

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ставрополь – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

- Научный руководитель:** **Беляев Валерий Анатольевич**,
доктор ветеринарных наук, профессор
- Официальные оппоненты:** **Зайцева Елена Владимировна**,
доктор биологических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», декан естественно-географического факультета, профессор кафедры биологии
- Пронин Валерий Васильевич**,
доктор биологических наук, профессор
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»),
руководитель Центра доклинических исследований
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана»

Защита диссертации состоится 6 декабря 2019 г. в 13.00 ч. на заседании диссертационного совета Д 220.062.02 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» <http://www.stgau.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019 г. и размещен на сайтах: ВАК Министерства науки и высшего образования РФ: <http://vak.minobrnauki.gov.ru> « ____ » _____ 2019 г.; ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»: <http://www.stgau.ru> « ____ » _____ 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета

Дьяченко Юлия Васильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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 % (Фисинин В. И., 2004, 2016; Епимахова Е. Э. с соавт., 2015; Трухачёв В. И. с соавт., 2017;).

Важной составляющей развития мясного птицеводства является повышение качества и расширение ассортимента продукции. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (FAO/STAT), 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 % (Агеечкин А. П. с соавт., 2005).

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 (Лищенко В. Ф., 2013; Скляр В. Т. с соавт., 2014; Фисинин В. И., 2014; Шевченко А. И., 2010).

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 (Терлецкий В. П., 2014; Гоголадзе Д. Т. с соавт., 2015; Джавадов Э. Д., 2013; Курмар М. С., 2010; Риза-Заде Н. И., 2014).

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 (Джавадов Э. Д., 2013; Епимахова Е. Э. с соавт., 2014; Ирза В. Н., 2014; Ройтер Я. С. с соавт., 2018).

Степень разработанности. Большой вклад в изучение вопроса развития иммунной системы сельскохозяйственных птиц в постэмбриональном онтогенезе внесли: С. Б. Селезнев (2001), Е. В. Зайцева (2011), М. П. Фисенко, В. В. Пронин (2012), В. И. Фисинин (2013, 2014).

В зарубежной практике над вопросом развития иммунной системы сельскохозяйственных птиц в постэмбриональном онтогенезе работали: P. Surai (2012, 2013), T. Khenenou, M. Melizi, H. Benzaoui (2012), H. Song (2012).

В нашей стране вопросами анатомо-гистологического и морфологического строения иммунной системы индеек занимались: А. И. Кривутенко (1984), Г. М. Фаизова (2010), А. С. Гасанов (2012), М. М. Амиракулов (2013), О. Н. Петрухин (2015).

За последние годы в отечественной и зарубежной литературе в значительной степени возросло число специальных работ, касающихся общих вопросов морфо-

логии, 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-Кейлса 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. Особенности 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 Ставрополя», «Известия Оренбургского государственного аграрного университета»), World's poultry science journal.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 165 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.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В обзоре литературы изложены данные о биологических, породных и генетических особенностях индеек отечественной и зарубежной селекции. Также рассматриваются вопросы развития и становления иммунной системы птиц в постнатальном онтогенезе. Дано подробное описание гистоморфологического строения центральных иммунных органов 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).

От каждой породы отбирали клинически здоровых индюшат со средней живой массой в возрасте 0 суток, 4, 8, 12 и 16 недель, у которых определяли необходимые показатели (рисунок 1) согласно общепринятым методикам.

2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В данном разделе изложены результаты научных исследований, опубликованные в научных статьях как самостоятельно, так и в соавторстве, они уточнены, расширены и дополнены новыми сведениями.

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

Для изучения имеющихся показателей динамики живой массы и сохранности молодняка индеек как в возрастном аспекте, так и в межпородном сравнении как факторов, влияющих на рентабельность производства и способных увеличивать экономические риски развития племенного индейководства, нами была проведена сравнительная оценка этих показателей у суточного молодняка и далее в 4-, 8-, 12-, 16-недельном возрасте (таблица 1).

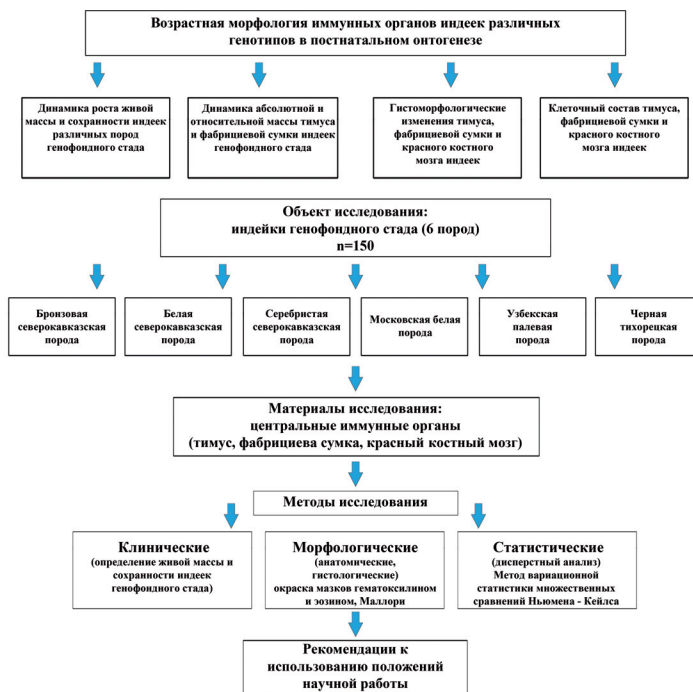


Рисунок 1 – Структура научных исследований

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 1).

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

В 4-недельном возрасте 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 %.

В возрасте 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.

Таблица 1 – Динамика живой массы и сохранности индюшат генотипного стада СГЦ «СКЗОСП»

Возраст, неделя	Порода индеек							
	Бронзовая северокавказская		Белая северокавказская		Серебристая северокавказская			
	Живая масса, г	Сохранность, %	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, неделя	Порода индеек							
	Московская белая		Узбекская палевая		Черная тихорецкая			
	Живая масса, г	Сохранность, %	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		

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

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 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.

В возрасте 16 недель 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.

Результаты наших исследований показали, что при соблюдении одинаковых технологических условий и схемы ветеринарных мероприятий динамика живой массы индек 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 индек генофондного стада зависит от породной принадлежности, а уровень сохранности от возраста индюшат.

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

Наряду с показателями живой массы и сохранности была определена масса центральных иммунных органов индек (тимус и фабрициева сумка).

В суточном возрасте средняя масса тимуса индюшат достоверно не отличалась (таблица 2).

В возрасте 4 недель средняя масса тимуса у индюшат белой северокавказской породы превосходила среднюю массу 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 возрасте 8 недель средняя масса тимуса у индюшат белой северокавказской породы превосходила среднюю массу тимуса индюшат московской белой, узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 5,2; 8,4 и 14,2 % соответственно.

В возрасте 12 недель средняя масса тимуса индюшат белой северокавказской породы превосходила среднюю массу 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 белой северокавказской породы превосходила среднюю массу тимуса индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 10,8 и 19,5 % соответственно.

Таблица 2 – Возрастные изменения весовых показателей тимуса и фабрициевой сумки индексов генофондного стада СГЦ «СКЗОСП»

Показатель массы тимуса, г	Возраст, нед.	Порода индексов							Черная тихорецкая
		Бронзовая северокавказская	Белая северокавказская	Серебристая северокавказская	Московская белая	Узбекская палевая	Московская белая	Узбекская палевая	
Абс. МТ/ЖМ	0	0,168±0,005	0,173±0,006	0,171±0,004	0,166±0,002	0,164±0,002	0,164±0,002	0,162±0,003	
Отн. МТ/ЖМ		0,0044	0,0043	0,0049	0,0042	0,0042	0,0042	0,0040	
Абс. МФС/ЖМ	0	0,074±0,010	0,078±0,014	0,078±0,012	0,073±0,012	0,071±0,012	0,071±0,012	0,069±0,011	
Отн. МФС/ЖМ		0,0012	0,0013	0,013	0,011	0,011	0,011	0,010	
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*	1,478±0,004*	
Отн. МТ/ЖМ		0,0037	0,0037	0,0039	0,0036	0,0035	0,0035	0,0033	
Абс. МФС/ЖМ	4	1,896±0,005*	1,902±0,004	1,914±0,002	1,830±0,004*	1,782±0,003*	1,655±0,003*	1,655±0,003*	
Отн. МФС/ЖМ		0,0014	0,0016	0,0017	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	
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*	5,960±0,199*	
Отн. МТ/ЖМ		0,0031	0,0032	0,0035	0,0031	0,0032	0,0030	0,0030	
Абс. МФС/ЖМ	8	2,870±0,091*	2,931±0,092	2,997±0,076	2,857±0,032*	2,735±0,040*	2,426±0,022*	2,426±0,022*	
Отн. МФС/ЖМ		0,0015	0,0017	0,0019	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	
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*	8,742±0,050*	
Отн. МТ/ЖМ		0,0022	0,0022	0,0024	0,0021	0,0021	0,0019	0,0019	
Абс. МФС/ЖМ	12	4,190±0,066*	4,190±0,038	4,692±0,201	3,992±0,193*	3,972±0,048*	3,748±0,021*	3,748±0,021*	
Отн. МФС/ЖМ		0,0007	0,0008	0,0009	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	
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*	11,315±0,351*	
Отн. МТ/ЖМ		0,0022	0,0023	0,0024	0,0022	0,0022	0,0021	0,0021	
Абс. МФС/ЖМ	16	5,212±0,221*	5,380±0,174	5,868±0,063	5,380±0,195*	5,124±0,197*	4,873±0,197*	4,873±0,197*	
Отн. МФС/ЖМ		0,0007	0,0007	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	

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

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

В суточном возрасте средняя масса фабрициевой сумки у индюшат достоверно не отличалась (таблица 2).

В возрасте 4 недель средняя масса фабрициевой сумки индюшат белой северокавказской породы превосходила среднюю массу 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.

В возрасте 8 недель средняя масса фабрициевой сумки индюшат бронзовой северокавказской породы превосходила среднюю массу фабрициевой сумки индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород на 4,9 и 16,3 % соответственно.

Индюшата белой северокавказской породы превосходили 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 возрасте 12 недель средняя масса фабрициевой сумки индюшат серебристой северокавказской породы превосходила среднюю массу 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 белой северокавказской и московской белой пород превосходила среднюю массу 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 исследовании продольного спиля бедренной кости на уровне эпифиза, физиса, метафиза и диафиза у индюшат в суточном возрасте сформирован пери-

ост из зрелой соединительной ткани. Он плотно сращен с костной болванкой, которая является развивающейся кортикальной пластинкой, что является признаком перихондрального окостенения бедренной кости.

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 (рисунок 2).

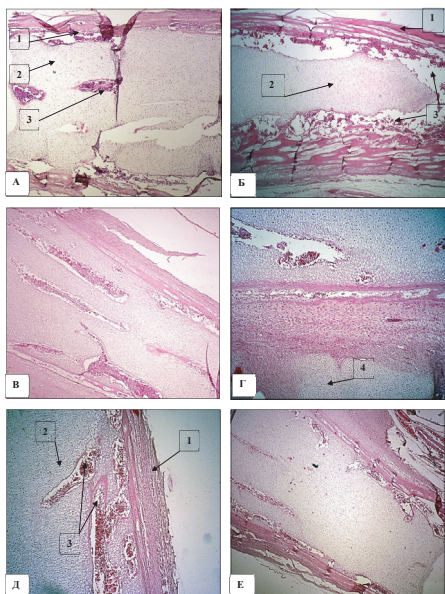


Рисунок 2 – Микропрепарат. Продольный срез диафиза бедренной кости (0 суток): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; 1 – перихондральное окостенение; 2 – гиалиновый хрящ; 3 – полости с гемопозитической РВСТ; 4 – апофиз. А, Б, В, Д, Е – окраска гематоксилином и эозином; Г – окраска по Маллори. Ок. 10. Об. 4

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

Кроме общих черт микроскопического строения бедренной кости у разных пород индюшат в продольном и поперечном срезах имеются и некоторые частные особенности в строении.

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.

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. Наличие хрящевой ткани в центральной части диафиза указывает на незавершенные процессы остеогенеза бедренной кости у индюшат данных пород (рисунок 3).

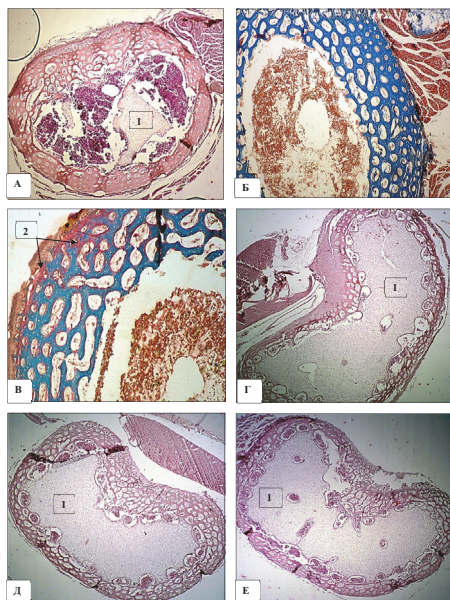


Рисунок 3 – Микропрепарат. Поперечные срезы средней части диафиза бедренной кости (0 суток): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; 1 – гиалиновый хрящ; 2 – ремоделирование кости; А, Г, 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.

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.

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.

У индюшат бронзовой северокавказской, узбекской палевой, черной тихоокеанской 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.

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 (рисунок 4).

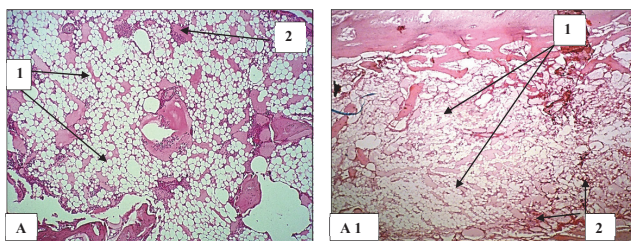


Рисунок 4 – Микропрепарат. Разрастание белой жировой ткани в губчатом компоненте бедренной кости (8 недель): А, А1) серебристая северокавказская (поперечный и продольный срез); 1 – белые адипоциты; 2 – гемопоэтические островки. Окраска гематоксилином и эозином; А – Ок. 10. Об. 10; Б – Ок. 10. Об. 4

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.

Таким образом, микроскопическое исследование красного костного мозга индюшат всех пород генотипного стада в суточном возрасте указывает на то, что кость как орган имеет сформированное строение. Породными особенностями развития костной ткани у индюшат бронзовой северокавказской, белой северокавказской, серебристой северокавказской и московской белой пород в возрасте 4 недель в продольном срезе кости являются наличие уже вполне сформирован-

ного эпифиза и развитие апофиза. 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 палеовой и черной тихорецкой пород происходит завершение остеогенеза, что характеризуется ремоделированием ретикулофиброзной 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

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.

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

Сформированные дольки тимуса полигональной формы плотно прилегают друг к другу, между ними проходят тонкие соединительнотканые трабекулы.

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 отросчатой цитоплазмой.

Мозговое вещество тимуса светлое за счет содержания в нем большого числа эпителиоретикулярных клеток с крупными светлоокрашенными ядрами.

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 (рисунок 5).

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.

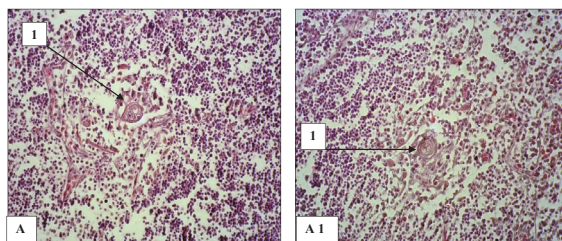


Рисунок 5 – Микропрепарат. Тимусные тельца индюшат (0 суток):
 А, А1) серебристая северокавказская; / – тимусное тельце.
 Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 40

У индюшат узбекской палевой и черной тихорецкой пород соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:2, в дольках регистрируется от 1 до 2 тимусных тельц.

В возрасте 4 недель тимус состоит из крупных долек полигональной формы.

У индюшат белой северокавказской и московской белой пород вокруг капсулы тимуса регистрируются большие скопления белой жировой ткани.

Подсчет тимусных тельц в каждой дольке при среднем увеличении ($X 200$) 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.

В возрасте 8 недель микроскопическое строение тимуса у индюшат изучаемых пород имеет общие черты строения.

Соотношение коркового вещества долек к мозговому у всех исследованных пород индюшат составляет 1:1. В мозговом веществе сильно развита эпителио-ретикулярная ткань.

Кроме того, в мозговом веществе тимуса насчитывается по 1–2 тимусных тельца, 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 визуализируются только несколько оксифильных роговых чешуек, вокруг которых расположены в несколько слоев целые неповрежденные эпителиальные клетки (рисунок 6).

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

В возрасте 16 недель радикальных структурных изменений в тимусе не происходит.

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

Кроме нее между дольками начинают регистрироваться крупные очаги скопления белой жировой ткани. Количество тимусных тельц остается без изменений.

В возрасте 12 недель тимус индюшат разделен на дольки посредством толстых прослоек соединительной ткани.

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. Тимоциты имеют плотное расположение, причем в дольках они наблюдаются в виде групповых скоплений.

Таким образом, у индюшат во все возрастные периоды тимус имеет сформированное строение. Он построен из долек с разделениями на корковое и мозговое вещество. В дольках тимуса регистрируются единичные 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 тельц.

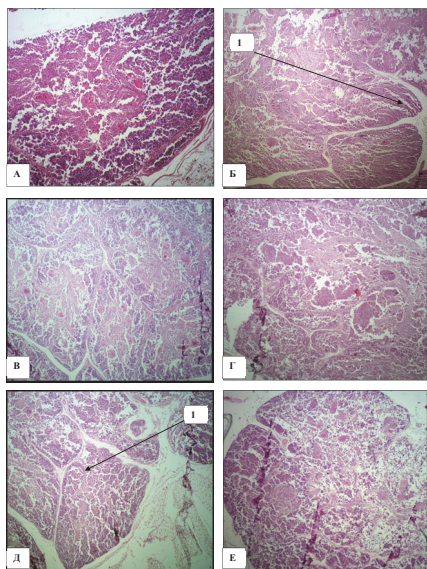


Рисунок 6 – Микропрепарат. Тимус индюшат (8 недель): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая; I – тимусные дольки. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 4; А – Ок. 10. Об. 10

В возрасте 12 недель тимус имеет ярко выраженное дольчатое строение. Кортикальное и мозговое вещество без видимых изменений. В мозговой зоне отмечаются тимусные тельца.

В возрасте 16 недель 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

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.

В складках расположена собственная пластинка слизистой, в которой в два, а иногда и в три ряда локализованы многочисленные округлые лимфоэпителиальные фолликулы.

В фолликулах лимфоидная ткань не дифференцирована на корковое и мозговое вещество. Лимфоидные клетки представлены лимфобластами, малыми, сред-

ними и большими лимфоцитами. Повсеместно отмечаются одиночные фигуры митоза лимфоцитов (рисунок 7).

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

Микроскопическое строение фабрициевой сумки индюшат в возрасте 4 недель аналогичное с возрастом 0 суток.

У индюшат белой северокавказской и бронзовой северокавказской пород первичные складки листовидной формы расположены редко, на большом расстоянии друг от друга. У индюшат бронзовой северокавказской породы на первичных складках отмечаются крупные боковые выпячивания.

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

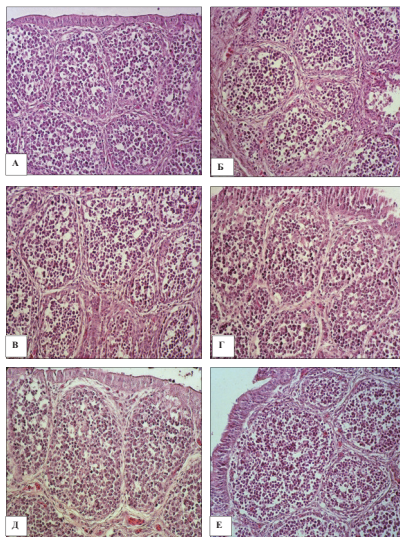


Рисунок 7 – Лимфоидные фолликулы фабрициевой сумки (0 суток): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 40

У индюшат черной тихорецкой породы первичные складки редкие. Вторичные складки многочисленны 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. В фоллику-

лах 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.

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

Микроскопическое строение фабрициевой сумки индюшат в возрасте 8 недель показало, что мозговое вещество сильно разряжено. Корковое вещество плотно заселено лимфоидными клетками. Соотношение коркового и мозгового вещества составляет 1:2.

У индюшат белой и серебристой северокавказской пород первичные складки расположены плотно друг к другу и становятся очень широкими. Вторичные складки редкие, прилежат к мышечной оболочке.

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 породы не регистрируются микроскопические изменения в структуре органа, картина строения имеет вид 4-недельного возраста (рисунок 8).

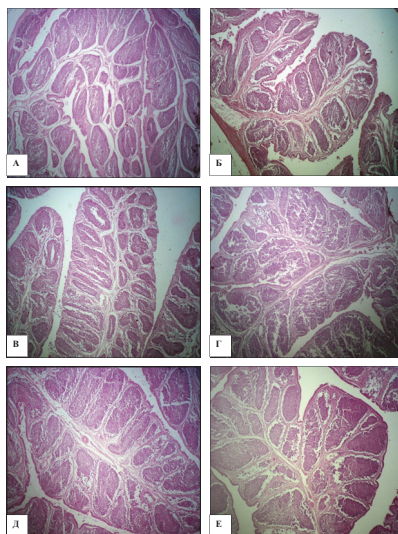


Рисунок 8 – Микропрепарат. Фабрициева сумка индюшат (12 недель): А) белая северокавказская; Б) бронзовая северокавказская; В) серебристая северокавказская; Г) московская белая; Д) узбекская палевая; Е) черная тихорецкая. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10. Об. 4

Микроскопическое строение фабрициевой сумки индюшат в возрасте 12 недель показало, что уровень развития схож с таковым в 8-недельном возрасте.

У всех пород индюшат в фабрициевой сумке отмечаются активные процессы разрастания соединительной ткани. Лимфоидные фолликулы первичных складок расположены в два слоя, в фолликулах четко определяется зона мозгового вещества.

У индюшат белой северокавказской и бронзовой северокавказской пород соединительная ткань обрастает лимфоидные фолликулы. 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.

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.

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.

У индюшат белой и серебристой северокавказской пород первичные складки широкие, плотно прилежат друг к другу.

У индюшат бронзовой северокавказской породы первичные складки становятся широкими за счет увеличения размеров и формы лимфоидных фолликулов. Вторичные складки сильно вырастают.

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.

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

В возрасте 4–8 недель во всех фолликулах отчетливо просматривается корковое и мозговое вещества. Оба вещества плотно заселены лимфоидными клетками, причем в мозговом веществе кроме лимфоцитов визуализируется большое количество макрофагов.

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

В возрасте 16 недель повсеместно у индюшат всех пород отмечаются процессы разрастания соединительной и белой жировой ткани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения комплексного гистоморфологического исследования впервые были описаны особенности развития иммунных органов индеек генофондного стада в постнатальном онтогенезе. Полученные оригинальные данные позволили определить возрастные и породные особенности развития иммунных органов индеек в возрастном аспекте. Кроме того, установлена взаимосвязь развития живой массы и массы иммунных органов.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы и представить рекомендации по их практическому использованию.

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 (псевдо-эозинофильные 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 лимфообластами, 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 ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях

1. 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.
2. 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.
3. 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.

Статьи в других изданиях

4. 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. – С. 457.
5. 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.
6. 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.

Подписано в печать 01.10.2019. Формат 60x84 $\frac{1}{16}$.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100. Заказ № 360.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ
«АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.