишечника и его магистральных сосудов у индейки // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию УГАВМ (Троицк, 23–24 марта 2005 г.). Троицк: Уральская гос. акад. ветеринар. медицины, 2005. С. 107–108. EDN LNHQHG.
 14. Коцаев А.Г., Патиева Т.П. Морфологические показатели внутренних органов индеек при введении в рацион бетаина и гуматов // Ветеринария Кубани. 2022. № 2. С. 24–28. DOI: 10.33861/2071-8020-2022-2-24-28. EDN TUWLQP.
 15. Bohórquez D.V., Bohórquez N.E., Ferket P.R. Ultrastructural development of the small intestinal mucosa in the embryo and turkey poult: a light and electron microscopy study // Poultry science. 2011. Т. 90, № 4. Р. 842–855.
 16. Хонин Г.А., Барашкова С.А., Семченко В.В. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине: учеб. пособие. Омск: Омская областная типография, 2004. 198 с.
 17. Корьяк В.А., Николаева Л.А. Основы гистологической техники: учеб. пособие. Иркутск: ИГМУ, 2020. 85 с.

References

1. Hajbrid Konverter NOVO (Hybrid ConverterNOVO). URL: <https://hybridturkeys.com/ru/products-ru/hybrid-converterNOVO-ru/hybrid-converternovo-commercial-stock-ru> (data obrascheniya: 01.11.2023).
2. Indeika Hybrid Converter (Hajbrid Konverter). URL: <https://nbf.su/articles/ptica/indeika-hybrid-converter-haibrid-konverter> (data obrascheniya: 01.011.2023).
3. Anatomo-gistologicheskie parametry pecheni brojlerov pri stresse / S.V. Kozlova [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2021. № 5 (170). С. 109–115. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-5-109-115. EDN NMEJBE.
4. Veremeeva S.A., Krasnolobova E.P. Morfologicheskie osobennosti zheludochno-kishechnogo trakta cyplyat-brojlerov krossa Arbor Acres // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnyh vuzah dlya obespecheniya proizvodstvennoj bezopasnosti Rossii: sb. nauch. st. region. nac. nauch. konf. (Tyumen', 1–3 noyabrya 2022 g.). Tyumen': GAUSZ, 2022. С. 6–12.
5. Kozlova S.V. Vzaimosvyazi faktorov `ekosistem v promyshlennom pticevodstve // Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya v APK: sb. st. II vseros. (nac.) nauch.-prakt.

- konf. (Tyumen', 26 oktyabrya 2018 g.) / Gos. agrar. un-t Severnogo Zaural'ya. Tyumen', 2018. Ch. 1. S. 146–150.
6. *Kozlova S.V.* Vliyanie stressa na produktivnost' nesushek // *Agrarnaya nauka i obrazovanie Tyumenskoj oblasti: svyaz' vremen: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 140-letiyu Tyumenskogo real'nogo uchilischa, 60-letiyu Tyumenskogo gosudarstvennogo sel'skohozyajstvennogo instituta* (Tyumen', 6–7 iyunya 2019 g.). Tyumen': Gos. agrar. un-t Severnogo Zaural'ya, 2019. S. 83–91.
 7. *Kozlova S.V.* K voprosu o veterinarnoj zaschite pticepogolov'ya v usloviyah promyshlennogo pticevodstva // *Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya v APK: sb. st. II vseros. (nac.) nauch.-prakt. konf. (Tyumen', 26 oktyabrya 2018 g.) / Gos. agrar. un-t Severnogo Zaural'ya*. Tyumen', 2018. Ch. 1. S. 151–153.
 8. Osobennosti adaptacionnyh mehanizmov organizma indeek v usloviyah pticevodcheskogo predpriyatiya / *S.V. Kozlova [i dr.] // Sovremennye problemy prikladnoj parazitologii: sb. tr. nac. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 80-letiyu so dnya rozhdeniya G.S. Sivkova* (Tyumen', 26 maya 2023 g.). Tyumen': Gos. agrar. un-t Severnogo Zaural'ya, 2023. S. 72–77. EDN FUYXSQ.
 9. Osobennosti adaptacionnyh karakteristik indeek v usloviyah Severnogo Zaural'ya / *K.A. Sidorova [i dr.]*. Tyumen': Gos. agrar. un-t Severnogo Zaural'ya, 2023. 177 s. EDN EVRPPS.
 10. Osobennosti adaptacii organizma indeek v usloviyah pticefabriki / *S.V. Kozlova [i dr.] // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*. 2023. № 4. S. 276–284. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.4.276. EDN USHSCB.
 11. Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review / *T. Mirkena [et al.] // Livestock Science*. 2010. T. 132, № 1–3. S. 1–12.
 12. *Badanova E.V., Esse N.I.* Osobennosti stroeniya organov pischevaritel'nogo apparata u indejki domashnej // *Sovremennye tendencii razvitiya veterinarnoj nauki i praktiki: mat-ly nac. (vseros.) nauch.-prakt. konf. (Omsk, 26 oktyabrya 2021 g.)*. Omsk: Omskij gos. agrar. un-t im. P.A. Stolypina, 2021. S. 190–193. EDN TDQQVZ.
 13. *Ponomareva T.A., Careva O.Yu.* Morfologicheskaya karakteristika kishechnika i ego magistral'nyh sosudov u indejki // *Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 75-letiyu UGAVM (Troick, 23–24 marta 2005 g.)*. Troick: Ural'skaya gos. akad. veterinarnoj mediciny, 2005. S. 107–108. EDN LNHQHG.
 14. *Koschaev A.G., Patieva T.P.* Morfologicheskie pokazateli vnutrennih organov indeek pri vvedenii v racion betaina i gumatov // *Veterinariya Kubani*. 2022. № 2. S. 24–28. DOI: 10.33861/2071-8020-2022-2-24-28. EDN TUWLQP.
 15. *Bohórquez D.V., Bohórquez N.E., Ferket P.R.* Ultrastructural development of the small intestinal mucosa in the embryo and turkey poult: a light and electron microscopy study // *Poultry science*. 2011. T. 90, № 4. P. 842–855.
 16. *Honin G.A., Barashkova S.A., Semchenko V.V.* Morfologicheskie metody issledovaniya v veterinarnoj mediciny: ucheb. posobie. Omsk: Omskaya oblastnaya tipografiya, 2004. 198 s.
 17. *Kor'yak V.A., Nikolaeva L.A.* Osnovy gistologicheskoy tehniki: ucheb. posobie. Irkutsk: IGMU, 2020. 85 s.

Статья принята к публикации 04.03.2024 / The article accepted for publication 04.03.2024.

Информация об авторах:

Светлана Александровна Веремеева, доцент кафедры анатомии и физиологии, кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Svetlana Aleksandrovna Veremeeva, Associate Professor at the Department of Anatomy and Physiology, Candidate of Veterinary Sciences, Docent