

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

ЗИНЧЕНКО ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

**Возрастная морфология иммунных органов индеек
различных генотипов в постнатальном онтогенезе**

06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология,
онкология и морфология животных

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук,
профессор
Беляев Валерий Анатольевич

Ставрополь – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Обзор литературы	
1.1. Биологические, экстерьерные и породные особенности индеек	10
1.2. Характеристика пород индеек генофондного стада.....	13
1.3. Характеристика иммунной системы	21
1.4. Особенности иммунной системы птиц	23
1.5. Морфогенез тимуса птиц	26
1.6. Морфогенез фабрициевой сумки птиц	35
1.7. Морфогенез красного костного мозга птиц	43
2. Собственные исследования	
2.1. Материалы и методы исследований	51
2.2. Результаты исследований	56
2.2.1. Сравнительная динамика роста живой массы и сохранности индеек различных пород генофондного стада СГЦ «СКЗОСП» в постнатальном онтогенезе	56
2.2.2. Динамика абсолютной и относительной массы тимуса и фабрициевой сумки индеек генофондного стада в постнатальном онтогенезе	63
2.2.3. Гистоморфологические изменения красного костного мозга ин- деек генофондного стада в возрастном аспекте	69
2.2.4. Гистоморфологические изменения тимуса индеек генофондного стада в возрастном аспекте	82
2.2.5. Гистоморфологические изменения фабрициевой сумки индеек генофондного стада в возрастном аспекте	94

Заключение	109
Итоги выполненного исследования	122
Практические предложения	124
Список литературы	125
Приложения	151

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Промышленное птицеводство России – наиболее динамичная и наукоемкая отрасль агропромышленного комплекса, которая вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны. Согласно оценке Росптицесоюза, в 2020 г. производство мяса птицы в России достигнет 5220 тыс. т. Удельный вес птицеводческой продукции в общем объеме животного белка составит 42,1, из них мясо птицы – 27,8 % [66, 147, 157, 213].

Важной составляющей развития мясного птицеводства является повышение качества и расширение ассортимента продукции. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (FAOSTAT), основная доля производства приходится на мясо цыплят-бройлеров и составляет 89,4 % от общего производства птицы в мире, мясо индейки – 5, мясо уток – 3,6, гусей и цесарок – 2 % [61, 148].

Наиболее перспективным сектором для инвестиций является промышленное индейководство. Российский рынок мяса индеек в 2018 г. составил 400 тыс. т. По прогнозам AGRIFOOD Strategies объем российского рынка индейки к 2020 г. составит 600 тыс. т [107, 185, 201, 203, 212, 214].

К сожалению, реальность такова, что из-за недостатка собственного племенного материала Российская Федерация в большом количестве импортирует инкубационные яйца, племенной и гибридный молодняк индеек. Однако такой импорт связан не только с неоправданно высокими валютными затратами, но и чреват угрозой интродукции новых, высокопатогенных штаммов микроорганизмов [6, 45, 48, 53, 57, 106, 114, 152, 155].

Отечественные породы и кроссы индеек имеют низкую неспецифическую резистентность к интродуцированным вирулентным штаммам. В связи с этим необходимо проведение комплексных анатомо-гистологических и морфометрических исследований иммунных органов индеек отечественной селекции. Всесторонний анализ позволит глубже изучить видовые, возрастные, породные и эволюционные особенности развития иммунной системы индеек генофондного стада в постнатальном онтогенезе [5, 54, 56, 58, 71, 82, 156].

Степень разработанности. Большой вклад в изучение вопроса развития иммунной системы сельскохозяйственных птиц в постэмбриональном онтогенезе внесли: С. Б. Селезнев, Е. В. Зайцева, М. П. Фисенко, В. В. Пронин, В. И. Фисинин [117, 164, 211, 215].

В зарубежной практике над вопросом развития иммунной системы сельскохозяйственных птиц в постэмбриональном онтогенезе работали: P. Surai, T. Khenenou, M. Melizi, H. Benzaoui, H. Song [215, 247, 266].

В нашей стране вопросами анатомо-гистологического и морфологического строения иммунной системы индеек занимались: А. И. Кривутенко, Г. М. Фаизова, А. С. Гасанов, М. М. Амиракулов, О. Н. Петрухин [3, 42, 101, 133, 208].

За последние годы в отечественной и зарубежной литературе в значительной степени возросло число специальных работ, касающихся общих вопросов морфологии, физиологии и иммунологии сельскохозяйственных птиц. Однако данных о морфофункциональных особенностях строения иммунных органов индеек различных генотипов в постэмбриональном онтогенезе недостаточно.

Цель и задачи исследования. Изучить возрастную и сравнительную морфологию центральных иммунных органов индеек шести пород генофондного стада в постнатальном онтогенезе.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Сравнить динамику роста живой массы и сохранности индеек различных пород генофондного стада в постнатальном онтогенезе.
2. Изучить динамику абсолютной и относительной массы тимуса и фабрициевой сумки индеек генофондного стада в постнатальном онтогенезе.
3. Определить гистоморфологические изменения тимуса, фабрициевой сумки и красного костного мозга индеек в возрастном аспекте.
4. Изучить клеточный состав тимуса, фабрициевой сумки и красного костного мозга индеек в возрастном аспекте.

Научная новизна. Впервые проведены комплексные гистоморфологические исследования центральных иммунных органов индеек (тимус, фабрициева сумка и красный костный мозг) генофондного стада в постнатальном онтогенезе. Дана подробная гистологическая и морфометрическая характеристика этих органов. Исследована динамика живой массы индеек в возрастном аспекте.

В результате гистоморфологических исследований выявлены видовые, возрастные, породные и эволюционные особенности развития и становления иммунной системы индеек генофондного стада.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенные фундаментальные исследования расширяют и дополняют данные о гистоморфологическом строении центральных иммунных органов индеек в возрастном аспекте.

Результаты настоящих исследований вносят ряд новых положений в существующие представления о морфогенезе центральных иммунных органов птиц. Сведения о возрастных гистоморфологических изменениях тимуса, фабрициевой сумки и костного мозга представляют собой ценный материал для сравнительной анатомии птиц и могут быть полезными при выборе оптимальных сроков взятия биологического материала.

Данные весовых и гистологических показателей тимуса, фабрициевой сумки и красного костного мозга могут служить эталоном морфологической «нормы» для здоровых индеек генофондного стада от 0 до 16-недельного возраста.

Также полученные данные могут быть использованы ветеринарными специалистами при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов птицеводства.

Кроме того, данные исследований могут быть применены при создании руководств по анатомии индеек для студентов сельскохозяйственных вузов.

Методология и методы исследования. Исследования проводились с использованием клинических, морфологических и статистических методов, адекватных поставленным цели и задачам.

Методологические подходы обоснованы анализом отечественных и зарубежных публикаций по тематике исследований, современности методов и оборудования, анализу полученных результатов.

В работе применяли современные приборы и оборудование: гистологический процессор замкнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jr, станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 (Sakura, Япония), автоматический мультитейнер Prisma™ (Sakura, Япония), цифровой микроскоп Olympus BX 45 со встроенным фотоаппаратом С 300 (Япония).

Статистические методы – цифровой материал, полученный в результате исследований, подвергали вариационно-статистической обработке с применением однофакторного дисперсионного анализа и критерия множественных сравнений Ньюмена-Кейсла в программе «Primer of Biostatistics 4.03» для Windows.

Библиографическое описание использованных в диссертации литературных источников осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003.

Соответствие диссертации паспорту специальности. Диссертационная работа вносит ряд новых положений о гистоморфологическом строении центральных иммунных органов индеек различных генотипов в постнатальном онтогенезе. Указанная область исследований соответствует формуле специальности 06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных, а именно по пунктам: 8. Иммуноморфологические и иммунопатологические процессы, причины и сущность иммунодефицитов, аутоиммунных механизмов, иммунологической толерантности в патологии животных различной этиологии; 9. Структура и функции клеток, тканей и органов животных, взаимосвязь функциональных, структурных и гистохимических изменений в норме и патологии.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Особенность и специфичность развития центральных иммунных органов (тимус и фабрициева сумка) напрямую зависят от породной принадлежности и показателей живой массы индеек.

2. Клеточный состав иммунокомпетентных органов (тимус, фабрициева сумка и красный костный мозг) варьируется в зависимости от возраста птицы и генотипа пород.

3. Гистоморфологические изменения структур тимуса, фабрициевой сумки и красного костного мозга индеек носят породный и возрастной характер.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой. Исследования выполнены с использованием современных методов. Результаты опубликованы в рецензируемых источниках и апробированы на специализированных научных конференциях.

Основные положения диссертации были представлены, обсуждены и положительно охарактеризованы на: European Poultry Conference; Dubrovnik, Croatia (17th to 21th September 2018), 82-й и 83-й международных научно-практических конференциях «Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (Ставрополь, 2017–2018 гг.); «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (Ставрополь, 2015, 2016 гг.).

Личный вклад соискателя. Организация и проведение экспериментальной части работы, отбор и анализ проб для исследования, а также статистическая обработка результатов выполнялись лично автором в течение трех лет. Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 85 %.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, в том числе 3 – в изданиях, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций («Вестник АПК Ставрополья», «Известия Оренбургского государственного аграрного университета»), World's poultry science journal.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 169 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы,

материалов и методов исследования, собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений, библиографического списка и 2 приложений. Работа иллюстрирована 5 таблицами и 36 рисунками. Список литературы содержит 264 источника, в том числе 45 иностранных авторов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Биологические, экстерьерные и породные особенности индеек

Индейка – самая крупная сельскохозяйственная птица. По численности индейки занимают третье место после кур и уток – 3,3 % в общем поголовье птицы. Согласно статистическим данным Продовольственной и сельскохозяйственной организация ООН (ФАО) (Food and Agriculture Organization, FAO), общемировое поголовье индеек на 1 апреля 2017 г. достигло 497 938 тыс. голов. Наибольшая доля поголовья индеек – 51,47 % – приходится на США. В топ-10 также входят Израиль (32 000), Бразилия (28 900), Италия (24 500), Россия (24 250 тыс. голов) [66, 69, 143, 148, 157, 203, 210, 213, 214].

Индейки – это типично сухопутные и выводковые сельскохозяйственные птицы. Все популяции и породы домашних индеек произошли от диких бронзовых разновидностей, завезенных из Северной и Центральной Америки в XVI веке. Согласно зоологической классификации, индеек относят к отряду куриных (Galliformes), семейству индейковых (Melleagrinae), роду индеек (Melleagris) и видам: обыкновенные (*Meleagris gallopavo*), мексиканские (*Meleagris mexicana*) и глазчатые юкотанские (*Agriocharis ocellota*) [69, 150, 182].

В отличие от других видов сельскохозяйственных птиц, индейки не отличаются большим разнообразием пород. Некоторые исследователи полагают, что в отношении индеек нельзя говорить о типичных породах, так как характерные разновидности индеек различаются в основном цветом оперения и живой массой. Однако большинство ученых и практиков в области индейководства придерживаются мнения, что понятие «порода» к индейкам относится так же, как и к другим видам птиц (рисунок 1) [147, 150, 177, 199].

Популяции и породы индеек классифицируют по окраске оперения – белые, бронзовые, черные, аспидные, краснокрылые, медные, голубые; по происхождению – американские, английские, голландские и советские; по развитию груди – высокогрудые и широкогрудые; по живой массе – мелкие (мини), легкие, средние, тяжелые и сверхтяжелые [84, 86, 90, 132, 143, 148].

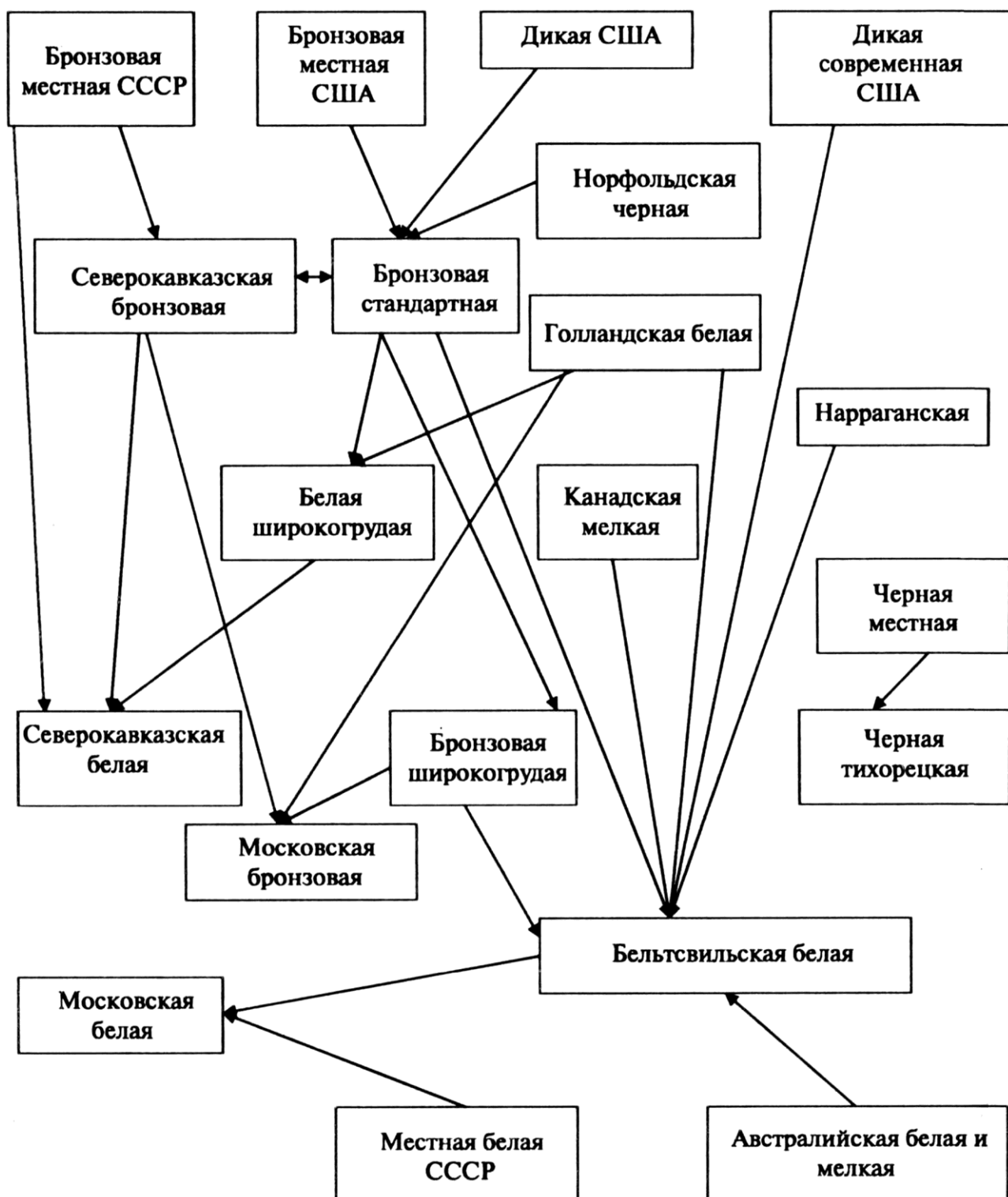


Рисунок 1 – Генеалогическая схема пород индеек по С. И. Боголюбскому (1991)

Американская ассоциация по сохранению редких и вымирающих пород индеек совместно с Американской ассоциацией птицеводов (Heritage Turkey Foundation, American Poultry Association) имеет в своем каталоге уникальные породы индеек старого и нового света, которые сохраняются с 1930 г.

Некоторые старинные и малочисленные породы индеек получили статус национальных (Heritage Turkey breeds). Среди этих пород индеек выделяют следующие: американская бронзовая (Broad-breasted Bronze), белтсвилльская белая (Beltsville White), норфолкская черная (Norfolk Black), джерсейская палевая (Jersey Buff), синевато-серая (Blue Slate), бурбонская красная (Bourbon Red), королевская пальмовая (Royal Palm) [150, 200, 243].

Промышленное индейководство США и европейских стран уделяет особое внимание и выбору типа индеек. Американские производители в большинстве своем ориентируются на тяжелые кроссы индеек, в то время как европейские производители предпочитают индеек среднего типа. Лидерами по производству являются: Aviagen Turkeys (Алабама, США), Эдинбург (Великобритания, Шотландия). Мировой лидер в области генетики и селекции птицы компания Aviagen поставляет на мировой рынок несколько гибридных кроссов индеек, таких как Big 6, Big 9, BUT 10, T 9, T 8. Hendrix Genetics (Нидерланды) – мировой поставщик инкубационных яиц индеек среднего и тяжелого типа. Основное направление компании – создание тяжелых кроссов, таких как Hybrid Grade Maker, Hybrid Converter, Hybrid XL [209, 223].

Живая масса самок кроссов среднего типа к 18-недельному возрасту может достигать 9–11, самцов в возрасте 20–22 недели – 18–20 кг. Самки кроссов тяжелого типа к 18 неделям достигают массы 13–16, а лучшие особи самцов в возрасте 22 недель достигают живой массы 30 кг. В сравнении с другими видами индейки имеют самый высокий выход съедобных частей, которые достигают более 70 %. Отечественные индейки мясного кросса «Виктория» немного уступают зарубежным. Самки в возрасте 20 недель имеют живую массу 8–9, самцы – 16,9 кг [62, 88, 142, 184, 198, 210].

Мясо индеек имеет высокие пищевые, вкусовые и кулинарные качества. Индюшатина – единственный вид мяса, не вызывающий пищевую аллергию и подходящий для детского питания. В нем содержится большое количество протеина (до 28 % против 14–18 % у других видов птицы) и невысокое количество жира (2–5 %), оно богато витаминами группы PP, B₂, B₆, B₁₂ и имеет

самый низкий уровень холестерина, 76 мг, по сравнению с другими видами мяса [43, 52, 70].

Индейки зарубежных селекций обладают высоким биологическим потенциалом и мясными качествами, однако за последние 50 лет нашими учеными-селекционерами созданы отечественные породы индеек, во многом не уступающие зарубежным и имеющие ряд специфических особенностей [71, 88].

1.2. Характеристика пород индеек генофондного стада

Бронзовая северокавказская порода индеек (North-Caucasus bronze breed) – первая отечественная порода генофондного стада, созданная в 1946 г. в племптицерассаднике Георгиевского района Ставропольского края [10, 132].

Свое название бронзовая северокавказская порода получила в 1956 г. До этого момента индеек этой породы называли северокавказскими или ставропольскими (рисунок 2). Индейки этой породы получили широкое распространение в южных районах Российской Федерации, а также были завезены в страны Средней Азии, Германию и Болгарию [119, 142, 143, 214].



Рисунок 2 – Индейки бронзовой северокавказской породы

Бронзовая северокавказская порода индеек имеет крепкое телосложение, удлиненное туловище, глубокую и широкую грудь. Окрас оперения бронзовой северокавказской породы индеек имеет большой спектр цветов. Доминирующие цвета коричневый и черный. Грудь, шея и плечи у самцов и самок по основному тону имеют коричневый цвет с глянцевым бронзовым блеском. Больше всего бронзового отлива у самцов в оперении спины и хвоста. Покровные перья крыльев имеют бархатисто-черную кайму с изумрудно-красным блеском. Маховые перья черные, с белыми поперечными полосами. Перья хвоста широкие, черно-каштанового цвета, оканчиваются широким белым или светло-коричневым ободком [90, 132].

Суточный молодняк окрашен в охристо-коричневый цвет. От основания клюва и до основания хвоста пух испещрен полосками и разводами черного цвета. Нижняя часть живота и зоб имеют желтый цвет пуха. Клюв и цевка ног коричнево-розового цвета [86, 88].

Продуктивные качества: живая масса взрослых самцов составляет 15,5–11, самок – 6 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 32–33 нед. Яйценоскость за 1-й цикл составляет 75–79 шт. Масса инкубационного яйца – 79,1 г. Вывод индюшат – 72, выводимость яиц – 80–86 % [69, 142].

Биологические особенности: бронзовая северокавказская порода индеек хорошо приспособлена к местным, подчас экстремальным климатическим условиям Северного Кавказа. Индейки этой породы обладают характерной экстерьерной особенностью – длинной плюсной. Это обеспечивает хорошую пастьбу птицы на выгулах [88, 119].

Бронзовая северокавказская порода индеек сохраняется в чистоте как резервный генофонд с 1975 г. Она служит ценным генетическим материалом для создания новых пород и кроссов индеек. В 1993 г. бронзовая северокавказская порода индеек была включена в государственный реестр селекционных достижений № 9356719 [49].

Белая северокавказская порода (North-Caucasus white breed) индеек создана в 1975 г. в ГППЗ «Обильненский» путем межпородного скрещивания

и линейного разведения самок бронзовой северокавказской породы с самцами белой широкогрудой породы кросса «В.У.Т.», завезенной из Великобритании. Индейки получили широкое распространение на Ставрополье и Кубани. Созданию этой породы индеек мы обязаны д-ру с.-х. наук Э. А. Дуюнову [150].

Индейки белой северокавказской породы имеют компактную тушку, мышцы груди хорошо развиты. Оперение птиц обоего пола чисто белое. Перья хвоста широкие. Суточные индюшата имеют желтый цвет пуха. Клюв и цевка ног розового цвета (рисунок 3).



Рисунок 3 – Индейки белой северокавказской породы

Продуктивные качества: живая масса взрослых самцов составляет 9,5, самок – 5,7 кг. Половая зрелость 32–33 нед. Яйценоскость за 1-й цикл составляет 86 шт. Масса инкубационных яиц – 83,2 г. Вывод индюшат – 74,1, выводимость яиц – 81–83 % [69, 132, 142].

Биологические особенности: белая северокавказская порода индеек приспособлена к полуинтенсивному и клеточному содержанию. Самки практически не насиживают яйца. Индейки этой породы имеют хорошие показатели мясных качеств [86, 88, 119].

Белая северокавказская порода индеек служит ценным генетическим материалом для создания новых пород и кроссов индеек. В 1993 г. белая северокавказская порода индеек была включена в государственный реестр селекционных достижений № 9356697 [49].

Серебристая северокавказская порода индеек (North-Caucasus silver breed) создана на базе СГЦ «СКЗОСП» и утверждена как порода в 2008 г. В основе этой породы индеек использовались индейки узбекской палевой и белой широкогрудой пород. В последующем полученное потомство разводили «в себе» при индивидуально-гнездовой и групповой селекции. Индейки этой породы широко распространены на Ставрополье и Кубани [86, 214].

Индейки имеют достаточно широкое туловище, выпуклую грудь и плотно прилегающие к корпусу крылья (рисунок 4).



Рисунок 4 – Индейки серебристой северокавказской породы

Главным отличием этой породы является окраска оперения. Индейки имеют цветное кроющееся оперение и белый пух, в результате чего тушка имеет прекрасный товарный вид. Самцы и самки серебристой северокавказской породы индеек имеют сходный окрас. Кроющиеся перья спины серо-черного цвета. Кроющиеся перья крыльев и хвоста палевые. Рулевые перья хвоста широкие с черным ободком. Плюсны коричневого цвета. Суточные индюшата серебристых се-

верокавказских индеек имеют светло-желтый цвет пуха, с продольной серой полоской вдоль спины. Голова и крылья окрашены в тон с основным цветом. Клюв и цевка ног розового цвета [90, 119, 132].

Продуктивные качества: живая масса взрослых самцов составляет 15, самок – 7 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 33–34 нед. Яйценоскость за 1-й цикл составляет 70–75 шт. Масса инкубационных яиц – 81,2 г. Вывод индюшат – 65–70, выводимость яиц – 78–82 % [69, 142].

Биологические особенности: серебристая северокавказская порода индеек получила широкое распространение благодаря хорошим мясным качествам. Индейки этой породы приспособлены как к экстенсивному, так и к интенсивному содержанию [88].

Серебристая северокавказская порода индеек служит ценным генетическим материалом для создания новых пород и кроссов. Она сохраняется в чистоте как резервный генофонд. В 2008 г. серебристая северокавказская порода индеек была включена в государственный реестр селекционных достижений № 9252284 [49].

Московская белая порода индеек (Moscow white breed) выведена в совхозе «Березки» Московской области учеными ТСХА путем сложного воспроизводительного скрещивания местных белых индеек с белыми голландскими и белтсвилскими индейками. В состав генофонда порода была завезена в 70-х годах прошлого века. Индейки этой породы хорошо акклиматизировались и получили широкое распространение. Московские белые индейки разводятся на Украине, в Московской, Воронежской и Саратовской областях, на Ставрополье и Кубани [86, 214].

Московская белая порода индеек имеет компактное телосложение, мышцы груди хорошо развиты. Крылья плотно прилегают к телу [119].

Оперение индеек белого цвета. Перья хвоста широкие. Суточные индюшата имеют желтый цвет пуха. Клюв и цевка ног – розового (рисунок 5).

Продуктивные качества: живая масса взрослых самцов составляет 9,8, самок – 5,8 кг. Половая зрелость 32–33 нед. Яйценоскость за 1-й цикл составляет 85 шт. Масса инкубационного яйца – 81,5 г. Вывод индюшат – 67,3, выводимость яиц – 81–85 % [69].

Биологические особенности: московская белая порода индеек отличается хорошей выносливостью. Самки более скороспелые. Индейки этой породы имеют хорошие показатели мясных качеств [88, 132].



Рисунок 5 – Индейки московской белой породы

Московская белая порода индеек служит ценным генетическим материалом для создания новых пород индеек. В 1993 г. Московская белая порода индеек была включена в государственный реестр селекционных достижений № 9356730 [49].

Узбекская палевая порода индеек (Uzbek pale-yellow breed) была выведена в Самаркандской области Узбекской ССР путем скрещивания узбекских бронзовых индеек с белыми широкогрудыми. Сохраняется в генофондом стаде СГЦ «СКЗОСП» с 70-х годов прошлого столетия. Индейки этой породы хорошо приспособлены к жаркому климату средней Азии. На сегодняшний день узбекская палевая порода индеек распространена в Узбекистане, Татарстане и на Северном Кавказе [86, 214].

Индейки этой породы имеют крепкое телосложение, широкую и полную грудь, хорошо развитые крылья (рисунок 6).



Рисунок 6 – Индейки узбекской палевой породы

Узбекские палевые индейки имеют кирпично-красный цвет оперения. Покровные перья крыльев коричневые. Перья хвоста широкие, палево-каштанового цвета, оканчиваются широким черным ободком. Суточные индюшата узбекской палевой породы имеют яркий лимонный цвет пуха. На спине в виде продольной линии заметна узкая полоска дымчатого цвета. Голова и крылья окрашены в тон с основным цветом. Клюв и цевка ног розового цвета [88, 119, 132].

Продуктивные качества: живая масса взрослых самцов составляет 9,3, самок – 5,2 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 32–33 нед. Яйценоскость за 1-й цикл составляет 65 шт. Масса инкубационного яйца – 77,6 г. Вывод индюшат – 68,5, выводимость яиц – 80–84 % [69, 142].

Биологические особенности: узбекская палевая порода индеек приспособлена к условиям региона, в котором она была создана. Ограниченное распространение и относительно небольшое поголовье узбекских палевых индеек обусловлены их низкими мясными качествами и цветом тушки [143, 150].

Узбекская палевая порода индеек сохраняется как резервный генофонд и служит ценным генетическим материалом. В 1993 г. узбекская палевая порода индеек была включена в государственный реестр селекционных достижений № 9356741 [49].

Черная тихорецкая порода индеек (Tikhoretskaya black breed) была создана в Тихорецком районе Краснодарского края путем длительной массовой селекции местных черных индеек. Планомерная работа над созданием породы

была начата в 1951 г., когда был создан Тихорецкий госплемрассадник, и продолжена с 1960 г. Тихорецкой госплемстанцией. Впервые эта порода была описана Г. В. Панкратьевым в 1958 г. как черные кубанские, или черные краснодарские индейки [132, 150].

Черные тихорецкие индейки распространены, главным образом, в районах Краснодарского края, Северного Кавказа и Закавказья [86,119, 214].

Черные тихорецкие индейки имеют небольшое туловище, сужающееся к хвосту, глубокую грудь, подтянутый живот, длинные, хорошо развитые крылья. Кроющее оперение самцов и самок угольно-черного цвета. У самцов покровные перья крыльев и спины с сильным глянцевым блеском. Оперение самок менее яркое. Перья хвоста широкие, черного цвета (рисунок 7).

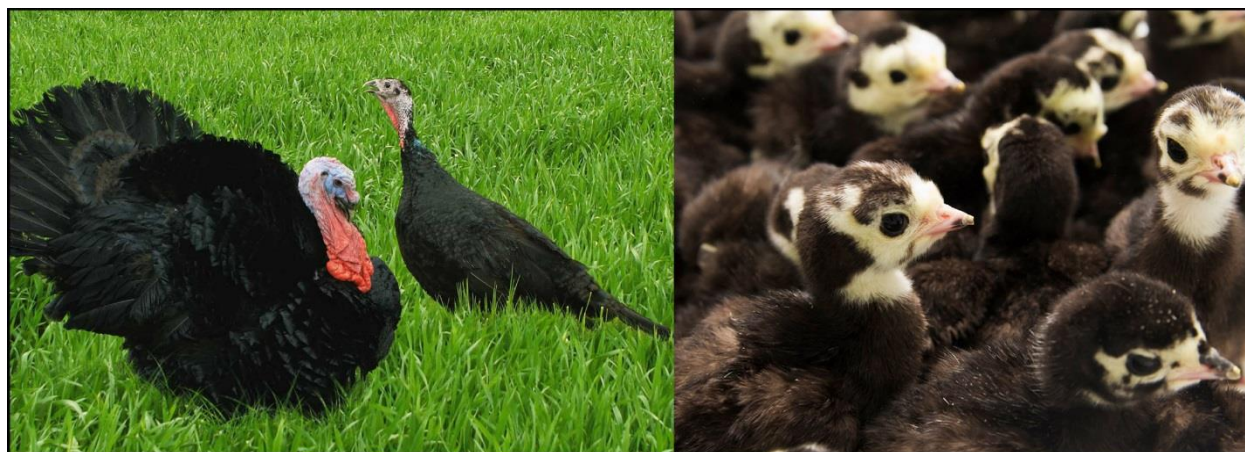


Рисунок 7 – Индейки черной тихорецкой породы

Характерной особенностью этой породы является окраска молодняка. Суточные индюшата черных тихорецких индеек имеют пух черного цвета. Голову и нижнюю часть шеи покрывает «маска» из желтого пуха. Клюв розового цвета. Плюсневая часть ног черная, пальцы – розового цвета [88, 132].

Продуктивные качества: живая масса взрослых самцов составляет 10–11, самок – 5–5,2 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 33–34 нед. Яйценоскость за 1-й цикл составляет 65–70 шт. Масса инкубационного яйца – 78,8 г. Вывод индюшат – 65–68, выводимость яиц – 80–86 % [69, 142].

Биологические особенности: черные тихорецкие индейки отличаются большой подвижностью и приспособленностью к пастбищным условиям содержания. Они достаточно легко переносят сильные морозы, но чувствительны к сырости и сквознякам. Индейки черной тихорецкой породы являются хорошими наседками. Уступают индейкам белых разновидностей по мясным качествам [119, 132].

Черная тихорецкая порода индеек служит ценным генетическим материалом для создания новых пород и кроссов. Она сохраняется в чистоте как резервный генофонд. В 1993 г. черная тихорецкая порода индеек была включена в государственный реестр селекционных достижений № 9356752 [49].

1.3. Характеристика иммунной системы

Иммунная система – это совокупность всех лимфоидных органов, тканей и клеток, которые осуществляют защитные реакции организма и обеспечивают невосприимчивость организма к веществам, обладающим гетерогенными антигенными свойствами как эндогенной, так и экзогенной природы [110, 117, 153, 215].

Иммунная система обеспечивает поддержание генетической целостности всего организма, выполняя функции распознавания чужеродных клеток [26, 27, 37, 40, 269].

Академик Р. В. Петров (1987) в своей работе писал, что иммунная система такая же самостоятельная, как например, пищеварительная, сердечно-сосудистая или нервная. Иммунная система имеет несколько характерных особенностей: она генерализована по всему телу; иммунные клетки постоянно циркулируют в организме; она обладает уникальной способностью вырабатывать специфические молекулы антител, различные по своей специфике в отношении каждого антигена. Вместе с лимфоидными органами, контролирующими функцию клеток, вся иммунная система обеспечивает постоянство внутренней среды [23, 25, 72, 129, 130, 145].

Лимфоидная система представляет собой морфологический «аналог» иммунной системы, которая ответственна за проявление приобретаемого в течение

жизни индивидуального специфического иммунитета. Совокупность всех лимфоидных органов и тканей составляет единый орган иммунитета [27].

Иммунный ответ осуществляется преимущественно лимфоидной системой, которую принято подразделять на первичные, или центральные, и вторичные, или периферические, органы. Первичные лимфоидные органы являются источником стволовых клеток и не закончивших свою дифференцировку антигеннезависимых лимфоцитов. Созревание и окончательная дифференцировка лимфоцитов происходят во вторичных, или периферических, лимфоидных органах [23, 33, 73, 162, 179].

К центральным органам иммунной системы относят красный костный мозг и тимус (у птиц – фабрициеву сумку). К периферическим иммунным органам относят селезенку, лимфатические узлы, миндалины, а также лимфоидную ткань кишечника и бронхов. В центральных органах иммунитета становление лимфоцитов не зависит от контакта с антигеном. На этом этапе клетки приобретают специальные рецепторы – маркеры и становятся иммунокомпетентными. Таким образом, клетки приобретают способность реагировать на чужеродные структуры. Тимус осуществляет дифференцировку Т-лимфоцитов, а фабрициева сумка – В-лимфоцитов. В дальнейшем обе эти популяции лимфоцитов поступают в периферические лимфоидные органы, где протекает их узкоспециализированная дифференцировка [1, 85, 108, 221, 154, 262].

Периферические иммунные органы расположены в месте возможного контакта антигена с организмом. Так, например, селезенка расположена на пути циркулирующей крови. Диффузная лимфоидная ткань расположена в месте возможного контакта с внешней средой. На пути циркулирующей лимфы – лимфатические узлы [91, 99, 158, 163, 164].

В периферических органах образуются эффекторный лимфоциты, которые способны не только различать чужеродные структуры, но и уничтожать их (Т-киллеры, плазмоциты, Т- и В-клетки памяти) [51].

Некоторые исследователи утверждают, что на момент рождения центральные иммунные органы полностью сформированы и способны выполнять свои

функции, в то время как периферические органы иммунитета только начинают свое формирование [39, 98, 102, 117, 133, 166, 208, 221].

Иммунные органы топографически расположены по всему организму. Благодаря постоянной миграции клеток в крови, лимфе и тканевой жидкости они образуют целостную систему. Все органы иммунной системы функционируют как единое целое благодаря нейрогуморальным механизмам регуляции [104, 115, 153, 170, 223, 244].

К моменту полового созревания происходит частичная или полная инволюция органов иммунной системы. При этом тимус может сохраняться на протяжении всей жизни, а фабрициева сумка у птиц редуцируется полностью к моменту полового созревания [19, 105, 151, 180, 226].

1.4. Особенности иммунной системы птиц

Иммунная система птиц является бесценной моделью для изучения фундаментальной иммунологии. Она представляет собой совокупность всех лимфоидных органов и скоплений лимфоидных клеток, которые осуществляют защитные реакции организма и создают невосприимчивость организма к веществам, обладающим чужеродными антигенными свойствами как экзогенной, так и эндогенной природы [17, 110, 153, 208].

Совместно с млекопитающими птицы относятся к высокоразвитому классу позвоночных и имеют ряд общих с ними черт. Однако в процессе эволюции иммунная система птиц выработала ряд узкоспециализированных приспособительных механизмов. Изучение этой области показывает, что организация и функции иммунной системы птиц схожи с таковыми у млекопитающих, хотя филогенетически она является более ранней [20, 180, 234].

В формировании и реализации иммунитета наиболее важными являются лимфоидные органы, лимфоидная ткань и пул циркулирующих лимфатических клеток. Общее количество лимфоидной ткани у птиц достигает 1 % от массы тела [160, 172, 174, 179, 263].

Подробное изучение и описание центральных и периферических иммунных органов птицы имеет большое научно-теоретическое значение и раскрывает механизмы участия этих органов в иммунобиологических реакциях организма [162, 165, 176, 261].

В развитии и строении органов иммунной системы можно выделить ряд важных закономерностей [163].

1. Рабочей паренхимой органов иммуногенеза является лимфоидная ткань.
2. Наблюдается ранняя закладка этих органов в эмбриональном онтогенезе.
3. У молодняка на момент вылупления эти органы достигают морфологической зрелости и способны сразу выполнять защитные функции.
4. Все органы иммунной защиты быстро увеличиваются в размерах в раннем возрасте, когда в них наблюдается ускоренная дифференцировка лимфоидной ткани.
5. И в центральных, и в периферических органах иммунной системы вскоре, после достижения полового созревания, отмечается возрастная инволюция лимфоидной паренхимы и её замещение на соединительную и жировую ткань.
6. Центральные и периферические органы иммунитета надежно защищены от внешних воздействий.
7. Периферические органы иммунной системы располагаются на путях возможного внедрения антигенов в организм.

В соответствии с анатомическим строением органы иммунной системы птиц принято подразделять на компактные и полостные. Компактными органами являются тимус и селезенка, а полостными – фабрициева сумка, Гардерова железа, дивертикул тощей кишки и слепокишечные миндалины. Компактные органы располагаются по ходу ветвления крупных кровеносных сосудов: тимус – вдоль яремных вен и сонных артерий, селезенка – на пути тока крови из артериальной системы в воротную вену печени. Полостные органы располагаются в

местах прямого соприкосновения слизистых оболочек организма с внешней средой [2, 40, 59, 149, 260].

По степени значимости и функциональной активности иммунные органы птиц подразделяют на первичные (центральные) и вторичные (периферические) [22, 165, 180, 227, 229].

К первичным (центральным) органам относят красный костный мозг, тимус и фабрициеву сумку. Кроме того, некоторые авторы выделяют эмбриональную печень и желточный мешок и как ранние – органы кроветворения. Ко вторичным (периферическим) органам иммунной системы относят селезенку, Гардерову и слезную железы, а также скопления лимфоидной ткани, расположенные в стенках полых органов пищеварительной системы (дивертикул Меккеля, эзофагальная миндалина, миндалины слепых кишок, пейеровы бляшки, одиночные лимфоидные узелки) [4, 23, 24, 117].

Антигеннезависимое развитие клеток-предшественников форменных элементов крови проходит в центральных иммунных органах. Там же образуются и иммуноциты-лимфоциты, попадающие в кровяное русло и заселяющие определенные зоны в периферических иммунных органах [24].

В периферических иммунных органах происходит антигензависимое размножение приносимых из контрольных органов Т- и В-лимфоцитов. Здесь же происходит их дифференцировка под влиянием антигенов в эффекторные клетки, осуществляющие иммунную защиту. Кроме того, выполняется утилизация состарившихся, отмирающих и изношенных клеток крови. При более детальном рассмотрении между центральными и периферическими органами выявлены существенные различия [37, 60, 265].

Центральные иммунные органы в большинстве своем имеют эктоэнтодермальное происхождение. Тимус берет свое начало из третьего и четвертого заглочного листка, а фабрициева сумка из клоакальной энтодермы (внутренний зародышевый листок). У птиц на протяжении всей жизни центральные иммунные органы подвергаются возрастной инволюции [238].

Периферические иммунные органы характеризуются мезодермальным

происхождением. Они имеют незначительный лимфоэпителиальный симбиоз. Появление лимфоидных элементов в этих органах отмечено на более поздних стадиях эмбрионального развития. Интенсивность лимфопоэза, митотическая активность клеток, образование зародышевых центров и плазматических клеток полностью зависят от антигенной стимуляции. Все эти процессы протекают под контролем тимуса [27, 38, 197, 266].

В имеющейся литературе описание органов иммунной системы птиц, в том числе индеек, дано не в полном объеме. По этой теме имеются некоторые исследования Г. М. Фаизовой, А. И. Шевченко, М. М. Амиракулова, F. Davison, B. Karel, A. Schat, T. Khenenou, M. Melizi, H. Benzaoui et al [3, 204, 205, 208, 234, 247].

1.5. Морфогенез тимуса птиц

Тимус (thymus) является центральным органом иммунной системы, в котором из стволовых клеток созревает и дифференцируется популяция Т-лимфоцитов [35, 80, 207].

После дифференцировки Т-лимфоциты покидают тимус и поступают в кровь, заселяя периферические органы иммунной системы. Кроме этого, в тимусе секретируются гормоноподобные вещества, влияющие на течение иммунных реакций клеточного и гуморального иммунитета [218, 264, 270].

Закладка тимуса у птиц происходит на четвертые сутки инкубации в области третьей и четвертой пар жаберных карманов. Изначально тимус представляет собой парный эпителиальный вырост эндодермы. Вокруг него развивается мезенхима, в которой появляются лимфоциты. На девятые сутки эмбрионального развития в тимусе начинает активно формироваться строма эпителиальной и ретикулярной ткани, в которую проникают лимфоидные клетки. К моменту завершения эмбрионального развития формируется капсула, от которой отходят тяжи, разделяющие железу на дольки. В образованных дольках выделяют корковое и мозговое вещество. В мозговой части дольки формируются тимусные тельца (тельца Гассалья) [77, 102, 136].

Анализ научной и специализированной литературы показывает, что имеется большое количество научных трудов, посвященных изучению морфогенеза иммунных органов птиц, однако работ, подробно освещающих возрастные изменения центральных и периферических иммунных органов индеек в возрастном аспекте, недостаточно [159, 161, 167, 175, 208, 228, 235].

С. Б. Селезнев утверждает, что тимус птиц состоит из двух овальных долей, расположенных на правой и левой стороне шеи вдоль яремных вен. Последние две доли могут заходить в грудобрюшную полость. Такое подразделение на дольки прослеживается на ранних этапах постнатального онтогенеза. Наиболее детально это прослеживается в период лимфобластической трансформации, совпадающей с уплотнением мезенхимы и образованием плотной соединительнотканной капсулы [162].

Результаты исследования I. D. Aitken указывают на то, что тимус кур состоит из двух удлинённых долей (правой и левой), лежавших под кожей в области шеи. Каждая доля состоит из 6–8 бобовидных долек, начинающихся на уровне третьего позвонка [221, 222].

Р. Р. Ахтямов изучал линейные показатели тимуса кур в возрастном аспекте. Проведенные им исследования доказывают, что минимальные значения длины долей тимуса имеют цыплята суточного возраста (левой доли – $35,6 \pm 1,7$, правой – $31,8 \pm 1,6$ мм). В процессе роста и развития длина тимуса увеличивается и достигает максимальных показателей у кур 150-дневного возраста (длина левой доли – $114,8 \pm 3,4$, правой – $117,2 \pm 3,7$ мм). К 180-дневному возрасту длина железы немного уменьшается (левой доли – $105,6 \pm 2,6$, правой – $112,3 \pm 5,6$ мм). Наряду с длиной тимуса автор исследовал его ширину и толщину. Аналогично длине органа ширина и толщина тимуса имеют минимальные значения у суточных цыплят (ширина левой доли – $2,8 \pm 0,1$, правой – $2,5 \pm 0,1$ мм; толщина левой доли – $1,4 \pm 0,1$, правой – $1,3 \pm 0,1$ мм), к 150-дневному возрасту достигают максимальных показателей (ширина левой доли $9,8 \pm 0,3$, правой – и $10,2 \pm 0,3$ мм; толщина левой доли – $5,1 \pm 0,2$, правой – $5,0 \pm 0,2$ мм), а к 180-дневному возрасту данные величины снижаются [9].

Результаты исследования М. П. Фисенко, В. В. Пронина указывают на то, что тимус гусей состоит из долек, имеющих овальную форму. Он располагается в каудальной трети шеи с двух сторон вдоль сосудисто-нервного пучка. Количество долек тимуса может варьироваться в различные периоды развития. Так, в возрасте 75 суток их количество составляет 7–8 с правой стороны и 5–6 с левой стороны шеи. В возрасте 3 месяцев наблюдали по 4–5 долек с каждой стороны шеи [211].

Е. Н. Панина исследовала длину тимуса цыплят-бройлеров 1-, 7-, 14-, 21-, 41-дневного возраста. Было установлено, что правая доля тимуса во всех возрастных группах короче левой. У суточных цыплят-бройлеров длина железы имеет наименьшее значение (левой доли – $23,60 \pm 0,32$, правой доли – $21,40$ мм). С возрастом данная величина увеличивается и достигает наибольших показателей в 41-дневном возрасте (длина левой доли – $7369,69 \pm 2,99$, правой доли – $6620,00 \pm 3,13$ мм). Также абсолютная масса железы была наименьшей у суточных цыплят-бройлеров ($218,20 \pm 3,89$ мг), наибольшей – к концу эксперимента ($3829,00 \pm 132,48$ мг). Относительная масса, наоборот, максимальные значения имела у цыплят-бройлеров 7-дневного возраста ($0,55 \pm 0,04$ %), минимальные у цыплят-бройлеров 41-дневного возраста ($0,45 \pm 0,03$ %) [128].

М. Е. Пилипенко изучал весовые показатели тимуса уток. Он отмечал, что по мере роста молодняка абсолютная и относительная масса тимуса увеличивается, а с наступлением половой зрелости эти показатели начинают снижаться [137].

В своих исследованиях Г. С. Крок отметил, что масса тимуса суточного цыпленка достигает 100 мг. Прямо пропорционально увеличению живой массы увеличивается и масса тимуса, достигая 5 г в 18-недельном возрасте. После этого начинается постепенная возрастная инволюция тимуса. К моменту достижения половой зрелости вес тимуса уменьшается на 50 %. Вдобавок лимфоидальная ткань органа постепенно замещается жировыми клетками [103].

Е. В. Зайцева указывает на то, что к моменту полового созревания тимус

прогрессивно «стареет», а лимфоидная паренхима замещается соединительной и жировой тканью [117].

Г. Селье отмечает, что при воздействии различных стресс-факторов тимус может подвергнуться ранней инволюции. Это явление называется акцидентальной инволюцией, которая может стать обратимой при устранении этиологического фактора [173].

Тимус представляет собой паренхиматозный многодольчатый лимфоэпителиальный орган, покрытый тонкой соединительнотканной капсулой. От нее отходят нитевидные тяжи-трабекулы, разделяющие паренхиму железы на доли. Трабекулы не доходят до центральных участков доли и не полностью отделяют доли друг от друга. Относительная площадь, занимаемая перегородками у тимуса в период новорожденности, равняется $9,2 \pm 1,6$ % [8, 13].

Капсула состоит из густой сети ретикулярных и коллагеновых волокон. Каждая доля железы состоит из трех отдельных слоев, обеспечивающих необходимое микроокружение для созревания и становления лимфоцитов. Известно, что корковая зона имеет два слоя: наружный подкапсулярный и внутренний корковый. В наружном подкапсулярном слое обнаруживаются примитивно делящиеся клетки (лимфобласты). Принято считать, что они образуются из стволовых клеток красного костного мозга под влиянием гормона тимозина [112, 178, 186].

Внутренний корковый слой заселен малыми лимфоцитами, которые обладают высокой митотической активностью [8, 36, 108, 112]. В мозговой зоне находятся ретикулярные и эпителиальные клетки, а также небольшое количество Т-лимфоцитов. Также для медуллярной части долек тимуса характерно наличие тимусных телец. Они представлены в виде концентрического скопления утолщенных эпителиальных клеток, часть из которых подвержена дегенерации. Вопрос о функции тимических телец до настоящего времени остается дискуссионным. Большинство исследователей полагают, что они могут участвовать в секреции гормоноподобных веществ тимуса [76, 78, 267].

По мнению D. Grouse, основой для образования тимических телец служат

гипотрофические клетки. У молодняка количество телец может быть незначительным, но с возрастом их число увеличивается [231].

У суточных цыплят в мозговой зоне обнаруживается небольшое количество тимических телец, в то время как у взрослой птицы их количество может превышать 150. Имеются данные о том, что эпителиальные тельца обладают высокой фагоцитарной активностью. Они могут захватывать проникающие в тимус антигены и ограждать иммунологически активные структуры от чужеродных агентов. Также установлено наличие гуморального фактора (тимозина), оказывающего непосредственное влияние на дифференцировку клеток лимфоидной ткани [126, 131, 187, 193, 255].

Помимо телец Гассалья в тимусе также выделяют фолликулы Кларка. Они представляют собой элементы коркового слоя, плотно прилегающие друг к другу. Расположенные здесь лимфоциты и макрофаги окружены вытянутыми эпителиальными клетками, что вместе и создает элементарную структурно-гистологическую единицу. На пути следования из коркового вещества тимуса в мозговое вещество лимфоциты проходят через барьер, образованный макрофагами [117].

Таким образом, для элементов паренхимы тимуса характерна определенная стадийность формирования: в неонатальный период наибольшего развития достигает кортикальный слой, в ювенальный – субкапсулярный, а в период полового созревания и морфофункциональной зрелости организма – медуллярный [16, 30, 63, 192, 257].

Несмотря на основную иммунорегуляторную роль тимуса, в нем содержится небольшое количество плазматических клеток. Представленный эпителиальными клетками и базальной мембраной, гематотимусный барьер ограничивает контакт с антигеном, и прямое введение в ткань тимуса не вызывает общих иммунных реакций [111, 253, 264].

Тимус обеспечивает образование как в эмбриональном, так и в постнатальном периодах Т-лимфоцитов, выполняющих наиболее важные защитные функции. Одной из важных особенностей тимуса является то, что свои «функции» он

выполняет в основном с помощью вырабатываемых им гормонов [74, 227, 252, 258].

По данным И. С. Фрейдлина, Р. В. Петрова тимоциты образуются в корковом веществе тимуса из протимоцитов или предшественников Т-клеток, которые, в свою очередь, возникают из стволовых клеток красного костного мозга. Тимоциты мигрируют через периваскулярные лимфатические каналы в мозговое вещество тимуса, а из него через кровеносные капилляры проникают в общее русло циркулирующей крови. Они заселяют тимус-зависимые зоны периферических органов иммунной системы и дают начало популяции иммунокомпетентных клеток [130, 217].

Т-лимфоциты влияют на клеточный иммунитет и гиперчувствительность замедленного типа. Кроме того, Т-клетки выполняют важную роль в превращении В-лимфоцитов в плазмочиты, продуцирующие антитела [13, 129, 240]. Эпителиальные элементы тимуса секретируют вещество, получившее название «тимический, или гуморальный фактор», – тимозин, влияющий на дифференцировку Т-лимфоцитов [27].

Тимус играет ведущую роль в созревании и регулировании иммунной системы [89]. Иммунологические функции тимуса в зависимости от вида, возраста и пола могут существенно отличаться друг от друга, но в целом имеют общее сходство. Иммунологические функции тимуса следующие:

- 1) тимус участвует в дифференцировке лимфоцитов, как собственных, так и поступивших из других иммунных органов;
- 2) индуцирует иммунокомпетентность костномозговыми лимфоцитами;
- 3) регулирует иммунологические функции других лимфоидных органов;
- 4) в тимусе осуществляется дифференцировка и обучение иммуноцитов;
- 5) тимус участвует в становлении всей иммунной системы организма [94, 113, 241, 245, 251, 254].

Все это тимус осуществляет с помощью секретируемого им гормонального фактора – тимозина. После тимэктомии у молодняка сельскохозяйственной

птицы задерживается формирование скелета, развитие половых желез и паренхиматозных органов, возникает анемия и снижается количество лейкоцитов в крови [51, 94, 250].

Данные, полученные Н. В. Васильевым, определили, что клеточный состав тимуса на фоне воздействия различных стресс-факторов, существенно меняется. Эти изменения носят фазный характер и касаются всех ростков, а также ретикулоэпителиальной стромы и телец Гассала. В тимусе наблюдают гистохимические изменения, свидетельствующие о нарушениях метаболических процессов. Наиболее характерным моментом при этом является накопление в ткани тимуса широкоплазменных лимфоцитов с повышением пиронинофилии цитоплазмы [32].

Наибольшая функциональная активность тимуса отмечается у молодняка в 90-суточном возрасте ввиду того, что в этот возрастной период устанавливается наибольшее суммарное содержание лимфобластов и лимфоцитов [75, 81, 122, 249].

Установлено, что уже на 10-е сутки инкубации в тимусе обнаруживаются лимфоциты. Очевидно, в период формирования кровообращения эмбриона начинается и рециркуляция лимфоцитов через тимус, которая продолжается и в постэмбриональный период. В эмбриональный и ранний постнатальный периоды тимус цыплят лишен В-клеток. Однако начиная с 9-недельного возраста в тимусе обнаруживаются иммуноглобулины – положительные лимфоциты, что свидетельствует о гетерогенности органа [31].

По мнению Р. Р. Ахтямова, паренхима тимуса у суточного цыпленка уже разделена на корковую и мозговую зоны, но между ними не отмечается достаточно четкой границы. В корковой зоне дольки сконцентрировано большое количество лимфоцитов, плотно прилегающих друг к другу. Благодаря этому на гистологических срезах она имеет более темную окраску. Мозговая зона при микроскопическом исследовании выглядит более светлой, так как в ней практически не отмечаются лимфоциты. У суточных цыплят толщина корковой зоны

составила $80,14 \pm 0,98$ %, мозговой зоны соответственно $19,86 \pm 0,98$ %. В дальнейшем происходит изменение соотношений корковой и мозговой зон, в сторону уменьшения корковой зоны и увеличения мозговой. В 180-суточном возрасте мозговая зона преобладает над корковой ($53,95 \pm 0,92$ и $46,05 \pm 0,92$ % соответственно) [9].

Исследования Е. В. Зайцевой указывают на существующую границу между корковой и мозговой зоной у суточных цыплят. По установленным данным, эта граница не всегда четко выражена. У суточных цыплят корковая зона преобладает над мозговой. С возрастом она утончается и преобладающей становится мозговая [117].

Е. Н. Панина отметила, что в тимусе суточных цыплят-бройлеров в малых и средних дольках корковая и мозговая зоны не дифференцировались и были однородно окрашены. В крупных дольках корковая и мозговая зоны хорошо дифференцировались. У цыплят-бройлеров 7-, 14-, 21-суточного возраста дифференциация на зоны наблюдалась только в крупных и средних дольках, в малых дольках по-прежнему корковая и мозговая зоны не имели четких границ. Четкое разделение на корковую и мозговую зоны отмечается у птиц в возрасте 40 суток [128].

По данным М. Е. Пилипенко, у птиц в 12-недельном возрасте микроскопические особенности тимуса характеризуются хорошо выраженной дольчатостью органа и делением на корковое и мозговое вещество. В мозговом веществе отмечаются пласты эпителиальных клеток, среди которых обнаруживаются тельца Гассалья, скопление эозинофильных лейкоцитов и наличие фолликулярных структур [135, 136, 138].

У всех куриных в стартовый период яйцекладки в тимусе происходит сглаживание границ между корковым и мозговым слоями. Корковый слой частично замещает мозговой, отсутствует характерная для тимуса дольчатость. Все это особенно, отмечает М. Е. Пилипенко, заметно в 36–40-недельном возрасте, то есть в период наиболее интенсивной яйцекладки [137].

У уток и гусей размеры тимуса тесно связаны с работой половых желез. В конце яйцекладки или в зимнее время тимус водоплавающих птиц в отличие

от тимуса куриных не атрофируется, а увеличивается в весе до его прежней массы. Помимо этого, он приобретает первоначальную дольчатость и происходит деление на корковую и мозговую зоны. С наступлением спада продуктивности доли органа увеличиваются, в тимусе восстанавливается дольчатое строение с дифференцировкой на корковое и мозговое вещество [168, 246, 248].

М. Е. Пилипенко (1967) во время инволюции отмечает следующие изменения: в корковом веществе тимуса отмечается массовая гибель лимфоцитов и их выброс в кровь. В связи с этим количество тимоцитов резко сокращается, граница коркового и мозгового вещества стирается, происходит разрушение эпителиальной стромы органа [138].

Результаты исследований М. П. Фисенко, В. В. Пронина указывают на то, что тимус птиц, как и у рептилий, подвергается ранней возрастной инволюции, и с периода полового созревания его лимфоидная паренхима замещается на жировую и соединительную ткани [211].

Многие авторы исследовали площадь долек тимуса в постнатальном онтогенезе для выявления закономерностей в морфогенезе железы [9, 128, 151].

Обобщив их данные, можно сказать, что у суточного молодняка сельскохозяйственной птицы площадь долек железы наименьшая. В процессе роста и развития наблюдается постепенный рост данной величины. У цыплят-бройлеров площадь долек достигает максимума к 70-суточному возрасту, а затем, к 180-дневному возрасту, постепенно уменьшается [1, 14, 242].

По данным М. М. Амиракулова, структурно-функциональная дифференциация тимуса в корковой и мозговой зонах устанавливается у индюшат в 2-недельном возрасте. В корковой зоне тимоциты расположены более плотно, чем в мозговой. Но корковая зона долек тимуса полностью не окружает мозговую зону. Четкое и полное разделение органа на дольки и дифференциация их на корковое и мозговое вещество просматриваются у индюшат в 3-недельном возрасте. С 3- до 21-недельного возраста у индеек дольки тимуса имеют четкое и типичное разделение на корковую и мозговую зоны. Гистологическая картина

тимуса индюшат 21-недельного возраста показала признаки возрастной и физиологической инволюции, где количество долек тимуса уменьшается [3].

Р. Р. Ахтямов изучал клеточный состав тимуса кур в постнатальном онтогенезе. Основными клеточными элементами тимуса кур во всех возрастных группах являются лимфоциты, пролимфоциты, лимфобласты. В незначительном количестве присутствуют эпителиальные клетки, плазмоциты, тучные клетки и гранулоциты. В суточном возрасте у цыплят количество лимфоцитов находится на уровне $91,3 \pm 0,3$, пролимфоцитов – $5,3 \pm 0,5$, лимфобластов – $1,8 \pm 0,1$, тучных клеток – $1,3 \pm 0,2$, эозинофилов – $0,3 \pm 0,2$, эпителиальных клеток – $0,1 \pm 0,1$ %. С возрастом данное клеточное соотношение существенно не изменяется. В возрасте 70–90 суток происходит омоложение клеточного состава тимуса. Это выражается в снижении количества зрелых лимфоцитов ($68,5 \pm 1,1$ %) и увеличении числа пролимфоцитов ($23,4 \pm 0,6$ %) и лимфобластов ($5,9 \pm 1,0$ %). В 120-суточном возрасте количество зрелых лимфоцитов увеличивается, а лимфобластов и пролимфоцитов уменьшается и к 180-суточному возрасту кур достигает следующих значений: лимфоцитов – $90,7 \pm 0,6$, пролимфоцитов – $6,0 \pm 0,2$, лимфобластов – $1,0 \pm 0,3$ %. Кроме того, количество тучных клеток в этом возрасте находится на уровне $0,4 \pm 0,1$, эозинофилов – $0,9 \pm 0,2$, эпителиальных клеток – $1,1 \pm 0,3$ %. Плазматические клетки в данном возрасте не обнаруживались [9].

Результаты исследования Н. А. Иконниковой свидетельствуют о том, что тимусные тельца находятся в тесном контакте с нервными элементами железы. Нервные волокна проходят в непосредственной близости от тельца и окружают его со всех сторон по типу лимфатических сосудов [81].

Таким образом, тимус является центральным звеном иммунной системы птиц, обеспечивая эффективную защиту всего организма. Его основная роль заключается в образовании Т-лимфоцитов и выделении гормона тимозина, регулирующего дифференцировку лимфоцитов в период кроветворения. Тимус выделяет в кровь ряд других биологически активных веществ: инсулиноподобный фактор, кальцитониноподобный фактор, фактор роста. Т-система птиц, как и

млекопитающих, являясь эффектором клеточного иммунитета, хелпером и супрессором гуморального, одновременно поддерживает в равновесии весь иммунологический аппарат, участвуя в адаптивно-компенсаторных процессах онтогенеза [120, 219, 259].

Анализ специализированной литературы убедительно доказывает, что особенности возрастной гистологической структуры тимуса птиц, а именно индеек, рассмотрены недостаточно и нуждаются в дальнейшем изучении.

1.6. Морфогенез фабрициевой сумки птиц

Фабрициева сумка (*bursa cloacalis*) является центральным органом иммунной системы птиц, в котором из стволовых клеток красного костного мозга созревает и дифференцируется популяция В-лимфоцитов [34, 41, 96].

На протяжении долгого времени фабрициева сумка считалась рудиментарным органом. Изначально предполагалось, что фабрициева сумка служит местом хранения семени. Спустя более чем 350 лет ученые Б. Глик и Т. Чанг (Poultry Science Department at Ohio State University, USA) опубликовали работу, в которой были представлены данные об отсутствии агглютинирующих свойств крови при взаимодействии с антигеном у бурсэктромированных цыплят. В результате проведенных исследований было выявлено, что фабрициева сумка является источником В-лимфоцитов [96, 153, 230].

После удаления фабрициевой сумки у цыплят отмечается задержка роста и нарушается антителообразование. В 60–70-е годы XX века фабрициева сумка была окончательно признана центральным органом иммунной системы. Появление фабрициевой сумки у птиц считается существенным шагом в эволюции иммунной системы. Наряду с тимусом она выполняет важную роль в стабильности иммунной реакции у птиц [252].

У птиц фабрициева сумка развивается из заднего отдела кишечной трубки и представляет собой характерный лимфо-эпителиальный орган, прикрепленный

к дорсальной поверхности проктодеума, стенка которого образует многочисленные продольные складки. Закладка фабрициевой сумки у куриных эмбрионов, по данным одних авторов, происходит на 5-е сутки [220], а по другим – на 7-е сутки инкубации [96, 232]. На 11–16-е сутки инкубации в основе слизистой оболочки отмечаются гранулоциты на разных стадиях развития. Мышечная оболочка сумки, состоящая из гладкой мышечной ткани, формируется у эмбрионов уже на 12-е сутки инкубации. На 13–14-е сутки инкубации в складках фабрициевой сумки у эмбрионов кур появляются лимфоидные фолликулы, однако последние окончательно сформировываются лишь к 18–20-м суткам инкубации [239, 247].

По данным В. Ф. Вракина и М. В. Сидоровой, фабрициева сумка у цыплят закладывается на 8-е сутки эмбрионального развития, затем в течение 6 суток заселяется клетками-предшественниками из красного костного мозга. Для фабрициевой сумки характерно интенсивное развитие в период раннего онтогенеза и полная инволюция к моменту полового созревания. Полной стадии зрелости фабрициева сумка достигает к 8–10 неделям, а признаки ранней инволюции можно наблюдать к 13-недельному возрасту. Постепенно она совершенно исчезает и замещается жировой тканью [40].

В фабрициевой сумке из стволовых клеток красного костного мозга происходит созревание и дифференцировка популяции В-лимфоцитов, участвующих в синтезе гуморальных антител [34, 130]. Это обусловлено синтезом специфического медиатора – бурсина, который способен восстанавливать антителопродукцию даже у бурсэктомированных животных.

По мнению Н. Б. Колыча и Н. В. Гудзя, фабрициеву сумку можно рассматривать как периферический орган иммунопоэза, потому что она имеет структуру, сходную с лимфоидными бляшками кишечника, способна процессировать антигены и участвовать в антителообразовании [93].

В дальнейшем В-лимфоциты покидают фабрициеву сумку и заселяют периферические иммунные органы – селезенку, кишечные лимфоидные образова-

ния, где и происходит синтез специфических иммуноглобулинов против патогенов [268].

По мнению И. А. Болотникова, фабрициева сумка представляет собой полостной, складчатый, мешкообразный орган, являющийся фактически дивертикулом клоаки. Она является самостоятельным лимфоцито-эпителиальным органом, функционирующим по типу миндалин, и полное ее развитие совпадает с периодом становления иммунологической зрелости организма [25].

У разных видов птиц фабрициева сумка имеет свои индивидуальные особенности строения. У кур, индеек, перепелов и голубей она имеет округлую или каштанообразную форму светло-розового цвета. У гусей, уток и хищных птиц фабрициева сумка приобретает овальную или веретенообразную форму серо-розового цвета. У мясных пород сельскохозяйственных птиц ее размеры и масса обычно несколько больше, чем у яичных пород [165, 236].

Данные М. П. Фисенко, В. В. Пронина указывают на то, что фабрициева сумка представляет собой полостной мешкообразный орган овальной формы от светло-коричневого до розовато-серого цвета. Орган имеет расширенное основание и незначительно суженную переднюю часть. Располагается сумка в грудобрюшной полости на дорсальной поверхности прямой кишки под позвоночным столбом и с помощью протока связана с задней камерой клоаки [211].

По данным Е. В. Зайцевой, фабрициева сумка – полостной мешкообразный орган серо-розового цвета, связанный посредством короткого протока с клоакой. Она располагается в грудобрюшной полости между позвоночным столбом и дорсальной стенкой клоаки. По имеющимся данным, у кур фабрициева сумка имеет 12–14 продольных складок, а у гусей и уток 2–4 [117].

Б. А. Гладков установил, что у суточных цыплят фабрициева сумка находится на стадии роста и развития, ее морфогенез на момент вылупления завершен не полностью [46].

М. М. Амиракулов указывает на то, что фабрициева сумка к моменту вылупления индюшат и к 7-дневному возрасту еще не полностью завершила свое

развитие. Дифференцировка ее как лимфоидного органа на корковую и мозговую зоны не наблюдается. Морфофункциональная дифференциация с выраженной корковой и мозговой зонами отмечается только к 2-недельному возрасту. Полная дифференцировка фабрициевой сумки на корковую и мозговую зоны начинает отслеживаться только в возрасте 3 недель. Признаки функциональной инволюции начинают прослеживаться в возрасте 24 недель [3].

Исследования Р. Р. Ахтямова подтверждают, что относительная масса фабрициевой сумки у цыплят в неонатальный период составляет 0,2–0,5 %. Максимальные значения абсолютной массы фабрициевой сумки кур приходятся на 120-дневный возраст, минимальные – на момент вылупления [9].

По данным В. М. Селянского (1980), фабрициева сумка достигает максимальных размеров у цыплят к 90-дневному возрасту [174, 175].

А. А. Ибрагимов утверждает, что абсолютная масса фабрициевой сумки изменяется с возрастом: к моменту вылупления цыпленка она составляет $0,08 \pm 0,01$ мг и достигает максимального значения, $4,35 \pm 0,12$ мг, к 120-суточному возрасту. В дальнейшем, к 180-дневному возрасту, она постепенно снижается и составляет в среднем 0,12 мг [79].

По данным Е. Н. Паниной, абсолютная масса фабрициевой сумки суточных цыплят-бройлеров составляет $89,90 \pm 1,00$ мг и продолжает увеличиваться до 21-дневного возраста, составляя $1584,40 \pm 78,30$ мг, а к 41-дневному возрасту снижается ($1046,80 \pm 176,25$ мг) [128].

Стенка фабрициевой сумки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка образует продольные складки, которые включают в себя большое количество лимфоидных фолликулов, окруженных соединительнотканными элементами [237].

Л. N. Рауне выделяет три компонента слизистой ткани фабрициевой сумки:

- 1) сосудисто-соединительнотканное основание, т. е. строма органа;
- 2) простые слизистые железы;
- 3) лимфоэпителиальные фолликулы.

Наиболее важным компонентом фабрициевой сумки являются лимфоэпителиальные фолликулы. Лимфатический фолликул состоит из корковой и мозговой зоны. Корковая зона представляет собой ретикулярную ткань, заполненную малыми и средними лимфоцитами, плазмочитами, моноцитами, эозинофилами. Мозговая зона значительно светлее, и здесь располагаются большие и средние лимфоциты, плазмочиты и макрофаги [262].

Корковая и мозговая зоны разделены между собой базальной мембраной. Она со всех сторон охватывает мозговое вещество и переходит в базальную мембрану эпителия. На границе между центральной и периферической зонами фолликулов имеется особая сосудисто-мембранная зона, представленная сетью аргирофильных волокон, которая продолжается в корковый слой фолликулов [101].

Исследования Е. В. Зайцевой указывают на то, что стенка фабрициевой сумки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка образует продольные складки и покрыта цилиндрическим эпителием. Каркас собственной пластинки формирует ретикулярная ткань, в петлях которой располагаются лимфоидные клетки (лимфоциты, макрофаги, плазмочиты). Серозная оболочка покрыта однослойным плоским эпителием и представлена тонкой прослойкой соединительной ткани. Мышечная оболочка образована неиннервированной мышечной тканью, состоящей из двух слоев: наружного – продольного, и внутреннего – кольцевого [117].

Е. Н. Панина установила, что у суточных цыплят граница между корковым и мозговым слоями не выражена. По приведенным ею данным, дифференциация на зоны появляется на 7-е сутки после вылупления, при этом мозговая зона преобладает над корковой. С 14-дневного возраста и до конца эксперимента (180 дней) площадь, занимаемая мозговой зоной, уменьшается, площадь корковой зоны увеличивается. И уже у кур 180-дневного возраста корковая зона преобладает над мозговой (82 %) [128].

Площадь лимфатических узелков фабрициевой сумки с возрастом также меняется. Минимальные значения она имеет у суточного молодняка

($78,94 \pm 2,80$ мкм²), максимальные – к 120-дневному возрасту ($1215,09 \pm 42,25$ мкм²). Далее наблюдается уменьшение площади узелков [9].

В процессе роста и развития меняется и количество складок. У суточных цыплят-бройлеров количество складок в среднем составляет $8,00 \pm 1,16$ и продолжает увеличиваться до 21-дневного возраста ($14,00 \pm 0,62$). В возрасте 40 суток их количество снижается до $12,20 \pm 0,13$ [128, 174].

С возрастом у птиц в фабрициевой сумке также меняется количество фолликулов. Максимальное количество фолликулов отмечается у суточных цыплят – $32,86 \pm 0,80$ штук. Далее количество фолликулов постепенно уменьшается и достигает минимальных значений к 120-дневному возрасту ($2,73 \pm 0,1$ штук) [9].

Е. Н. Панина (2008) указывает на то, что минимальное количество фолликулов в одной складке имеют цыплята суточного возраста ($17,20 \pm 0,24$ штук). С увеличением возраста увеличивается и количество фолликулов, вплоть до 21-дневного возраста ($60,00 \pm 1,07$ штук). К 41-дневному возрасту количество узелков в складке снизилось и составило $45,30 \pm 1,05$ штук [128].

В постнатальном онтогенезе у птиц наблюдается увеличение ширины основной перегородки, делящей фолликулы на ряды. В суточном возрасте у цыплят-бройлеров данный показатель имеет минимальное значение – $1,35 \pm 0,10$ мкм. Максимальных значений он достигает к концу эксперимента (180 дней) – $13,00 \pm 0,79$ мкм. Ширина межфолликулярной прослойки фабрициевой сумки с возрастом увеличивается, и максимальное значение отмечается у кур в возрасте 180 суток – $2,85 \pm 0,22$ мкм [9].

Инволюция фабрициевой сумки имеет тесную взаимосвязь с повышенной выработкой половых гормонов, а также с развитием защитных барьеров в виде лимфоидной ткани в слизистой дыхательных и пищеварительных органов. После ее полной инволюции роль в продуцировании В-лимфоцитов берут на себя красный костный мозг и селезенка [136, 138, 191].

Р. Р. Ахтямов наряду с изучением гистологического строения фабрициевой сумки описал ее клеточный состав у суточных цыплят. По его данным, лимфоциты находились на уровне $86,4 \pm 0,5$, пролимфоциты – $8,7 \pm 0,3$, лимфобласты

– $4,0 \pm 0,2$, митозы – $0,9 \pm 0,1$ %. В возрасте 70 суток происходит омоложение клеточного состава фабрициевой сумки, что выражается в снижении количества зрелых лимфоцитов ($84,3 \pm 0,6$ %) и увеличении пролимфоцитов ($8,0 \pm 0,3$ %) и лимфобластов ($6,8 \pm 0,3$ %). Однако уже в 120-суточном возрасте количество зрелых лимфоцитов увеличивается, а лимфобластов и пролимфоцитов снижается, и к 180-суточному возрасту клеточный состав фабрициевой сумки становится более зрелым. К возрасту 180 суток количество лимфоцитов достигает уровня $89,7 \pm 0,2$, пролимфоцитов – $6,4 \pm 0,2$, лимфобластов – $3,0 \pm 0,1$ % [9].

В своей работе Г. М. Фаизова подробно описала клеточный состав фабрициевой сумки индеек в возрастном аспекте. По ее данным, в корковой зоне преобладают малые и средние лимфоциты, бластные клетки и единичные плазмоциты. Мозговая зона состоит из разреженно расположенных лимфоцитов. Кроме них, определяются плазмоциты и макрофаги. В процентном соотношении малые лимфоциты составили $30,00 \pm 0,61$, средние – $20,00 \pm 0,87$, большие – $12,00 \pm 0,35$, бластные клетки – $29,20 \pm 0,65$, плазмоциты – $2,80 \pm 0,65$, макрофаги – $2,20 \pm 0,22$, и ретикулярные клетки – $3,80 \pm 0,42$ % [208].

По данным Ю. Т. Техвера, фабрициева сумка обладает эндокринной активностью, аналогичной тимусу. Другие исследователи считают, что это лимфоидный орган, играющий роль в защитных реакциях организма [183].

В момент развития фабрициевой сумки формируется эпителиальная основа долек. На более поздних этапах она заселяется мигрирующими из желточного мешка стволовыми клетками, из которых развиваются бурсозависимые лимфоциты (В-лимфоциты). Последние способны под действием антигенов и медиаторов Т-лимфоцитов во вторичных лимфоидных органах превращаться в антителообразующие плазматические клетки, нарабатывать иммуноглобулины [21].

Исследования Б. Ф. Бессарабова указывают на то, что у цыплят к трехмесячному возрасту наряду с сохранением достигнутой величины органа, появлением его высокой функциональной активности наблюдаются процессы размножения, перемещения и перераспределения клеточного материала. Также отмечаются процессы гибели и разрушения части клеток и атрофии части фолликулов

[15].

С. Б. Селезнев определил, что фабрициева сумка может подвергаться инволюции по следующим причинам: воздействие токсинов, отсутствие моциона, инфекционные заболевания, несбалансированное кормление, нарушение светового режима, введении половых стероидов или АКТГ. Выявлена закономерная зависимость развития фабрициевой сумки и тимуса от развития гонад и других внутренних органов [169].

Инволюция фабрициевой сумки и тимуса сопряжена со снижением пролиферативных процессов и угнетением синтеза иммуноглобулинов. Таким образом, рациональное и полноценное кормление в этом случае является крайне необходимым для поддержания нормального течения биохимических процессов в этих органах. Изменения в иммунологической реактивности, как правило, протекают в сторону снижения. В связи с этим нормальный рост и развитие фабрициевой сумки и тимуса и их функциональная активность в процессе постнатального онтогенеза могут служить критерием оценки обмена веществ, состояния организма птиц и оптимальности течения биохимических процессов в организме [23, 25, 42].

После атрофии фабрициевой сумки и тимуса их функции компенсируются селезенкой, Гардеровой железой, скоплениями лимфоидных элементов в слизистой оболочке дыхательных путей, лимфоидными образованиями кишечника [117, 181].

Таким образом, фабрициева сумка и тимус являются ключевыми органами иммуногенеза. В тимусе созревает и дифференцируется популяция Т-лимфоцитов, ответственных за реакцию клеточного иммунитета. В фабрициевой сумке развиваются бурсозависимые лимфоциты (В-лимфоциты), способные под действием антигенов в периферических лимфоидных органах превращаться в антителообразующие плазматические клетки. С началом полового созревания у птиц данные органы подвергаются частичной или полной возрастной редукции.

Итак, анализ специализированной литературы убедительно показывает о

недостаточной изученности особенностей возрастной гистологической структуры тимуса и фабрициевой сумки птиц, в частности индеек. Своими исследованиями мы дополним имеющиеся в литературе данные.

1.7. Морфогенез красного костного мозга птиц

Красный костный мозг (*medulla ossium rubra*) представляет собой центральный орган кроветворения и иммуногенеза, содержащий самоподдерживающуюся популяцию стволовых клеток крови и участвующий в образовании клеток миелоцитарного и лимфоцитарного ряда [18, 40, 196].

В красном костном мозге осуществляется антигеннезависимая пролиферация и дифференцировка лимфоцитов из их предшественников, происходящих от стволовых клеток крови. Также из костного мозга в тимус попадают предшественники Т-лимфоцитов (претимоциты) [23, 41].

У млекопитающих и птиц костный мозг располагается в ячейках губчатого вещества кости и образует костномозговой участок диафиза трубчатых костей. Локализация костного мозга в различных отделах скелета неодинакова. Грудная кость и позвоночные концы ребер содержат до 70 % массы костного мозга. В среднем же грудные позвонки содержат 47,5 % костного мозга, грудная кость – 59,2, ребра – 39,8 % [40].

У птиц красный костный мозг главным образом локализуется в периферическом скелете, тогда как в осевой части его очень мало или он совершенно отсутствует [50].

Е. Е. Костина установила, что закладка и формирование костного мозга во всех костях конечностей эмбриона кур происходит одновременно, исключение составляют проксимальные участки предплечья и голени, где его развитие наиболее интенсивно и в постнатальном периоде. На момент вылупления цыпленка гемопоэтические функции костного мозга находятся в зачаточном состоянии, а ключевую кроветворную роль выполняют печень и селезенка [201].

По данным Е. В. Куликова и соавт. установлено, что красный костный мозг локализуется в самых глубоких недрах кости и заполняет все пространство между костными балками и трабекулами. В период новорожденности все кости являются органами кроветворения и при патологическом изменении одной из них другие выполняют компенсаторные функции [83].

У высших наземных позвоночных костный мозг достигает 6–7 % от массы тела, или 40–50 % массы скелета. Доказано, что чем активнее животное, тем больше содержится костного мозга в его скелете. Так, у северного оленя количество костного мозга достигает 12,8 % по отношению к массе тела, а у кроликов – только 2 %. У птиц красный костный мозг обнаруживается во всех костях и составляет около 1,5 % от общей массы тела [123].

Е. В. Куликов и соавт. подробно описали морфофункциональные особенности строения костного мозга цесарок. Установлено, что основная масса костного мозга у цесарят в суточном возрасте находятся в периферическом скелете, причем более 55 % – в бедренных и берцовых костях. У самцов количество костного мозга больше, чем у самок, в среднем на 1,5–2 %. Осевой скелет цесарок содержит около трети всего костного мозга, и его большая часть сосредоточена в позвоночном столбе. С возрастом насыщение осевого скелета костным мозгом резко увеличивается и достигает 48,1 %. Пик насыщения скелета костным мозгом наблюдается в первые два месяца жизни птицы. Затем данный показатель отличается относительной стабильностью и до 3-месячного возраста изменяется незначительно. Позднее начинается резкое падение насыщенности скелета цесарок костным мозгом. В годовалом возрасте этот показатель составляет лишь 57–59 % от насыщенности скелета костным мозгом в 3-месячном возрасте [83].

В красном костном мозге накапливаются стволовые кроветворные клетки, клетки ретикулярной стромы и макрофаги, создающие необходимую среду для дифференциации кровяных клеток. В дальнейшем вокруг формирующихся сосудов микроциркуляторного русла усиленно развиваются разнообраз-

ные клетки, входящие в состав миелоидной ткани. Как только у эмбриона начинает развиваться костная ткань, в ее полости попадают колониеобразующие единицы (КОЕ) и происходит образование клеток крови [50, 87, 95, 124].

К моменту вылупления полости всех костей заполняются красным костным мозгом. Давление крови выталкивает через синусоиды в костные полости мелкие КОЕ, а затем и более крупные клетки крови [40, 141, 127].

В состав красного костного мозга входят три компонента:

- 1) гемопоэтический;
- 2) стромальный;
- 3) сосудистый.

Гемопоэтический компонент состоит из скоплений кроветворных клеток миелоцитарного и лимфоцитарного ряда (взаимодействующих со стромальными элементами) и занимает пространства между эндостом и кровеносными сосудами. В нем содержится самоподдерживающаяся популяция плюрипотентных (полипотентных) стволовых клеток крови (гемопоэтических стволовых клеток) [146, 149].

Под микроскопом гемопоэтическая ткань костного мозга имеет вид шнуров, разделяется на дольки, состоящие из компактно упакованных клеток, образующих цилиндрические скопления вокруг артериол. Друг от друга дольки отделены дренирующими синусоидами. Ретикулиновые волокна и ретикулярные клетки составляют каркас костномозговых шнуров. Соприкасаясь друг с другом тонкими ветвящимися отростками, ретикулярные палочки образуют губчатую строму, в петлях которой расположены гемопоэтические клетки. Помимо ретикулярных клеток, фибробластов и кроветворных клеток в шнурах встречаются лаброциты (тучные клетки) и макрофаги, лежащие вблизи венозных синусов [83, 127].

Эритроидные элементы развиваются в составе эритробластических островков в контакте с ретикулярными клетками, которые накапливают и передают им частицы железа, необходимого для синтеза гемоглобина. Гранулоциты созре-

вают вблизи клеток эндоста и контактируют с ретикулярными клетками и преадипоцитами. Лимфоциты составляют 20 % клеток красного костного мозга, из них более половины приходится на развивающиеся и зрелые В-лимфоциты и Т-лимфоциты. В ходе созревания В-лимфоциты контактируют с ретикулярными клетками и концентрируются возле синусоидов. При дифференцировке В-клеток происходит образование на их поверхности иммуноглобулиновых рецепторов к разнообразным антигенам. Созревшие В-клетки покидают костный мозг и заселяют В-зависимые зоны периферических органов иммунной системы. Большая часть В-лимфоцитов, образовавшихся в костном мозгу, погибает здесь же с помощью механизма апоптоза в процессе отбора, включающего положительную селекцию (выживание клеток с нужными рецепторами) и отрицательную селекцию (гибель клеток с рецепторами к собственным антигенам) [144, 171].

Стромальный компонент играет важную роль в опорной, трофической и регуляторной функции, создавая особое микроокружение для нормального развития кроветворных клеток [127, 149].

Стромальный компонент включает в себя:

- 1) ретикулярные клетки отростчатой формы и волокна, образующие трехмерную сеть (адвентициальные клетки);
- 2) адипоциты (жировые клетки);
- 3) макрофаги (фагоцитируют погибшие клетки);
- 4) клетки эндоста (соединительнотканной выстилки костных полостей).

В состав стромального компонента входят плюрипотентные стромальные стволовые клетки, называемые также мезенхимными стволовыми клетками. Циркуляция стромальных стволовых клеток в крови дает начало ряду клеток соединительной ткани – фибробластам, хондробластам, остеобластам и жировым клеткам. Костномозговые стромальные стволовые клетки имеют небольшие размеры и морфологически схожи с фибробластами [190, 225].

Сосудистый компонент наряду с обычными сосудами микроциркуляторного русла содержит синусоиды (венулярные синусы) – тонкостенные широкие

анастомозирующие сосуды, выстланные тонким эндотелием, через который в просвет синуса сквозь временно образующиеся в цитоплазме клеток поры поступают зрелые форменные элементы крови. Снаружи к синусоидам прилегают макрофаги и ретикулярные клетки. Установлено, что красный костный мозг содержит также популяцию эндотелиальных клеток-предшественников. Из костного мозга они поступают в кровоток и участвуют в регенерации эндотелия и образовании новых кровеносных сосудов. Точное место расположения этих клеток внутри костного мозга не установлено, но есть предположение, что они располагаются в сосудистом компоненте [95, 100, 271].

Костные ткани могут быть кортикальными (компактными, плотными) и губчатыми (пористыми). Губчатое вещество находится в центральной части кости и характеризуется пористо-сотовидным строением. Эти строения обеспечивают опору и прочность кости. Пространство между трабекулами заполнено костным мозгом, вырабатывающим кровяные тельца. Ретикулярные (сетчатые) волокна образуют конструкцию костного мозга. Помимо этого, имеется сеть контактирующих между собой ретикулярных клеток, синусоидов и венул, пространства которых заполнены предшественниками клеток крови, а также макрофагами и жировыми клетками [40, 233].

Гистологически костный мозг подразделяют на два отдела. Внутрисосудистый отдел отвечает за эритропоэз и тромбопоэз, тогда как внесосудистый отдел – за миело-, моно- и лимфопоэз. У суточного молодняка сельскохозяйственной птицы многие синусы костного мозга становятся плотно упакованными и содержат незрелые клетки эритроидного семейства. Тромбоциты в гистологических срезах не определяются. Эндотелиальные клетки синусов плоские и зачастую кажутся прерывистыми, это дает возможность клеткам мигрировать между двумя отделами. Большая часть незрелых клеток расположена в непосредственной близости к эндотелию синусов, а зрелые эритроциты заполняют его центральную часть. В отдельных случаях синусы становятся настолько перенаселенными незрелыми клетками, что циркуляция протекает очень медленно [46, 51].

Е. Г. Турицина и Е. А. Климова изучали возрастную гистоморфологическую структуру красного костного мозга перепелов. Было установлено, что в период раннего постнатального онтогенеза у перепелов в мазках, взятых из трубчатых костей, преобладают мегакариоциты. В суточном возрасте у перепелов строму красного костного мозга образует ретикулярная ткань, паренхиму составляют стволовые полипотентные клетки. По мере своего созревания эритроциты, гранулоциты и тромбоциты поступают в синусоидные капилляры. По мере роста птицы количество синусоидных капилляров возрастает, а их диаметр увеличивается. На 45-е сутки в гистологической картине красного костного мозга не отмечались заметные изменения [188].

Внесосудистый отдел наполнен гранулоцитами на разных стадиях созревания. С возрастом гранулоцитопоз ограничивается небольшими зонами внесосудистого отдела, а большую его часть занимают редкие рассеянные клетки среди растущего количества жировых клеток. Внутрисосудистый отдел содержит зрелые эритроциты и небольшое количество незрелых бластоподобных клеток. Во внесосудистом отделе лимфопоз осуществляется в непосредственной близости с артериями костного мозга. В отличие от гранулоцитопоза, который происходит по всему костному мозгу, лимфопоз ограничен локальными фокусами [127].

Общая поддерживающая система костного мозга формируется трехмерными ветвящимися костными спиклами. Их поверхность может быть покрыта гигантскими многоядерными остеокластами. Они вместе с эндотелием синусов, ретикулярными клетками костного мозга и жировыми клетками являются главными стромальными клетками, обеспечивающими микросреду для плюрипотентных гематопозитических стволовых клеток [94].

Гематопозитические стволовые клетки могут дифференцироваться путем ассиметричного деления на миелоидные и лимфоидные. Одна из дочерних клеток остается в пуле гематопозитических стволовых клеток, а другие дифференцируются в формы одной из клеток-предшественниц. У млекопитающих эритропоз происходит во внесосудистом отделе, и в основном допускается,

что миелоидные предшественники образуют мегакариоциты и эритроидные предшественники. У кур эритропоэз и тромбоцитопоэз происходят в синусах, поэтому некоторые синусы или их части могут обеспечивать гематопоэтическую микросреду путем временного замедления или даже остановки циркуляции [125, 134, 181].

В процессе филогенеза костный мозг появляется в скелете лишь у наземных млекопитающих и птиц. В развитии костей отмечают 3 стадии – остеобластическая, стадии красного и желтого костного мозга. Переход остеобластической стадии в стадию красного костного мозга тесно связан с угасанием кроветворной функции печени. С ростом организма, спустя некоторое время после рождения животного, в трубчатых костях скелета красный костный мозг, обогащаясь большим количеством жировых клеток, постепенно переходит в третью стадию – желтый костный мозг. Этот процесс идет от дистальных звеньев конечности к проксимальным. С возрастом красный костный мозг замещается желтым костным мозгом [110].

Появление желтого костного мозга связано с увеличением биомеханической нагрузки, падающей на кость во время локомоции животного. Он начинает выполнять роль ткани, усиливающей крепость и упругие свойства кости. Однако переход красного костного мозга в желтый носит обратимый характер. Ретикулярные клетки костного мозга в зависимости от кислородной потребности организма могут превращаться в гемопоэтические или же, наоборот, накапливая жир, превращаться в жировые [127, 129].

Е. В. Куликов и соавт. установили, что при микроскопии мазков костного мозга цесарят отдельные жировые клетки обнаруживаются в красном костном мозге уже в суточном возрасте. В возрасте 60 суток наблюдается замещение 20–28 % красного костного мозга желтым. В возрасте 90 дней уже около 60 % костного мозга принадлежит красному, остальное – желтому. В возрасте 365 дней у птиц практически весь костный мозг представлен желтым [149].

Исходя из вышеизложенного можно с уверенностью сказать, что костный мозг является центральным звеном иммунной системы птиц и обеспечивает постоянство внутренней среды организма. В красном костном мозге из полипотентных стволовых клеток развиваются все форменные элементы крови. Эритроциты, моноциты, гранулоциты и тромбоциты выходят из красного костного мозга полностью созревшие и, попав в кровоток, сразу способны выполнять свои функции. Лимфоциты дифференцируются на предшественников Т- и В-клеток, еще незрелыми попадая в тимус и фабрициеву сумку, завершают свое узкоспециализированное обучение.

Таким образом, анализ отечественной и зарубежной литературы указывает на то, что область исследования костного мозга птиц хорошо изучена, однако данных о морфогистологическом строении костного мозга индеек в постнатальном онтогенезе недостаточно. Результаты наших исследований дополняют картину о гистологическом строении костного мозга птиц.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы и методы исследований

Работа выполнялась с 2016 по 2019 г. на кафедре терапии и фармакологии и в научно-диагностическом и лечебно-ветеринарном центре ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», на базе СГЦ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству», в условиях вивария факультета ветеринарной медицины и технологического менеджмента.

Объектом исследования являлись индейки шести пород генофондного стада СГЦ «СКЗОСП», которые внесены в Государственный реестр селекционных достижений: бронзовая северокавказская (9356730), белая северокавказская (9356697), серебристая северокавказская (9252284), московская белая (9356730), узбекская палевая (9356741) и черная тихорецкая (9356752) [49].

Бонитировку молодняка индеек проводили по инструкции комплексной оценки племенных качеств сельскохозяйственной птицы, разработанной ГНУ ВНИТИП [62, 66, 139, 147, 148].

На основании бонитировки (таблица 1), от каждой породы отбирали клинически здоровых индюшат со средней живой массой (57,71–62,02 г) в возрасте 0 суток, 4, 8, 12 и 16 недель, которых и использовали в наших исследованиях (рисунок 8).

Таблица 1 – поголовье отбираемых для исследований индюшат, гол.

Группа, порода	Возраст				
	0 сут.	4 нед.	8 нед.	12 нед.	16 нед.
Бронзовая северокавказская	5	5	5	5	5
Белая северокавказская	5	5	5	5	5
Серебристая северокавказская	5	5	5	5	5
Московская белая	5	5	5	5	5
Узбекская палевая	5	5	5	5	5
Черная тихорецкая	5	5	5	5	5
Итого, гол.	30	30	30	30	30

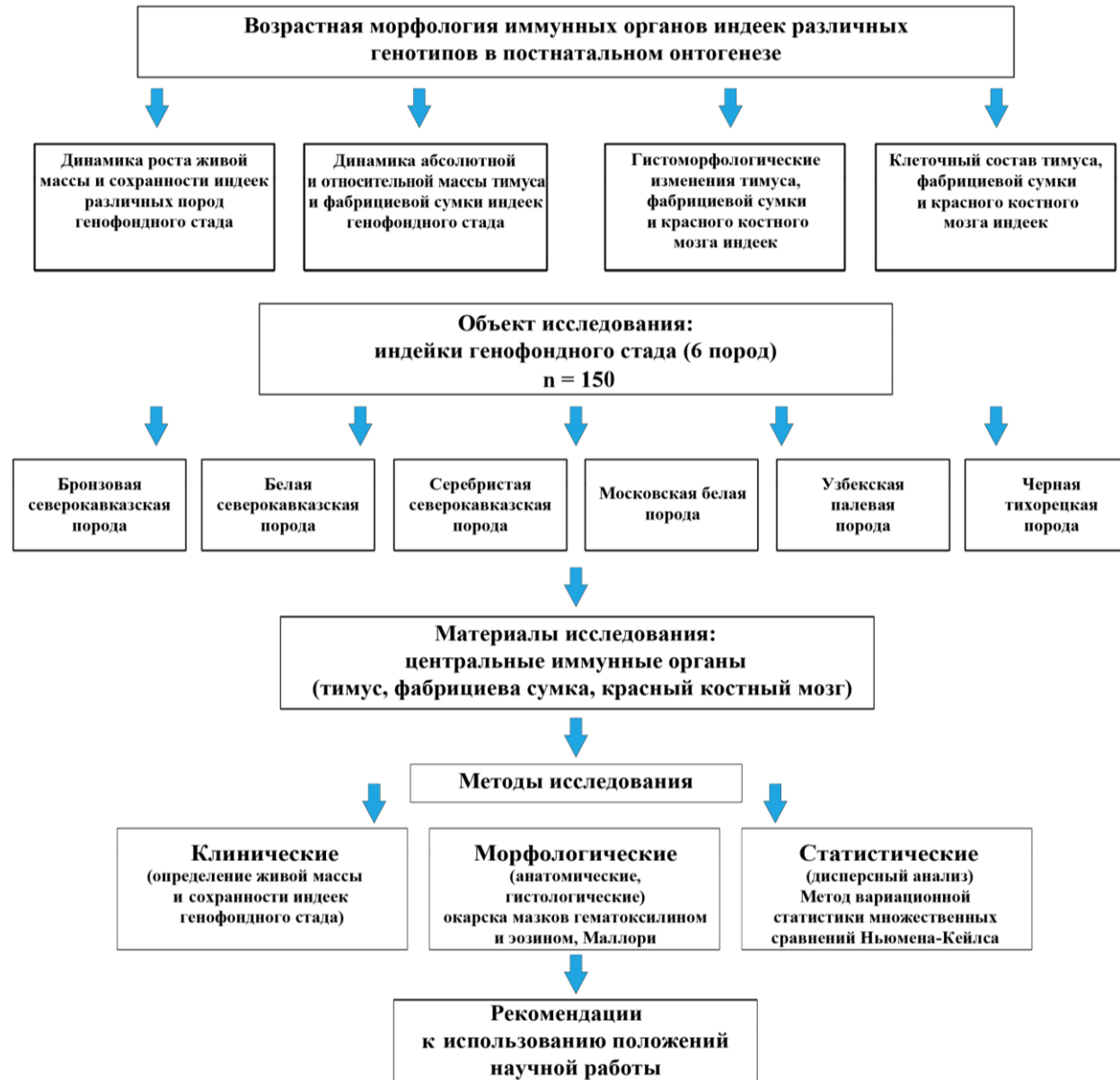


Рисунок 8 – Структура научных исследований

Рацион кормления и условия содержания молодняка соответствовали рекомендациям ВНИТИП и СГЦ «СКЗОСП». Качество кормового сырья и готовых комбикормов исследовали в зооветеринарной лаборатории предприятия. Рецептуры комбикормов составляются согласно методическому руководству по кормлению сельскохозяйственной птицы (приложение А) [68, 97, 140, 148, 216].

Профилактические и противоэпизоотические мероприятия проводили согласно единой схеме, принятой на предприятии. Сроки вхождения с вакцинами уточняются на основании исследования сыворотки крови на наличие антител по РЗГА (согласно наставлению). За день до вакцинации проводят дезинфекцию воздуха в присутствии птицы. Сроки вакцинации против болезни Ньюкасла (НБ) устанавливаются с учетом результатов реакции задержки гемагглютинации (РЗГА). Контроль иммунитета к НБ осуществляется на 9-е и 14-е сутки после вакцинации (приложение Б) [53, 121].

С суточного до 4-недельного возраста молодняк индеек выращивали в клетках R-15. В 4-недельном возрасте индюшат переводили на напольное содержание под брудерами и выращивали до 16-недельного возраста. В 16-недельном возрасте молодняк разделили по полу и выращивали отдельно.

До 8-недельного возраста отбор индюшат осуществляли без деления по полу, а далее использовали только самцы. Всего для проведения исследования было отобрано 150 голов.

Живую массу индеек всех возрастов определяли путем индивидуального взвешивания на электронных лабораторных весах ВК-3000 с точностью $\pm 0,1$ г.

В суточном возрасте для идентификации внутренних органов и последующих анализов индюшата всех пород были окольцованы стандартными крылометками.

Убой и анатомическое препарирование внутренних органов проводили согласно методике ВНИТИП и в соответствии с Директивой 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях (рисунок 9) [148].



Рисунок 9 – Убой и анатомическая препарация индюшат (суточный возраст)

Абсолютную массу органов птиц определяли в граммах путем взвешивания на аналитических весах RADWAG WTC 200 с точностью $\pm 0,001$ г. Относительную массу вычисляли делением средней абсолютной массы органа на среднюю живую массу птиц и умножали на 100. Фото- и видеосъемку проводили цифровым фотоаппаратом Canon Power Shot SX 200 с чувствительностью 12 Mega pixel [4, 7].

Для отбора гистологического материала проводили контрольный убой птицы и препарирование центральных органов иммунной системы: тимус, фабрициева сумка и фрагменты бедренной кости (рисунок 10) [40, 51, 99, 195].



Рисунок 10 – Центральные иммунные органы индеек

Кусочки тимуса, фабрициевой сумки и фрагменты костной ткани для гистологического исследования фиксировали в 10 %-ном забуференном нейтральном формалине, фиксаторах «Боуэн» (БиоВитрум, Россия) [4, 7, 94, 100].

После фиксации вырезали кусочки размером 1 см³, которые проводили через спирты возрастающей концентрации (50, 60, 70, 80 и 96°), и ксилол заливали в гистологическую среду «Гистомикс» (БиоВитрум, Россия) с использованием гистологического процессора замкнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jr и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 (Sakura, Япония) [7, 183, 194].

Из полученных блоков при помощи санного микротомы делали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм, которые окрашивали красителями (Bio-Optica, Италия, и БиоВитрум, Россия) на автоматическом мультитейнере Prisma™ (Sakura, Япония). Окраску срезов для обзорных целей проводили гематоксилином и эозином. Для изучения микроскопических особенностей строения иммунокомпетентных органов и выявления коллагеновых волокон гистологические срезы окрашивания по Массону [7, 110, 183].

Микроскопию гистологических препаратов проводили на цифровом микроскопе Olympus BX45 со встроенным фотоаппаратом С 300 (Япония). С каждого гистологического препарата выполняли по 10 цифровых снимков случайно выбранных полей зрения при увеличении ×40, ×100, ×200, ×400, ×1000. Морфометрические исследования проводили с использованием программы ВидеоТест-Мастер Морфология 4.0 для Windows (Россия) [7, 100].

Количество исследованных гистологических микропрепаратов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Количество исследованных гистологических микропрепаратов

Микропрепарат	Количество, гол.	Количество препаратов, шт.
Тимус	150	450
Фабрициева сумка	150	450
Костный мозг	150	450
Всего	150	1350

Полученные результаты анализировали, а цифровые данные были подвергнуты статистической обработке с применением однофакторного дисперсионного анализа и критерия множественных сравнений Ньюмена Кейсла в программе «Primer of Biostatistics 4.03» для Windows. Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$ [47].

2.2. Результаты исследований

В главе изложены результаты исследований, проведенных в период с 2014 по 2019 г. и опубликованных в научных трудах Е. Э. Епимаховой, Д. А. Зинченко; Е. Э. Епимаховой, В. В. Михайленко, Д. А. Зинченко; В. А. Беляева, Е. Э. Епимаховой, Д. А. Зинченко; Д. А. Зинченко, В. А. Беляева, Е. Э. Епимаховой, Л. А. Шинкаренко, О. Ю. Черных; В. А. Беляева, Д. А. Зинченко, А. А. Каниболоцкой; I. P. Saleeva, V. A. Belyaev, E. E. Epimakhova, V. Y. Morozov, D. A. Zinchenko, I. Y. Shakhtamirov; Л. А. Шинкаренко, Д. А. Зинченко [11, 12, 29, 44, 65, 67, 116, 206, 256].

2.2.1. Сравнительная динамика роста живой массы и сохранности индексов различных пород генофондного стада СГЦ «СКЗОСП» в постнатальном онтогенезе

Основными факторами, оказывающими негативное влияние на эффективность современного промышленного индейководства, являются: дефицит отечественных племенных ресурсов, высокая зависимость от зарубежных поставок племенного материала, нехватка кормового сырья и высокие материальные затраты на модернизацию производства [28, 48, 55, 189].

Все вышеперечисленные факторы также влияют на показатели прироста живой массы и сохранность индексов, снижая рентабельность производства и увеличивая экономические риски [50, 57, 109, 202].

Таким образом, изучение имеющейся зависимости показателей динамики живой массы и сохранности молодняка индеек как в возрастном аспекте, так и в межпородном сравнении позволит скорректировать стратегию развития племенного индейководства и выявить индивидуальные породные особенности.

Для определения динамики живой массы индеек различных пород нами была проведена сравнительная оценка этого показателя у суточного молодняка и далее в 4-, 8-, 12-, 16-недельном возрасте (таблица 3).

В суточном возрасте средняя живая масса индюшат составляла: бронзовая северокавказская порода – 60,01, белая северокавказская порода – 62,02, серебристая северокавказская порода – 62,01, московская белая порода – 58,05, узбекская палевая – 59, 56 и черная тихорецкая порода – 57,71 (рисунок 11, таблица 3).



Рисунок 11 – Индюшата генофондного стада (0 суток)

Индюшата белой северокавказской и серебристой северокавказской пород превосходили своих сверстников московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой породы по показателю средней живой массы на 6,8; 4,1 и 7,4 % соответственно.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по средней живой массе индюшат черной тихорецкой породы на 3,9 %.

Таблица 3 – Динамика живой массы и сохранности индюшат генофондного стада СГЦ «СКЗОСП»

Возраст, недель	Порода индеек					
	Бронзовая северокавказская		Белая северокавказская		Серебристая северокавказская	
	Живая масса, г	Сохранность, %	Живая масса, г	Сохранность, %	Живая масса, г	Сохранность, %
0	60,01±1,01*	83,1	62,02±1,96	84,8	62,01±0,65	84,5
4	416,05±2,71*	85,2	422,07±1,77	86,4	437,03±0,97	86,9
8	1738,00±16,86*	86,4	1831,00±19,18	87,7	1921,00±17,41	88,7
12	3544,00±22,23*	87,9	3681,00±29,26	88,6	3821,00±22,49	89,3
16	5728,00±30,40*	89,4	5856,00±21,35	90,7	6192,00±12,60	91,3
Возраст, недель	Порода индеек					
	Московская белая		Узбекская палевая		Черная тихорецкая	
	Живая масса, г	Сохранность, %	Живая масса, г	Сохранность, %	Живая масса, г	Сохранность, %
0	58,05±0,34*	84,1	59,56±0,70*	83,6	57,71±0,65*	84,4
4	410,02±2,65*	85,7	402,01±1,64*	84,0	398,07±1,69*	85,2
8	1720,00±22,51*	87,2	1627,00±28,79*	86,9	1619,00±25,89*	86,3
12	3612,00±9,27*	88,1	3488,00±18,60*	87,5	3364,00±14,70*	87,7
16	5828,00±80,96*	89,5	5700,00±89,05*	88,4	5464,00±51,82*	89,1

Примечание: * $p < 0,005$ статистически достоверные отличия живой массы индеек данной и серебристой северокавказской породы по t-критерию Ньюмена-Кейлса.

В 4-недельном возрасте средняя живая масса индюшат составляла: бронзовая северокавказская порода – 416,05, белая северокавказская порода – 422,07, серебристая северокавказская порода – 437,03, московская белая порода – 410,02, узбекская палевая – 402,01 и черная тихорецкая порода – 398,07 г (рисунок 12).



Рисунок 12 – Индюшата генофондного стада (4 недели)

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по показателю средней живой массы индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 6,5; 8,7 и 9,7 % соответственно.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по показателю средней живой массы индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 4,9 и 6,5 %.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили своих сверстников узбекской палевой и черной тихорецкой пород по показателю средней живой массы на 4,9 и 6,5 %.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по показателю средней живой массы индюшат черной тихорецкой породы на 5,1 %.

В возрасте 8 недель средняя живая масса индюшат составляла: бронзовая северокавказская порода – 1738,00, белая северокавказская порода – 1831,00,

серебристая северокавказская порода – 1921,00, московская белая порода – 1720,00, узбекская палевая – 1627,00 и черная тихорецкая порода – 1619,00 г (рисунок 13).



Рисунок 13 – Индюшата генофондного стада (8 недель)

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по показателю средней живой массы индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 11,6; 18,1 и 18,6 % соответственно.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по показателю средней живой массы индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 12,5 и 13,4 % соответственно.

В 12-недельном возрасте средняя живая масса индюшат составляла: бронзовая северокавказская порода – 3544,00, белая северокавказская порода – 3681,00, серебристая северокавказская порода – 3821,00, московская белая порода – 3612,00, узбекская палевая – 3488,00 и черная тихорецкая порода – 3364,00 г (рисунок 14).

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по показателю средней живой массы индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 5,7; 9,5 и 13,5 % соответственно.



Рисунок 14 – Индюшата генофондного стада (12 недель)

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по средней живой массе индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 5,5 и 9,5 % соответственно.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по показателю средней живой массы индюшат черной тихорецкой породы на 5,3 %.

В возрасте 16 недель средняя живая масса индюшат составляла: бронзовая северокавказская порода – 5728,00, белая северокавказская порода – 5856,00, серебристая северокавказская порода – 6192,00, московская белая порода – 5828,00, узбекская палевая – 5700,00 и черная тихорецкая порода – 5464,00 г (рисунок 15).



Рисунок 15– Индюшата генофондного стада (16 недель)

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по средней живой массе индюшат черной тихорецкой породы на 4,8 %.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней живой массе индюшат бронзовой северокавказской, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 8,2; 8,6 и 13,4 % соответственно.

Средняя живая масса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород была ниже средней живой массы индюшат белой северокавказской породы на 3,0 и 7,1 % соответственно.

В суточном возрасте сохранность индюшат шести пород генофондного стада находилась на одном уровне и в среднем по породам составляла 84,1 %.

В возрасте 4 недель показатель сохранности равнялся 85,5 %, межпородные колебания были незначительными, от 86,9 % у индюшат серебристой северокавказской породы до 84,0 % у индеек узбекской палевой породы.

В 8-недельном возрасте сохранность молодняка в среднем находилась на уровне 87,1 %, колеблясь от 88,7 % у серебристой северокавказской породы до 86,3 % у индеек черной тихорецкой породы.

В возрасте 12 недель сохранность индеек в среднем находилась на уровне 88,5 %.

В 16-недельном возрасте уровень сохранности индеек в среднем составлял 89,7 %. При этом наиболее высокие показатели сохранности отмечались у индеек серебристой северокавказской (91,3 %) и белой северокавказской (90,7 %) пород.

Результаты наших исследований показали, что при соблюдении одинаковых технологических условий и схемы ветеринарных мероприятий динамика живой массы индеек опытных групп имела свои породные особенности.

Анализируя сравнительные данные межпородной сохранности индюшат, мы не выявили достоверной разницы в данных показателях, хотя и отметили, что с возрастом происходит увеличение уровня сохранности.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что динамика роста индеек генофондного стада зависит от породной принадлежности, а уровень сохранности от возраста индюшат.

2.2.2. Динамика абсолютной и относительной массы тимуса и фабрициевой сумки индеек генофондного стада в постнатальном онтогенезе

Наряду с показателями живой массы и сохранности были изучены весовые показатели центральных иммунных органов индеек (тимус и фабрициева сумка).

Тимус является центральным звеном иммунной системы. Он играет важную роль в выработке клеточного гуморального иммунитета. Степень развития тимуса оказывает существенное влияние на устойчивость организма [30, 192, 257].

В суточном возрасте средняя масса тимуса у индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 0,168, белая северокавказская порода – 0,173, серебристая северокавказская порода – 0,171, московская белая порода – 0,166, узбекская палевая – 0,164 и черная тихорецкая порода – 0,162. Средняя масса тимуса индюшат генофондного стада в суточном возрасте достоверно не отличалась (таблица 4).

Установлено, что в возрасте 4 недель средняя масса тимуса у индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 1,517, белая северокавказская порода – 1,562, серебристая северокавказская порода – 1,570, московская белая порода – 1,504, узбекская палевая – 1,490 и черная тихорецкая порода – 1,478 г.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат московской белой, черной тихорецкой и палевой узбекской пород на 4,0, 5,3 и 5,6 % соответственно.

Средняя масса тимуса индюшат серебристой северокавказской породы превосходила среднюю массу тимуса индюшат московской белой, черной тихорецкой и узбекской палевой пород на 4,3; 5,3 и 6,2 % соответственно.

В 8-недельном возрасте средняя масса тимуса у индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 6,632, белая северокавказская порода – 6,810, серебристая северокавказская порода – 6,996, московская белая порода – 6,470, узбекская палевая – 6,279 и черная тихорецкая порода – 5,960 г.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 5,2; 8,4 и 14,2 % соответственно.

Таблица 4 – Возрастные изменения весовых показателей тимуса индеек генофондного стада СГЦ «СКЗОСП»

Показатель массы тимуса, г	Воз- раст, нед.	Порода индеек					
		Бронзовая северокавказ- ская	Белая северокавказ- ская	Серебристая северокавказ- ская	Московская белая	Узбекская па- левая	Черная тихорецкая
Абс. МТ/ЖМ	0	0,168±0,005	0,173±0,006	0,171±0,004	0,166±0,002	0,164±0,002	0,162±0,003
Отн. МТ/ЖМ		0,0044	0,0043	0,0049	0,0042	0,0042	0,0040
Абс. МТ/ЖМ	4	1,517±0,004*	1,562±0,004	1,570±0,004	1,504±0,006*	1,490±0,004*	1,478±0,004*
Отн. МТ/ЖМ		0,0037	0,0037	0,0039	0,0036	0,0035	0,0033
Абс. МТ/ЖМ	8	6,632±0,199*	6,810±0,107	6,996±0,273	6,470±0,146*	6,279±0,198*	5,960±0,199*
Отн. МТ/ЖМ		0,0031	0,0032	0,0035	0,0031	0,0032	0,0030
Абс. МТ/ЖМ	12	10,105±0,038*	9,976±0,068	10,178±0,341	9,362±0,055*	9,230±0,527*	8,742±0,050*
Отн. МТ/ЖМ		0,0022	0,0022	0,0024	0,0021	0,0021	0,0019
Абс. МТ/ЖМ	16	13,096±0,351*	13,522±0,187	14,082±0,209	13,127±0,297*	12,196±0,352*	11,315±0,351*
Отн. МТ/ЖМ		0,0022	0,0023	0,0024	0,0022	0,0022	0,0021

Примечание: * $p < 0,005$ статистически достоверные отличия живой массы индеек данной и серебристой северокавказской породы по t-критерию Ньюмена-Кейлса.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 8,1; 11,4 и 17,1 % соответственно.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 5,6 и 11,2 %.

Установлено, что в возрасте 12 недель средняя масса тимуса индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 10,105, белая северокавказская порода – 9,976, серебристая северокавказская порода – 10,178, московская белая порода – 9,362, узбекская палевая – 9,230 и черная тихорецкая порода – 8,742 г.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 7,9; 9,4 и 15,4 % соответственно.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 8,0 и 14,1 % соответственно.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 8,7; 10,2 и 16,4 % соответственно.

В возрасте 16 недель средняя масса тимуса индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 13,096, белая северокавказская порода – 13,522, серебристая северокавказская порода – 14,082, московская белая порода – 13,127, узбекская палевая – 12,196 и черная тихорецкая порода – 11,315 г.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 7,3 и 15,7 % соответственно.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 10,8 и 19,5 % соответственно.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней массе тимуса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 15,4 и 24,4 % соответственно.

Индюшата московской белой породы превосходили по средней массе тимуса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 7,6 и 16,0 % соответственно.

Фабрициева сумка, как и тимус, является центральным звеном иммунной системы птиц. В ней дифференцируется популяция В-лимфоцитов, участвующих в реакциях гуморального иммунитета. Для молодняка сельскохозяйственной птицы фабрициева сумка имеет особенно важное значение в первые недели жизни постнатального онтогенеза [9, 40, 151].

В суточном возрасте средняя масса фабрициевой сумки у индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 0,074, белая северокавказская порода – 0,078, серебристая северокавказская порода – 0,078, московская белая порода – 0,073, узбекская палевая – 0,071 и черная тихорецкая порода – 0,069 г. Средняя масса фабрициевой сумки индюшат генофондного стада в суточном возрасте достоверно не отличалась (таблица 5).

В возрасте 4 недель средняя масса фабрициевой сумки у индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 1,896, белая северокавказская порода – 1,902, серебристая северокавказская порода – 1,914, московская белая порода – 1,830, узбекская палевая – 1,782 и черная тихорецкая порода – 1,655 г.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород по показателю средней массы фабрициевой сумки на 6,3 и 14,5 % соответственно.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 3,9; 6,7 и 14,9 % соответственно.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат московской белой, узбекской палевой, черной тихорецкой пород на 4,5; 6,7 и 14,9 % соответственно.

Таблица 5 – Возрастные изменения весовых показателей фабрициевой сумки индеек генофондного стада СГЦ
«СКЗОСП»

Показатель массы ФС, г	Возраст	Порода индеек					
		Бронзовая	Белая	Серебристая северокавказская	Московская белая	Узбекская палевая	Черная
Абс.	0	0,0	0,0	0,078±0,012	0,0	0,0	0,0
М	0	74±	78±		73±	71±	69±
Ф	0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
С/	0	10	14		12	12	11

Ж М									
От н. М Ф С/ Ж М		0,0 012	0,0 013		0,013		0,0 11	0,0 11	0,0 10
Аб с. М Ф С/ Ж М	4	1,8 96± 0,0 05*	1,9 02± 0,0 04		1,914±0,002		1,8 30± 0,0 04*	1,7 82± 0,0 03*	1,6 55± 0,0 03*
От н. М		0,0 014	0,0 016		0,0017		0,0 012	0,0 011	0,0 011

Ф С/ Ж М										
Аб с. М Ф С/ Ж М	8	2,8 70± 0,0 91*	2,9 31± 0,0 92	2,997±0,076				2,8 57± 0,0 32*	2,7 35± 0,0 40*	2,4 26± 0,0 22*
От н. М Ф С/ Ж М		0,0 015	0,0 017					0,0019	0,0 014	0,0 014

Ж							
М							
От							
н.							
М							
Ф	0,0	0,0				0,0	0,0
С/	007	007		0,0008		007	007
Ж							
М							

Примечание: * $p < 0,005$ статистически достоверные отличия живой массы индеек данной и серебристой северокавказской породы по t-критерию Ньюмена-Кейлса.

В 8-недельном возрасте средняя масса фабрициевой сумки у индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 2,870, белая северокавказская порода – 2,931, серебристая северокавказская порода – 2,997, московская белая порода – 2,857, узбекская палевая – 2,735 и черная тихорецкая порода – 2,426 г.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 4,9 и 16,3 % соответственно.

Индюшата белой северокавказской породы превосходят по средней массе фабрициевой сумки индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 2,7; 7,1 и 17,9 % соответственно.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 4,9; 9,5 и 18,3 % соответственно.

В 12-недельном возрасте средняя масса фабрициевой сумки у индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 4,190, белая северокавказская порода – 4,190, серебристая северокавказская порода – 4,692, московская белая порода – 3,992, узбекская палевая – 3,972 и черная тихорецкая порода – 3,748 г.

Индюшата бронзовой северокавказской и белой северокавказской пород превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 4,9; 5,4 и 11,7 % соответственно.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 17,5; 18,2 и 25,1 % соответственно.

В возрасте 16 недель средняя масса фабрициевой сумки индюшат генофондного стада составляла: бронзовая северокавказская порода – 5,212, белая северокавказская порода – 5,380, серебристая северокавказская порода – 5,868, московская белая порода – 5,380, узбекская палевая – 5,124 и черная тихорецкая порода – 4,873 г.

Индюшата бронзовой северокавказской породы превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат черной тихорецкой породы на 6,9 %.

Индюшата белой северокавказской и московской белой пород превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 4,9 и 10,3 % соответственно.

Индюшата серебристой северокавказской породы превосходили по средней массе фабрициевой сумки индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской, московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 12,5; 9,0; 9,0; 14,5 и 18,4 % соответственно.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что масса центральных иммунных органов напрямую зависит от возраста птицы, живой массы и генотипа пород.

Установлено, что в ранний период постнатального онтогенеза масса центральных иммунных органов индеек различных генотипов имеет незначительные колебания, но с увеличением массы тела увеличивается и масса иммунокомпетентных органов.

2.2.3. Гистоморфологические изменения красного костного мозга индеек генофондного стада в возрастном аспекте

При микроскопическом исследовании спилов бедренной кости, полученных от индюшат генофондного стада в возрасте от 0 до 8 недель, были выявлены следующие общие закономерности и особенности развития изучаемого органа.

При исследовании продольного спила бедренной кости на уровне эпифиза (не у всех пород сформирован), физиса, метафиза и диафиза у индюшат в суточном возрасте сформирован периост из зрелой соединительной ткани. Он плотно сращен с костной болванкой, которая является развивающейся кортикальной пластинкой, что является признаком перихондрального окостенения бедренной кости.

Кортикальная пластинка построена из ретикулофиброзной костной ткани, которая имеет строение костных балок на стадии их структурирования в трабекулы. В матриксе костной ткани хорошо просматривается волокнистый компонент, что является признаком несовершенной минерализации кости. На поверхности костных балок регистрируются сформированные цементирующие линии, что указывает на аппозиционный рост кости.

Между костными балками отмечается формирование широких неправильной формы межтрабекулярных полостей с зональной локализацией в них гемопозитической рыхлой соединительной ткани с многочисленными клетками эритроидного и гранулоцитного ряда.

Центральная часть продольного среза бедренной кости под кортикальной пластинкой на уровне физиса и метафиза состоит из гиалиновой хрящевой ткани, в которой регистрируются многочисленные картины неоваскулогенеза с изливанием в сформированные щелевидные сосуды клеток крови, а также формирование в матриксе хряща в виде «бассейнов» с неровными краями полостей, в которые врастает гемопозитическая рыхлая соединительная ткань с клетками крови. Хрящевая ткань зонально имеет интимный контакт со сформированными костными балками кортикальной пластинки. На данных контактах визуализируется перестройка хряща в костную ткань (рисунки 16).

При микроскопии поперечных срезов бедренной кости индюшат в средней части диафиза визуализируется периост из зрелой частично склеротизированной соединительной ткани.

Под периостом расположена молодая ретикулофиброзная костная ткань, которая в месте сращения представлена тонкой костной кортикальной пластинкой, которая переходит во множество анастомозирующих аркообразных костных балок, формирующих трабекулы, что является, по нашему мнению, признаком процесса структурирования губчатого компонента кости. При этом у суточных индюшат наружный и внутренний слой костных пластинок диафиза трубчатой кости отсутствует.

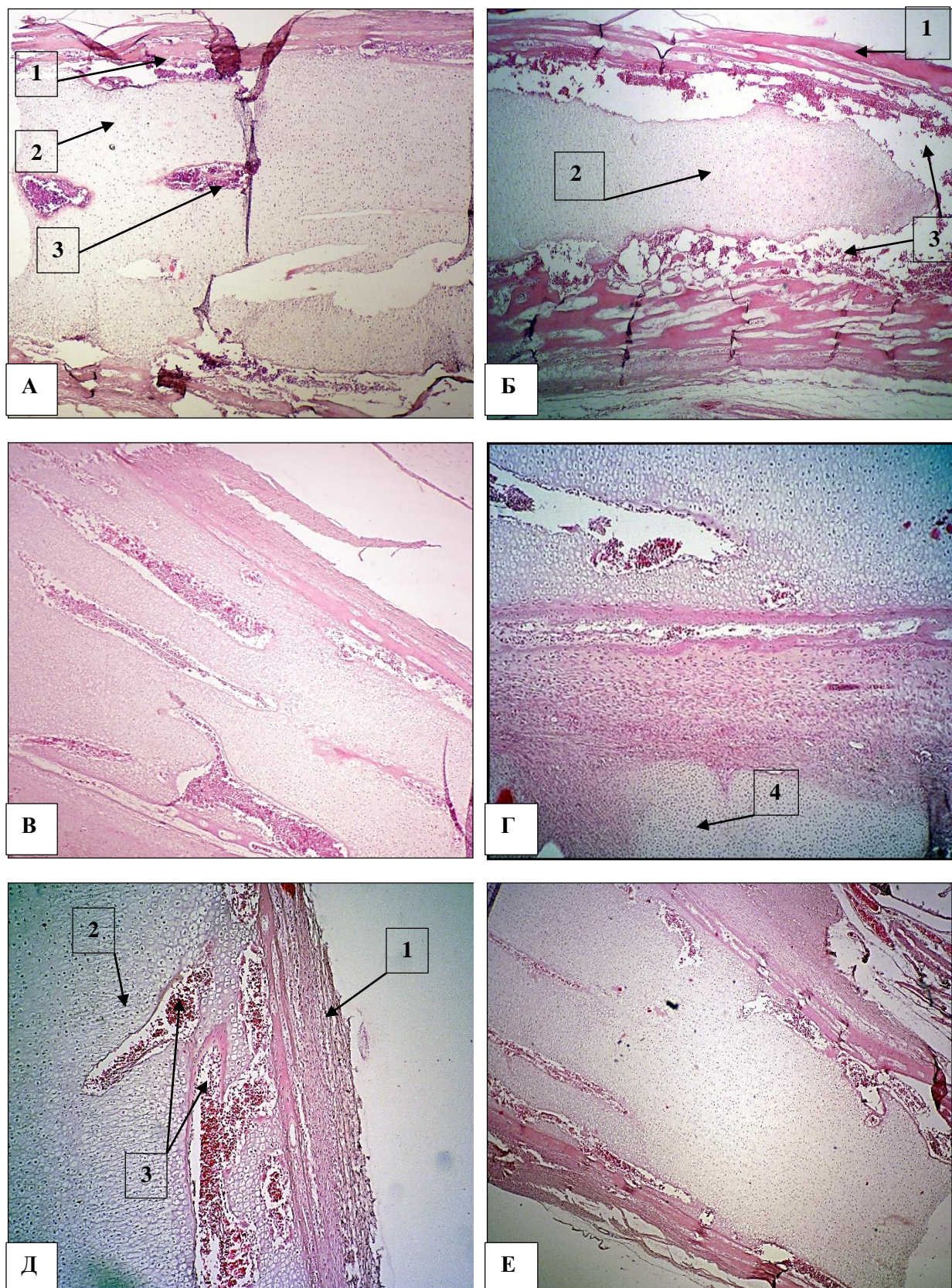


Рисунок 16 – Микропрепарат. Продольный срез диафиза бедренной кости (0 суток): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палева; Е) черная тихорецкая; 1 – перихондральное окостенение; 2 – гиалиновый

хрящ; 3 – полости с гемопозитической РВСТ; 4 – апофиз. А, Б, В, Д, Е – окраска гематоксилином и эозином; Г – окраска по Маллори. Ок. 10. Об. 4

Между костными балками образованы в виде неправильных широких «бассейнов» межтрабекулярные полости с гемопозитической рыхлой соединительной тканью, в которой наблюдаются процессы неоваскулогенеза капиллярной сети и локализованы остеокласты.

Центральная часть поперечного спиля бедренной кости представлена густо заселенным красным костным мозгом с большим количеством сосудов микроциркуляторного русла, клеточных элементов, особенно эритроцитов и гранулоцитов (псевдозозинофильными гранулоцитами).

Между клетками залегает белая жировая ткань. При этом клетки крови локализованы по периферии костного мозга с капиллярной сетью, в контакте с костной тканью, а жировая ткань находится по центру органа с расположением в ней артериол и венул.

Однако, кроме общих черт микроскопического строения бедренной кости у разных пород индюшат в продольном и поперечном срезах, имеются и некоторые частные особенности в строении кости (рисунок 17).

У индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской и серебристой северокавказской пород в продольном срезе кости регистрируется сформированный эпифиз, переходящий в физис.

Также у данных пород индюшат визуализируется апофиз из гиалинового хряща, вокруг которого расположена соединительная ткань и клетки остеобластического дифферона – ростковая зона.

По нашему мнению, наличие апофиза у индюшат данных пород свидетельствует о более интенсивном физиологическом развитии костной и мышечной ткани в период раннего постнатального онтогенеза.

В месте перехода физиса в диафиз и в самом диафизе у индюшат белой северокавказской, серебристой северокавказской, узбекской палевой и черной тихоокеанской пород отмечается тонкая кортикальная пластинка из тонких длинных продольных трабекул ретикулофиброзной костной ткани, имеющая интимную связь с периостом. Центральная часть кости состоит из гиалиновой хрящевой ткани, в

которой регистрируются полости с новообразованными кровеносными сосудами, вокруг которых встречаются единичные остеокласты (рисунок 18).

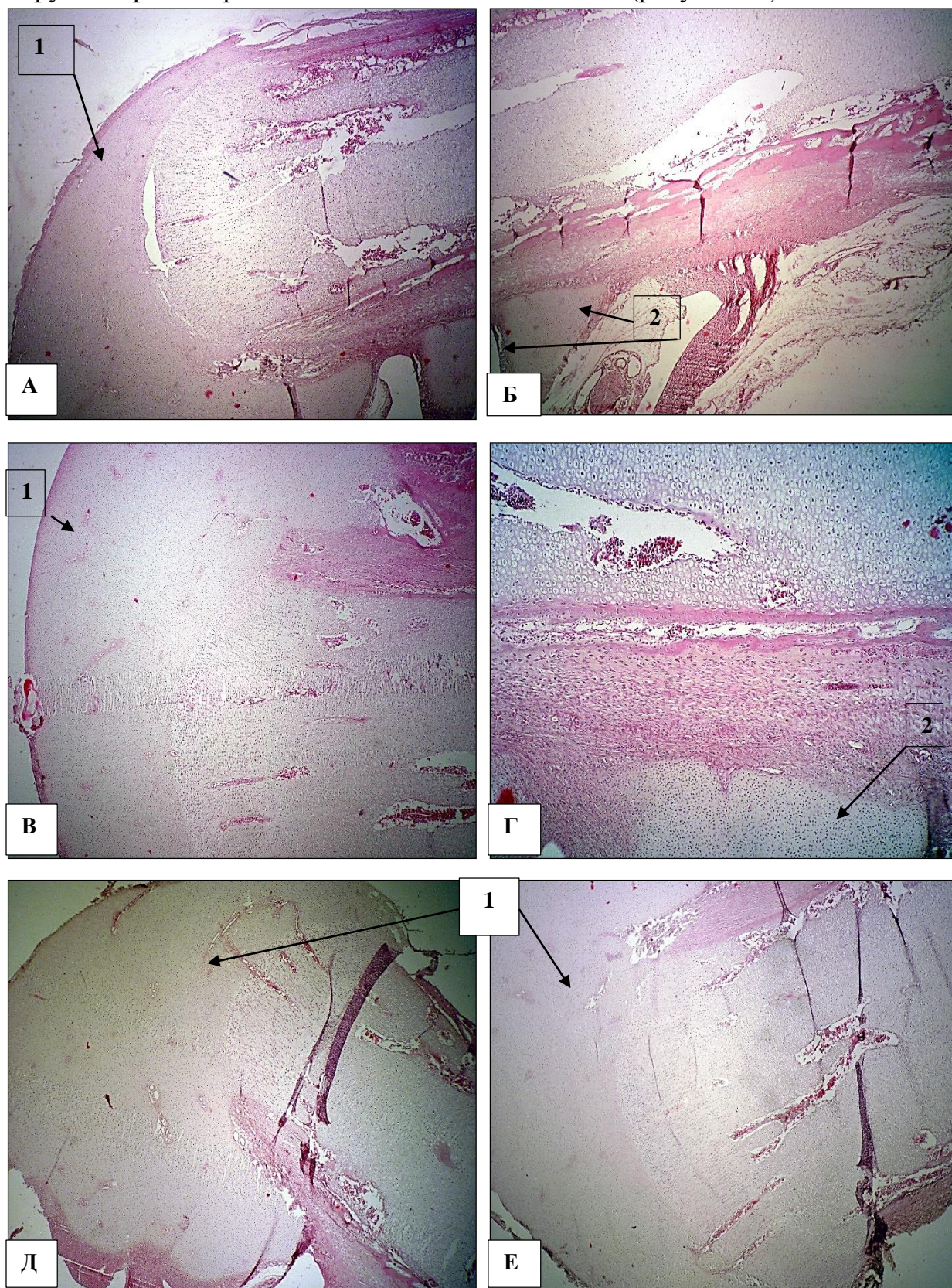


Рисунок 17 – Микропрепарат. Продольный срез бедренной кости на уровне эпифиза (0 суток): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская;

В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; 1 – эпифиз; 2 – апофиз. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 4; Г) Ок. 10. Об. 10

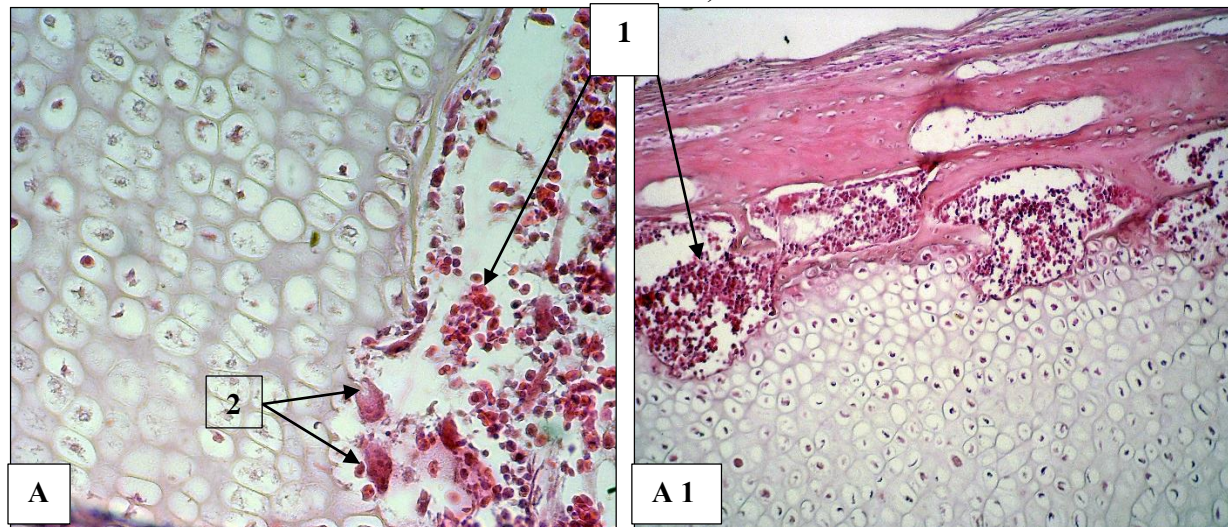


Рисунок 18 – Микропрепарат. Новообразованные полости с заселением красного костного мозга (0 суток): А, А1) серебристая северокавказская; 1 – красный костный мозг; 2 – остеокласты. Окраска гематоксилином и эозином; А) Ок. 10. Об. 20. Б) Ок. 10. Об. 10

У индюшат бронзовой северокавказской и московской белой пород, наоборот, перихондральный слой кости толстый, хрящевая ткань истончена, имеет повсеместно очаги ее метаплазии в костную ткань.

На поперечных срезах бедренной кости в области средней части диафиза у индюшат белой северокавказской, серебристой северокавказской, узбекской палевой и черной тихорецкой пород в центральной части визуализируется гиалиновая хрящевая ткань, имеющая зональный тесный контакт с трабекулами, при этом сформированная кость имеет очень тонкий слой губчатого вещества, межтрабекулярные полости небольшие, покрыты эндостом и содержат молодую гемопоэтическую соединительную ткань. Наличие хрящевой ткани в центральной части диафиза указывает на незавершенные процессы остеогенеза бедренной кости у индюшат данных пород.

У индюшат бронзовой северокавказской и московской белой пород в поперечном срезе диафиза бедренной кости сформирован мощный периост, кортикальная пластинка и губчатый компонент кости сформированы. Ретикулофиброзная костная ткань находится в состоянии ремоделирования в пластин-

чатку. Центральная полость кости заполнена красным костным мозгом с большим количеством клеток гемопоэтического происхождения. Кроме того, повсеместно между ними расположена белая жировая ткань и многочисленные кровеносные сосуды микроциркуляторного русла (рисунок 19).

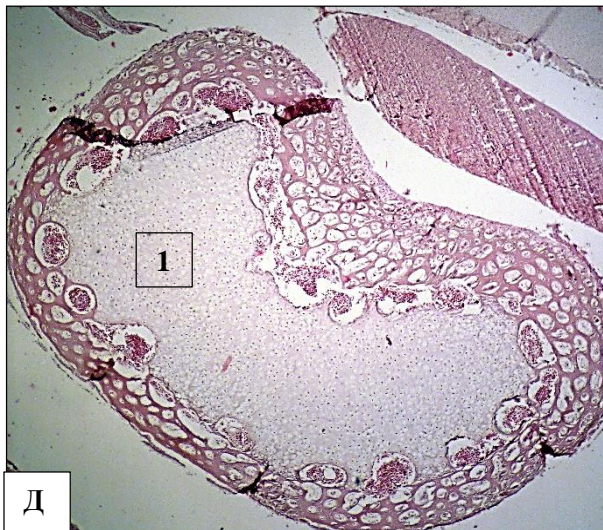
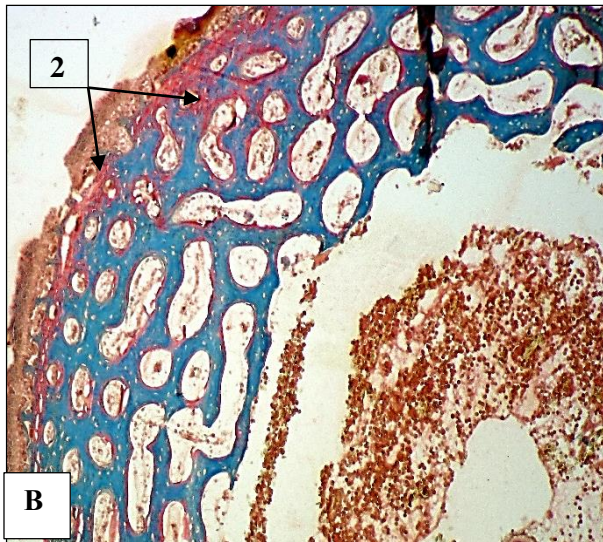
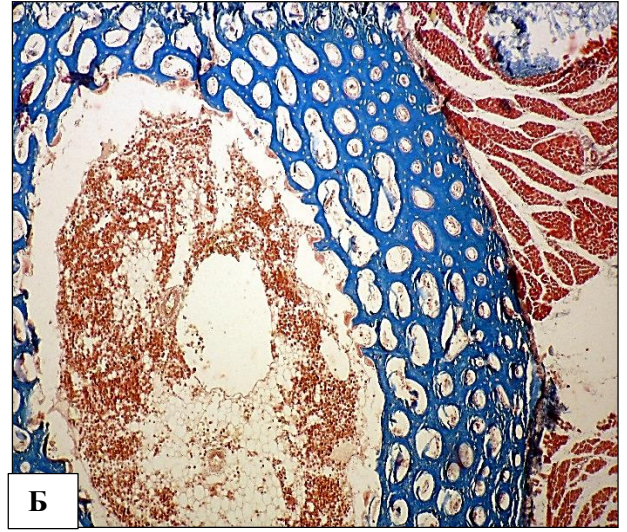


Рисунок 19 – Микропрепарат. Поперечные срезы средней части диафиза бедренной кости (0 суток): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; 1 – гиалиновый хрящ; 2 – ремоделирование кости; А, Г, Д, Е – окраска гематоксилином и эозином; Б, В – окраска по Маллори. Ок. 10. Об. 4; Б, В – Ок.10. Об. 10

В возрасте 4 недель у индюшат всех исследуемых пород в продольном срезе бедренной кости окостенение выражено в диафизе и метафизе. Однако физис кости еще частично представлен деградирующей гиалиновой хрящевой тканью и активными процессами врастания кровеносных сосудов с гемопоэтической соединительной тканью, содержащей большое количество клеток крови, особенно лимфоцитов.

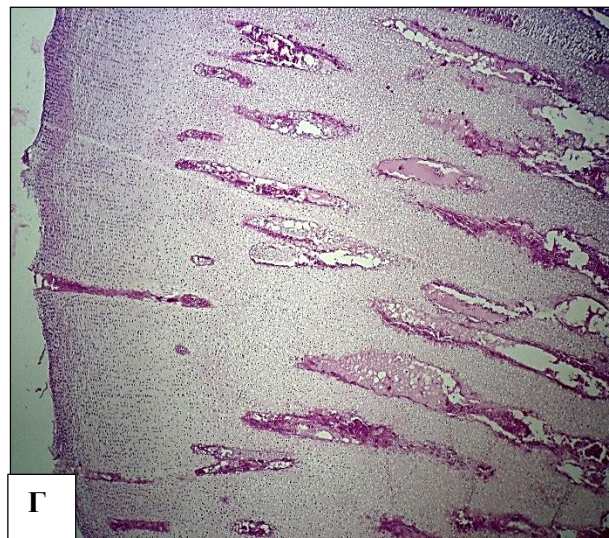
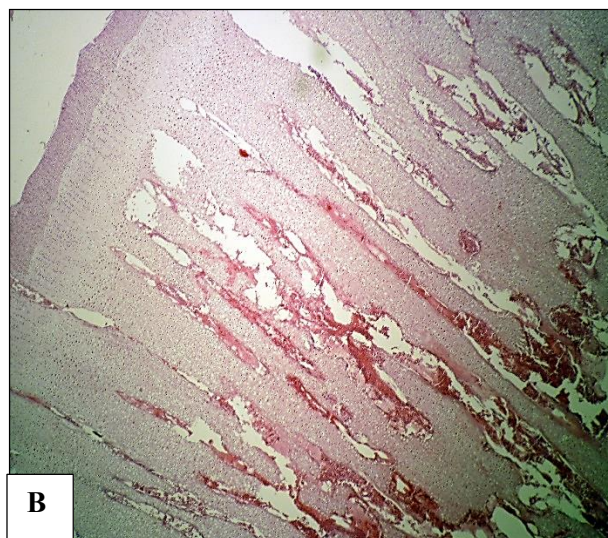
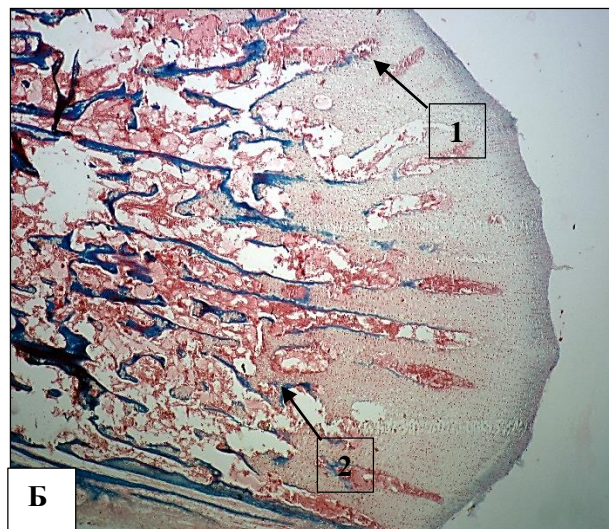
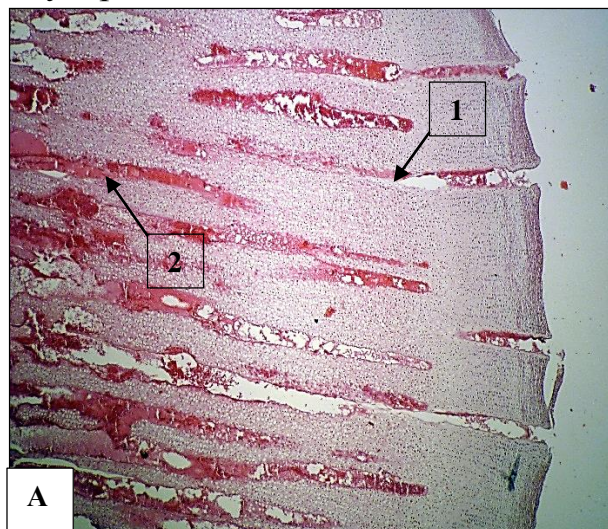
Кровеносные сосуды врастают в широкие просветы, образованные в хрящевой ткани. Просветы в гиалиновой ткани выстланы тонкой пластинкой из ретикулофиброзной костной ткани и заполнены, по нашему мнению, плазмой крови, в которую мигрируют клетки крови.

Периост диафиза и метафиза кости представлен плотной соединительной тканью, сращенной с костью. Кортикальная пластинка в данном месте представлена ретикулофиброзной костной тканью, структурированной в длинные трабекулы, соединенные между собой костными балками, между которыми сформированы межтрабекулярные пространства.

В центральной части диафиза кости повсеместно определяются многочисленные тонкие длинные без анастомозов костные балки и трабекулы губчатого компонента, у которых на поверхности происходит ремоделирование ретикулофиброзной костной ткани в пластинчатую. Между балками и трабекулами расположен красный костный мозг с многочисленными клетками гемопоэтического происхождения (рисунок 20).

При исследовании поперечного спила средней части бедренной кости у индюшат в возрасте 4 недель постнатального развития кортикальная пластинка тесно сращена с периостом, который врастает в ее арочные своды, образованные многочисленными анастомозирующими трабекулами. Трабекулы, в свою очередь, формируют сетевидные (ячейки) структуры, которые повсеместно не имеют связь с губчатым компонентом.

Губчатый компонент кости представлен многочисленными тонкими неправильной формы костными трабекулами, которые стремятся к сращению для формирования костных перекладин. Регистрируются единичные округлые структуры из костных трабекул, что приводит к формированию в них межтрабекулярных полостей.



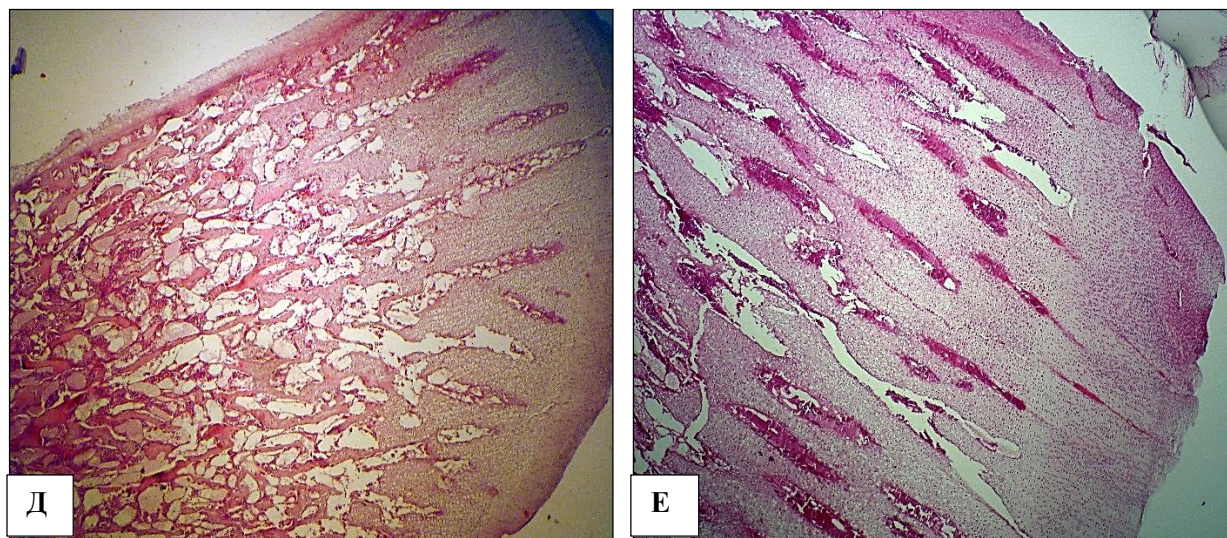


Рисунок 20 – Микропрепарат. Продольный срез метафиза и диафиза бедренной кости (4 недели): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; 1 – метафиз; 2 – диафиз; А, В, Г, Д, Е – окраска гематоксилином и эозином; Б – окраска по Маллори. Ок. 10. Об. 4

Костная ткань в поперечном спиле бедренной кости представлена ретикулофиброзной, однако ее поверхность уже перестроена в пластинчатую костную ткань, причем выраженные процессы перестройки регистрируются в губчатом компоненте кости.

Повсеместно полость кости между трабекулами заполнена красным костным мозгом с многочисленными клетками белой жировой ткани. Просматриваются единичные полости между клетками костного мозга, заполненные плазмой крови с миграцией в нее клеток крови (рисунок 21).

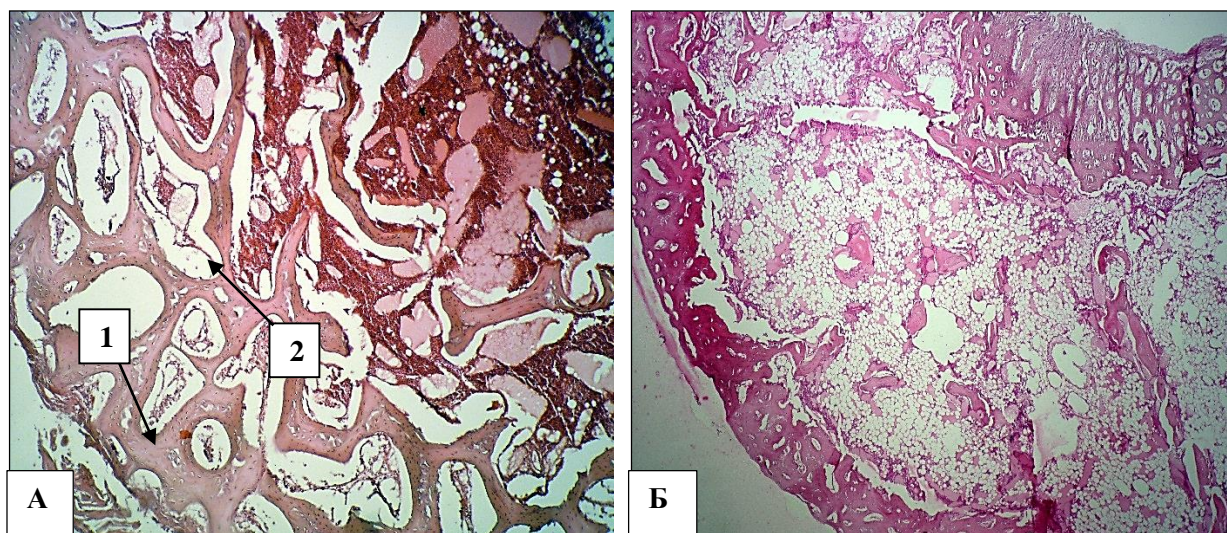
При детальном микроскопическом исследовании образцов бедренной кости в продольном и поперечных спилах у разных пород индюшат в возрасте 4 недель были выявлены некоторые особенности формирования кости.

У индюшат бронзовой северокавказской, узбекской палевой, черной тихорецкой пород в физисе регистрируются единичные полости в хрящевой ткани и растрескивание хрящевой ткани для формирования полостей. Однако у индюшат белой северокавказской, бронзовой северокавказской и московской белой пород в физисе визуализируются многочисленные широкие в виде

«бассейнов» полости. У индюшат серебристой северокавказской породы в полостях уже расположены костные балки, что указывает на выраженный процесс энхондрального окостенения у данной породы.

У индюшат московской белой породы в метафизе происходит формирование костных балок, однако масса хряща превалирует над костной тканью. Индюшата узбекской палевой породы характеризуются тем, что кроме сформированных костных балок из ретикулофиброзной костной ткани в полостях хряща происходит и формирование в ней первичных остеонов.

Но наравне с данными процессами еще повсеместно в метафизе просматриваются широкие бассейны полостей хряща с заселением в них красного костного мозга. У остальных пород в метафизе имеются полости с вращанием в них красного костного мозга.



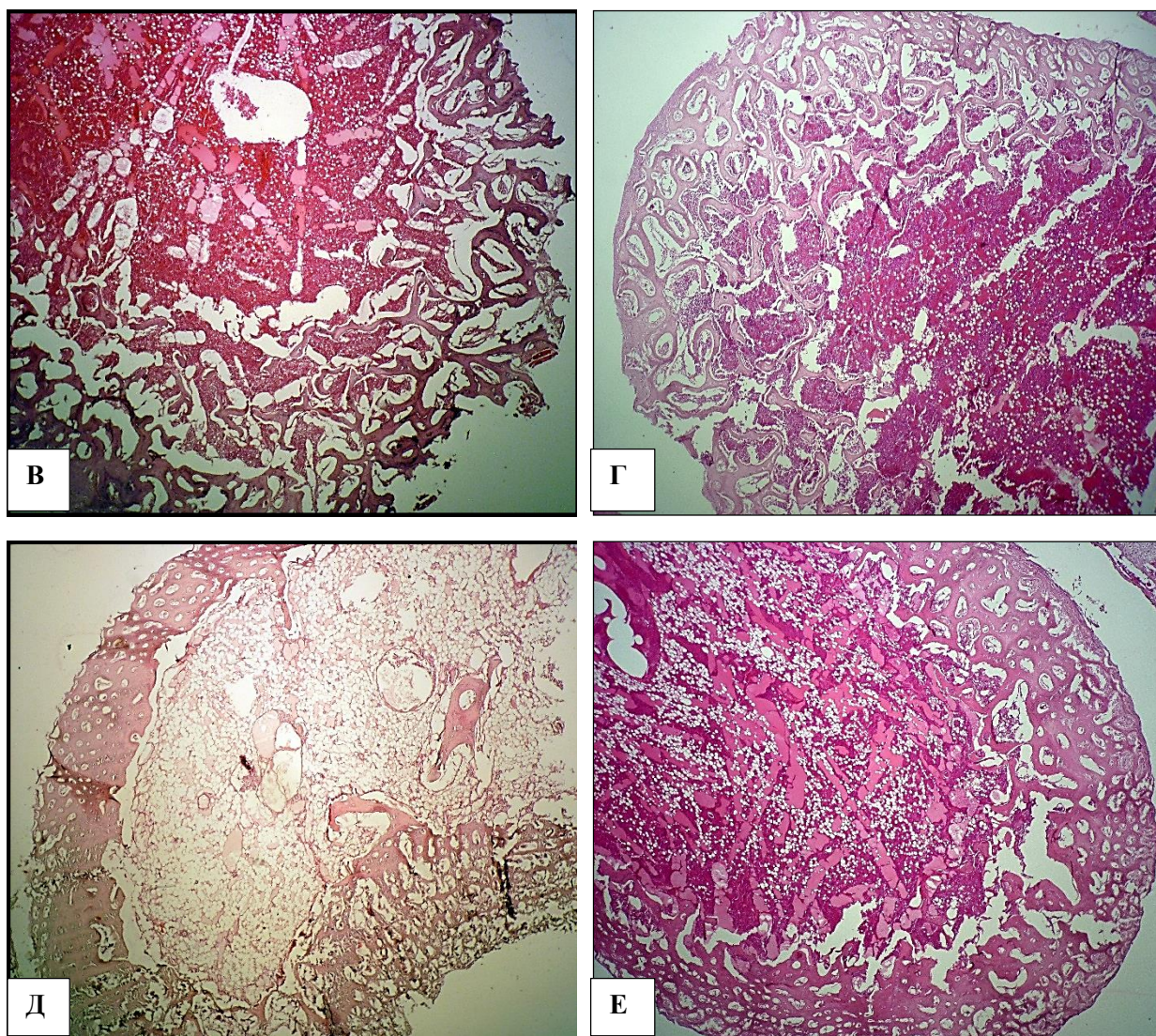


Рисунок 21 – Микропрепарат. Поперечный срез диафиза бедренной кости (4 недели): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; 1 – трабекулы; 2 – межтрабекулярные полости. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 4. А – Ок. 10. Об. 10

В поперечном спиле средней части диафиза бедренной кости у индюшат белой северокавказской породы отмечается формирование вторичных остеонов из пластинчатой костной ткани в губчатом компоненте кости, трабекулы также построены из пластинчатой костной ткани, что является признаком завершения процесса ремоделирования первичной костной ткани и окончательного формирования бедренной кости. Между трабекулами регистрируется красный костный мозг с клетками белой жировой ткани.

У остальных пород индюшат происходят процессы дифференцировки губчатого компонента с формированием костных балок. Все процессы происходят с разной интенсивностью. Однако у индюшат узбекской палевой породы в костной массе из ретикулофиброзной костной ткани имеются многочисленные межтрабекулярные полостные структуры. Дифференцировка губчатого компонента не происходит, но повсеместно визуализируются остеокласты (у индюшат московской белой породы тоже), которые являются признаком их накопления для ремоделирования кости.

Кроме того, у индюшат узбекской палевой и бронзовой северокавказской пород полость кости вместо красного костного мозга содержит белую жировую ткань. У индюшат черной тихорецкой и московской белой пород, кроме жировой ткани, имеются многочисленные полости, заполненные плазмой крови.

В возрасте 8 недель у индюшат всех пород при макроскопическом исследовании бедренной кости как в продольном, так и в поперечном спиле отмечается жировая атрофия красного костного мозга, что проявляется изменением цвета и структуры красного костного мозга. Он становится гомогенным, светлым, на ощупь мажущейся жировой консистенции (рисунок 22).

При микроскопическом исследовании продольного и поперечного спила бедренной кости у исследованных пород индюшат отмечается тотальная атрофия и трансформация красного костного мозга в желтый костный мозг. Повсеместно между костными трабекулами губчатого вещества кости регистрируется большое количество скоплений адипоцитов. Между ними отмечается развитая сеть сосудов микроциркуляторного русла и небольшие островки, состоящие из клеток эритроцитарного и лимфоцитарного островков.

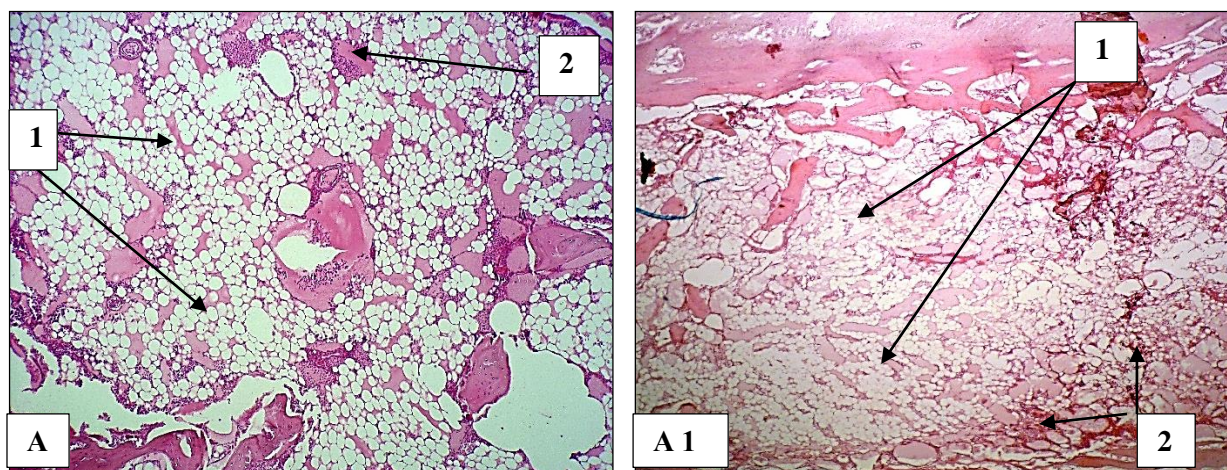


Рисунок 22 – Микропрепарат. Разрастание белой жировой ткани в губчатом компоненте бедренной кости (8 недель): А, А1) серебристая северокавказская (поперечный и продольный срез); 1 – белые адипоциты; 2 – гемопоэтические островки. Окраска гематоксилином и эозином; А – Ок. 10. Об. 10; Б – Ок. 10. Об. 4

Таким образом, микроскопическое исследование красного костного мозга индюшат генфондного стада в суточном возрасте указывает на то, что кость как орган имеет сформированное строение. В своей структуре содержит полости, заселенные клетками красного костного мозга.

Однако наряду с выявленными общими чертами строения кости нами были определены и породные особенности.

Так, у индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской, серебристой северокавказской и московской белой пород в возрасте 4 недель в продольном срезе кости регистрируется уже вполне сформированный эпифиз, а также наблюдается развитие апофиза. По нашему мнению, наличие апофиза у данных пород свидетельствует о более интенсивном физиологическом развитии костной и мышечной ткани в период раннего постнатального онтогенеза. У индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород развитие эпифиза не завершено.

В 8-недельном возрасте у индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской, серебристой северокавказской и московской белой пород процессы остеогенеза завершены, повсеместно отмечается жировое перерождение красного костного мозга.

У индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород происходит завершение остеогенеза, что характеризуется ремоделированием ретикуло-фиброзной костной ткани в пластинчатую с заселением между костными трабекулами пластинками красного костного мозга. Также у данных пород отмечаются начальные процессы разрастания белой жировой ткани, что, по нашему мнению, является признаком перерождения красного костного мозга.

2.2.4. Гистоморфологические изменения тимуса индеек генофондного стада в возрастном аспекте

При микроскопическом исследовании тимуса у суточных индюшат всех пород отмечаются одинаковые признаки в строении органа, однако прослеживаются и индивидуальные породные особенности в органе.

Тимус построен из крупных долей в количестве от 3 до 5, имеющих округло-вытянутое строение. Вокруг долей расположена в большом количестве белая жировая ткань, крупные нервные слоистые образования и кровеносные сосуды. Каждая доля покрыта соединительнотканной капсулой из нежных коллагеновых волокон, большого количества аморфного вещества, между которыми проходит развитое микроциркуляторное русло. От капсулы отходят соединительнотканые прослойки – трабекулы, которые врастают в паренхиму долей для их разделения на дольки. В трабекулах проходят кровеносные сосуды, нервные сплетения, эфферентные лимфатические сосуды, которые окружены сетью сосудов микроциркуляторного русла. В сосудах лимфоциты отсутствуют.

Отмечается, что у индюшат всех пород доли тимуса представлены уже со сформированными в них дольками разного размера, а также долями, в которых регистрируются только насечки по их периферии в виде врастания в паренхиму органа соединительной ткани капсулы (рисунок 23).

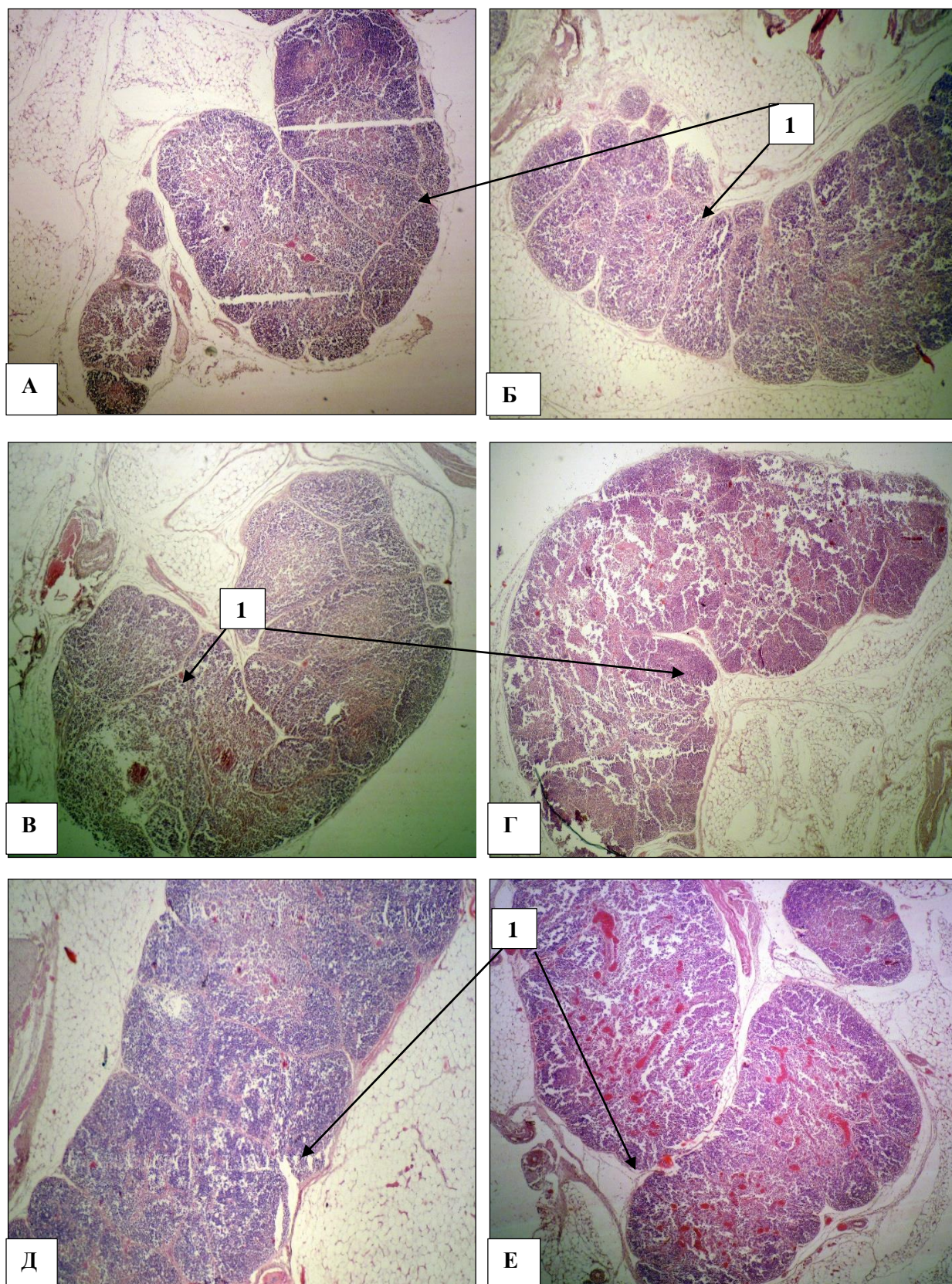


Рисунок 23 – Микропрепарат. Тимус индюшат (0 суток):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;

Е) черная тихорецкая; 1 – тимусные дольки.

Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 4

Сформированные дольки тимуса полигональной формы плотно прилегают друг к другу, между ними проходят тонкие соединительнотканые трабекулы. Регистрируются доли, в которых имеется связь между собой мозговых зон паренхимы, при этом мозговое вещество в дольках просматривается в виде слабовыраженной светлоокрашенной зоны округло-овальной формы с разряженным центром. В некоторых долях визуализируются дольки, состоящие из коркового вещества. Они окрашены базофильно, без светлых зон, что является признаком отсутствия в них мозгового вещества.

Корковое вещество долек тимуса однородное, заселено тимоцитами. Клетки формируют небольшие цепочки или собираются в группы по 10–15 тимоцитов. Повсеместно располагаются макрофаги, эпителиоретикулярные клетки, окруженные тимоцитами, и дендритные клетки с отростчатой цитоплазмой. Между популяциями клеток локализованы капилляры с крупными эндотелиоцитами. Вокруг капилляров визуализируются скопления эпителиоретикулярных клеток.

Мозговое вещество тимуса светлое за счет содержания в нем большого числа эпителиоретикулярных клеток с крупными светлоокрашенными ядрами. Сильно разряжено, содержит большое количество посткапиллярных венул с высоким эндотелием. В сосудах отсутствуют мигрирующие лимфоциты. Строма мозгового вещества, кроме опорных эпителиоретикулярных клеток, содержит у некоторых пород тимусные тельца, расположенные в основном в центре мозгового вещества (рисунок 24).

У индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской, и серебристой северокавказской пород соотношение коркового и мозгового вещества составляет 2:1, в дольках регистрируется от 1 до 2 тимусных телец.

У индюшат московской белой породы сформированные дольки имеют нечеткую границу коркового и мозгового вещества, их соотношение составляет 3:1, в дольках регистрируется от 1 до 2 тимусных телец.

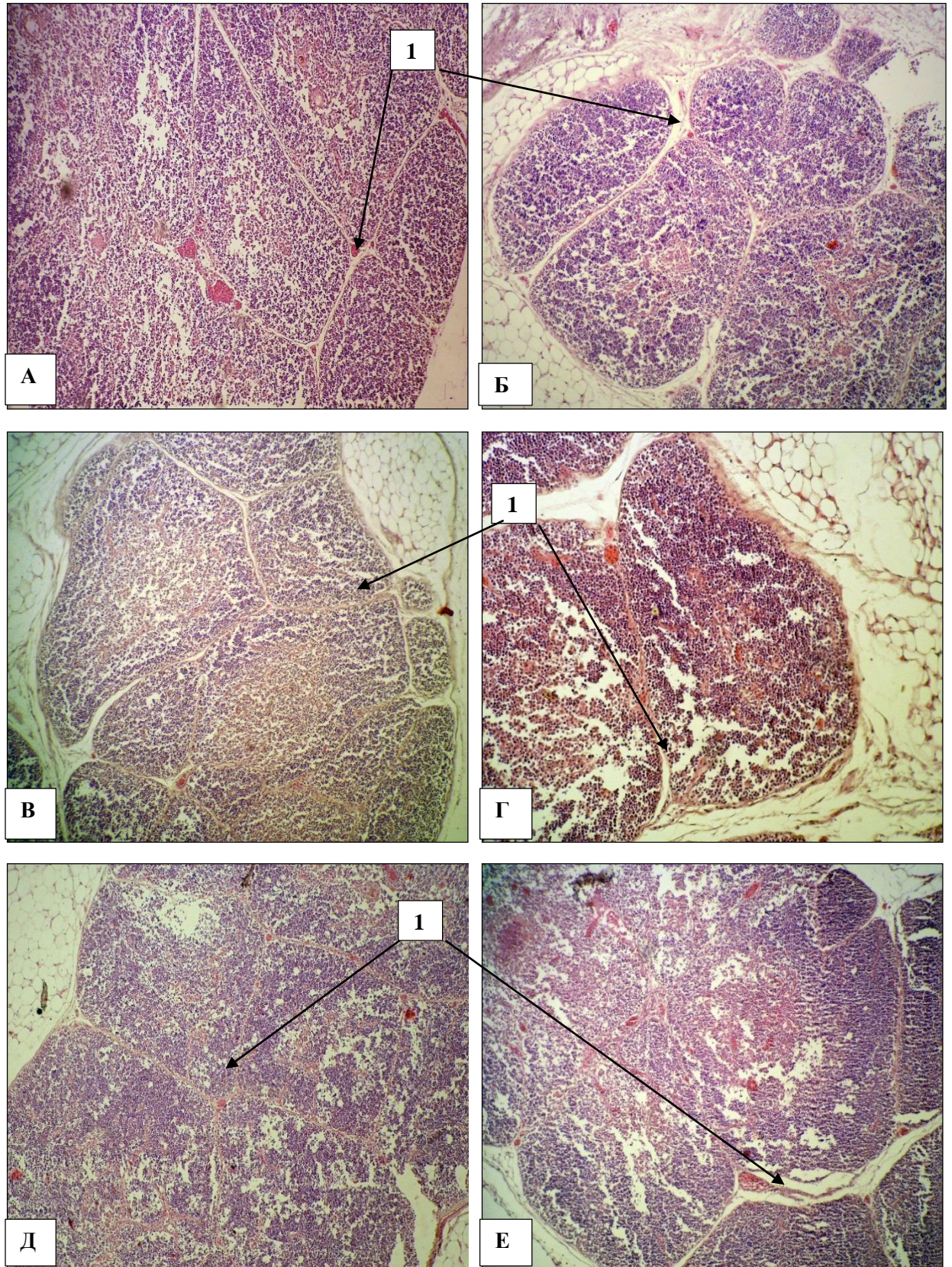


Рисунок 24 – Микропрепарат. Дольки тимуса (0 суток):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;

Е) черная тихорецкая; *1* – тимусные дольки.

Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 10

У индюшат узбекской палевой породы соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:2, в дольках регистрируется от 1 до 2 тимусных телец.

Соотношение коркового и мозгового вещества у индюшат черной тихорецкой породы составляет 1:1, в дольках повсеместно регистрируются одиночные тимусные тельца (рисунок 25).

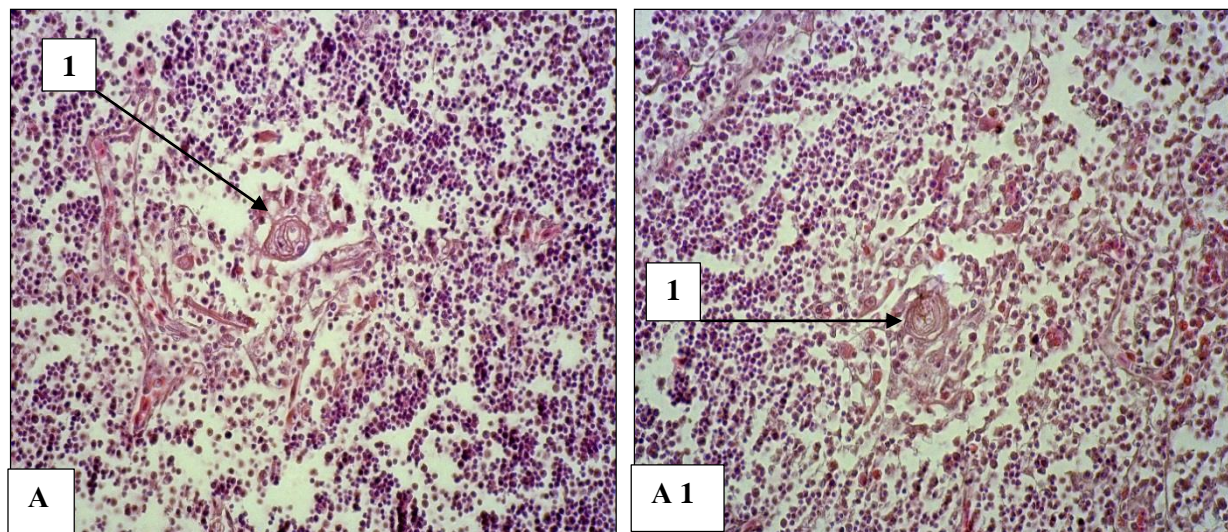


Рисунок 25 – Микропрепарат. Тимусные тельца индюшат (0 суток):

А, А1) серебристая северокавказская; *1* – тимусное тельце.

Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 40

В возрасте 4 недель микроскопическое строение тимуса изучаемых пород индюшат имеет общие черты. Тимус состоит из крупных долек полигональной формы, в которых не происходит конечного разделения, поэтому на 1 мозговое вещество приходится 4–5 корковых, что составляет соотношение мозгового вещества к корковому как 3:1. В мозговом веществе у всех индюшат сильно развита эпителиоретикулярная ткань, которая формирует крупные тяжи.

Из породных различий были выявлены следующие особенности постнатального развития тимуса индюшат. У индюшат белой северокавказской и московской белой пород вокруг капсулы тимуса регистрируются большие

скопления белой жировой ткани. У индюшат черной тихорецкой породы крупные тяжи жировой ткани располагаются только между дольками. У остальных пород жировая ткань в тимусе отсутствует.

При детальном рассмотрении соединительнотканых перегородок в тимусе отмечается ее сильное развитие у индюшат серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород. У остальных пород индюшат соединительная ткань представлена тонкими нежными коллагеновыми волокнами, формирующими небольшие пучки.

Подсчет тимусных телец в каждой дольке при среднем увеличении ($\times 200$) в 10 полях зрения показал, что у индюшат белой северокавказской, бронзовой северокавказской, московской белой, узбекской палевой и серебристой северокавказской пород их количество составляет 0–1 в поле зрения, причем у индюшат белой северокавказской породы тимусные тельца только формируются, так как отсутствуют эпителиальные пластинки телец. У индюшат черной тихорецкой породы количество слоистых телец 2–3, при этом тимусные тельца в основном формируют дубликаты (рисунок 26).

В возрасте 8 недель микроскопическое строение тимуса у индюшат изучаемых пород имеет общие черты – состоит из полигональной формы крупных долек разных размеров. Между дольками проходит тонкая прослойка соединительной ткани, состоящая из 2–3 длинных малоизвитых коллагеновых волокон.

Соотношение коркового вещества долек к мозговому у всех исследованных пород индюшат составляет 1:1. В мозговом веществе сильно развита эпителиоретикулярная ткань, представленная тяжами.

Кроме того, в мозговом веществе тимуса насчитывается по 1–2 тимусных телец, однако у черной тихорецкой породы их насчитывается от 2 до 3.

Также у индюшат черной тихорецкой и узбекской палевой пород тимусные тельца находятся только на стадии формирования, так как в них только

визуализируются несколько оксифильных роговых чешуек, вокруг которых расположены в несколько слоев целые неповрежденные эпителиальные клетки (рисунок 27).

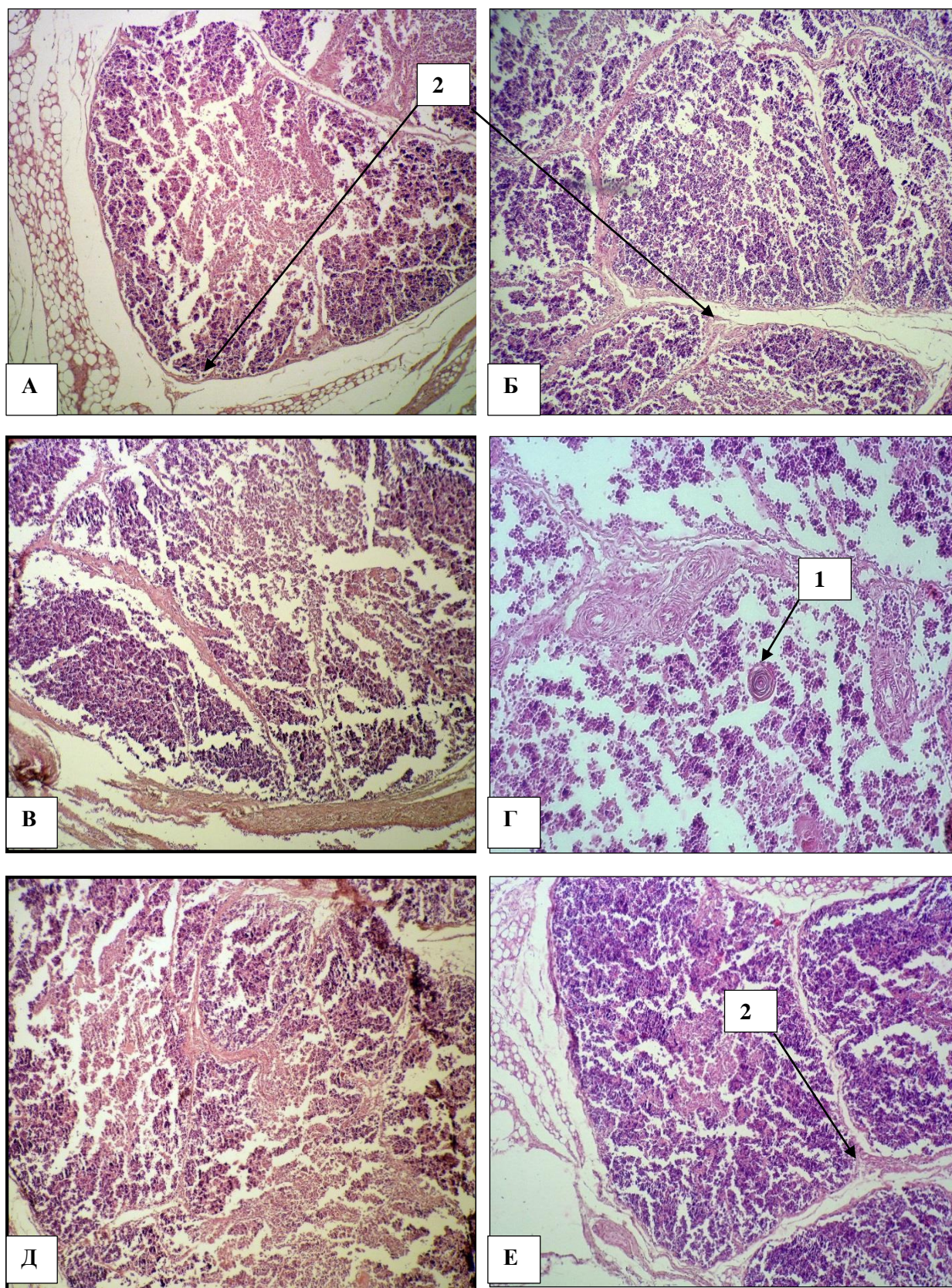


Рисунок 26 – Микропрепарат. Дольки тимуса индюшат (4 недели):
А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая се-
верокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;
Е) черная тихорецкая; 1 – тимусное тельце; 2 – тимусные дольки.
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 10

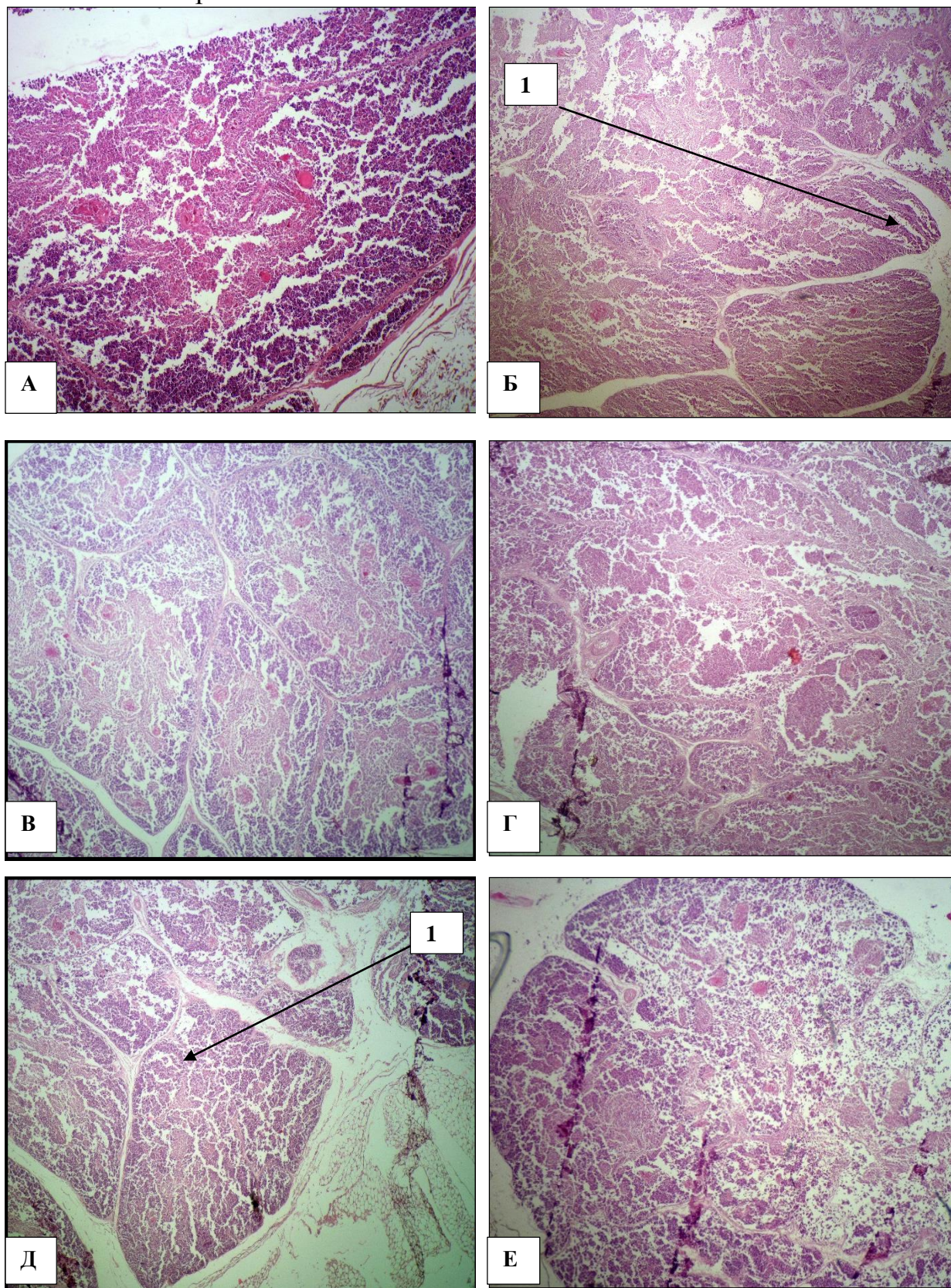


Рисунок 27 – Микропрепарат. Тимус индюшат (8 недель):

- А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; *I* – тимусные дольки. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 4; А – Ок. 10. Об. 10

Микроскопическое строение тимуса индюшат в возрасте 12 недель имеет общие с микроскопическим строением тимуса индюшат 8-недельного возраста черты. Дольки в органе разделены посредством толстых прослоек соединительной ткани, берущей свое начало от капсулы тимуса.

При этом визуализируются многочисленные фигуры врастания и диффузного разрастания соединительной ткани в паренхиме (между лимфоцитами) в дольках.

Соединительная ткань не проникает глубоко, расположена только диффузными очагами в корковом веществе. Сами дольки очень крупные, полигональной формы, иногда лентовидно-удлиненные.

В дольках соотношение мозгового вещества к корковому 2:1. Тимоциты плотно расположены в корковом веществе.

В мозговом веществе отмечается обильная васкуляризация за счет посткапиллярных венул с кортикомедуллярными капиллярами, дающими свои ветви в корковое вещество. Тимоциты имеют плотное расположение, причем в дольках они наблюдаются в виде групповых скоплений (рисунок 28).

Подсчет тимусных телец в каждой дольке у всех исследованных пород индюшат показал, что их количество остается на прежнем уровне (8-недельного возраста).

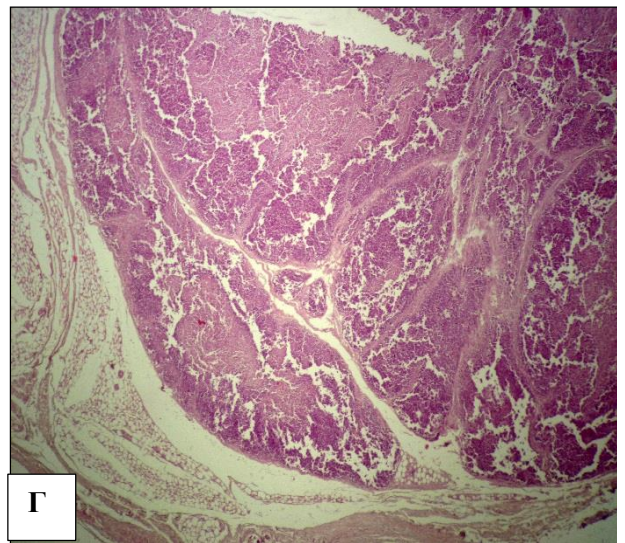
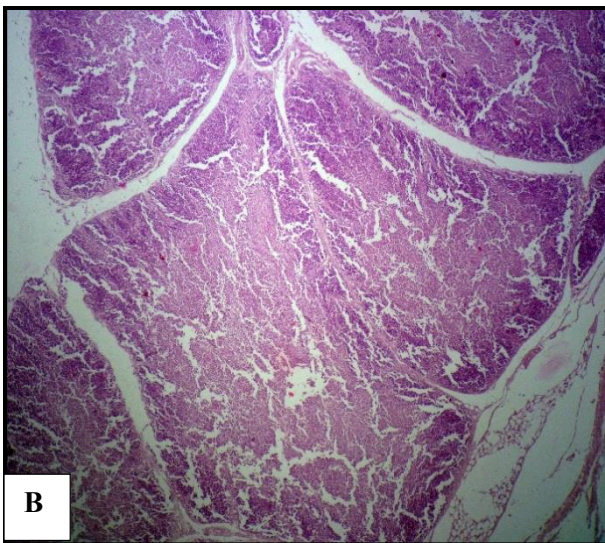
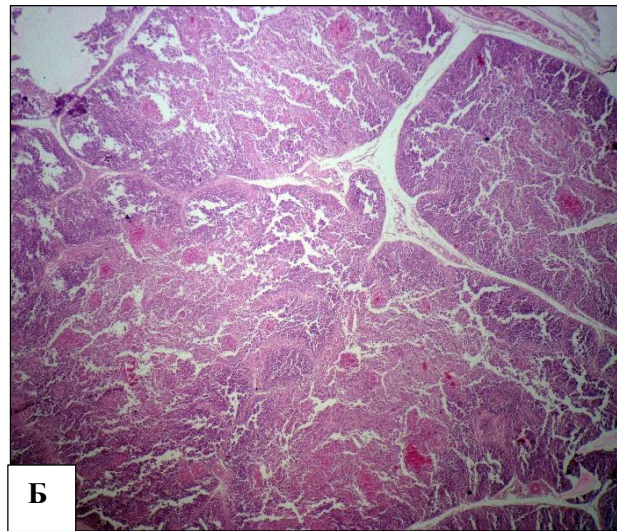
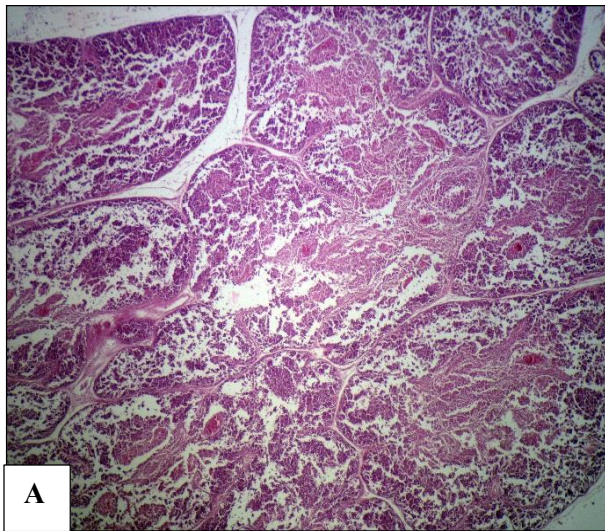
Микроскопическое исследование тимуса индюшат в 16-недельном возрасте показало, что радикальных структурных изменений не происходит.

Дольки крупные, плотно прилежат друг к другу. Корковое и мозговое вещества без видимых изменений. Однако отмечается продолжение еще большего разрастания соединительной ткани.

Кроме нее между дольками начинают регистрироваться крупные очаги скоплений белой жировой ткани. Вследствие разрастания междольковой

соединительной ткани вокруг кровеносных сосудов последние, в свою очередь, резко выражены.

Количество тимусных телец остается без изменений (на уровне 12-недельного возраста), кроме черной тихорецкой породы, у которой тимусных телец в мозговом веществе долек тимуса насчитывается от 3 до 4, причем все они имеют прилежащие дубликаты (рисунок 29).



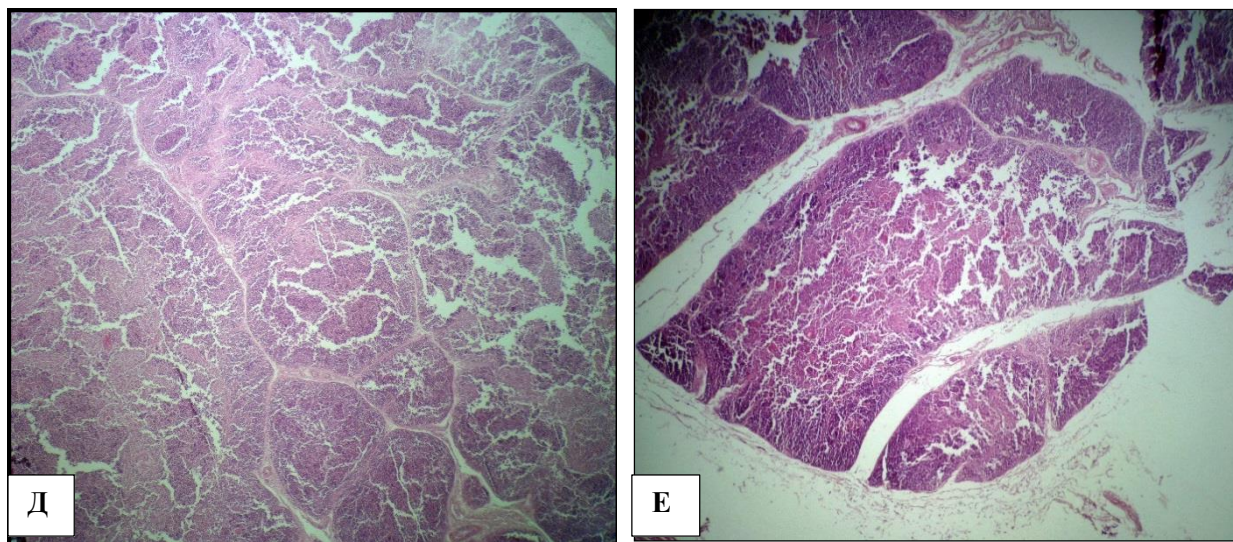
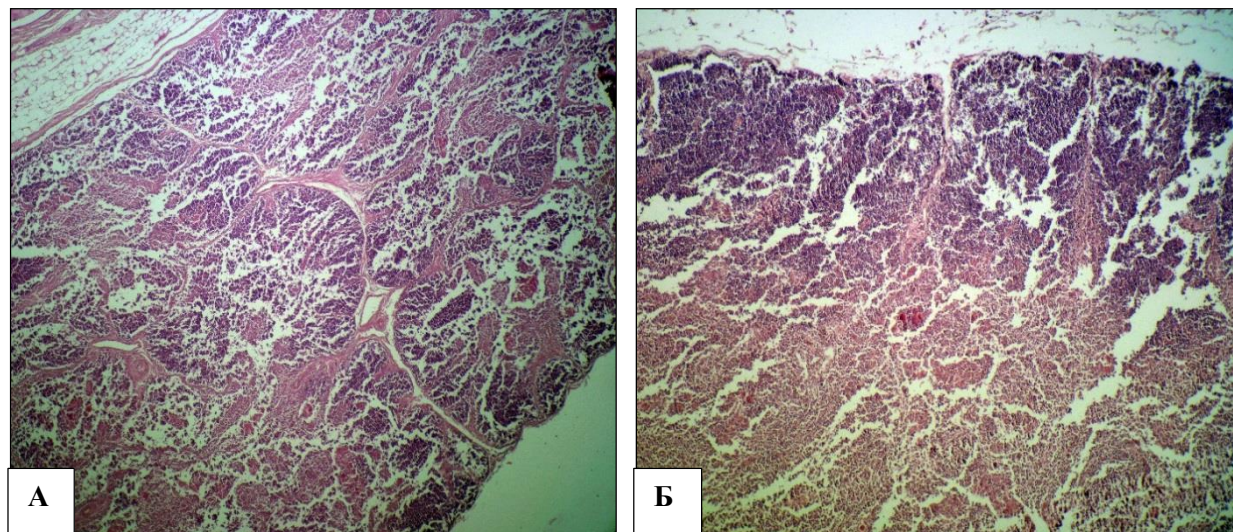


Рисунок 28 – Микропрепарат. Тимус индюшат (12 недель):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая се-
 верокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;
 Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.

Ок. 10. Об. 4



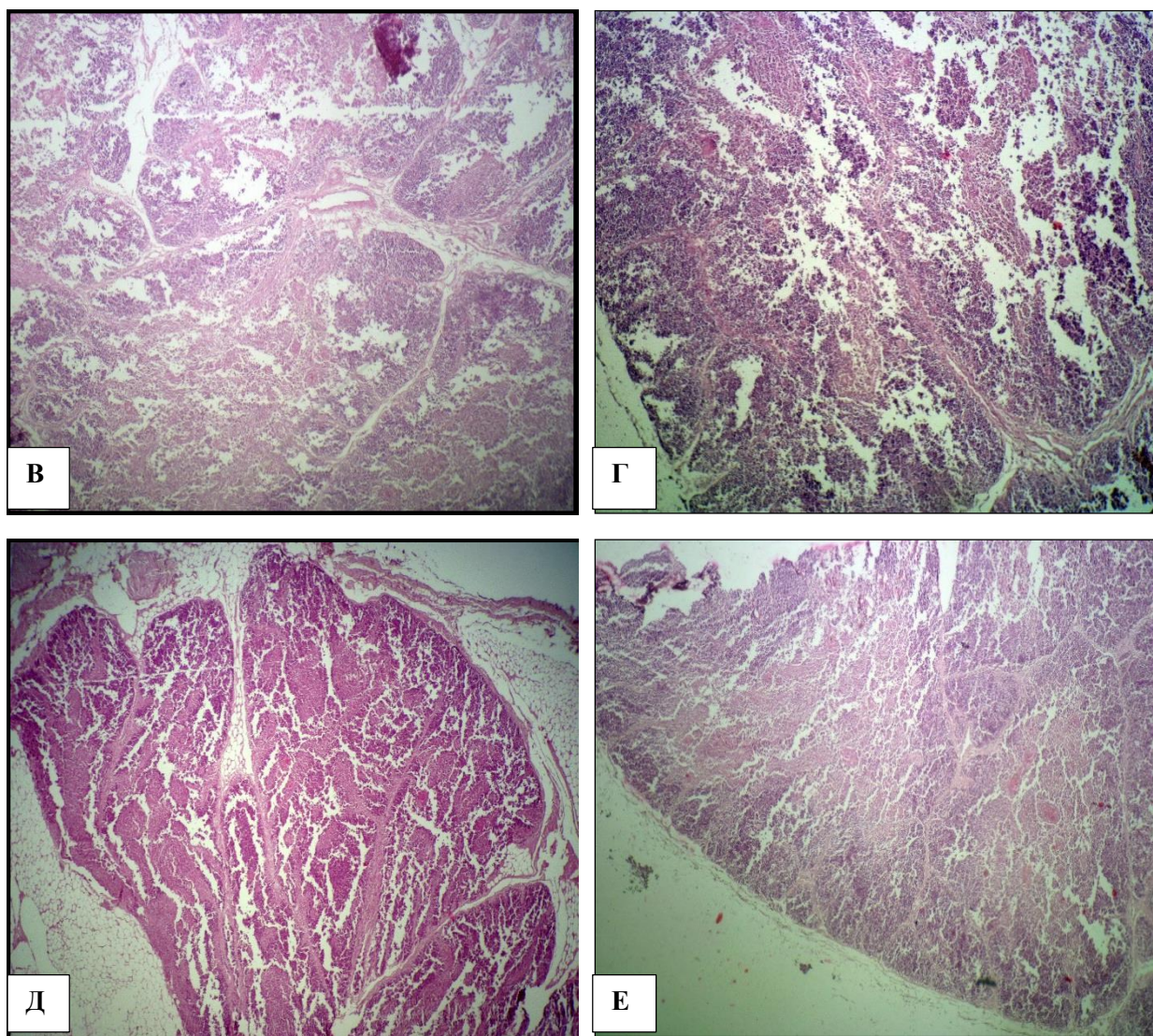


Рисунок 29 – Микропрепарат. Тимус индюшат (16 недель):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;
 Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.
 Ок. 10. Об. 4

Таким образом, у индюшат в суточном возрасте тимус сформирован, построен из долек с делениями на корковое и мозговое вещество, при этом корковое вещество занимает большую площадь по отношению к мозговому. В дольках тимуса регистрируются единичные тимусные тельца.

Следует отметить, что у всех пород индюшат доли тимуса представлены уже со сформированными в них дольками разного размера.

Из породных особенностей нами было выявлено следующее.

У индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской и серебристой северокавказской пород соотношение коркового и мозгового вещества составляет 2:1, в дольках регистрируется от 1 до 2 тимусных телец.

У индюшат московской белой породы сформированные дольки имеют нечеткую границу коркового и мозгового вещества, их соотношение составляет 3:1, в дольках регистрируется от 1 до 2 тимусных телец.

У индюшат узбекской палевой породы соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:2, в дольках регистрируется от 1 до 2 тимусных телец.

У индюшат узбекской палевой породы соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:2, отмечаются единичные формирующиеся тимусные тельца.

Соотношение коркового и мозгового вещества у индюшат черной тихорецкой породы составляет 1:1, в дольках повсеместно регистрируются одиночные тимусные тельца.

В возрасте 4–8 недель дольки тимуса имеют оформленное строение. Корковая зона немного уступает мозговой. В мозговой зоне у всех пород индюшат отмечается незначительное количество (2–3) тимусных телец. У индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород тимусные тельца находятся на стадии формирования.

При детальном рассмотрении соединительнотканых перегородок в тимусе отмечается их сильное развитие у индюшат серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород. У некоторых пород индюшат отмечается разрастание белой жировой ткани между дольками.

В возрасте 12–16 недель тимус имеет ярко выраженное дольчатое строение. Корковое и мозговое вещество без видимых изменений. В мозговой зоне отмечаются тимусные тельца. Тимоциты имеют плотное расположение, причем в дольках они расположены в виде групповых скоплений.

Также у всех пород индюшат отмечается еще большее разрастание стромы и белой жировой ткани, что, по нашему мнению, является признаком развивающейся жировой атрофии тимуса.

2.2.5. Гистоморфологические изменения фабрициевой сумки индеек генофондного стада в возрастном аспекте

При микроскопическом исследовании фабрициевой сумки индюшат в суточном возрасте у всех пород отмечаются одинаковые признаки в строении органа, однако прослеживаются и индивидуальные породные особенности.

Стенка фабрициевой сумки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка представлена длинными первичными пальцевидными и листовидными продольными складками, между которыми встречаются небольшие вторичные округло-вытянутые складки. Они расположены на небольшом расстоянии относительно друг друга. Складки слизистой оболочки выстланы однослойным многорядным призматическим эпителием.

В складках расположена собственная пластинка слизистой, в которой в два, а иногда и в три ряда локализованы многочисленные округлые лимфоэпителиальные фолликулы. Между фолликулами у всех исследуемых пород индюшат визуализируется большое количество рыхлой соединительной ткани из длинных пучков коллагеновых волокон. Между волокнами залегает развитое микроциркуляторное кровеносное русло (рисунок 30).

Фолликулы заполнены лимфоидными клетками, сетью тонких в виде «паутины» отростчатых эпителиоцитов. В фолликулах лимфоидная ткань не дифференцирована на корковое и мозговое вещество, что проявляется гомогенным одинаковым расположением лимфоидных клеток в фолликуле. Лимфоидные клетки представлены лимфобластами, малыми, средними и большими лимфоцитами. Повсеместно отмечаются одиночные фигуры митоза лимфоцитов (рисунок 31).

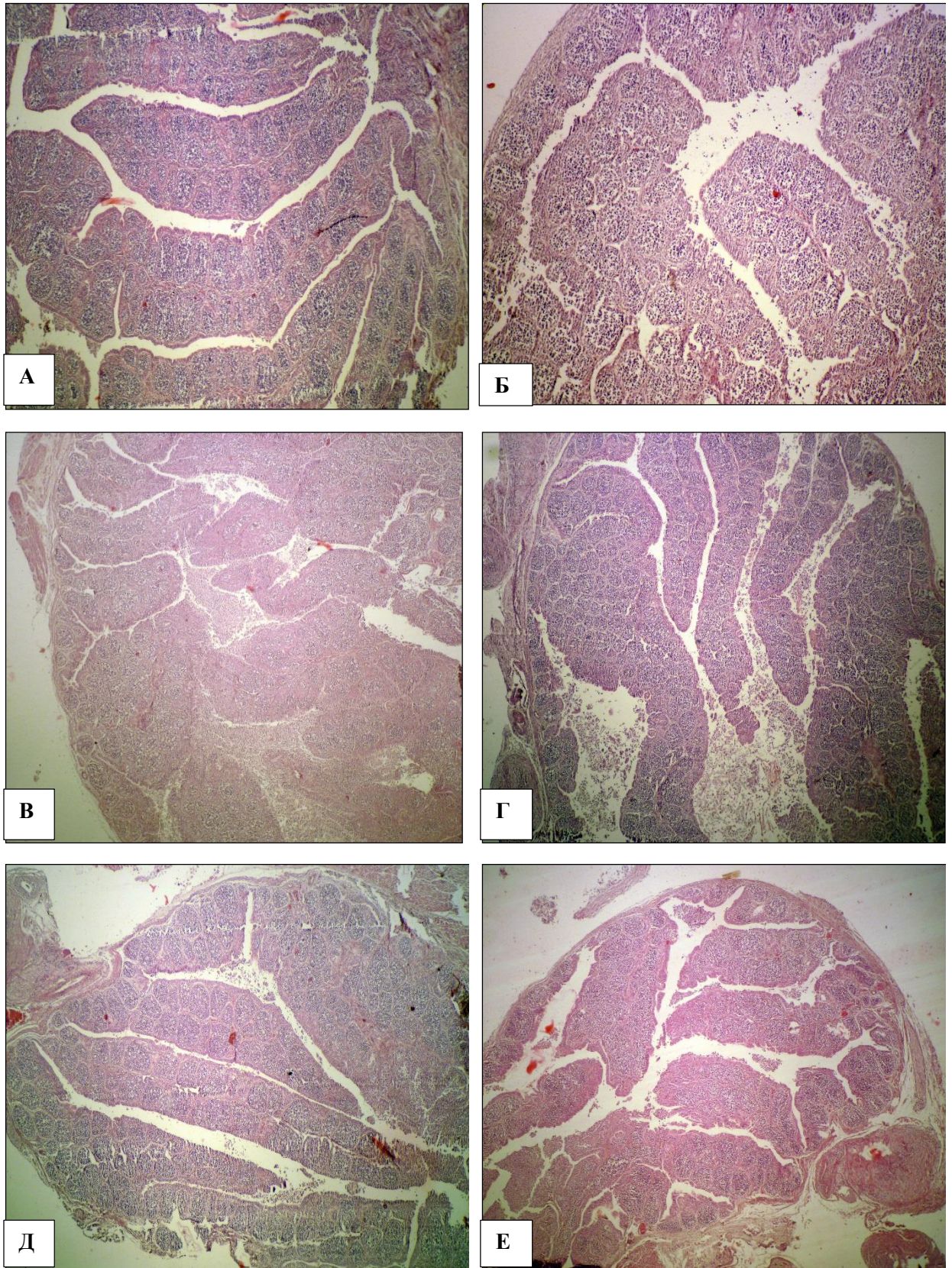


Рисунок 30 – Микропрепарат. Фабрициева сумка индюшат (0 суток):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая се-
 верокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;

Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.
Ок. 10. Об. 4

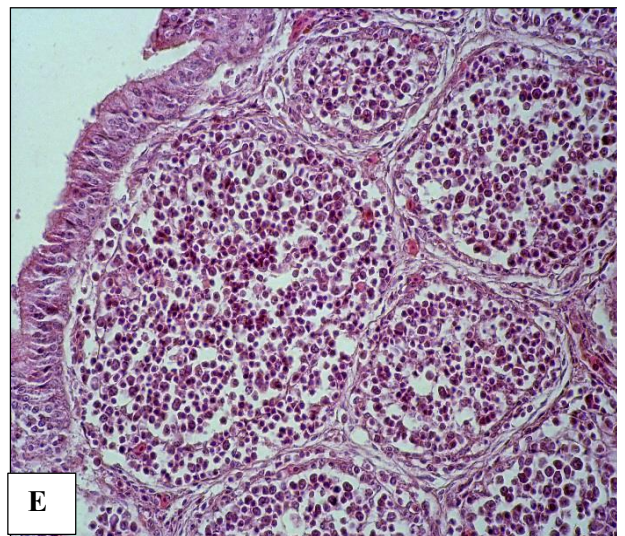
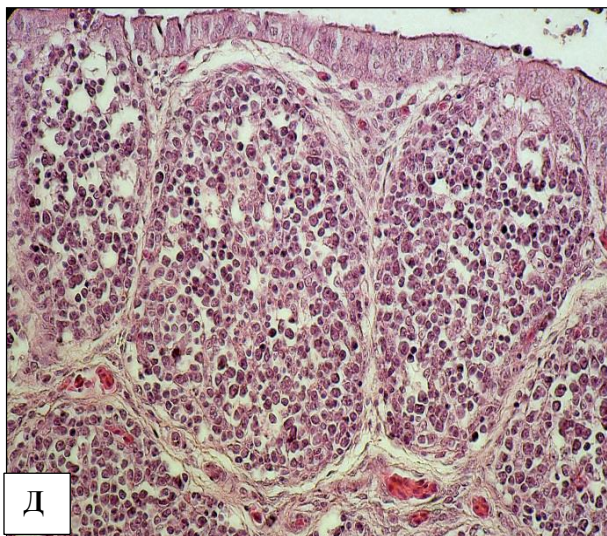
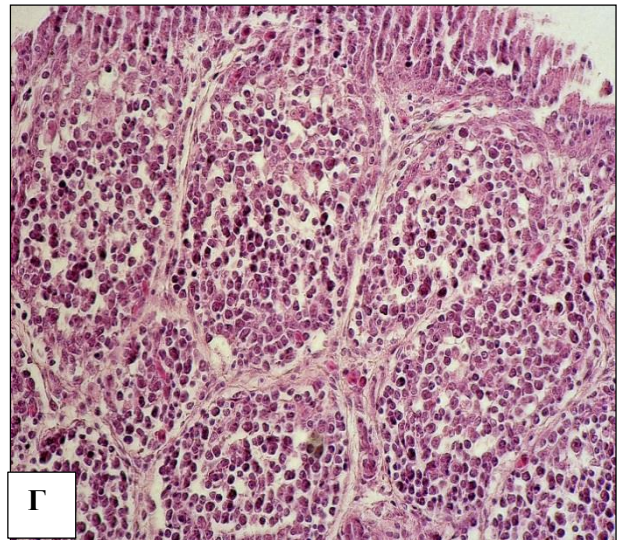
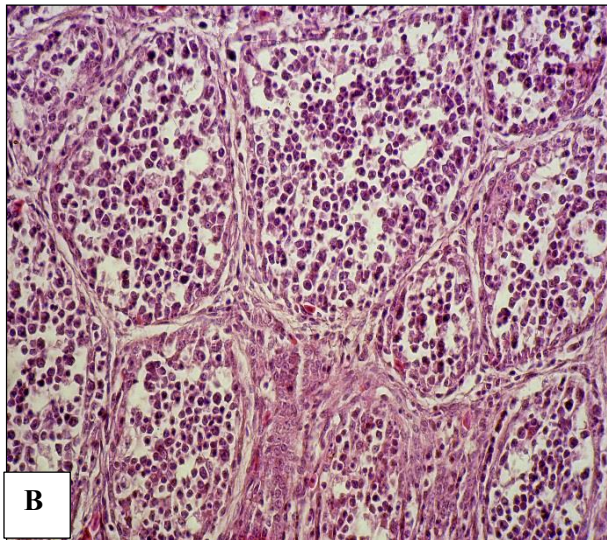
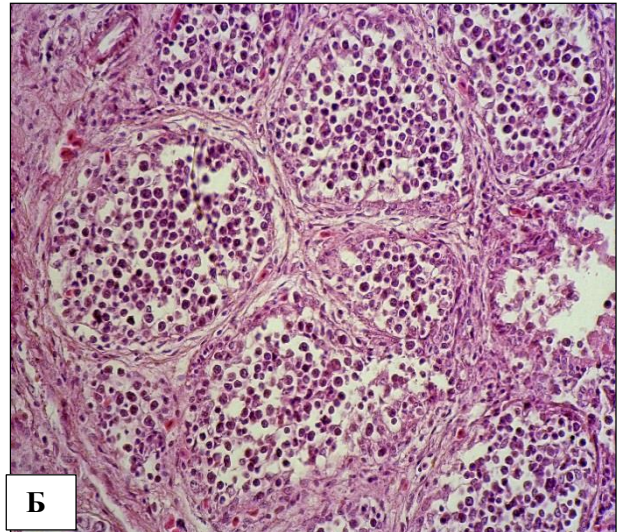
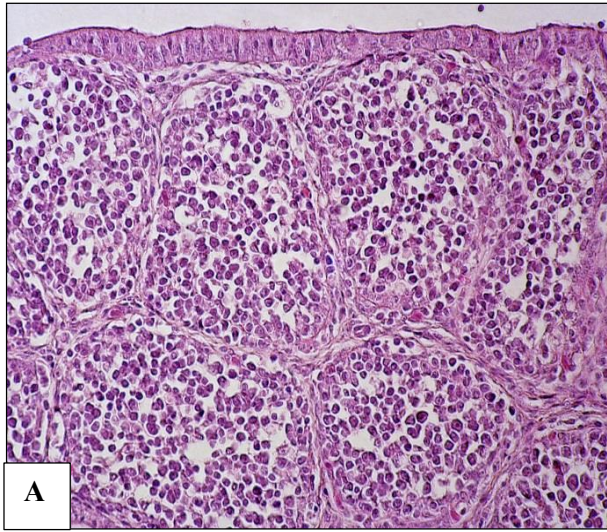


Рисунок 31 – Лимфоидные фолликулы фабрициевой сумки (0 суток):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;
 Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.
 Ок. 10. Об. 40

Мышечная оболочка собрана в гладкомышечные пучки, которые имеют продольно ориентированное направление. Серозная оболочка типичная.

Основание фабрициевой сумки состоит из двухслойной мышечной оболочки, имеющей косое направление гладкомышечных клеток по отношению друг к другу. Вокруг визуализируются крупные кровеносные сосуды.

У индюшат белой северокавказской и серебристой северокавказской пород отмечается особенность в структурном строении складок, которая проявляется в отхождении от мышечной оболочки сумки складки слизистой с толстым основанием и расщеплении ее на 2–3 складки чаще пальцевидной формы.

Кроме того, у индюшат бронзовой северокавказской и московской белой пород при рассмотрении соотношения складок по отношению друг к другу отмечается 50:50 складок I и II порядка соответственно.

У индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород складки II порядка редкие, их соотношение к складкам I порядка составляет 1:5 или 1:7.

Микроскопическое строение фабрициевой сумки индюшат в возрасте 4 недель аналогичное с возрастом 0 суток. Слизистая построена из первичных и вторичных складок, в которых расположены лимфоидные фолликулы, в которых отчетливо просматриваются корковое и мозговое вещество. Мышечная оболочка типичная, построена из двух слоев мышечных пучков, направленных под углом друг к другу. Серозная оболочка имеет обычное строение.

Из породных различий были выявлены следующие особенности постнатального развития фабрициевой сумки индюшат.

У индюшат белой северокавказской и бронзовой северокавказской пород первичные складки листовидной формы, расположены редко, на большом расстоянии друг от друга, достигают центральной части органа, но при этом не контактируют друг с другом. Между ними регистрируются многочисленные невысокие

вторичные складки. У индюшат бронзовой северокавказской породы на первичных складках отмечаются крупные боковые выпячивания, что, по нашему мнению, является признаком формирования боковых складок.

В данных боковых структурах, как и в складках, расположены лимфоидные фолликулы, собственная пластинка слизистой.

У индюшат серебристой северокавказской породы первичные складки листовидные, однако очень плотно прилежат друг к другу. При этом вторичные складки просматриваются редко.

У индюшат черной тихорецкой породы первичные складки редкие, тонкие и листовидные, достигают такой длины, что в центре органа часто соприкасаются друг с другом. Вторичные складки многочисленные и визуализируются между первичными складками в виде длинных тяжей с лимфатическими фолликулами, примыкающими к мышечной оболочке.

В фабрициевой сумке индюшат московской белой и узбекской палевой пород имеются сформированные первичные складки пальцевидной формы. У индюшат московской белой породы в единичных случаях отмечается формирование первичных складок (часто 2) от одного основания. Первичные складки у индюшат данных пород плотно расположены друг к другу, между ними сформированы, но не повсеместно вторичные складки (рисунок 32).

У всех пород индюшат при микроскопическом обзоре лимфоидных фолликулов, расположенных в складках, особенностей выявлено не было.

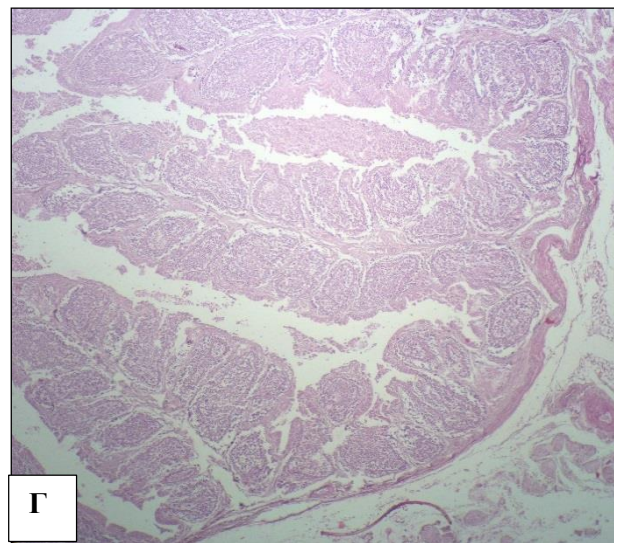
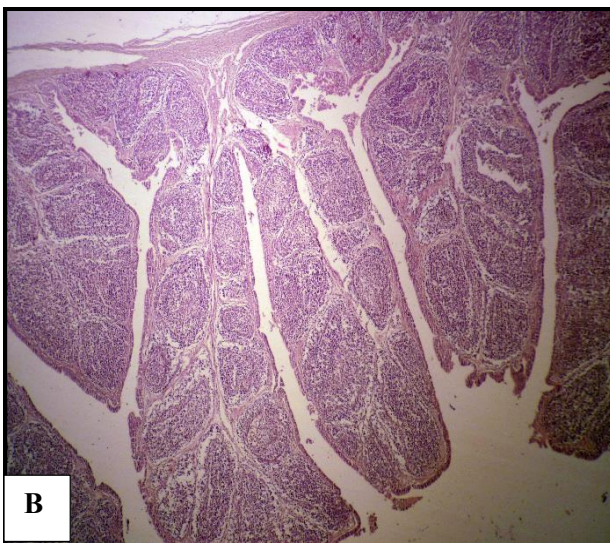
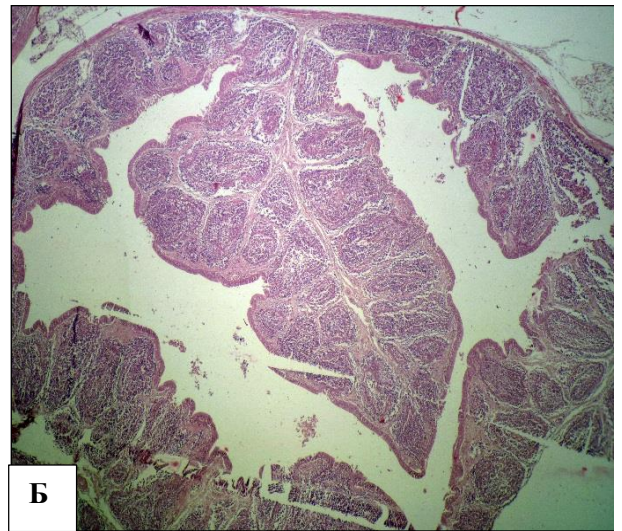
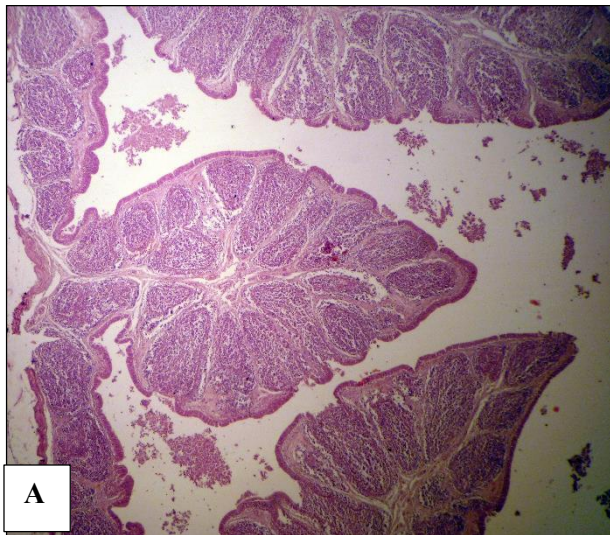
Все фолликулы крупные и достигают своей поверхностью базальной мембраны призматического эпителия с одной стороны, а с другой – слоя волокон соединительной ткани, проходящей в центральной части первичной складки (данная соединительная ткань делит первичную складку на две симметричные половины).

Фолликулы имеют разную форму и расположены чаще в один ряд, однако регистрируются и небольшие единичные выстраивающиеся между крупными фолликулами мелкие фолликулы.

В фолликулах отчетливо просматривается корковое и мозговое вещество, и их соотношение составляет 2:1, а в некоторых случаях 3:1.

Между корковым и мозговым веществом регистрируется разграничительная линия из капиллярной сети с базальной мембраной. На мембране также расположены клеточные элементы.

Оба вещества плотно заселены лимфоидными клетками, причем в мозговом веществе кроме лимфоцитов визуализируется большое количество макрофагов и хорошо развитая ретикулярная сеть (рисунок 33).



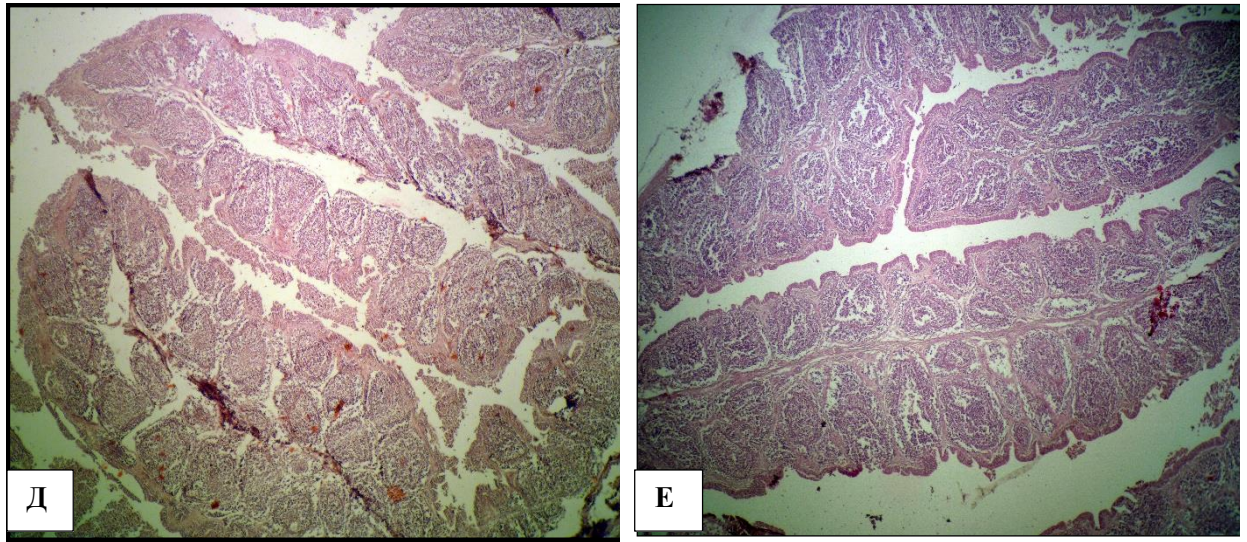
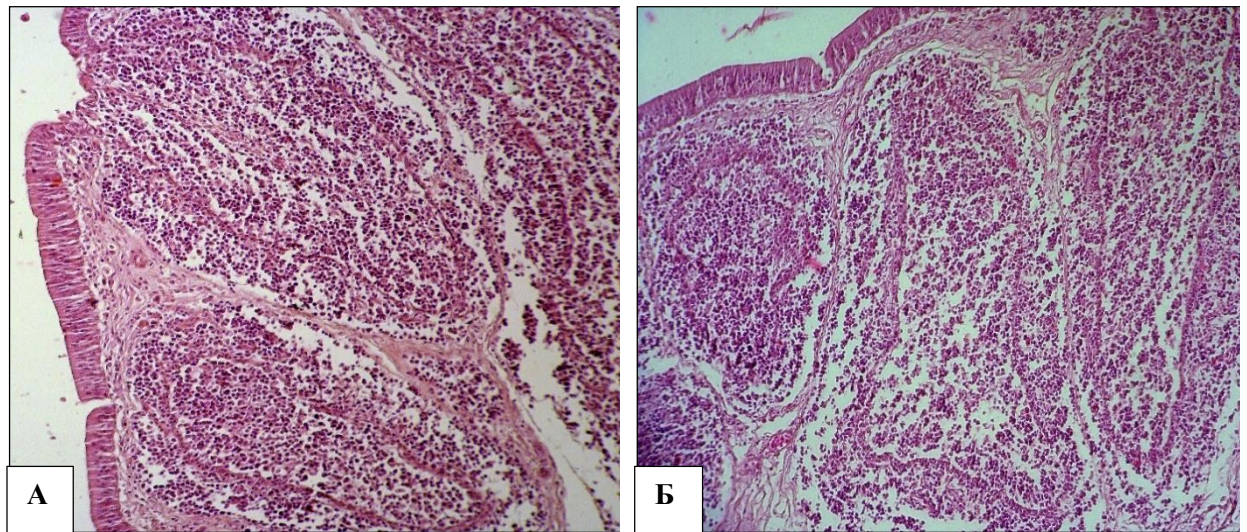


Рисунок 32 – Микропрепарат. Фабрициева сумка индюшат (4 недели):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая се-
 верокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;
 Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.

Ок. 10. Об. 4



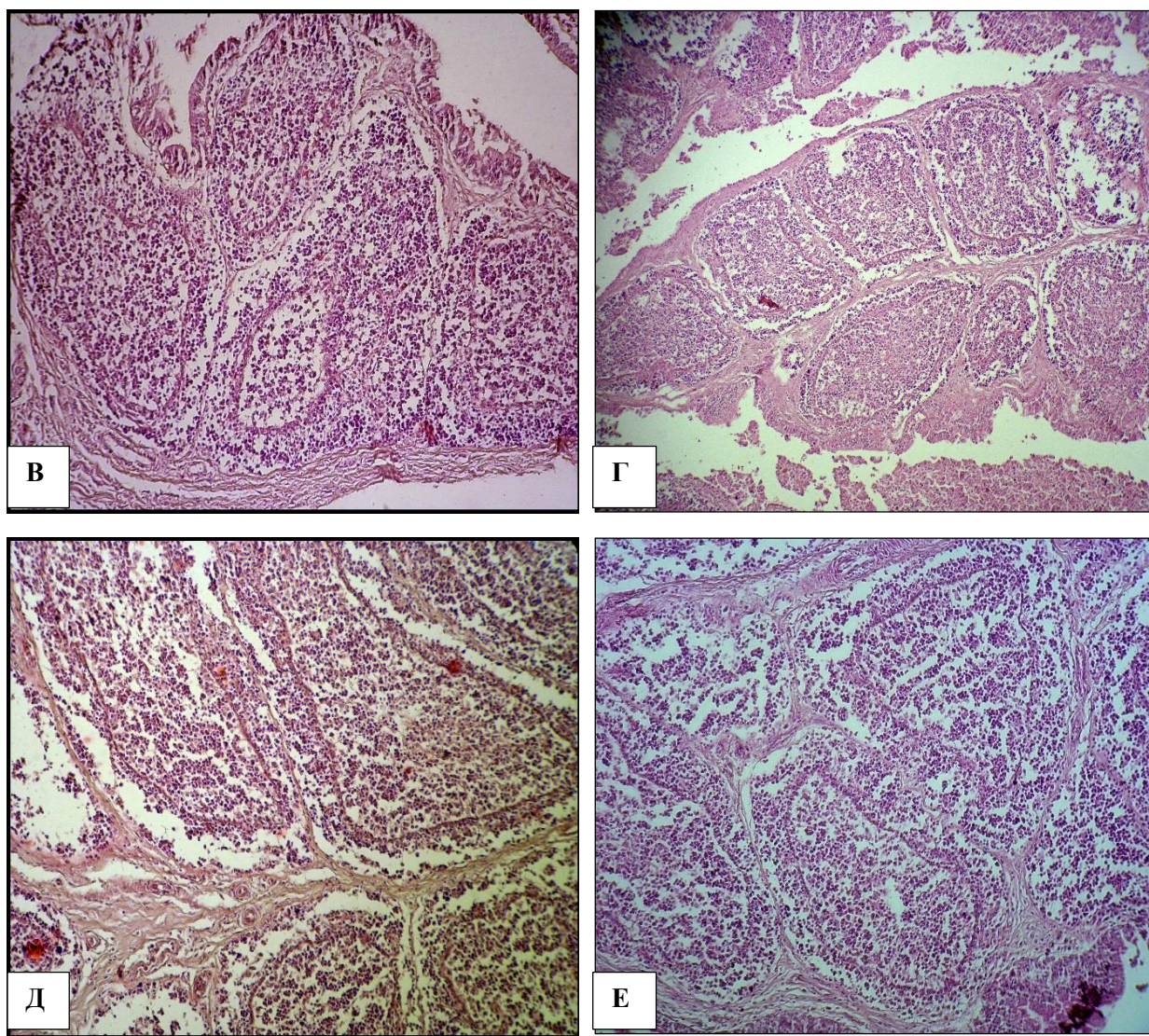


Рисунок 33 – Микропрепарат. Лимфоидные фолликулы фабрициевой сумки (4 недели): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.
Ок. 10. Об. 20; Г – Ок. 10. Об. 10

В фабрициевой сумке происходит формирование первичных складок, имеющих два типа строения – листовидные и пальцевидные. Отмечается четкое разграничение коркового вещества от мозгового в лимфоидных фолликулах, что является признаком дифференцировки в них лимфоидной ткани и проявлением функциональной нагрузки – антигеннезависимой дифференцировки лимфоцитов.

Микроскопическое строение фабрициевой сумки индюшат в возрасте 8 недель показало, что уровень развития схож с таковым в возрасте 4 недель с незначительными породными особенностями.

Тип (листовидный и пальцевидный) первичных складок остается без изменений. У всех исследованных пород лимфатические фолликулы крупные, имеют полигональную или сильно овально-вытянутую форму, из-за чего фолликулы контактируют эпителием складки и соединительной тканью основной перегородки. Размеры фолликулов влияют и на их расположение в складке – они представлены одним слоем. Однако повсеместно между крупными фолликулами встраиваются единичные мелкие округлые фолликулы второго ряда (рисунок 34).

Кроме того, во всех лимфоидных фолликулах исследованных пород в возрасте 8 недель корковое и мозговое вещество не имеют четкой границы, как это проявлялось в 4-недельном возрасте. Мозговое вещество сильно разряжено или даже полупустое, что проявляется визуализацией ретикулярной стромы фолликула. Коровое вещество, наоборот, плотно заселено лимфоидными клеточными элементами. Соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:2. Базальная мембрана имеет неровные изрезанные края и визуализируется только при большом увеличении микроскопа (X 400).

Основные различия у исследованных пород были выявлены в первичных складках и их расположении.

У индюшат белой и серебристой северокавказской пород первичные складки расположены плотно друг к другу и становятся очень широкими за счет мощного разрастания боковых выпячиваний, что приводит к раздваиванию некоторых складок. Вторичные складки редкие, прилежат к мышечной оболочке. Лимфоидные фолликулы в них расположены, как и в первичных складках, – в один слой.

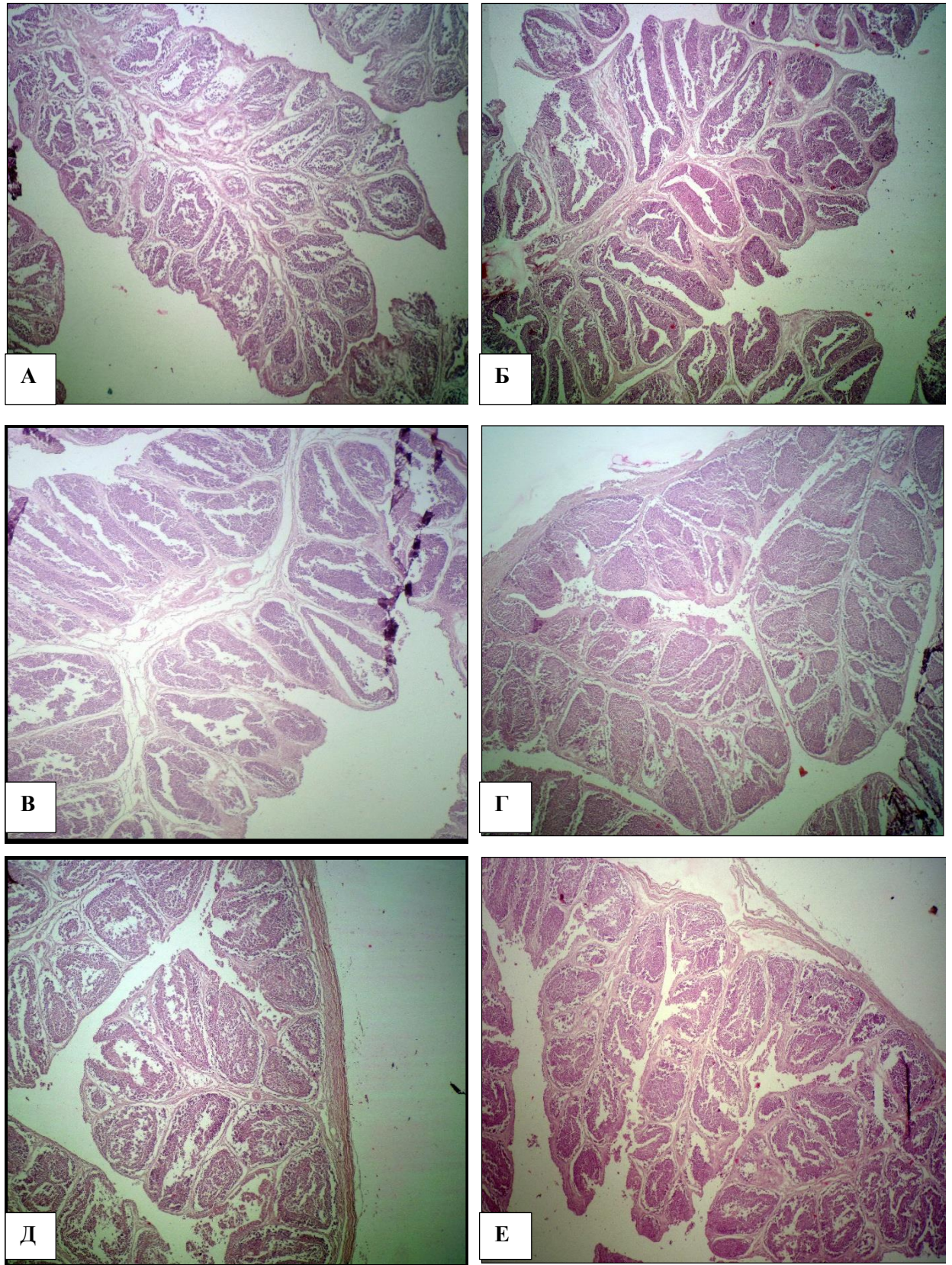


Рисунок 34 – Микропрепарат. Фабрицева сумка индюшат (8 недель): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;

Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.
Ок. 10. Об. 4

У индюшат бронзовой северокавказской и московской белой пород первичные складки очень плотно расположены друг с другом и контактируют между собой боковыми стенками.

У индюшат узбекской палевой породы первичные складки невысокие, редко расположены.

У индюшат черной тихорецкой пород не регистрируются микроскопические изменения в структуре органа, картина строения имеет вид 4-недельного возраста (рисунок 35).

Микроскопическое строение фабрициевой сумки индюшат в возрасте 12 недель показало, что уровень развития схож с таковым в 8-недельном возрасте. Имеются единичные структурные изменения, которые отражены в основном в строме и складках.

У всех пород индюшат в фабрициевой сумке отмечаются активные процессы разрастания соединительной ткани, которая формирует основные и межузелковые перегородки. Коллагеновые волокна перегородок собраны в пучки и утолщены, имеют параллельно-организованное направление. Активно обрастают кровеносные сосуды, расположенные в складках. Лимфоидные фолликулы первичных складок расположены в два слоя, в фолликулах четко определяется зона мозгового вещества. При этом базальная мембрана с капиллярной сетью имеет неровные очертания.

У индюшат белой северокавказской породы соединительная ткань также обрастает вокруг лимфоидных фолликулов, расположенных в верхней части первичных складок. У данной породы индюшат первичные складки длинные и широкие, вторичные без изменений. В лимфоидных фолликулах резко разряжено мозговое вещество.

У индюшат бронзовой северокавказской породы первичные складки остаются без изменений по сравнению с 8 неделями. Однако вторичные складки сильно вырастают и имеют пальцевидный и листовидный вид.

У индюшат московской белой породы фабрициева сумка не претерпевает видимых изменений по сравнению с 8 неделями постнатального онтогенеза. У индюшат серебристой северокавказской породы боковые выпячивания первичных складок сильно развиты.

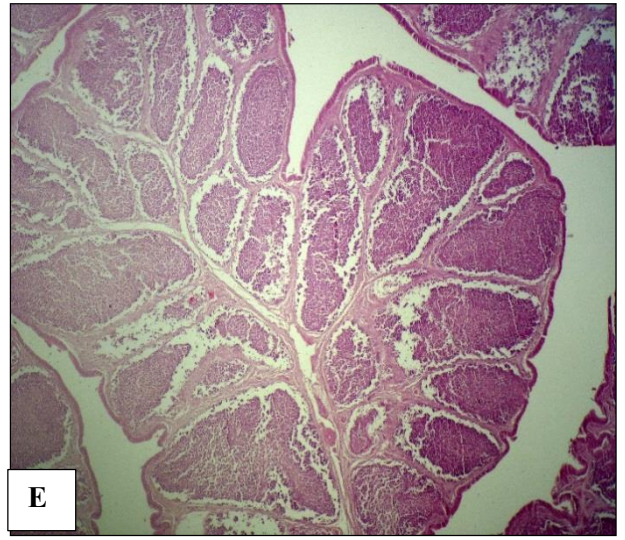
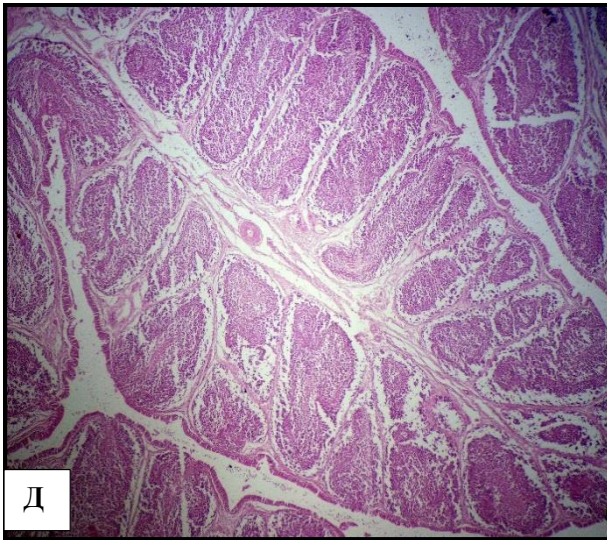
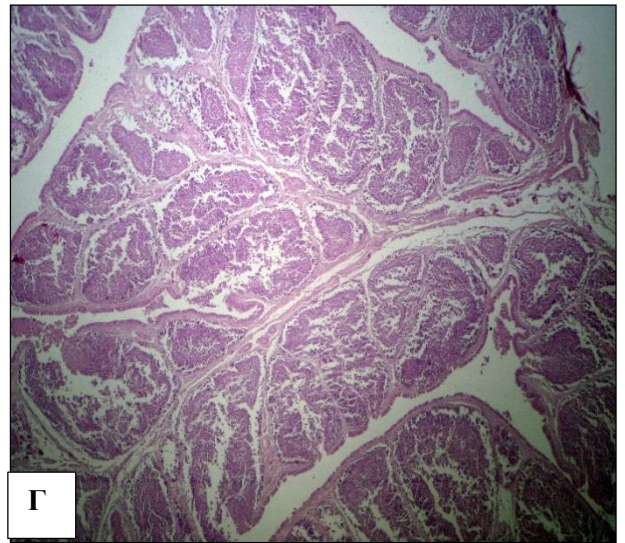
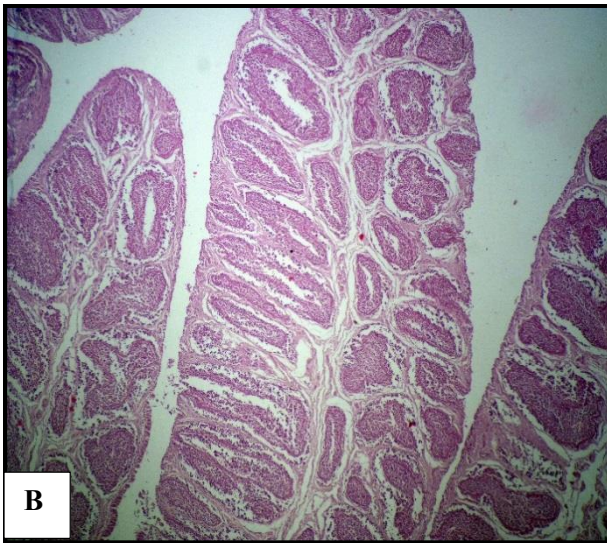
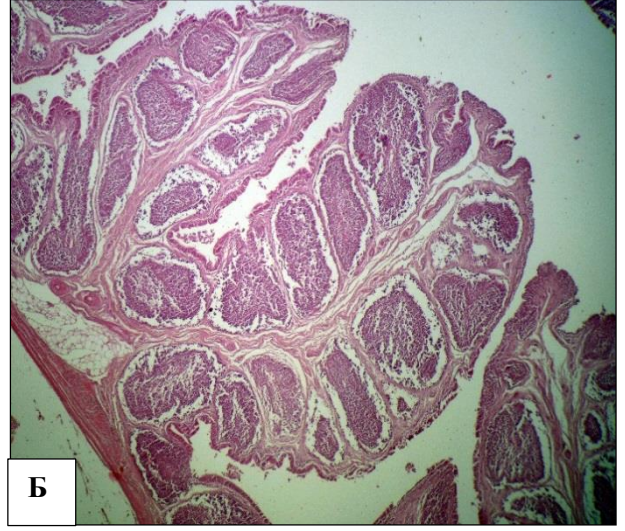
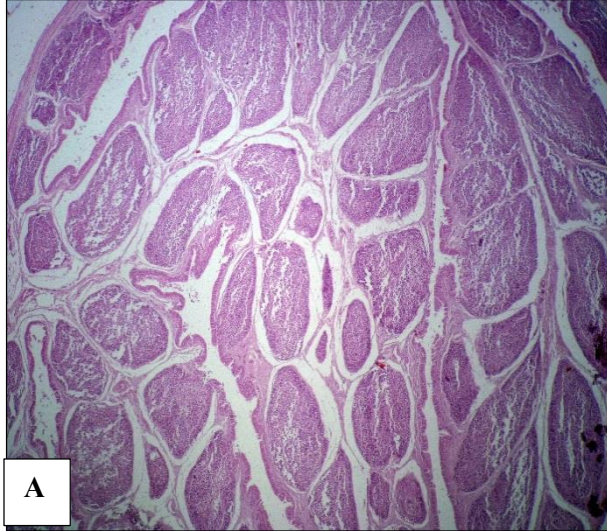


Рисунок 35 – Микропрепарат. Фабрициева сумка индюшат (12 недель):
 А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая;
 Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.
 Ок. 10. Об. 4

У индюшат узбекской палевой породы вторичные складки сильно вырастают. Кроме того, первичные складки становятся шире, что приводит к изменению их формы с пальцевидной на листовидную.

Фабрициева сумка индюшат черной тихорецкой породы на 12-й неделе развития характеризуется появлением в первичных складках боковых выпячиваний и множественных раздвоений складок.

Микроскопическое строение фабрициевой сумки в возрасте 16 недель показало, что уровень развития схож с таковым в возрасте 12 недель.

Повсеместно у индюшат всех пород продолжают процессы разрастания соединительной ткани. Кроме того, появляются островки белой жировой ткани. Лимфоидные фолликулы первичных складок расположены в два слоя, в фолликулах четко определяется зона мозгового вещества. При этом базальная мембрана с капиллярной сетью имеет неровные очертания.

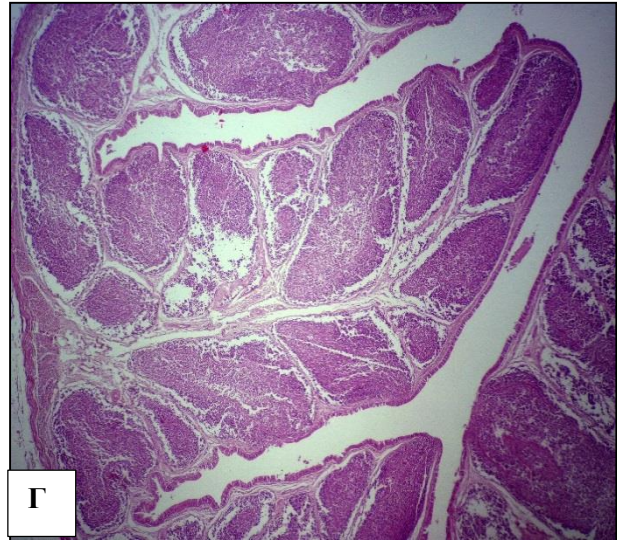
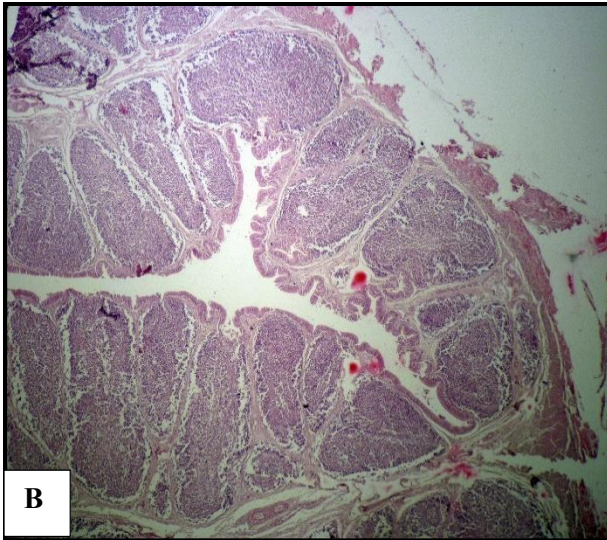
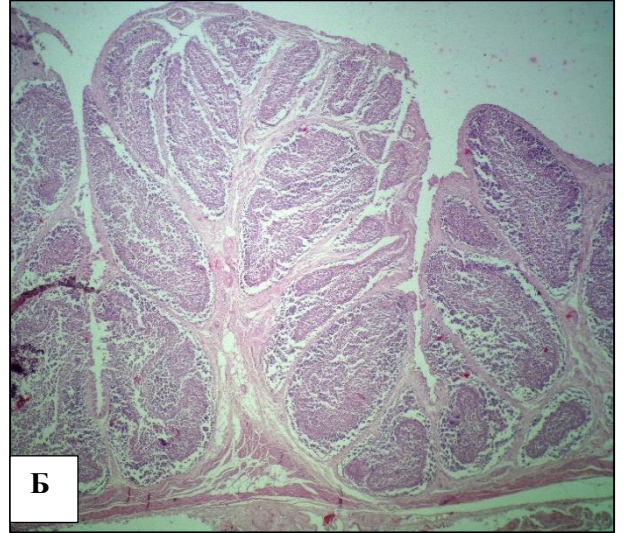
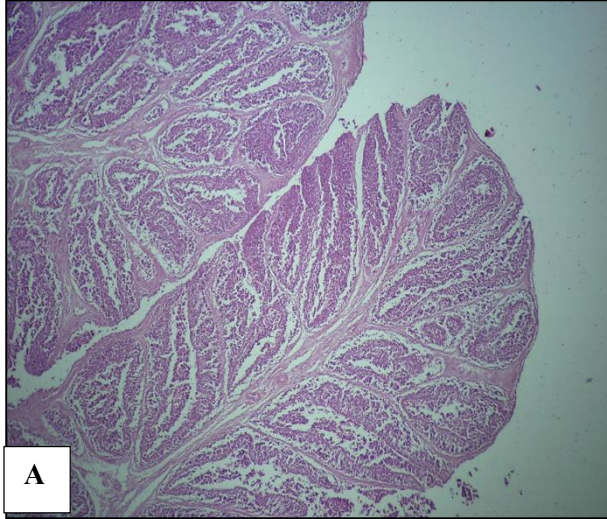
У индюшат белой и серебристой северокавказской пород первичные складки широкие, плотно прилежат друг к другу, контактируя боковыми поверхностями. В некоторых фолликулах базальная мембрана формирует несколько округлых структур с заключенным в них мозговым веществом. Между структурами располагается корковое вещество по всей поверхности фолликула.

У индюшат бронзовой северокавказской породы первичные складки становятся широкими за счет увеличения размеров и формы лимфоидных фолликулов. Вторичные складки сильно вырастают. Соединительная ткань межузелковых перегородок обрастает фолликулы, сжимая их по периферии.

Фабрициева сумка индюшат московской белой породы не претерпевает видимых изменений по сравнению с 12 неделями развития.

У индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород вторичные складки находятся на уровне развития 12 недель. Первичные складки остаются широкими с боковыми выпячиваниями (рисунок 36).

Таким образом, у индюшат в суточном возрасте фабрициева сумка как орган имеет сформированное строение. Она построена из слизистой, мышечной и серозной оболочки. Слизистая оболочка формирует складки, в которых в два, а иногда в три ряда локализованы многочисленные округлые лимфоэпителиальные фолликулы. Мышечная оболочка собрана в гладкомышечные пучки. Серозная оболочка имеет типичное строение.



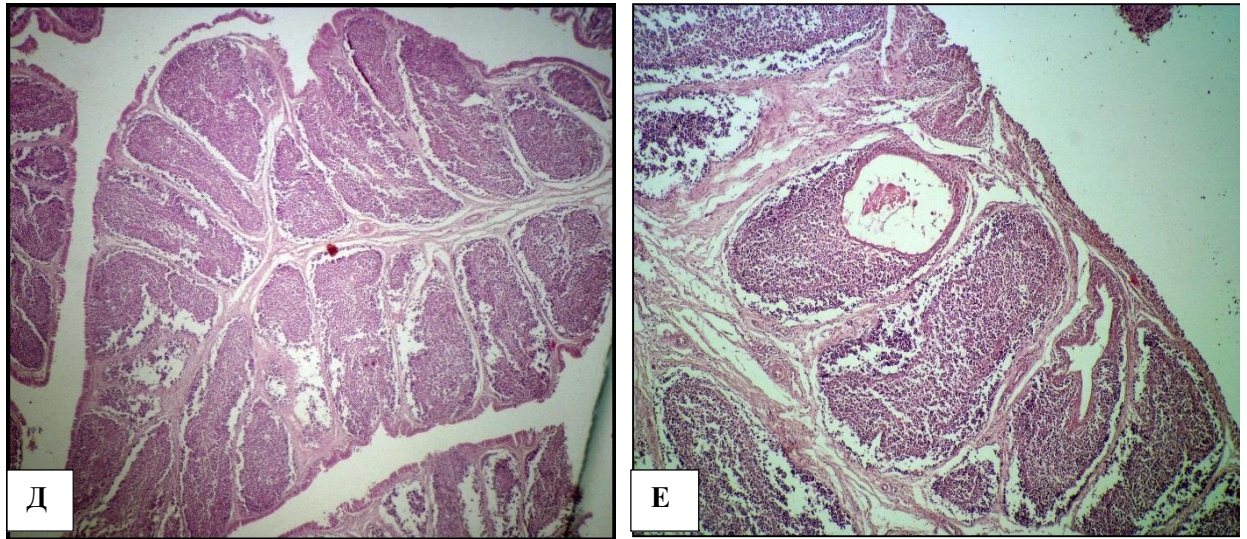


Рисунок 36 – Микропрепарат. Фабрициева сумка индюшат (16 недель): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином.

Ок. 10. Об. 4

Слизистая оболочка фабрициевой сумки построена из первичных и вторичных складок, в которых расположены лимфоидные фолликулы. В фолликулах отчетливо просматривается корковое и мозговое вещество.

Из породных особенностей в суточном возрасте нами были выявлены следующие. У индюшат белой северокавказской и серебристой северокавказской пород отмечается особенность в структурном строении складок, которая проявляется в отхождении от мышечной оболочки сумки складки слизистой с толстым основанием и расщеплении ее на 2–3 складки.

Кроме того, у индюшат бронзовой северокавказской и московской белой пород при рассмотрении соотношения складок по отношению друг к другу отмечается 50:50 складок I порядка и II порядка соответственно.

У индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород складки II порядка редкие, их соотношение со складками I порядка составляет 1:5 или 1:7.

В возрасте 4–8 недель во всех фолликулах отчетливо просматривается корковое и мозговое вещество. Между корковым и мозговым веществом имеется базальная мембрана с расположенными на ней клеточными элементами. Оба вещества плотно заселены лимфоидными клетками, причем в мозговом

веществе кроме лимфоцитов визуализируется большое количество макрофагов.

Основные различия у исследованных пород выявлены в первичных складках и их расположении.

У индюшат белой северокавказской и серебристой северокавказской пород в складках визуализируется появление прямых и боковых выступов с разрастанием в них собственной пластинки слизистой с капиллярной сетью.

У индюшат белой московской и узбекской палевой пород первичные складки расположены плотно друг к другу и становятся очень широкими за счет мощного разрастания боковых выпячиваний.

У индюшат черной тихорецкой породы микроскопические изменения в структуре органа не регистрируются, картина строения имеет вид 4-недельного возраста.

У всех пород индюшат в фабрициевой сумке отмечаются активные процессы разрастания соединительной ткани.

В возрасте 8–12 недель корковое и мозговое вещество не имеют четкой границы. Мозговое вещество сильно разряжено, что проявляется визуализацией ретикулярной стромы фолликула. Корковое вещество, наоборот, плотно заселено лимфоидными клеточными элементами.

Повсеместно у индюшат всех пород отмечаются процессы разрастания соединительной ткани. Кроме того, появляются островки белой жировой ткани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день промышленное индейководство рассматривается и российскими, и иностранными производителями как одно из перспективных направлений, обеспечивающих прирост объемов производства мяса птицы и расширение его ассортимента [46, 83].

Важным фактором успешного развития индейководства является более точное понимание биологических особенностей птицы, ее морфофункциональных особенностей, в частности развития и строения органов иммунной системы. Взаимодействие центральных иммунных органов играет важную роль в повышении жизнеспособности и устойчивости поголовья к неблагоприятным факторам внешней среды [3, 75].

За последние годы в отечественной и зарубежной литературе возросло число работ, посвященных морфофункциональным особенностям развития иммунных органов сельскохозяйственных птиц, однако данных, описывающих гистологические и морфометрические показатели центральных иммунных органов индеек, недостаточно [53, 77, 98].

По данным Е. В. Зайцевой, тимус цыплят-бройлеров характеризуется хорошо выраженным делением на доли. У кур тимус состоит из двух удлиненных долей (правой и левой), лежащих в подкожной соединительной ткани под поверхностной фасцией в области шеи вдоль сосудисто-нервного пучка [117].

А. Toivanen et. al. и С. Б. Селезнев установили, что тимус птиц имеет две доли (правую и левую), каждая из которых разделяется на несколько овальных долек серовато-розового цвета и располагается в области шеи под поверхностной фасцией вдоль сосудисто-нервного пучка. В каждой дольке тимуса выделяют кортикальную и медуллярную зоны [163, 268].

Г. М. Фаизова и М. М. Амиракулов исследовали тимус индюшат в возрастном аспекте. Было установлено, что формирование тимуса как центрального органа иммуногенеза не завершается после вылупления. Кортикальная зона доминирует над мозговой и не разделяет паренхиму органа на дольки.

В недельном возрасте перегородки тимуса более развиты, а дольки имеют более четкий рисунок строения. В 4-недельном возрасте дольки тимуса имеют выраженное строение и прослеживается более четкое разделение на корковую и мозговую зоны. В возрасте 16 недель прослеживаются признаки инволюции тимуса, в паренхиме тимуса наблюдается уменьшение корковой и мозговой зоны и разрастание соединительной ткани [3, 208].

Нашими исследованиями было установлено, что тимус индюшат генофондного стада в суточном возрасте построен из крупных долей в количестве от 3 до 5, имеющих округло-вытянутое строение. Отмечается, что у индюшат доли тимуса представлены уже со сформированными в них дольками разных размеров и полигональной формы.

В возрасте 4 недель микроскопическое строение тимуса изучаемых пород индюшат имеет общие черты. Тимус состоит из крупных долек полигональной формы, в которых не происходит конечного разделения, поэтому на 1 мозговое вещество приходится 4–5 корковых, что составляет соотношение 3:1.

В возрасте 8–12 недель микроскопическое строение тимуса у индюшат изучаемых пород имеет общие черты строения – состоит из полигональной формы крупных долек разных размеров. Между дольками проходит тонкая прослойка соединительной ткани, состоящая из 2–3 длинных малоизвитых коллагеновых волокон.

Микроскопическое исследование тимуса индюшат в 16-недельном возрасте показало, что дольки крупные, плотно прилежат друг к другу. Корковое и мозговое вещество без видимых изменений. Однако отмечается еще большее разрастание соединительной ткани.

Кроме нее между дольками начинают регистрироваться крупные очаги скоплений белой жировой ткани.

В работе Е. Н. Паниной подробно описаны изменения весовых показателей тимуса цыплят-бройлеров в возрастном аспекте. В суточном возрасте масса тимуса цыплят-бройлеров была минимальна и составляла $0,166 \pm 0,004$ г. В возрасте 10 суток масса тимуса составляла $1,054 \pm 0,079$ г. К 15-суточному возрасту

масса тимуса незначительно увеличилась и составляла $1,712 \pm 0,147$ г. В возрасте 20 суток масса тимуса составила $2,577 \pm 0,183$ г. В возрасте 30 суток масса тимуса значительно возросла и составляла $8,715 \pm 0,352$ г. В возрасте 35 суток масса тимуса составляла $8,715 \pm 0,352$ г [128].

М. П. Фисенко и В. В. Пронин изучали морфометрические показатели тимуса гусей переяславской породы. Было установлено, что динамика относительной массы тимуса имеет нелинейный характер. В первую неделю жизни гусят масса тимуса практически не изменяется, но к 25-суточному возрасту происходит ее снижение до 0,079 %. В возрасте от 75–180 суток постинкубационного развития относительная масса тимуса вновь увеличивается. В возрасте 180–210 суток относительная масса тимуса резко уменьшается [211].

Помимо анатомического строения тимуса Г. М. Фаизова определяла и возрастные изменения весовых показателей тимуса индеек. Было установлено, что у недельных индюшат абсолютная масса тимуса составляла $0,09 \pm 0,01$ г. В последующие возрастные периоды масса тимуса индеек интенсивно увеличивалась и к 17-недельному возрасту составляла $2,95 \pm 0,21$ г [208].

Наши исследования согласуются с выводами многих авторов, изучавших весовые показатели иммунных органов птиц [77, 128, 211, 268]. Изучая возрастные изменения весовых показателей тимуса молодняка индеек генофондного стада, нами было выявлено следующее. В суточном возрасте масса тимуса индюшат генофондного стада не имела достоверных отличий и в среднем составляла $0,167 \pm 0,002$ г.

В 4-недельном возрасте наибольшая средняя масса тимуса отмечалась у индюшат серебристой северокавказской ($1,570 \pm 0,004$ г) и белой северокавказской ($1,562 \pm 0,004$ г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой ($1,490 \pm 0,004$ г) и черной тихорецкой пород ($1,478 \pm 0,004$ г).

В возрасте 8 недель наибольшая средняя масса тимуса отмечалась у индюшат бронзовой северокавказской ($6,632 \pm 0,199$ г), белой северокавказской ($6,810 \pm 0,107$ г) и серебристой северокавказской ($6,996 \pm 0,273$ г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой ($6,279 \pm 0,198$ г) и черной тихорецкой ($5,960 \pm 0,199$ г) пород.

В 12-недельном возрасте наибольшие показатели средней масса тимуса отмечались у индюшат серебристой северокавказской ($10,178 \pm 0,341$ г) и белой северокавказской ($9,976 \pm 0,068$ г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой ($9,230 \pm 0,527$ г) и черной тихорецкой ($8,742 \pm 0,050$ г) пород.

В возрасте 16 недель наибольшие показатели средней массы тимуса отмечались у индюшат серебристой северокавказской ($14,082 \pm 0,209$ г) и белой северокавказской ($13,522 \pm 0,187$ г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой ($12,196 \pm 0,352$ г) и черной тихорецкой ($11,315 \pm 0,351$ г) пород.

М. Е. Пилипенко и Е. Н. Панина определили, что у молодняка сельскохозяйственной птицы микроскопическое строение тимуса имеет четко выраженное строение в возрасте 16 недель. В период половой зрелости границы тимуса сглаживаются, доли не выражены. С наступлением полового покоя доли органа увеличиваются, в тимусе восстанавливается дольчатое строение и прослеживается дифференцировка на корковое и мозговое вещество [128, 137].

Исследования, проведенные Г. М. Фаизовой, указывают на то, что тимус индеек белой широкогрудой породы с первой недели жизни и до 23-недельного возраста имеет возрастные особенности в развитии коркового и мозгового слоя. Было отмечено, что в недельном возрасте толщина коркового слоя доминировала над мозговым и составляла 2,73:1. В возрасте 23 недель толщина мозгового слоя значительно увеличилась и составляла 0,8:1 [208].

Р. Р. Ахтямов утверждает, что паренхима тимуса суточного цыпленка уже имеет четкое разделение на корковую и мозговую зоны. В ранний период онтогенеза корковая зона преобладает над мозговой, однако в последующие возрастные периоды происходит разрастание мозговой зоны и сужение корковой [9].

Наши исследования согласуются с исследованиями ряда авторов [128, 208, 211].

В суточном возрасте соотношение коркового и мозгового вещества у индюшат составляет 3:1, в дольках повсеместно регистрируются одиночные слоистые тельца. В мозговом веществе сильно развита эпителиоретикулярная ткань, представленная тяжами.

В 4-недельном возрасте соотношение коркового и мозгового вещества составляет 2:1, в дольках регистрируется от 1 до 2 слоистых телец. В мозговом веществе тимуса насчитывается по 1–2 тимусных тельца.

В возрасте 8–12 недель соотношение коркового вещества долек к мозговому у всех исследованных пород индюшат составляет 1:1. В мозговом веществе отмечается сильно развитая эпителиоретикулярная ткань. Кроме того, в мозговом веществе тимуса насчитывается по 1–2 тимусных тельца.

В 16-недельном возрасте соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:1. Однако отмечается разрастание соединительной ткани. Кроме нее между дольками начинают регистрироваться крупные очаги скоплений белой жировой ткани.

Клеточный состав тимуса индеек также имел возрастные особенности. Г. М. Фаизова определила следующее: основную клеточную массу долек тимуса во всех возрастных группах представляли лимфоциты. Однако в онтогенезе их количество несколько изменялось. У индюшат первой недели жизни в корковой зоне находились большие лимфоциты ($24,00 \pm 0,35$ %) и в небольшом количестве лимфобласты ($3,00 \pm 0,35$ %). В корковой зоне отмечали малые лимфоциты ($36,40 \pm 0,27$ %). Для мозгового слоя характерны средние лимфоциты ($18,00 \pm 0,94$ %), макрофаги ($3,00 \pm 0,35$ %), эпителиоретикулярные клетки ($15,40 \pm 0,67$ %) и единичные псевдоэозинофилы ($0,20 \pm 0,22$ %) [208].

Р. Р. Ахтямов утверждает, что основными клеточными элементами тимуса кур во всех возрастных группах являлись лимфоциты и лимфобласты. В возрасте 25 недель происходит увеличение пролимфоцитов и лимфобластов. Также отмечаются базофилы, эозинофилы и эпителиальные клетки [9].

J. F. A. P. Miller выделил в корковой зоне тимуса два слоя: подкапсулярный и внутренний. В наружном слое обнаруживаются делящиеся клетки (лимфобласты). Также были установлены тимусные тельца (тельца Гассалья) [19, 61].

Проведенные нами исследования указывают на то, что в суточном возрасте основными клеточными элементами тимуса являются тимоциты.

Клетки формируют небольшие цепочки или собираются в группы по 10–15 штук. Повсеместно располагаются макрофаги, эпителиоретикулярные клетки, окруженные тимоцитами, и дендритные клетки с отростчатой цитоплазмой.

В возрасте 4 недель прослеживается аналогичная с таковой картина в суточном возрасте. Основной клеточной массой являются тимоциты. Мозговое вещество тимуса светлое за счет содержания в нем большого числа эпителиоретикулярных клеток с крупными светлоокрашенными ядрами. Сильно разряжено, содержит большое количество посткапиллярных венул с высоким эндотелием.

В возрасте 8–12 недель в мозговом веществе сильно развита эпителиоретикулярная ткань, представленная тяжами. Кроме того, в мозговом веществе тимуса насчитывается по 1–2 тимусных тельца. Также отмечаются локальные очаги белой жировой ткани.

В возрасте 16 недель отмечаются крупные очаги скоплений белой жировой ткани. Количество тимусных телец остается без изменений (на уровне 12-недельного возраста).

Центральным органом иммунной системы птиц, осуществляющим контроль созревания В-лимфоцитов и участвующим в формировании гуморального иммунитета, является фабрициева сумка [9, 21, 167].

Согласно данным Р. Р. Ахтямова, Е. Н. Паниной, Е. В. Зайцевой, у птиц фабрициева сумка располагается в грудобрюшной полости, между позвоночным столбом и клоакой. Краниальный конец фабрициевой сумки направлен в

грудобрюшную полость, а каудальный переходит в короткую шейку и открывается в клоаку. У молодняка фабрициева сумка окрашена в светло-розовый цвет, а в зрелом возрасте – в серый [9, 117, 128].

Изучением возрастных изменений весовых показателей фабрициевой сумки кур занимались В. М. Селянский, И. А. Болотников. Было определено, что у цыплят яйценокских пород фабрициева сумка имела массу около 0,05 г, в возрасте 12 недель масса фабрициевой сумки достигала 3,0 г [23, 174].

Г. М. Фаизова указывает на то, что пик функциональной значимости фабрициевой сумки у индюшат приходится на 1–3-ю неделю жизни. Так, с увеличением весовых и линейных показателей фабрициевой сумки именно в 3-недельном возрасте на 1 кг живого веса приходилось гораздо больше граммов органа, чем в последующих возрастных группах [208].

А. А. Ибрагимов утверждает, что абсолютная масса фабрициевой сумки меняется с возрастом: к моменту вылупления цыпленка она составляет $0,08 \pm 0,01$ г и достигает максимального значения ($4,35 \pm 0,12$ г) в возрасте 120 суток [262].

Согласно нашим исследованиям, в суточном возрасте масса фабрициевой сумки индюшат генофондного стада не имела достоверных отличий и в среднем составляла $0,073 \pm 0,011$ г.

В 4-недельном возрасте наибольшая средняя масса фабрициевой сумки отмечалась у индюшат бронзовой северокавказской ($1,896 \pm 0,005$ г), белой северокавказской ($1,902 \pm 0,004$ г) и серебристой северокавказской ($1,914 \pm 0,002$ г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой ($1,782 \pm 0,003$ г) и черной тихорецкой ($1,655 \pm 0,003$ г) пород.

В 8-недельном возрасте наибольшая средняя масса фабрициевой сумки отмечалась у индюшат серебристой северокавказской ($2,997 \pm 0,076$ г) и белой северокавказской ($2,931 \pm 0,092$ г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой ($2,735 \pm 0,040$ г) и черной тихорецкой ($2,426 \pm 0,022$ г) пород.

В 12-недельном возрасте наибольшие показатели средней массы фабрициевой сумки отмечались у индюшат серебристой северокавказской

(4,692±0,201 г) и белой северокавказской (4,190±0,038 г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой (3,972±0,048 г) и черной тихорецкой (3,784±0,021 г) пород.

В 16-недельном возрасте наибольшие показатели средней массы фабрициевой сумки отмечались у индюшат серебристой северокавказской (5,868±0,063 г) и белой северокавказской (5,380±0,174 г) пород. Наименьшие показатели у индюшат узбекской палевой (5,124±0,197 г) и черной тихорецкой (4,873±0,197 г) пород.

Л. Н. Раупе и С. Б. Селезнев утверждают, что фабрициева сумка представляет собой полый мешкообразный орган светло-розового цвета. Стенка фабрициевой сумки состоит из трех слоев: слизистого, мышечного и серозного. Внутренняя поверхность сумки складчатая и образована 11–13 удлиненными тяжами (первичные складки). В каждой складке располагаются лимфатические узелки, которые состоят из корковой и мозговой зоны. В зависимости от возраста количество складок и лимфатических узелков претерпевает ряд изменений [79, 165, 168].

Данные Е. Н. Паниной указывают на то, что в процессе роста и развития количество складок и лимфатических узелков меняется. Так, у суточных цыплят-бройлеров их количество было минимальным и продолжало увеличиваться до 21-дневного возраста [128].

Г. М. Фаизова и М. М. Амиракулов установили, что у индеек недельного возраста в лимфатических узелках бursы дифференцировки на корковую и мозговую зоны не наблюдается. В возрасте 3 недель отмечали разделение зон, соотношение мозговой зоны к корковой составило 2,41:1. В последующие возрастные периоды отмечается увеличение мозговой зоны и сокращение корковой [3, 208].

Согласно нашим данным, фабрициева сумка индюшат представляет собой полостной мешкообразный орган розового цвета. Стенка фабрициевой сумки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка представлена длинными первичными пальцевидными и листовидными

продольными складками, между которыми встречаются небольшие вторичные округло-вытянутые складки. Они расположены на небольшом расстоянии относительно друг друга. Складки слизистой оболочки выстланы однослойным многорядным призматическим эпителием.

Помимо описания линейных и весовых показателей фабрициевой сумки кур Р. Р. Ахтямов подробно описал ее клеточный состав в постнатальном онтогенезе. Он определил, что во всех возрастных группах лимфоциты являлись доминирующими клетками, а в возрасте 70 суток происходит омоложение клеточного состава, выраженное в снижении количественного состава зрелых лимфоцитов [9].

По данным Г. М. Фаизовой, клеточный состав фабрициевой сумки имеет ряд особенностей. Как было отмечено, у недельных индюшат доминирующими иммунными клетками являлись лимфоциты, плазмоциты и единичные бластные клетки. В 3-недельном возрасте клеточный состав менялся и обнаруживались малые и средние лимфоциты, бластные клетки, плазмоциты и макрофаги. В последующих возрастных группах доминировали лимфоциты, ретикулярные клетки, макрофаги и единичные псевдоэозинофилы [208].

По полученным нами данным, в суточном возрасте лимфоэпителиальные фолликулы заполнены лимфоидными клетками и эпителиоцитами. Лимфоидные клетки представлены лимфобластами, малыми, средними и большими лимфоцитами. Повсеместно отмечаются одиночные фигуры митоза лимфоцитов.

В возрасте 4 недель в корковом и мозговом веществе регистрируются лимфоидные клетки, причем в мозговом веществе кроме лимфоцитов визуализируется большое количество макрофагов и хорошо развитая ретикулярная сеть.

В возрасте 8–12 недель отмечается схожий клеточный состав фабрициевой сумки. Мозговое вещество сильно разряжено или даже полупустое, что проявляется визуализацией ретикулярной стромы фолликула. Корковое веще-

ство, наоборот, плотно заселено лимфоидными клеточными элементами. Соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:2. Отмечаются процессы разрастания соединительной ткани.

В возрасте 16 недель у индюшат в лимфоидных фолликулах фабрициевой сумки четко определяется зона коркового и мозгового вещества. Также повсеместно отмечаются активные процессы разрастания соединительной ткани, которая обрастает кровеносные сосуды и лимфоидные фолликулы. Кроме того, появляются островки белой жировой ткани. Клеточный состав представлен средними и большими лимфоцитами и небольшим количеством макрофагов.

Красный костный мозг является центральным звеном иммунной системы птиц. Он представляет собой центральный орган кроветворения и иммуногенеза, участвующий в образовании клеток миелоцитарного и лимфоцитарного ряда [125, 165].

Е. Е. Костина установила, что к моменту вылупления цыпленка гемопоэтические функции костного мозга находятся в зачаточном состоянии, а основную кроветворную роль продолжают выполнять печень и селезенка. Закладка и формирование костного мозга во всех костях конечностей эмбриона кур происходят одновременно, исключение составляют проксимальные участки предплечья и голени [98].

В работе Е. В. Куликова и соавт. указано, что красный костный мозг локализуется в самых глубоких недрах кости и заполняет все пространство между костными балками и трабекулами. В период новорожденности все кости являются органами кроветворения и при патологическом изменении одной из них другие выполняют компенсаторные функции [83].

Наши исследования согласуются с выводами многих авторов [83, 188, 233].

При исследовании продольного спила бедренной кости индюшат в суточном возрасте выявили следующее: периост сформирован из зрелой соединительной ткани. Он плотно сращен с костной болванкой, которая является

развивающейся кортикальной пластинкой, а это признак перихондрального окостенения бедренной кости.

Центральная часть продольного среза бедренной кости, под кортикальной пластинкой на уровне физиса и метафиза, состоит из гиалиновой хрящевой ткани. Хрящевая ткань зонально имеет интимный контакт со сформированными костными балками кортикальной пластинки. На данных контактах визуализируется перестройка хряща в костную ткань.

В возрасте 4 недель у индюшат всех исследуемых пород в продольном срезе бедренной кости окостенение выражено в диафизе и метафизе. Однако физис кости еще частично представлен деградирующей гиалиновой хрящевой тканью и активными процессами врастания кровеносных сосудов с гемопоэтической соединительной тканью, содержащей большое количество клеток крови, особенно лейкоцитов.

В возрасте 8 недель у индюшат всех пород при макроскопическом исследовании бедренной кости как в продольном, так и в поперечном спиле отмечается жировая атрофия красного костного мозга. Он становится гомогенным и светлым, на ощупь мажущейся жировой консистенции.

При микроскопическом исследовании продольного и поперечного спила бедренной кости у изученных пород индюшат отмечается тотальная атрофия и трансформация красного костного мозга в желтый. Повсеместно между костными трабекулами губчатого вещества кости регистрируется большое количество скоплений липоцитов. Между ними отмечается развитая сеть сосудов микроциркуляторного русла и небольшие островки, состоящие из клеток эритроцитарного и лимфоцитарного островков.

Изучением гистоморфологической структуры красного костного мозга перепелов в постнатальном онтогенезе занимались Е. Г. Турицина и Е. А. Климова. Было установлено, что в период раннего постнатального онтогенеза у перепелов в мазках, взятых из трубчатых костей, преобладают мегакариоциты. В суточном возрасте у перепелят строму красного костного

мозга образует ретикулярная ткань, паренхиму составляют стволовые полипотентные клетки. По мере своего созревания эритроциты, гранулоциты и тромбоциты поступают в синусоидные капилляры. По мере роста птицы количество синусоидных капилляров возрастает, а их диаметр увеличивается [188].

А. С. Пуликов установил, что ретикулиновые волокна и ретикулярные клетки составляют каркас костномозговых шнуров. Кроме ретикулярных клеток, фибробластов и кроветворных клеток в шнурах встречаются лаброциты (тучные клетки) и макрофаги, лежащие вблизи венозных синусов.

При микроскопии мазков костного мозга цесарок отдельные жировые клетки обнаруживаются в красном костном мозге уже в суточном возрасте. В возрасте 60 суток наблюдается замещение 20–28 % красного костного мозга желтым. В возрасте 90 дней уже около 60 % костного мозга принадлежит красному, остальное – желтому. В возрасте 365 дней у птиц практически весь костный мозг представлен желтым [149].

Исследуя клеточный состав красного костного мозга индюшат генофондного стада, мы определили следующее. В суточном возрасте между костными балками образованы межтрабекулярные полости с гемопозитической рыхлой соединительной тканью, в которой наблюдаются процессы неоваскулогенеза капиллярной сети и локализованы остеокласты.

Центральная часть поперечного спиля бедренной кости представлена густо заселенным красным костным мозгом с большим количеством сосудов микроциркуляторного русла, клеточных элементов, особенно эритроцитов и гранулоцитов (псевдозозинофильными гранулоцитами).

Между клетками залегает белая жировая ткань. При этом клетки крови локализованы по периферии костного мозга с капиллярной сетью в контакте с костной тканью, а жировая ткань находится по центру органа с расположением в ней артериол и венул.

В возрасте 4 недель у индюшат всех исследуемых пород в продольном срезе бедренной кости окостенение выражено в диафизе и метафизе. Однако физис кости еще частично представлен деградирующей гиалиновой хрящевой тканью и активными процессами вставания кровеносных сосудов с гемопоэтической соединительной тканью, содержащей большое количество клеток крови, особенно лейкоцитов.

В центральной части диафиза кости повсеместно определяются многочисленные тонкие длинные без анастомозов костные балки и трабекулы. Между балками и трабекулами расположен красный костный мозг с многочисленными клетками гемопоэтического происхождения.

В возрасте 8 недель у индюшат всех пород при макроскопическом исследовании бедренной кости как в продольном, так и в поперечном спиле отмечается жировая атрофия красного костного мозга, что проявляется изменением цвета и структуры красного костного мозга. Он становится гомогенным, светлым, на ощупь мажущейся жировой консистенции.

При микроскопическом исследовании продольного и поперечного спила бедренной кости у исследованных пород индюшат отмечается тотальная атрофия и трансформация красного костного мозга в желтый. Повсеместно между костными трабекулами губчатого вещества кости регистрируется большое количество скоплений адипоцитов.

Итоги выполненного исследования

1. При соблюдении одинаковых технологических условий, рациона кормления, схемы ветеринарных мероприятий динамика роста живой массы индеек шести представителей биоресурсной коллекции генофондного стада зависела от породной принадлежности, а уровень сохранности – от возраста птицы.
2. В постнатальном онтогенезе масса тимуса индюшат генофондного стада увеличивалась неодинаково. В суточном возрасте максимальное развитие органа отмечали у индюшат белой северокавказской породы. Начиная с 8-недельного возраста и до 16 недель наибольшую массу имел тимус серебристой северокавказской породы. Максимальная разница с другими породами достигала 15,1 и 19,6 % соответственно.
3. В постнатальном онтогенезе увеличение массы фабрициевой сумки индюшат генофондного стада зависела от породной принадлежности птицы. Разница между максимальным (белая северокавказская и серебристая северокавказская порода) и минимальным (черная тихорецкая порода) показателями новорожденных индюшат колебалась в пределах 11,5 %. К 16-недельному возрасту более развитой оказалась фабрициева сумка индюшат серебристой северокавказской породы. Индюшата черной тихорецкой породы имели минимальные значения, разница составляла 17,0 %.
4. При микроскопическом исследовании тимуса индюшат в суточном возрасте отмечено, что соотношение коркового и мозгового вещества имело породные особенности. У индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской и серебристой северокавказской пород соотношение коркового и мозгового вещества составляло 2:1. У индюшат московской белой породы соотношение коркового и мозгового вещества 3:1. У индюшат узбекской палевой породы соотношение коркового и мозгового вещества относилось как 1:2, у индюшат черной тихорецкой породы как 1:1.

5. В суточном возрасте клетки эритроидного и гранулоцитного ряда (псевдоэозинофильные гранулоциты) определялись у всех пород на одном уровне. В возрасте 8 недель при макроскопическом исследовании бедренной кости как в продольном, так и в поперечном спиле отмечается жировая атрофия красного костного мозга.
6. При микроскопическом исследовании тимуса у индюшат в суточном возрасте определяли оформленное корковое и мозговое вещество, заселенное тимоцитами. Повсеместно регистрировались макрофаги, эпителиоретикулярные клетки, единичные тимусные тельца. С 8-недельного возраста отмечались скопления междольковой соединительной и белой жировой ткани.
7. При микроскопическом исследовании фабрициевой сумки у индюшат в суточном возрасте фиксировали сформированные слизистую, мышечную и серозную оболочки, разделенные на корковое и мозговое вещество. Корковое и мозговое вещество заполнены лимфобластами, малыми, средними и большими лимфоцитами. Начиная с 12-недельного возраста отмечаются процессы разрастания соединительной и белой жировой ткани.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Сведения о возрастных анатомо-гистологических и морфометрических изменениях центральных иммунных органов индеек в постнатальном онтогенезе рекомендуем использовать:

- 1) при проведении комплексной оценки молодняка индеек для комплектования родительского стада;
- 2) при создании анатомических атласов индеек;
- 3) в качестве нормативных критериев при изучении патологии тимуса и фабрициевой сумки в научных исследованиях;
- 4) при написании учебных пособий и справочных руководств по сравнительной и возрастной анатомии, гистологии и хирургии птиц;
- 5) при изготовлении биологически активных веществ из тимуса и фабрициевой сумки в лабораториях и научно-исследовательских институтах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авзалов, Р. Х. Гематологические и иммунологические показатели кур в различные возрастные периоды в зависимости от применения биологически активных препаратов / Р. Х. Авзалов // Вестник ОГУ. 2003. – № 6. – С. 156–162.
2. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев, Н. В. Михайлов, И. В. Хрусталева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1984. – 543 с.
3. Амиракулов, М. М. Возрастная морфология иммунной системы индеек юга Кыргызстана : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.00 / М. М. Амиракулов. – Бишкек, 2013. – 26 с.
4. Анатомия животных / И. В. Хрусталева, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг и др. – 3-е изд. – М. : Колос, 2004. – 704 с.
5. Андриевски, М. Орнитобактериоз индеек / М. Андриевски // Нациндейка. – 2008. – № 2. – С. 19–21.
6. Андриевски, М. Микробиологический статус однодневных птенцов / М. Андриевски // Нациндейка. – 2008. – № 3. – С. 15–16.
7. Артишевский, А. А. Гистология с техникой гистологических исследований / А. А. Артишевский, А. С. Леонтьук, Б. А. Слука. – Минск : Высшая школа, 1999. – С. 18.
8. Афанасьева, Ю. И. Гистофизиология вилочковой железы / Ю. И. Афанасьева, Л. Т. Боброва // Архив патологии. – 1976. – № 7. – С. 3–18.
9. Ахтямов, Р. Р. Влияние селенсодержащих препаратов на морфофункциональный статус тимуса и клоакальной сумки у кур в постнатальном онтогенезе : дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02; 03.00.13 / Ахтямов Р. Р. – Пенза, 2006. – 134 с.
10. Беленький, Ю. В. Из истории отечественного индейководства / Ю. В. Беленький, Л. А. Шинкаренко, Р. Р. Кузватов // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 4. – С. 25–29.

11. Беляев, В. А. Влияние возраста родительского стада на иммунные органы цыплят-бройлеров / В. А. Беляев, Е. Э. Епимахова, Д. А. Зинченко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: V Международная конференция / Ставрополь : ФГБНУ ВНИИОК, 2015. – Т. 1. – Вып. 8. – С. 258–264.
12. Беляев, В. А. Породные особенности иммунных органов индеек / В. А. Беляев, Д. А. Зинченко, А. А. Каниболоцкая // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: 82-я Международная научно-практическая конференция / СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2017. – Т. 2. – С. 221–224.
13. Белецкая, Л. В. К функциональной морфологии вилочковой железы / Л. В. Белецкая, Э. Н. Цысина // Архив патологии. – 1972. – № 8. – С. 53–55.
14. Берсенева, Е. В. Морфофункциональные изменения в организме цыплят-бройлеров при применении пробиотика «биоспорин» : дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Берсенева Е. В. – Екатеринбург, 2004. – 154 с.
15. Бессарабов, Б. Ф. Лабораторная диагностика клинического и иммунологического статуса у сельскохозяйственной птицы / Б. Ф. Бессарабов, С. А. Алексеева, Л. В. Клетикова. – М. : КолосС, 2008. – 151 с.
16. Бессарабов, Б. Ф. Неспецифическая резистентность сельскохозяйственной птицы / Б. Ф. Бессарабов, В. М. Митюшников, А. Н. Федоровский // XXI Всемирный ветеринарный конгресс. Болезни домашней птицы. – М., 1979. – С. 3.
17. Бестман, М. Сигналы домашней птицы. Современное практическое руководство по содержанию птицы с учетом ее биологических особенностей / М. Бестман, М. Руис, Йос Хейманс, К. ван Мидделкооп. – Roodbont Publishers, 2010. – 114 с.
18. Бодяк, Н. Д. Гардерова железа млекопитающих: особенности структуры / Н. Д. Бодяк // Изв. АН: Серия биол. – 1994. – № 2. – С. 232–253.

19. Бодяк, Н. Д. Гардерова железа млекопитающих: биохимические и физиологические аспекты / Н. Д. Бодяк // Изв. РАН: Серия биол. – 1996. – № 6. – С. 725–735.
20. Болотников, И. А. Биохимические и морфологические основы иммунологии птиц / И. А. Болотников. – Петрозаводск : Карельский филиал АН СССР, 1982. – 124 с.
21. Болотников, И. А. Гематология птиц / И. А. Болотников, Ю. В. Соловьев. – Л. : Наука, 1980. – 116 с.
22. Болотников, И. А. Иммунопрофилактика инфекционных болезней птиц / И. А. Болотников. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 183 с.
23. Болотников, И. А. Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов. – СПб. : Наука, 1993. – 208 с.
24. Болотников, И. А. Тимусные клетки-няньки у птиц / И. А. Болотников, Е. К. Олейник // Докл. ВАСХНИЛ. – 1984. – № 3. – С. 11–13.
25. Болотников, И. А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов. – Л. : Наука, 1987. – 164 с.
26. Бородин, Ю. И. Анатомия лимфатического узла / Ю. И. Бородин, М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген. – Новосибирск : Наука, 1992. – 257 с.
27. Бородин, Ю. И. Общая анатомия лимфатической системы / Ю. И. Бородин, М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген. – Новосибирск : Наука. Сиб. отдел., 1990. – С. 181–182.
28. Брылин, А. П. Микотоксикозы птицы. Передовые технологии в борьбе с микотоксинами / А. П. Брылин // Нациндейка. – 2008. – № 2. – С. 22–23.
29. Булгакова, Е. С. Корректировка режима инкубации яиц индеек тяжелых кроссов / Е. С. Булгакова, К. Ф. Байдинов, Д. А. Зинченко // Инновации в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции :

матер. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых / СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – С. 3–6.

30. Быкова, В. П. Лимфоэпителиальные органы в системе местного иммунитета слизистых оболочек / В. П. Быкова // Арх. патологии. – 1995. – № 1. – С. 11–16.

31. Васильева, В. И. Возрастная морфофункциональная характеристика иммунологической активности слезной и гардеровой желез у домашних кур / В. И. Васильева // Макро- и микроморфология сельскохозяйственных животных. – Омск : ОВИ, 1983. – С. 71–75.

32. Васильева, Н. В. Очерки о роли кроветворной ткани в антителообразовании / Н. В. Васильева. – Томск : Изд-во Томск, 1975. – 302 с.

33. Вахрушева, Т. И. Влияние некоторых адаптогенов на развитие фабрициевой бursы, тимуса и семенников у петушков : дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Вахрушева Т. И. – Омск, 2005. – 198 с.

34. Вельш, У. Введение в цитологию и гистологию животных / У. Вельш, Ф. Шторх. – М. : Мир, 1976. – 257 с.

35. Вернет, Ф. Клеточная иммунология / Ф. Вернет. – М. : Мир, 1971. – 542 с.

36. Вернет, Ф. Целостность организма и иммунитет / Ф. Вернет. – М., 1964. – 120 с.

37. Вершигора, А. Е. Основы иммунитета / А. Е. Вершигора. – Киев : Вища школа, 1980. – 503 с.

38. Возрастные морфометрические изменения кишечника у кур / Е. А. Исаенков, Ю. С. Довбня, М. В. Волкова и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – № 1 (22). – 2010. – С. 115–118.

39. Возрастные изменения в росте массы органов пищеварения у мясных кур / Е. А. Исаенков, В. В. Пронин, И. Р. Волков и др. // Актуальные аспекты экологической, сравнительновидовой, возрастной и экспериментальной морфологии : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ, 2004. – С. 80–82.

40. Вракин, В. Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова. – М. : Колос, 1984. – 288 с.
41. Галактионов, В. Г. Очерки эволюционной иммунологии / В. Г. Галактионов. – М. : Наука, 1995. – 256 с.
42. Гасанов, А. С. Иммунологический статус индеек после применения препарата «Ферсел» / А. С. Гасанов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – Т. 211. – С. 237–250.
43. Гасилина, В. Качество мяса индеек / В. Гасилина, И. Максимова // Птицеводство. – 2010. – № 6. – С. 45–46.
44. Гематологические показатели индеек различных генотипов / В. А. Беляев, Е. Э. Епимахова, Л. А. Шинкаренко и др. // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных : матер. 19-й Междунар. науч.-метод. конф. по патологической анатомии животных / СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2018. – С. 257–263.
45. Генетическая дивергенция в генофондных породах кур / В. П. Терлецкий, В. И. Тыщенко, Н. В. Дементьева, О. В. Митрофанова // Ветеринарная наука в промышленном птицеводстве: Международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию института / ГНУ ВНИВИП Россельхозакадемии. – СПб. : Любавич, 2014. – С. 188–193.
46. Гладков, Б. А. Некоторые морфологические и возрастные особенности иммунной системы кур / Б. А. Гладков // Диагн., патоморф., патогенез и профилактика болезней в промыш. птицевод. : межвуз. научный сборник. – Саратов, 1990. – Ч. 2. – С. 132–135.
47. Гланц, С. Медико-биологическая статистика : пер. с англ. / С. Гланц. – М. : Практика, 1998. – 459 с.
48. Гоголадзе, Д. Т. Промышленное птицеводство России – реалии и возможные угрозы / Д. Т. Гоголадзе, П. Ю. Котляр, Н. Ю. Серова // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 4. – С. 8–10.

49. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных: официальное издание. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 172 с.

50. Гупало, И. М. Качество индюшат, выведенных из яиц с разной потерей массы / И. М. Гупало // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 3. – С. 56–59.

51. Дементьев, Г. П. Анатомия и физиология домашней птицы / Г. П. Дементьев, В. Ф. Ларионов, Н. П. Федоровский // Сельскохозяйственная птица. – М. : Сельхозиздат, 1962. – Т. 1. – С. 33–122.

52. Дертис, М. С. Функциональные свойства мышечных белков в продуктах из мяса птицы / М. С. Дертис // Нациндейка. – 2010. – № 7. – С. 22–26.

53. Джавадов, Э. Д. Ветеринарное обеспечение в промышленном индейководстве / Э. Д. Джавадов // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 16–18.

54. Джавадов, Э. Д. Инновационные направления в ветеринарной медицине – залог успешного развития промышленного птицеводства / Э. Д. Джавадов // Ветеринария. – 2013. – № 7. – С. 3–9.

55. Джавадов, Э. Д. Инфекционная патология в промышленном птицеводстве: реалии и перспективы / Э. Д. Джавадов // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 2. – С. 24–27.

56. Джавадов, Э. Д. Крепкий иммунитет – залог здоровья птицы / Э. Д. Джавадов // Ветеринария. – 2014. – Специальный выпуск. – С. 16–18.

57. Джавадов, Э. Д. Секторальные санкции – возможная угроза промышленному птицеводству России / Э. Д. Джавадов, Д. Т. Гоголадзе // Ветеринарная наука в промышленном птицеводстве: Международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию института / ГНУ ВНИВИП Россельхозакадемии. – СПб. : Любавич, 2014. – С. 43–49.

58. Джавадов, Э. Д. Текущая эпизоотическая ситуация по болезням птиц в Российской Федерации // Птица и ее переработка: проблемы, опыт, решения. Ветеринария и зоогигиена: дайджест. – Вып. 15 (231). – Ржавки : ВНИИПП, 2014. – С. 3–5.

59. Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных / Ф. Я. Дзержинский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Аспект Пресс, 2005. – 303 с.

60. Дмитриева, М. Е. Роль медиаторов в функционировании иммунной системы / М. Е. Дмитриева // Ветеринарная наука в промышленном птицеводстве: Международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию института / ГНУ ВНИВИП Россельхозакадемии. – СПб. : Любавич, 2014. – С. 49–53.

61. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации // Российская газета. – 2010. – 3 февраля. – С. 17.

62. Дядичкина, Л. Ф. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Л. Ф. Дядичкина, Н. С. Позднякова. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2001. – 78 с.

63. Елизаров, Е. С. Рост органов и тканей у мясных кур / Е. С. Елизаров, Л. В. Шахнова, В. А. Манукян // ГУП ППЗ «Конкурсный». – Сергиев Посад, 2002. – 36 с.

64. Елисеев, В. Г. Гистология : учебник / В. Г. Елисеев. – М. : Медицина, 1972. – 615 с.

65. Епимахова, Е. Э. Влияние возраста родительского стада на иммунные органы цыплят-бройлеров / Е. Э. Епимахова, В. В. Михайленко, Д. А. Зинченко // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 4 (20). – С. 133–137.

66. Епимахова, Е. Э. Воспроизводство сельскохозяйственной птицы : учебно-методическое пособие / Е. Э. Епимахова, В. Ю. Морозов, М. И. Селионова. – Ставрополь, 2015. – 52 с.

67. Епимахова, Е. Э. Изучение инкубационных показателей яиц индеек местной популяции / Е. Э. Епимахова, Д. А. Зинченко // Сборник научных

трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 414–417.

68. Епимахова, Е. Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, Б. Т. Абилов. – Ставрополь, 2017. – 76 с.

69. Епимахова, Е. Э. Научно-практическое обоснование повышения выхода инкубационных яиц и кондиционного молодняка сельскохозяйственной птицы в ранний постнатальный период : дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10 / Епимахова Е. Э. – Ставрополь, 2013. – 295 с.

70. Епимахова, Е. Э. Национальные аспекты переработки индеек / Е. Э. Епимахова, М. А. Кац, Д. А. Зинченко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2014. – Т. 2. – № 7. – С. 362–365.

71. Епимахова, Е. Э. Резервы воспроизводства и стартового выращивания птицы : монография / Е. Э. Епимахова, В. И. Трухачев, И. Драганов. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 267 с.

72. Жаков, М. С. Роль слепкишечных миндалин в процессе формирования иммунитета против ньюкаслской болезни птиц / М. С. Жаков, И. М. Луппова // Всероссийская научная конференция. Иммунодефициты сельскохозяйственных животных. – М., 1994. – С. 36–38.

73. Жарова, Е. Ю. Возрастная макромикроморфология толстого кишечника кур кросса «Иза-Браун» : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Жарова Е. Ю. – Ульяновск, 2008. – 19 с.

74. Женихова, Н. И. Сравнительная характеристика иммунной системы суточных цыплят яичной породы / Н. И. Женихова // Достижения эволюционной, возрастной и экологической морфологии – практические, медицинские и ветеринарные : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2001. – С. 124–125.

75. Журавлева, М. С. Количественная характеристика показателей иммунного ответа у кур на различные типы антигенов : дис. ... канд. ветер. наук: 06.02.02 / Журавлева, М. С. – Москва, 2014. – 174 с.

76. Забусов, Ю. Г. О гистогенезе телец Гассала, их роли в жизнедеятельности тимуса и состоянии при рассеянном склерозе / Ю. Г. Забусов // Тимико-лимфатическая система. – Казань, 1975. – С. 36–43.
77. Задарновская, Г. Ф. Гистологическое строение тимуса у кур русской белой породы. Совершенствование пород сельскохозяйственных животных и повышение их продуктивности / Г. Ф. Задарновская // Научные труды Ставропольского с.-х. института. – Ставрополь : ССХИ, 1979. – Т. 4, вып. 42. – С. 64–66.
78. Зайратьянц, О. В. Анатомо-физиологическая характеристика вилочковой железы / О. В. Зайратьянц // Синдром увеличенной вилочковой железы. – М. : РУДН, 1993. – С. 8–14.
79. Ибрагимов, А. А. Возрастные морфологические изменения лимфоидных органов у кур / А. А. Ибрагимов, В. А. Лукьянченко // Науч. тр. ВСХИЗО. – М. : ВСХИЗО, 1979. – Вып. 159. – С. 141–145.
80. Ивановская, Т. Е. Структура тимуса, иммунный статус и патологический процесс / Т. Е. Ивановская, Л. П. Катасонова // Архив патологии. – 1986. – Т. 68. – Вып. 1. – С. 3–9.
81. Иконникова, Н. А. Интраорганные лимфатические сосуды вилочковой железы человека / Н. А. Иконникова // Труды Ижевского медицинского института. – Ижевск, 1951. – Т. 10. – С. 75–78.
82. Ирза, В. Н. Грипп и ньюкаслская болезнь. Текущая ситуация в мире и в Российской Федерации / В. Н. Ирза // Ветеринарная наука в промышленном птицеводстве: Международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию института / ГНУ ВНИВИП Россельхозакадемии. – СПб. : Любавич, 2014. – С. 89–92.
83. Исследование костного мозга у цесарок белой волжской породы / Е. В. Куликов, Е. Д. Сотникова, Ю. А. Ватников, С. Б. Селезнев // Вестник РУДН. Серия: Агронимия и животноводство. – 2016. – № 2. – С. 63–70.

84. Исследование микросателлитных локусов в породах индеек российской селекции / В. И. Фисинин, М. И. Селионова, Л. А. Шинкаренко и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 4. – С. 739–748.

85. Исупова, Н. В. Микроморфология стенки железистого отдела желудка кур в возрастном аспекте / Н. В. Исупова, М. С. Ежикова // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве : материалы Всероссийской науч.-практ. конференции. – ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 132 с.

86. К вопросу об отечественном генофонде индеек / В. А. Канивец, Л. А. Шинкаренко, В. А. Погодаев, В. П. Терлецкий // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013–2020 годы : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Ставрополь : Сервисшкола, 2013. – С. 90–99.

87. Калиновская, И. Г. Топография и строение слепкишечных миндалин у кур породы леггорн / И. Г. Калиновская // Достижения эволюционной, возрастной и экологической морфологии. – Омск : ОГАВМ, 2001. – С. 126–127.

88. Канивец, В. А. Генетические параметры пород индеек, разводимых в ФГУП ППЗ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В. А. Канивец, Л. А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 19–22.

89. Кемилева, З. Вилочковая железа : пер. с болгар. / З. Кемилева ; под ред. Р. М. Хайтова. – М. : Медицина, 1984. – 256 с.

90. Киселев, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – М. : КолосС, 2005. – 112 с.

91. Ковтун, М. Ф. Лимфоидные образования пищеварительной трубки птиц: характеристика и биологическое значение / М. Ф. Ковтун, Л. П. Харченко // Вестн. зоол. – № 6. – 2005. – Т. 39. – С. 51–60.

92. Колабская, Т. И. Иммунный статус организма птиц в промышленном птицеводстве / Т. И. Колабская, Т. Б. Горечкая // Труды ВНИВИП. – 1991. – С. 112–123.

93. Колыч, Н. Б. Особенности протекания инволюции клоакальной сумки у перепелов и уток / Н. Б. Колыч, Н. В. Гудзь // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения. Незаразные болезни сельскохозяйственных животных: новые подходы в диагностике, лечении и профилактике. – 2016. – С. 3–6.

94. Коляков, Л. Е. Ветеринарная иммунология / Л. Е. Коляков. – М. : Агропромиздат, 1986. – 272 с.

95. Конопатов, Ю. В. Основы иммунитета и кормления сельскохозяйственной птицы / Ю. В. Конопатов, Е. Е. Макеева. – СПб., 2000. – 204 с.

96. Коркиа, И. Р. Эмбриональное развитие фабрициевой сумки / И. Р. Коркиа // Сообщения АН ГССР. – 1973. – № 3, вып. 73. – С. 733–735.

97. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околелова, Ш. А. Имангулов // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2008. – 120 с.

98. Костина, Е. Е. Строение центральных органов иммунной системы кур / Е. Е. Костина // Ветеринарная патология. – 2012. – № 1. – С. 110–112.

99. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М. : КолосС, 2005. – 203 с.

100. Красочко, П. А. Иммунология : учеб. пособие / П. А. Красочко, Ю. Н. Фёдоров, В. С. Прудников. – М. : Аверсэв, 2005. – 128 с.

101. Кривутенко, А. И. Морфологическое формирование органов иммунной системы индеек в возрастном аспекте / А. И. Кривутенко // Сборник научных трудов Одесского СХИ. – Одесса, 1984. – С. 30–36.

102. Крок, Г. С. Микроскопическое строение органов сельскохозяйственной птицы с основами эмбриологии / Г. С. Крок. – Киев : Урожай, 1962. – 185 с.

103. Крок, Г. С. Морфофункциональные особенности подэпителиальной лимфоидной ткани в онтогенезе сельскохозяйственной птицы / Г. С. Крок. – Киев : Урожай, 1966. – С. 61–64.

104. Жарова, Е. Ю. Возрастная макромикроморфология толстого кишечника кур кросса «Иза-Браун» : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Жарова Е. Ю. – Ульяновск, 2008 – 19 с.
105. Крыгин, А. В. Сравнительная морфология пищеварительного аппарата домашних птиц (куры, утки, индейки, гуси) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Крыгин А. В. – Троицк, 1960 – 19 с.
106. Кумар, М. С. Инфекционный синусит у индеек / М. С. Кумар // Нациндейка. – 2010. – № 7. – С. 19–20.
107. Лищенко, В. Ф. Индейководство России: кризис сменился растущей волной интереса к отрасли / В. Ф. Лищенко // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 10–12.
108. Лозовой, В. П. Структурно-функциональная организация иммунной системы / В. П. Лозовой, С. М. Шергин. – Новосибирск : Наука, 1981. – 226 с.
109. Маевски, Т. Индюки – это не куры / Т. Маевски // Нациндейка. – 2008. – № 2. – С. 9–12.
110. Макаров, В. В. Иммунология / В. В. Макаров. – Ульяновск : Ульяновская гос. с.-х. академия, 1997. – 22 с.
111. Медуницын, Н. В. Антигенные различия у тимоцитов и лимфоцитов / Н. В. Медуницын // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1969. – № 8. – С. 80–82.
112. Миллер, Дж. Биология тимуса / Дж. Миллер, П. Дукор ; пер. с нем. В. И. Самойлова ; под ред. С. В. Скурковича. – М. : Мир, 1967. – 112 с.
113. Михеев, А. В. Биология птиц / А. В. Михеев. – М. : Цитадель, 1996. – 451 с.
114. Марчин, А. Вступление к болезням индюков / А. Марчин // Нациндейка. – 2008. – № 1. – С. 24–25.
115. Митюшников, В. М. Естественная резистентность сельскохозяйственной птицы / В. М. Митюшников. – М. : Россельхозиздат, 1985. – С. 52–54.

116. Морфологические показатели крови индеек различных пород / Д. А. Зинченко, В. А. Беляев, Е. Э. Епимахова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6 (68). – С. 144–147.
117. Морфология иммунной системы птиц : научное издание / под ред. Е. В. Зайцевой – Брянск : Ладомир, 2011. – 110 с.
118. Муллакаева, М. О. Гематологические показатели индеек агрофирмы «Залесный» / М. О. Муллакаева, А. Х. Волков // Ветеринарная патология. – 2012. – № 4. – С. 281–283.
119. Наставления по сохранению и использованию биоресурсной коллекции индеек отечественной селекции / М. И. Селионова, Л. А. Шинкаренко, М. И. Медведев и др. – Обильное : СГЦ «Северо-Кавказская ЗОСП», 2017. – 32 с.
120. Нейроиммуноэндокринология тимуса / И. М. Кветной, А. А. Ярилин, В. О. Полякова, И. В. Князькина. – СПб. : Изд-во ДЕАН, 2005 – 160 с.
121. Николаев, Н. В. Ветеринарно-санитарные мероприятия в индейководстве / Н. В. Николаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – Т. 209. – С. 253–256.
122. Новых, А. А. Тимус: ультраструктурная организация железы кур в норме и при вирусном онкогенезе / А. А. Новых. – Красноярск : изд-во Красноярского университета, 1988. – 240 с.
123. Овсищев, Л. Л. Постэмбриональный морфогенез иммунной системы кур в связи со становлением репродуктивных органов : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Овсищев Л. Л. – Саранск, 2005. – 22 с.
124. Олейник, Е. К. Иммуногенез у птиц при высокопродуктивном стрессе / Е. К. Олейник // Биохимические и морфологические основы иммунологии птиц : сб. статей ин-та биологии. – Петрозаводск, 1982. – С. 74–80.
125. Олейник, Е. К. Т- и В-системы иммунитета птиц отдельных этапов иммуногенеза (миграция стволовых, В- и Т-клеток) / Е. К. Олейник // Биохимические и морфологические основы иммунологии птиц. –Петрозаводск, 1982. – С. 62–74.

126. Оробец, В. А. Определение влияния препарата «Экстраселен-Е+Vmin» на продуктивность кур-несушек / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Вестник ветеринарии. – 2013. – № 66 (№ 3/2013). – С. 49–52.
127. Оуэн, Р. Л. Иммунная система птицы / Р. Л. Оуэн // Птицеводство. – 1996. – № 2. – С. 39–41.
128. Панина, Е. Н. Морфология тимуса и клоакальной бурсы у бройлеров при незаразной патологии и применении природных минералов : дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Е. Н. Панина. – Казань, 2008. – 151 с.
129. Петров, Р. В. Введение в неинфекционную иммунологию / Р. В. Петров. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1968. – 189 с.
130. Петров, Р. В. Иммунология / Р. В. Петров. – М. : Медицина, 1987. – 416 с.
131. Петров, Р. В. Форма взаимодействия генетически различающихся клеток лимфоидных тканей (трехклеточная система иммунитета) / Р. В. Петров // Успехи современной биологии. – 1970. – Т. 69, № 1. – С. 61–271.
132. Петрухин, О. Н. Хозяйственно-полезные качества и интерьерные особенности индеек различных пород, линий и кроссов : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Петрухин О. Н. – Черкесск, 2015. – 156 с.
133. Петрухин, О. Н. Особенности развития внутренних органов у индеек кросса «Виктория» / О. Н. Петрухин // Животноводство Юга России. – 2015. – № 3 (5). – С. 16–19.
134. Петушинова, Н. В. К вопросу лимфоидных образований органов пищеварения у цыплят кросса «Бройлер-6» / Н. В. Петушинова // Интенсификация птицеводства : сборник научных трудов. – Харьков, 1984. – 96 с.
135. Пилипенко, М. Е. Морфофункциональные показатели органов иммунной системы при экспериментальном Т-2 токсикозе утят / М. Е. Пилипенко, В. С. Бырка, Н. И. Коновалова // Интенсификация птицеводства : сборник научных трудов. – Харьков, 1991. – С. 21–25.

136. Пилипенко, М. Е. Вилочковая железа (тимус) в онтогенезе уток и ее реакции на некоторые воздействия : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Пилипенко М. Е. – Харьков, 1975. – 67 с.

137. Пилипенко, М. Е. О вилочковой железе птиц / М. Е. Пилипенко // Птицеводство. – 1965. – № 2. – С. 22–23.

138. Пилипенко, М. Е. О корковом мозговом веществе вилочковой железы в связи с инволюцией этого органа у птиц / М. Е. Пилипенко // Материалы IV конференции по макроскопической анатомии. – Харьков, 1967. – С. 288–291.

139. Племенная работа в птицеводстве : методические указания / под ред. В. И. Фисина, Я. С. Ройтера // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2011. – 256 с.

140. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во «Колос», 1969. – 256 с.

141. Погодаев, В. А. Гематологические показатели и интенсивность роста молодняка индеек различных генотипов / В. А. Погодаев, В. А. Канивец, Л. А. Шинкаренко // Ветеринарная патология. – 2012. – № 4. – С. 36–39.

142. Погодаев, В. А. Продуктивность отечественных пород индеек генфондного хозяйства Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству / В. А. Погодаев, О. Н. Петрухин, Л. А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 3. – С. 49–51.

143. Породы, линии и гибриды птицы. – М. : Россельхозиздат, 1979. – 236 с.

144. Последствие первого кормового и других факторов на состояние уровня естественной резистентности и адаптационной пластичности птицы разных генотипов / Г. М. Бондаренко, В. И. Трухачев, Т. М. Чурилова и др. // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья с.-х. животных : матер. I Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2001. – С. 14–20.

145. Приобретенный иммунитет и инфекционный процесс / В. И. Покровский, М. М. Авербах, В. И. Литвинов, И. В. Рубцов. – М. : Медицина, 1979. – 280 с.

146. Продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от возраста родительского стада / Е. Э. Епимахова, Т. С. Александрова, Д. А. Зинченко, А. В. Алесян // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня основания факультета технологического менеджмента / СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – С. 32–35.

147. Промышленное птицеводство / Я. С. Ройтер, А. В. Егорова, Е. Е. Тяпугин и др. ; под ред. В. И. Фисина // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2016. – 600 с.

148. Промышленное птицеводство / А. П. Агеечкин, Ф. Ф. Алексеев, А. В. Аралов и др. / под ред. В. И. Фисина // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – 600 с.

149. Пуликов, А. С. Возрастная гистология / А. С. Пуликов. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – С. 101–103.

150. Разведение индеек / А. Б. Артеменко, В. К. Бондаренко, Э. А. Дуюнов и др. ; под ред. Ю. А. Рябоконт. – Харьков : Изд-во «НТМТ», 2008. – 33 с.

151. Решетников, И. С. Морфологические исследования вилочковой железы северного оленя в онтогенезе : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Решетников И. С. – М., 1979. – 41 с.

152. Риза-Заде, Н. И. Защитим здоровье домашней птицы / Н. И. Риза-Заде, Л. А. Венгеренко // Птица и птицепродукты. – 2004. – № 3. – 75 с.

153. Ройт, А. М. Основы иммунологии : пер. с англ. / А. М. Ройт. – М. : Мир, 1991. – 328 с.

154. Родина, Е. Е. Возрастные особенности желудка кур кросса Хайсекс Браун : автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Родина Е. Е. – Брянск, 2006. – 19 с.

155. Ройтер, Я. С. Роль генофонда в создании новых пород и кроссов / Я. Ройтер // Животноводство России. – 2012. – Спецвыпуск. – С. 13–14.
156. Ройтер, Я. С. Наставления по сохранению и использованию биоресурсной коллекции сельскохозяйственной птицы / Я. С. Ройтер, А. В. Егорова, Л. Е. Егорова и др. – Сергиев Посад : ФНЦ «ВНИТИП РАН», 2018. – 130 с.
157. Российское птицеводство от октября до создания птицепрома / В. И. Трухачёв, В. А. Мороз, Н. З. Злыднев, Е. Э. Епимахова // Птицеводство. – 2017. – № 1. – С. 5–7.
158. Рябоконт, П. Сравнительное испытание чистопородных и помесных гусей при принудительном откорме для получения жирной печени / П. Рябоконт // Науч.-техн. бюллетень Украины НИИ птицеводства. – Харьков, 1983. – № 13. – С. 3–4.
159. Сабирова, Э. С. Особенности строения и иннервации тимуса крупного рогатого скота холмогорской породы в онтогенезе : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Сабирова Э. С. – Казань, 2009. – 28 с.
160. Севостьянова, О. И. Витаминно-минеральный препарат для птицеводства – токсикологические параметры / О. И. Севостьянова // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – Спецвыпуск № 1. – С. 138–142.
161. Сейглазина, С. М. Возрастные особенности строения, топография и васкуляризация тимуса свиньи : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Сейглазина С. М. – Л., 1987. – 21 с.
162. Селезнев, С. Б. Возрастная морфология лимфатической системы цыплят во взаимосвязи с различной степенью двигательной активности / С. Б. Селезнев // Проблема доместикации животных : сб. науч. тр. Московского общества воспитателей природы. – М., 1987. – С. 69–75.
163. Селезнев, С. Б. Морфологические аспекты формирования органов иммунной системы птиц / С. Б. Селезнев // Тезисы доклада 3-го конгресса Международной ассоциации морфологов. – 1996. – Т. 109. – № 2. – С. 88–89.

164. Селезнев, С. Б. Морфофункциональные аспекты иммунной системы птиц / С. Б. Селезнев // Новые подходы в естественных исследованиях: экология, биология, сельскохозяйственные науки. – Саранск, 2001. – Вып. 1. – С. 28–30.

165. Селезнев, С. Б. Общие закономерности строения и развития органов иммунной системы птиц / С. Б. Селезнев // Вест. Рос. ун-та дружбы народов. Серия Животноводство. – 1996. – № 2. – С. 30–33.

166. Селезнев, С. Б. Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционно-морфологическое исследование) : дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.02 / Селезнев С. Б. – Москва, 2000. – 245 с.

167. Селезнев, С. Б. Основные принципы структурной организации иммунной системы птиц и млекопитающих / С. Б. Селезнев // Морфология и хирургия в практике ветеринарии. – Оренбург : ОГАУ, 1999. – С. 162–164.

168. Селезнев, С. Б. Основные направления эволюции органов иммунной системы позвоночных / С. Б. Селезнев // Морфология. – 2000. – № 3. – С. 108.

169. Селезнев, С. Б. Основные принципы топографии иммунной системы / С. Б. Селезнев // IX Международный конгресс по ветеринарной медицине мелких домашних животных. – Москва, 2001. – С. 80–81.

170. Селезнев, С. Б. Основные направления филогенеза иммунной системы / С. Б. Селезнев // Достижения ветеринарной медицины XXI века. – Барнаул : АГАУ, 2002. – С. 117.

171. Селезнев, С. Б. Эволюционное становление лимфоидных структур позвоночных / С. Б. Селезнев // Гистологическая наука России. – М. : РУДН, 2003. – С. 137–138.

172. Селезнев, С. Б. Сравнительная оценка структурной организации иммунной системы млекопитающих / С. Б. Селезнев // Морфология. – 2004. – № 4. – С. 111.

173. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. – М. : Наука, 1965. – С. 143–152.

174. Селянский, В. М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы / В. М. Селянский. – М. : Колос, 1986. – 38 с.
175. Селянский, В. М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы / В. М. Селянский. – М. : Колос, 1980. – 280 с.
176. Сердюков, К. А. Возрастная и сезонная морфология тимуса бройлеров (экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.01 / Сердюков К. А. – Брянск, 2013. – 24 с.
177. Создание новых популяций с использованием генофонда малочисленных и местных пород кур / А. И. Паронян, О. П. Юрченко, А. Б. Вахрамеев, И. В. Карпухина // Птицеводство. – 2015. – № 12. – С. 11–18.
178. Состояние внутренних органов цыплят-бройлеров при стартовой и финишной гипертермии / Е. Э. Епимахова, В. В. Михайленко, Т. С. Александрова, Д. В. Карягин // Зоотехния. – 2016. – № 6. – С. 23–25.
179. Стрельников, А. П. Морфология лимфоидного аппарата слепых кишок (диагностика, патогенез, патоморфология и профилактика болезней сельскохозяйственных животных) / А. П. Стрельников. – Воронеж, 1993. – С. 45.
180. Стрельников, А. П. Фабрициева сумка и ее значение для организма птиц / А. П. Стрельников // Современные проблемы ветеринарной науки и практики. – М. : МВА, 1976. – Т. 69. – С. 108–110.
181. Сурай, П. Ф. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к сиртуинам и витагенам / П. Ф. Сурай, В. И. Фисинин // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Междунар. конф. Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству. – Сергиев Посад, 2012. – С. 24–34.
182. Тардатьян, Г. А. Терминологический словарь-справочник по птицеводству / Г. А. Тардатьян. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2006. – 224 с.
183. Техвер, Ю. Т. Гистология домашних птиц / Ю. Т. Техвер. – Тарту, 1969. – С. 68.

184. Технология производства мяса индеек : методические рекомендации / под общей ред. В. И. Фисинина, Ф. Ф. Алексеева. – Сергиев Посад : ВНИИТИП, 2015. – С. 79.

185. Технология промышленного производства мяса индейки / В. Т. Скляр, А. В. Скляр, Т. Н. Кузьмина, В. А. Гусев // Технологии и оборудование для птицеводства. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 188 с.

186. Труфакин, А. В. Морфофункциональная и цитохимическая характеристика вилочковой железы и селезенки у мышей разных генотипов и при аутоиммунном процессе после тимэктомии и на фоне гормонального воздействия (экспериментальное исследование) : дис. ... д-ра биол. наук: 14.00.23, 14.00.36 / Труфакин А. В. – Новосибирск, 1981. – 435 с.

187. Трухачев, В. И. Баланс питательных веществ и продуктивность бройлеров при термической нагрузке / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, Е. Э. Епимахова и др. // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 2 (22). – С. 101–105.

188. Турицына, Е. Г. Динамика возрастных морфометрических показателей органов иммунной системы перепелов / Е. Г. Турицына, Е. А. Климова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 6. – С. 218–221.

189. Турицына, Е. Г. Иммунодефициты птиц: этиология, патогенез, морфологическая диагностика, способы коррекции : монография / Е. Г. Турицына / Красноярский гос. аграрный ун-т. – Красноярск, 2010. – 208 с.

190. Турицына, Е. Г. Цитоморфология органов иммуногенеза кур при реализации комплексных программ вакцинаций и коррекция иммунного статуса в условиях промышленных птицефабрик : дис. ... д-ра вет. наук: 06.02.01 / Турицына Е. Г. – Красноярск, 2010. – 353 с.

191. Турицына, Е. Г. Морфология органов иммуногенеза кур при экстремальных состояниях неинфекционной этиологии / Е. Г. Турицына // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 11. – С. 148–153.

192. Хаитов, Р. М. Новый принцип иммунодепрессии: угнетение и взаимодействие В- и Т-лимфоцитов / Р. М. Хаитов // МРЖ. – 1975. – № 3, вып. 21. – С. 9–20.

193. Хаитов, Р. М. Клетки-супрессоры костномозгового происхождения (В-супрессоры) / Р. М. Хаитов, Р. В. Петров // Итоги науки и техники. Сер. Иммунология. – 1978. – Т. 7. – С. 77–98.

194. Хаитов, Р. М. Ретикуляция стволовых и лимфоидных клеток в организме, значение иммуногенеза / Р. М. Хаитов // Общие вопросы патологии (развивающиеся аспекты иммунологии). – М., 1972. – Ч. 3. – С. 217–253.

195. Хонин, Г. А. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине : учебное пособие / Г. А. Хонин. – Омск : Омская обл. типография, 2004. – 198 с.

196. Хрусталева, И. В. Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева. – М. : Колос, 2002. – С. 464–656.

197. Черникова, Е. В. Морфология органов иммунной системы цыплят-бройлеров при введении в рацион белкового ферментированного корма : дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Черникова Е. В. – Екатеринбург, 2003. – 155 с.

198. Шанскова, А. М. Выращивание и откорм индеек / А. М. Шанскова. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 63 с.

199. Шарафиев, Р. Индейководство Татарстана / Р. Шарафиев, Н. Перова // Птицеводство. – 2013. – № 4. – С. 32–33.

200. Шевченко, А. И. Выгульный способ содержания индеек / А. И. Шевченко // Птицеводство. – 2010. – № 10. – С. 42–43.

201. Шевченко, А. И. Индейководство России – вехи истории / А. И. Шевченко, И. А. Шевченко // Нациндейка. – 2010. – № 7. – С. 4–5.

202. Шевченко, А. И. Особенности национальных индеек / А. И. Шевченко // Нациндейка. – 2009. – № 5. – С. 3–4.

203. Шевченко, А. И. Перспективы развития промышленного индейководства в регионах России / А. И. Шевченко // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 24–26.

204. Шевченко, А. И. Роль факторов роста и развития индеек в различные периоды онтогенеза / А. И. Шевченко // Птица и птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 50–56.

205. Шевченко, А. И. Факторы, влияющие на рост и развитие индеек / А. И. Шевченко, Л. Елкина // Агрорынок. – 2012. – № 9. – С. 42–43.

206. Шинкаренко, Л. А. Сравнительная характеристика различных генотипов индеек по иммунным органам / Л. А. Шинкаренко, Д. А. Зинченко // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 4. – С. 40–42.

207. Щукарева, Е. А. Морфогенез органов кроветворения и иммуногенеза у индеек при применении препарата нормотрофин : дис. ... канд. вет. наук: 06.02.01 / Щукарева Е. А. – Казань, 2017. – 114 с.

208. Фаизова, Г. М. Морфогенез тимуса и фабрициевой бурсы у индеек Белой широкогрудной породы в постэмбриональном онтогенезе : дис. ... канд. биол. наук: 06.02.01 / Фаизова Г. М. – Казань, 2010. – 188 с.

209. Фаруга, А. Общие принципы технологии выращивания индюков-бройлеров / А. Фаруга // Нациндейка. – 2008. – № 1. – С. 4–11.

210. Фаруга, А. Индюки как источник мяса / А. Фаруга // Нациндейка. – 2008. – № 1. – С. 12–19.

211. Фисенко, М. П. Влияние техногенных условий на динамику морфометрических показателей тимуса и клоакальной сумки гусей переяславской породы / М. П. Фисенко, В. В. Пронин // Вестник Брянского государственного университета. Точные и естественные науки. – Брянск : РИО БГУ, 2012 – С. 168–170.

212. Фисинин, В. И. История птицеводства российского / В. И. Фисинин. – М. : Хлебпродинформ, 2014. – Т. 1. – 348 с.

213. Фисинин, В. И. История птицеводства российского / В. И. Фисинин. – М. : Хлебпродинформ, 2016. – Т. 2. – 541 с.

214. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего : монография / В. И. Фисинин. – М. : Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.
215. Фисинин, В. И. Иммуитет в современном животноводстве и птицеводстве: от теории к практике иммуномодуляции / В. И. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 4–10.
216. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин. – Сергиев Посад, 2002. – 375 с.
217. Фрейдлин, И. С. Иммунная система и ее дефекты / И. С. Фрейдлин. – СПб. : НТФФ «Полисан», 1998. – 116 с.
218. Ярилин, А. А. Тимус как орган эндокринной системы / А. А. Ярилин, И. М. Беляков // Иммунология. – 1996. – № 1. – С. 4–10.
219. Ярилин, А. А. Структура тимуса и дифференцировка Т-лимфоцитов / А. А. Ярилин, В. Г. Пинчук. – Киев : Наукова думка. – 1991. – 224 с.
220. Ackerman, G. A. Lymphocytopoietic activity in the bursa of Fabricius. – The thymus in immunobiology / G. A. Ackerman; eds. R. A. Good, A. E. Gabrielsen. – New-York, 1964. – P. 123–146.
221. Aitken, I. D. The avian immune system / I. D. Aitken. – Poultry diseases. – London, 1982. – P. 328–341.
222. Akter, S. H. Histomorphological study of the lymphoid tissues of broiler chickens / S. H. Akter // J. Vet. Med. – 2006. – № 4. – P. 87–92.
223. Aviagen Turkeys [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aviagenturkeys.com/ru?redirectedfrom=en-gb>. (Дата обращения: 21 апреля 2018 г.).
224. Benjamini, E. Immunology, a short course / E. Benjamini, G. Sunshine, S. Leskowitz. – Wiley-liss. – New York, 1996. – 451 p.
225. Comparative Analysis Efficacy Selenium Containing Vitamin Complexes to Growing Broilers / V. I. Trukhachev, V. A. Orobets, V. S. Skripkin, O. I. Sevostyanova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – № 7. – P. 2340–2347.

226. Comparative assessment of concentrates from different manufacturers for poultry egg crosses / V. I. Trukhachev, N. Z. Zlydnev, E. E. Epimakhova et al. // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016. – T. 7. – № 1. – C. 1272–1276.
227. Cooper, M. D. Delineation of the thymus and bursal lymphoid systems in the chicken / M. D. Cooper, R. D. A. Peterson, R. A. Good. – London : Nature, 1965. – 205 p.
228. Cooper, M. D. The function of the thymus system and bursa system in the chicken / M. D. Cooper, R. D. A. Peterson, R. A. Good // *J. Exp. Med.* – 1966. – Vol. 123. – P. 95–122.
229. Cooper, M. D. The mammalian bursa equivalent // *Contemporary topics in immunobiology* / M. D. Cooper, A. Lawton. – New York, 1972. – P. 49–56.
230. Cortes, A. T-dependent areas in the chicken bursa of Fabricius: an immunohistological study / A. Cortes, J. Fonfrain, A. Vincente // *Anat. Rec.* – 1995. – V. 242. – № 1. – P. 1991–2009.
231. Crouse, D. Thymus non-lymphoid cells / D. Crouse, J. Turpen, J. Sliirp // *Surv. Immunol. res.* – 1985. – V. 4. – № 2. – P. 120–134.
232. Cytotoxicity effects determination of vitamin-mineral feed supplement for poultry «Ekstraselen-Vit» on broiler chickens liver cells / V. I. Trukhachev, V. A. Orobets, V. S. Skripkin et al. // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016. – № 7. – P. 2334–2339.
233. D'Anna, F. Hassal's corpuscle: a regressive formation / F. D'Anna, F. I'ossi, R. Arbico // *Basic and appl. Histochem.* – 1981. – № 3. – P. 169–181.
234. Davison, F. *Avian Immunology* / F. Davison, B. Karel, A. Schat // Elsevier. – 2008. – 451 p.
235. Ford, C. E. The thymus and lymphodes in radiation chimaeras / C. E. Ford, H. S. Micklem. – *Lancet*, 1963. – P. 359–361.
236. Funk, P. E. Dynamic control of B lymphocyte development in the bursa of fabricius / P. E. Funk, J. L. Palmer // *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*. – 2003. – № 51. – P. 389–398.

237. Glick, B. Calorie protein deficiencies and immune. Response of the chicken humoral immunity / B. Glick, T. J. Pay, D. Thompson // *Poultry Sci.* – 1981. – Vol. 60, № 10. – P. 2494–2500.
238. Glick, B. Morphology of a putative secretory cell in the Bursa of Fabricius of the Starling / B. Glick // *Poultry Science.* – 1987. – Vol. 66. – № 2. – P. 564–567.
239. Glick, B. The avian immune system / B. Glick // *Avian Diseases.* – 1979. – Vol. 23, № 2. – P. 282–289.
240. Good, R. A. Thymus in immunobiology, Hoeber-Harper / R. A. Good, A. B. Gabrielson. – New-York, 1964. – 348 p.
241. Good, R. A. Gabrelsen. Immunodeficiency in developmental perspective / R. A. Good // *Harvey, Lact.* – 1973. – № 67. – P. 1–107.
242. Eisasser, H. P. Die limphatischen Organe. 1. Thymus / H. P. Eisasser // *Microcosmos.* – 1992. – № 4. – P. 109–113.
243. Heritage Turkey Foundation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://heritageturkeyfoundation.org>. (Дата обращения: 12 мая 2018 г.).
244. Hughes, W. F. Avian immunology / W. F. Hughes // *Anim. Nutr. Health.* – 1979. – Vol. 34, № 2. – P. 18–24.
245. Jankovic, B. D. Role of the thymus in immune reactions in rats. The immunologic response of bovine serum albumin in rats thymectomized or splenectomized at various times after birth / B. D. Jankovic, B. H. Warsman, B. G. Amason // *J. Exp. Med.* – 1962. – № 116. – P. 159–176.
246. Kendall, M. The outer and inner thymus cortex is function syncytium / M. Kendall // *Cell. biol. int. repts.* – 1985. – № 1. – P. 436.
247. Khenenou, T. Morpho-histological study of the bursa of fabricius of broiler chickens during post-hatching age / T. Khenenou, M. Melizi, H. Benzaoui // *International Scholarly and Scientific Research & Innovation.* – 2012. – № 6. – P. 12.
248. Li, Y. Electron microscopic observations on apoptosis of thymocytes in the duck thymus / Y. Li, C. Xin // *Acta veter. sin.* – 2000. – V. 31. – № 6. – P. 571–575.

249. Mandel, T. The development and structure of Hassall's corpuscle in the Guinea pig / T. Mandel // *Z. zell. Und mikrosk. Anat.* – 1968. – № 2. – P. 180–192.
250. Marachall, A. The immunological reactivity of the thymus / A. Marachall, R. White, I. Brit // *J. Exper. Pathol.* – 1961. – Vol. 42, № 4. – P. 379–382.
251. Meintlein, R. The Bain and thymus have march in common: a functional analysis of their microenvironments / R. Meintlein, M. D. Kendall // *Imminol. Today.* – 2000. – Vol. 21. – P. 133–140.
252. Miller, G. Cellular basis of the immune response / G. Miller // *Acta endocrinol.* – 1975. – Vol. 194, № 78. – P. 55–76.
253. Miller, J. F. A. P. Immunological function of the thymus / J. F. A. P. Miller // *Lancet.* – 1961. – № 11. – P. 748–749.
254. Miller, J. F. A. P. Role du thymus dans immunité / J. F. A. P. Miller. – Paris : Greffe et autoimmunité, 1965. – P. 173–186.
255. Miller, J. F. A. P. Role of the thymus in transplantation immunité / J. F. A. P. Miller // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* – 1962. – № 99. – P. 340–347.
256. Morphological blood indices in turkeys of preserved breeds / I. P. Saleeva, V. A. Belyaev, E. E. Epimakhova et al. // *World's Poultry Science Association : collected papers XVth European Poultry Conference Information and Proceedings.* – Croatian Branch, 2018. – C. 457.
257. Muller-Hermelink, H. Structural and functional alterations of the aging human thymus / H. Muller-Hermelink, G. Steinmann, H. Stein // *Lymph. tissues.* – New York, 1982. – P. 140–151.
258. Murphy, J. P. Avian gastrointestinal disease / J. P. Murphy // *Proceedings of the Latin American Veterinary Conference.* Lima, Peru. – 2014. – P. 36–57.
259. Muthukumaran, C. Gross anatomical studies on the thymus gland in turkeys / C. Muthukumaran // *Veterinary & Animal Sciences.* – 2011. – № 7. – P. 6–11.

260. Ontogenetic development of the germinal centers and their function: relationship to the bursa of Fabricius / M. D. Cooper, A. S. Gabrielsen, R. D. A. Peterson, R. A. Good // *Germinal Centers in Immune responses*. – Berlin, 1967. – P. 28–35.
261. Pardi, R. Regulatory mechanisms in leukocyte adhesion / R. Pardi, I. Inverardi, J. Bender // *II Immunology Today*. – 1992. – V. 13. – P. 224–230.
262. Payne, L. N. The lymphoid system / L. N. Payne // *Physiology and biochemistry of the domestic fowl*. – New-York, 1971. – Vol. 2. – P. 985–1037.
263. Toivanen, A. Ontogeny of chicken lymphoid system / A. Toivanen, B. Toivanen, J. Escola // *Avian immunol.* – 1981. – P. 45–56.
264. White, R. The structural organization of avian lymphoid tissues / R. White // *Avian immunology*. – 1981. – P. 21–44.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Характеристика кормления индеек в СГЦ «СКЗОСП»

Таблица 1 – Рецепты полнорационных комбикормов ПК-11, ПК-11-2, ПК-12 для индеек в возрасте 1–17 недель

Компонент	Количество в рецепте, %		
	ПК-11	ПК-11-2	ПК-12
Пшеница	22,260	25,140	25,660
Кукуруза	23,0	21,0	24,0
Горох	–	3,0	5,0
Жмых соевый	15,0	10,0	6,4
Жмых подсолнечниковый	20,0	20,0	22,0
Мука травяная люцерновая	–	3,0	4,0
Мука рыбная	13,00	6,80	2,00
Масло подсолнечное	2,0	3,6	3,8
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,40	0,38	0,30
DL-метионин 98,5 %	0,04	0,08	0,04
Соль поваренная	0,10	0,30	0,40
Трикальций фосфат	1,5	3,8	3,7
Ракушка кормовая	1,4	1,6	1,4
Кемзайм PLUS	0,10	0,10	0,10
Сал КАРБ	0,10	0,10	0,10
Клинофид	0,10	0,10	0,10
Премикс П7-3 молодняк индеек	1,0	1,0	1,0

Таблица 2 – Нормы содержания питательных веществ, обменной энергии и аминокислот в комбикормах для индеек, %

Возраст индейки среднего типа, нед.	Обменная энергия в 100 г		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор		Натрий	Линолевая кислота
	Ккал	КДж				общий	доступный		
1–8	285	1192	25,0	5,5	1,7	1,00	0,56	0,2–0,3	1,5
9–13	290	1213	20,0	5,5	1,8	0,80	0,45	0,2–0,3	1,5
14–17	290	1213	18,0	7,0	1,8	0,80	0,45	0,2–0,3	1,8
18–30	275	1151	13,0	7,0	1,8	0,80	0,45	0,2–0,3	2,0

Таблица 3 – Нормы содержания питательных веществ, обменной энергии и аминокислот в комбикормах для индеек, %

Возраст индейки среднего типа, нед.	Сырой протеин	Лизин	Метионин	Метионин + цистин	Триптофан	Аргинин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Фенилаланин	Фенилаланин + тирозин	Треонин	Валин	Глицин
1–8	25	1,60	0,55	0,97	0,28	1,64	0,53	1,86	1,18	1,18	1,94	0,97	1,30	1,26
9–13	20	1,20	0,46	0,81	0,23	1,26	0,44	1,49	0,97	0,97	1,62	0,78	1,04	0,94
14–17	18	0,97	0,37	0,65	0,20	1,07	0,39	1,46	0,87	0,86	1,46	0,71	0,93	0,84
18–30	13	0,61	0,23	0,41	0,16	0,65	0,29	1,18	0,61	0,63	1,09	0,49	0,72	0,58

Таблица 4 – Нормы внесения витаминов в комбикорма для индюшат, г/т

Вид и возраст птицы	А, млн МЕ	D ₃ , млн МЕ	Е	К	В ₁	В ₂	В ₃	В ₄	В ₅ (РР)	В ₆	В _с	Н
Молодняк индеек 1–17 нед.	15	2,5	20	2	2	6	15	1000	30	4	1,0	0,2
Молодняк индеек 18 нед. и старше	14	2	30	2	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,2

Ветеринарное обеспечение в СГЦ «СКЗОСП»

Таблица – Схема профилактических и противоэпизоотических мероприятий при выращивании индюшат в СГЦ «СКЗОСП»

Возраст, дни	Мероприятие	Ветеринарный препарат	Доза	Курс, дни	Метод введения	Примечание
1	Вакцинация против метапневмовирусной инф.	Хипровиар ТРТ Хипра Испания	1 доза/гол	1	Спрей	В суточном возрасте спрей в корпусе
При высадке в птичник	Для повышения резистентности организма	ПАУЭР ДРИНК или Ливервита	0,5 мл на 1 л воды	1–2	С водой	
2–6	Профилактика бактериальных инфекций и микоплазмоза	Эриприм концентрат или Фосбак+Г	1 мл на 1 л воды	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов
7–8	Профилактика мочекишечной диатеза	Уротропин	0,25 % р-р	2	С водой	По показаниям
9–13	Профилактика колибактериоза	Энрофлокс 10 %	1 мл на 1 л воды	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов
14–20	Профилактика кокцидиоза	Ампролиум 100 %	250 г на 1000 л воды	5	С водой	
14–16 по титрам РТГА	Вакцинация Ньюкаслской болезни	Табик VH Phibro Израиль	1,2 дозы/гол	1	Окулярно или спрей	Из расчета 1 капля в глаз/1 доза 0,05 мл
17–21	Профилактика микоплазмоза	Макролан или Тилозин тартрат	0,5 г на 1 л воды	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов
22–26	Профилактика бактериальных инфекций	Витроцил или Юнифлокс колестин	1 мл/1 л	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов
30–32 по титрам РТГА	Вакцинация Ньюкаслской болезни	Табик VH Phibro Израиль	1,2 дозы/гол	1	Окулярно или спрей	Из расчета 1 капля в глаз/1 доза 0,05 мл
31–36	Профилактика кокцидиоза	Ампролиум 100 %	250 г на 1000 л воды	5–7	С водой	–

Возраст, дни	Мероприятие	Ветеринарный препарат	Доза	Курс, дни	Метод введения	Примечание
36–41	Профилактика бактериальных инфекций	Ципровет	1 мл/1 л	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов
42–43	Вакцинация против метапневмовирусной инф.	Хипровиар ТРТ Хипра Испания	1 доза/гол	3	Спрей или окулярно	В корпусе Дезвак Кит1 серая насадка
47–53	Профилактика микоплазмоза	Макролан WS или Тилозин тартрат + Польдодоксин	0,5 г на 1 л воды 1 мл на 1 л	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов
50–54	Профилактика Кокцидиоза	Ампролиум	250 г на 1 тыс. л воды	5	С водой	При химиотерапии Байкокс 2дня 1 мл на 1 л воды
61–63	Вакцинация Ньюкаслской болезни	Табик VH Phibro Израиль	1,2 дозы/гол	1	Окулярно или спрей	Из расчета 1 капля в глаз/1доза 0,05 мл
63–67	Профилактика бак. инфекций	Витроцил или Энрофлокс	1 мл на 1 л воды	5	С водой	
68–72	Профилактика Кокцидиоза	Ампролиум 100 %	250 г на 1 т воды	5	С водой	
80–84	Профилактика микоплазмоза	Макролан WS или Тилозин тартрат + Польдодоксин	0,5 г на 1 л воды 1 мл на 1 л	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов
120	Вакцинация Ньюкаслской болезни	Табик VH Phibro Израиль	1,2 дозы/гол	1	Окулярно или спрей	Из расчета 1 капля в глаз/1доза 0,05 мл
121–125	Профилактика микоплазмоза	Макролан WS или Тилозин тартрат + Польдодоксин	0,5 г на 1 л воды 1 мл на 1 л	5	С водой	Выпойка ежедневно в течение 24 часов

ПРИМЕЧАНИЕ: Профилактика гистомоноза метронидазолом 5 дней по показаниям. Сроки вхождения с вакцинами уточняются на основании исследования сыворотки крови на наличие антител по РЗГА (согласно наставлению). За день до вакцинации проводят дезинфекцию воздуха в присутствии птицы.