

На правах рукописи

ФАТОВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА

**ПОСТИНКУБАЦИОННЫЙ МОРФОГЕНЕЗ СКЕЛЕТА И МЫШЦ
СВОБОДНОЙ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ КУР
КРОССА «ИЗА-БРАУН»**

16.00.02 – патология, онкология и морфология животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Саранск - 2008

Работа выполнена на кафедре нормальной и патологической морфологии домашних животных Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель: доктор ветеринарных наук, профессор
Ткачев Анатолий Алексеевич
(г. Брянск)

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Шубина Ольга Сергеевна
(Мордовский государственный педагогический институт им М.Е. Евсевьева, г. Саранск)

доктор биологических наук, профессор,
академик РАЕН
Сыч Виталий Федорович
(Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск)

Ведущая организация: Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К.Беляева

Защита диссертации состоится «14» _____ 11 _____ 2008 года в 13⁰⁰ часов на заседании объединенного диссертационного совета ДМ 212.117.15 при ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» (430000, Республика Мордовия, г.Саранск, ул. Большевикская, 68).

Автореферат диссертации опубликован на сайте Мордовского государственного университета: www.mrsu.ru

E-mail: dsövet@mrsu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева».

Автореферат разослан «5» 10 _____ 2008 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Романова

Романова Т.А.

І ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1. Актуальность темы. Промышленное птицеводство в Российской Федерации в настоящее время развивается успешно и вносит значительный вклад в обеспечение населения продуктами питания, являясь наиболее высококорентабельной, перспективной и скороспелой отраслью животноводства. В этой связи имеется необходимость в дальнейшей разработке его научных основ, базирующихся на знании биологии птицы: морфологии, физиологии, генетики.

Объектом нашего исследования послужила домашняя птица кросса «ИЗА-Браун».

Несмотря на значительные достижения биологии, орнитологии и сравнительной морфологии, анатомо-гистологическое строение домашних птиц до сих пор остается недостаточно изученным. Содержащиеся в литературе (Sammer A., 1973; Юдичев Ю.Ф., Барабанщикова Г.И., 1978; Мхитарян Р.С., 1980; Вракин В.Ф., Сидорова М.В., 1984; Гапсатарова Р.Р., 1987; Пануев М.С., Исаенков Е.А., 2003; Зайченко О.А., 2004; Пануев М.С., Исаенков Е.А., Козлов А.Б., 2007 и др.) материалы посвящены морфологии отдельных органов и систем. Наиболее обстоятельные исследования локомоторного аппарата птиц отряда куриных выполнил В.Ф. Сыч (1990, 1999). Комплексного исследования скелета и мышц свободной грудной конечности кур кросса «ИЗА-Браун» в постинкубационном онтогенезе нет. Эта проблема является актуальной, так как «отряд куриных плохие летуны» (Кочииш И.И. с соавт., 2003) их костно-мышечная система свободной грудной конечности под названием «крылышко» используется человеком как ценный продукт питания.

Данная работа посвящена морфологии костно-мышечной системы свободной грудной конечности кур кросса «ИЗА-Браун» с учетом возраста, этапов и фаз постинкубационного онтогенеза, выполнялась на кафедре нормальной и патологической морфологии домашних животных Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

Настоящее исследование рекомендовано РАН в разделе №5 (Биологические науки) пункте 5.18 «Механизмы и закономерности индивидуального развития организмов», номер государственной регистрации 01200704777.

1.2. Цель и задачи исследования. Изучить анатомо-гистологическое строение костно-мышечной системы свободной грудной конечности (крыла) кур кросса «ИЗА-Браун» в постинкубационном онтогенезе с учетом возрастных, этапов и фаз дефинитивного развития.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить макроморфологические особенности строения скелета и мышц свободной грудной конечности кур от одних до 511 суток.

2. Определить абсолютную и относительную массу костей и мышц крыла и рассчитать относительный прирост их абсолютной массы (энергию роста). Провести органомерметрические исследования костей и мышц крыла и их структурных компонентов.

3. Выяснить гистологическую структуру костей и мышц крыла в различные этапы индивидуального развития кур.

4. Определить рост основных костей и мышц крыла в длину, с помощью полиномиальной линии тренда.

1.3. Научная новизна работы. Дана характеристика роста и развития скелета и мышц свободной грудной конечности кур кросса «ИЗА-Браун» в различные возрастные периоды, этапы постинкубационного онтогенеза. Установлено, что рост костей и мышц крыла происходит постепенно. Получено целостное представление о макро-, микроскопическом строении костей и мышц «крылышка» птицы этого кросса, определена абсолютная и относительная масса структурных компонентов «крылышка» и рассчитана энергия роста от одних суток до 511 суток. Прослежены возрастные этапы адаптивного изменения и морфофункциональной перестройки структур скелета и мышц свободной грудной конечности кур изучаемого кросса с учетом этапов дефинитивного развития. Впервые определен возраст окончания роста крупных костей и ряда мышц свободной грудной конечности кур исследованного кросса.

1.4. Теоретическая и практическая значимость. Установленные особенности морфометрических и анатомо-гистологических изменений костей и мышц цыплят и кур коричнево-скорлупового кросса «ИЗА-Браун» расширяют, дополняют и углубляют сведения о возрастной морфологии костно-мышечной системы свободной грудной конечности «нелетающей» птицы. Они могут быть использованы в разработке теории органогенеза и гистогенеза для фундаментальной науки - биология развития.

1.5. Внедрение результатов исследований. Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедрах морфологического профиля в Брянском, Мордовском и Ульяновском государственных университетах, Брянской государственной сельскохозяйственной академии, Орловском государственном аграрном университете, Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины.

1.6. Апробация результатов научных исследований. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на Международной научно-практической конференции «Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества. Секция - ветеринарная медицина (Брянск, 2007); на Международной научно-производственной конференции «Селекционно-технологические аспекты повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в современных условиях аграрного производства». Секция – ветеринарная медицина (Брянск, 2008); вошли в отчет НИР кафедры нормальной и патологической морфологии домашних животных Брянской ГСХА за 2007 год; заслушаны и обсуждены на расширенном заседании кафедры нормальной и патологической морфологии домашних животных Брянской ГСХА (май, 2008).

1.7. Публикации результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано четыре научных статьи, в том числе одна в журнале

«Морфологические ведомости», 2007, № 3-4.-С.293, рекомендованном ВАК РФ.

1.8. Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. показатели макроморфометрических изменений скелета и мышц свободной грудной конечности кур кросса «ИЗА-Браун» от одних до 511 суток;

2. динамика возрастных преобразований гистологической структуры костно-мышечной системы в постинкубационном онтогенезе.

3. прогнозирование сроков окончания роста некоторых костей в 511-суточном, 690-суточном возрастах и мышц свободной грудной конечности в 511-, 690-суточном возрасте.

1.9. Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 156 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения результатов собственных исследований, списка литературы и приложения. Список литературы включает 220 источников, в том числе 185 отечественных и 35 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 18 рисунками и 35 таблицами.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена в научно-исследовательской лаборатории цитологии и гистологии кафедры нормальной и патологической морфологии домашних животных ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия» в период с 2005 по 2008 г.г.

Материалом для исследований послужили клинически здоровые, датируемые цыплята и куры яичного кросса «ИЗА-Браун» клеточного содержания 1-, 16-, 35-, 85-, 120-, 168-, 280-, 420- и 511- суточного возраста, выращенные птицефабрикой «Снежка», г. Брянск. В экспериментах использованы 54 особи. Характеристика материала исследований приведена в таблице 1.

При подборе возрастных групп птицы учитывались девять критических фаз постинкубационного онтогенеза, которые характеризуются морфологическими, функциональными и метаболическими изменениями в организме (Свечин К.Б., 1972; Шнейберг Я.И., 1988; Ильин П.А. с соавторами, 1992; Гончаров В.П., 1993; Тельцов Л.П. с соавторами, 2006; Клименкова И.В., 2004, 2006).

При выполнении работы использован комплекс анатомических, гистологических, макро- и макроморфометрических, зоотехнических и статистических методов исследования с последующим биометрическим анализом цифрового материала.

Живую массу птицы определяли на электрических весах ВЛКТ-500М (ГОСТ 241-04-80) с точностью до 0,01 г и на купеческих весах.

Затем выдерживали кур (кроме 1- и 16-суточных особей) на голодной диете в течение 10 часов (Позняковский В.М., Рязанова О.А., Мотовилов К.Я., 2005) и производили убой путем резекции большой небной артерии и одноименной вены по методике А.В. Комарова (1981).

Таблица 1. – Характеристика материала исследований

Этапы дефинитивного развития органов	Фазы развития	Возраст, сутки	Количество, голов	Живая масса, г $\frac{M \pm m}{Cv}$
1. Начальный	1. Вылупления	1	6	$34,2 \pm 0,37$ 2,42
	2. Адаптации: полное использование желтка, начало оперения	16	6	$115,0 \pm 1,64^{***}$ 3,19
2. Промежуточный, или продуктивный	3. Смена пуха на первичное перо	35	6	$315,6 \pm 9,04^*$ 6,39
	4. Ювенальная линька	85	6	$1030,0 \pm 3,17^{***}$ 0,68
	5. Половая зрелость, начало яйцесокости	120	6	$1401,0 \pm 4,01^{**}$ 0,64
3. Морфофункциональной зрелости	6. Физиологическая зрелость	168	6	$1981,6 \pm 7,95^{***}$ 0,98
	7. Оптимальный уровень яйцесокости	280	6	$2066,6 \pm 9,52^{***}$ 1,07
4. Геронтологический	8. Снижение уровня яйцесокости	420	6	$2096,3 \pm 9,07^{**}$ 0,94
	9. Биологической усталости	511	6	$2166,7 \pm 8,62^{***}$ 0,81

Примечание: *) $P < 0,05$; **) $P < 0,01$; ***) $P < 0,001$ по сравнению с предыдущим возрастом

После обескровливания птицы и удаления кожи препарировали мышцы крыла и определяли абсолютную массу на торсионных весах типа ВТ8 (1 деление-1мг), так как фиксация ведет к изменениям массы органов (Kanerva R., 1983).

Удалив мышцы, взвешивали кости и снимали линейные показатели, далее подвергали проварке и очищали от остатков мягких тканей. Обезжиривали кости, промыв их в 5-10% растворе кальцинированной соды, и отбеливали в 3% растворе перекиси водорода.

Исследованию подвергнуты кости стилоподия, зейгоподия и автоподия и мышцы различной функциональной значимости: лопатко-плечевая, двуглавая, лопаточно-локтевая, дельтовидная, лучевой разгибатель запястья, супинатор второго пальца, короткий пронатор второго пальца, локтевой сгибатель запястья, сгибатель второго пальца, общий разгибатель пальцев, локтевой разгибатель запястья, лучевой сгибатель запястья.

Всего анатомо-гистологическими и макромикроморфометрическими методами исследовано 1080 органов, из них 432 кости и 648 мышц.

Морфометрические исследования позволяют более объективно проследить индивидуальные количественные особенности в строении органов и тканей (Сапин М.Р., 1999). При помощи штангенциркуля с точностью до 0,1

мм измеряли длину кости - расстояние между самыми крайними точками эпифизов, диаметр диафиза кости в латерально - медиальном направлении. Обхват шейки проксимального эпифиза, обхват шейки дистального эпифиза, обхват средней части диафиза, также длину мышцы (расстояние между точками прикрепления) и ее сухожилий, диаметр и обхват мышечного брюшка измеряли шелковой ниткой и переносили на линейку с ценой деления 1мм.

Названия анатомических структур приведены в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой (Зеленевский Н.В., 2003).

Для гистологических исследований брали свежие кусочки мышцы размером 1х1х1 см в однотипных местах. Кусочки фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина в течение 7-10 суток, затем промывали их в проточной воде и заливали в парафин по Р. Лилли, 1969. Минеральные компоненты кости предварительно (до парафинирования) удаляли; для этого ткань после фиксации обрабатывали слабыми кислотами – декальцинировали.

Изготовление продольных и поперечных парафиновых срезов толщиной 5-8 мкм осуществляли на ротационном микротоме МПС-2. Полученные срезы депарафинировали и окрашивали по общепринятой методике гематоксилин-эозином (Волкова О.В., Елецкий Ю.К., 1982) для обзорного изучения.

Гистопрепараты изучали при помощи светового микроскопа МБИ-1 при объективе 20 и микроскопа Jenamed -2, окуляр GF 10, объективы 10, 20 и 40. Количественный микроскопический анализ выполняли с помощью окуляр-микрометра МОВ-15х.

На гистопрепаратах, полученных из костей, определяли толщину внешних и внутренних пластинок, толщину надкостницы, количество остеонов в поле зрения микроскопа и их диаметр, толщину стенки кости.

На гистологических препаратах соматических мышц определяли длину мышечных волокон, их количество и диаметр, а также толщину соединительнотканых оболочек: эпи-, пери- и эндомизия; содержание жира, сосудов и нервных стволов.

По единой системе подсчетов с помощью окуляр-микрометра подсчитывали количество мышечных волокон, в 10 полях зрения каждого среза. Количество сосудов, нервных стволов и жировую ткань определяли при помощи системы архивирования и анализа гистологических изображений в работе судебных медицинских экспертов, программы UT размер (производство компании «Биовитрум»).

Статистические методы исследования состояли в том, что определяли относительный прирост (В) мышц и костей за определенные возрастные периоды, отражающий энергию их роста, по формуле Броди (Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., 2003):

$$B = \frac{W_t - W_o}{(W_t + W_o)} * 100\%$$

где W_t - конечная масса органа (г), W_o - начальная масса органа (г).

Биометрическая обработка и анализ цифрового материала осуществлялись путем определения средней арифметической (M), ошибки средней арифметической ($\pm m$), степени достоверности различий (td) и величин (P) по Стьюденту, а также коэффициента вариации (Cv). Критерием статистической достоверности получаемых данных мы считали общепринятую в медицине величину $P < 0,01$; $P < 0,001$; $P < 0,05$.

При статистической обработке цифрового материала руководствовались указаниями, изложенными Г.Ф. Лакиным (1980) и Г.Г. Автандиловым (1990). Работа выполнена на персональном компьютере AMD Athlon (tm) XP 1800 + в операционной системе Windows XP с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследований запротоколированы, документированы и сведены в таблицы и диаграммы.

Фотографирование макро- и микропрепаратов крыла выполняли цифровым фотоаппаратом OLIMPUS C-310 ZOOM, с разрешением SQ 1 1600 x 1200.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Возрастная динамика абсолютной и относительной массы костей крыла

Данные динамики абсолютной массы костей крыла приведены в таблице 2. Анализ этой таблицы показывает, что с возрастом происходит неравномерное изменение этого показателя.

Во все фазы дефинитивного развития и во всех возрастных группах происходило статистически достоверное увеличение абсолютной массы (естественный рост) исследованных восьми костей крыла кур кросса «ИЗА-Браун».

Абсолютная масса плечевой кости во все фазы развития является наибольшей. В возрасте 511-ти суток этот показатель составляет $7,83 \pm 0,01$ г ($P < 0,001$), то есть увеличился в 46 раз или на 7,66 г по сравнению с суточным возрастом цыплят.

Рост локтевой кости менее интенсивен, чем плечевой, но более интенсивен по сравнению с другими костями скелета крыла.

Масса лучевой кости увеличивается в течение всего периода исследования. В суточном возрасте масса составила $0,08 \pm 0,00$ г, а к 511 суткам - $1,19 \pm 0,01$ г ($P < 0,05$), то есть выросла на 1,11 г или в 14,8 раза.

Важным показателем, характеризующим постинкубационный морфогенез крыла, является относительная масса костей по сравнению с массой тела кур с учетом их возраста, фазы и этапа развития.

С суточного по 511 суточный возраст кур масса тела увеличилась на 2132,5 г, или в 63,35 раза, а относительная масса (%) костей крыла уменьшается с возрастом неравномерно.

Самыми тяжелыми в скелете крыла курицы являются две кости: плечевая и локтевая.

Таблица 2.- Возрастная динамика абсолютной массы (г) костей крыла кур кросса «ИЗА-Браун», $\frac{M \pm m}{Cv}$, (n=54)

Название кости	Возраст, сутки								
	1	16	35	85	120	168	280	420	511
лучевая	$\frac{0.17 \pm 0.01}{19,8}$	$\frac{0.44 \pm 0.01***}{5,05}$	$\frac{2.55 \pm 0.17***}{16,56}$	$\frac{3.59 \pm 0.00***}{0,29}$	$\frac{4.10 \pm 0.00}{0,29}$	$\frac{4.96 \pm 0.01***}{0,32}$	$\frac{5.09 \pm 0.00}{1,10}$	$\frac{5.67 \pm 0.01***}{0,62}$	$\frac{7.3 \pm 0.01***}{0,20}$
клевая	$\frac{0.13 \pm 0.00}{6,12}$	$\frac{0.26 \pm 0.01***}{7,34}$	$\frac{0.60 \pm 0.04***}{17,40}$	$\frac{1.63 \pm 0.01***}{1,69}$	$\frac{2.28 \pm 0.00***}{0,46}$	$\frac{4.38 \pm 0.01***}{0,39}$	$\frac{4.47 \pm 0.01***}{0,48}$	$\frac{4.76 \pm 0.01***}{16,85}$	$\frac{5.9 \pm 0.01}{0,4}$
учевая	$\frac{0.08 \pm 0.00}{4,15}$	$\frac{0.11 \pm 0.01}{5,92}$	$\frac{0.24 \pm 0.02***}{8,97}$	$\frac{0.47 \pm 0.01***}{7,63}$	$\frac{0.64 \pm 0.01}{2,95}$	$\frac{0.89 \pm 0.00}{33,03}$	$\frac{1.09 \pm 0.00***}{3,30}$	$\frac{1.11 \pm 0.00**}{3,30}$	$\frac{1.19 \pm 0.01*}{11,73}$
Третья пястная	$\frac{0.06 \pm 0.01***}{19,07}$	$\frac{0.09 \pm 0.01}{12,34}$	$\frac{0.17 \pm 0.01}{15,53}$	$\frac{0.36 \pm 0.01***}{6,46}$	$\frac{0.72 \pm 0.01***}{10,72}$	$\frac{0.75 \pm 0.00***}{5,97}$	$\frac{0.85 \pm 0.01***}{5,10}$	$\frac{0.91 \pm 0.05***}{6,87}$	$\frac{0.95 \pm 0.01***}{5,13}$
аланга второго пальца	$\frac{0.01 \pm 0.00}{34,99}$	$\frac{0.03 \pm 0.00***}{21,91}$	$\frac{0.04 \pm 0.00**}{14,08}$	$\frac{0.08 \pm 0.00***}{9,22}$	$\frac{0.25 \pm 0.00***}{4,28}$	$\frac{0.48 \pm 0.01***}{3,73}$	$\frac{0.54 \pm 0.00***}{1,96}$	$\frac{0.63 \pm 0.01***}{2,58}$	$\frac{0.71 \pm 0.00***}{1,26}$
Первая фаланга третьего пальца	$\frac{0.04 \pm 0.00}{14,08}$	$\frac{0.05 \pm 0.00***}{24,19}$	$\frac{0.13 \pm 0.01***}{15,15}$	$\frac{0.19 \pm 0.00***}{4,00}$	$\frac{0.28 \pm 0.00***}{2,67}$	$\frac{0.37 \pm 0.01***}{3,96}$	$\frac{0.43 \pm 0.01***}{4,50}$	$\frac{0.51 \pm 0.01***}{3,67}$	$\frac{0.68 \pm 0.01***}{2,85}$
Вторая фаланга третьего пальца	$\frac{0.01 \pm 0.00}{14,99}$	$\frac{0.03 \pm 0.00***}{19,36}$	$\frac{0.04 \pm 0.00*}{15,81}$	$\frac{0.09 \pm 0.00***}{6,44}$	$\frac{0.18 \pm 0.00***}{14,74}$	$\frac{0.22 \pm 0.00***}{4,88}$	$\frac{0.27 \pm 0.01***}{6,12}$	$\frac{0.34 \pm 0.01***}{5,74}$	$\frac{0.43 \pm 0.00***}{2,47}$
аланга четвертого пальца	$\frac{0.01 \pm 0.00}{0,00}$	$\frac{0.02 \pm 0.00***}{22,13}$	$\frac{0.04 \pm 0.00**}{28,17}$	$\frac{0.05 \pm 0.00}{17,50}$	$\frac{0.09 \pm 0.00}{12,34}$	$\frac{0.10 \pm 0.00}{11,50}$	$\frac{0.14 \pm 0.00***}{7,77}$	$\frac{0.18 \pm 0.00***}{4,45}$	$\frac{0.22 \pm 0.00***}{5,42}$

Примечание : *) $P < 0,05$; **) $P < 0,01$; ***) $P < 0,001$ по сравнению с предыдущим возрастом

Остальные кости крыла составляют десятые и сотые доли процента от массы тела птицы, что подтверждает их легкость.

Легче всех - фаланги второго и четвертого пальцев, а также вторая фаланга третьего пальца. Их относительная масса не больше 0,03%. Самая большая относительная масса плечевой кости крыла отмечается в фазу смены пуха на первичное перо (35 суток)- 0,8%.

Относительная масса лучевой кости в фазу физиологической зрелости была самой низкой за период исследования (0,004%). Относительная масса третьей пястной кости была самой низкой в 85-суточном возрасте (0,03%), фаланга второго пальца – в 35- и 85-суточном возрастах, составляя 0,01%.

Таким образом, в 511- суточном возрасте наибольшую (0,36 %) относительную массу имела плечевая кость, затем локтевая (0,27 %), а самую наименьшую – фаланга четвертого пальца (0,01%).

3.2 Анатометрические показатели костей крыла

Наши данные показывают, что в процессе онтогенеза происходит частичная редукция некоторых костей крыла, так из запястно-пястных костей наиболее развита третья, слабее четвертая, эти обе кости сращены друг с дру-

гом концами, к третьей кости прирастает вторая кость, что подтверждает данные авторов: Селянского М.В. (1980), Вракина В.Ф. и Сидоровой М.В. (1984), Хрусталева И.В. с соавторами (2002).

Выявлено, что на протяжении всего периода исследования происходил равномерный рост всех костей свободной грудной конечности птиц кросса «ИЗА-браун», хотя разница не везде достоверная. Так, длина плечевой кости к 16-суточному возрасту увеличилась в 1,72 раза, а к 35-суточному, по сравнению с 14-суточным, в 1,65 раза, а к концу исследования в 5,36 раза по сравнению с суточными особями.

Нами установлено, что у кур кросса «ИЗА-Браун» рост скелета грудной конечности увеличивался с разной интенсивностью по 511-суточный возраст, а Р.С. Мхитарян отмечает, что рост осевого скелета кур ереванской породы приходится на период от 3 до 6 месяцев, здесь данные разнятся с нашими.

Плечевая кость птицы кросса «ИЗА-Браун» развита лучше остальных костей крыла по всем параметрам, что связано с функцией крыла. Как опора перьям она имеет самую большую массу, а основной опорой маховым перьям является локтевая кость, в чем наши исследования совпадают с таковыми В.Ф. Вракина, М.В. Сидоровой (1991).

Наши исследования согласуются с таковыми И.В.Хрусталева и Н.В. Михайлова (1994), что локтевая кость больше лучевой. Так как в 511-суточном возрасте разница между ними в длине была 10 мм, а в суточном возрасте 1,0 мм.

В возрастном аспекте происходило увеличение длины и других параметров, исследованных нами костей, позволяющие более полно понять процесс их морфогенеза в постинкубационном онтогенезе птиц исследованного кросса. На протяжении всего периода исследования рост костей происходил с разной степенью интенсивности. Таким образом, в возрастном аспекте отмечается увеличение всех параметров изученных костей свободной грудной конечности крыла кур кросса «ИЗА-Браун». Несмотря на это, выявленные изменения органометрических показателей костей крыла были не всегда статистически достоверными.

У всех исследованных нами костей обхват шейки проксимального эпифиза был больше, чем дистального эпифиза, то есть проксимальный эпифиз является более мощным, чем дистальный. Параметры были наибольшими в 511-суточном возрасте у локтевой, плечевой и лучевой костей.

3.3 Прогнозирование роста некоторых костей крыла

В возрастном аспекте происходило увеличение длины и других параметров, исследованных нами костей, позволяющие более полно понять процесс их морфогенеза в постинкубационном онтогенезе птиц исследованного кросса. На протяжении всего периода исследования рост костей происходил с разной степенью интенсивности.

Линия тренда, рассчитанная нами впервые, позволила определить сроки окончания роста наиболее крупных костей



Рисунок 1.- Рост плечевой кости

Анализируя показатели диаграммы видно, что рост массы плечевой кости кур продолжается до 630-ти суток. До 511-суточного возраста масса увеличивается, при этом интенсивный прирост наблюдается в геронтологический этап развития птиц. Что, возможно, характерно для особей этого кросса.

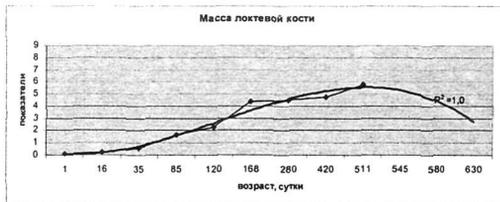


Рисунок 2.- Рост локтевой кости

Масса локтевой кости предплечья увеличивается до 511-суточного возраста, далее с 545-суточного возраста рост останавливается и идет на спад.

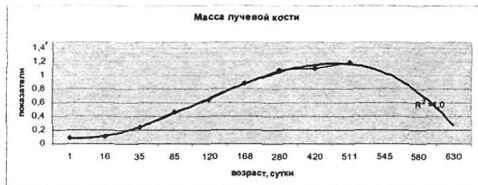


Рисунок 3.- Рост лучевой кости

Рост лучевой кости аналогичен росту локтевой кости. В 511-суточном возрасте рост лучевой кости остановился и далее идет спад показателя.

Таким образом, используя полиномиальную линию тренда, определены сроки окончания роста плечевой кости (630 суток), а обе кости предплечья заканчивают свой рост одновременно (в 511-суточном возрасте). Следовательно, показатель роста является индивидуальным, видимо, для всех костей крыла.

3.4 Гистологическое строение плечевой кости и костей предплечья

В состав костей входят тканевые компоненты: костная ткань в составе компакты костей; периост или надкостница; состоящий из внутреннего остеогенного и наружного волокнистого слоев; костный мозг, находящийся в костномозговой полости; гиалиновая хрящевая ткань, которая входит в состав эпифизарного и суставного хрящей, кровеносные сосуды и нервы.

Данные гистологических показателей плечевой кости крыла птицы представлены в таблице 3. Из нее вытекает, что по 120-суточный возраст наибольшую толщину имела система наружных пластинок, а в 168-, 280-, 420- и 511-суточном возрастах, наоборот, наибольшую толщину имела система внутренних пластинок. В целом, толщина наружных пластинок с суточного по 511-суточный возраст увеличилась в 1,45 раза, или на 25,5 мкм.

Таблица 3. – Гистологические показатели плечевой кости кур кросса «ИЗА-Браун», $\frac{M \pm m}{Cv}$, (n=54)

Возраст, сутки	Показатели					
	Толщина наружных пластинок, мкм	Толщина внутренних пластинок, мкм	Толщина надкостницы, мкм	Количество остеонов, шт.	Диаметр остеонов, мкм	Толщина стенки кости, мкм
1	$55,67 \pm 0,42$ 1,86	$22,23 \pm 0,49$ 5,42	$37,50 \pm 0,56$ 3,68	$8,50 \pm 0,34$ 9,84	$12,17 \pm 0,48$ 9,61	$65,83 \pm 0,48$ 1,78
16	$66,17 \pm 0,51^{***}$ 2,22	$46,67 \pm 0,36^{***}$ 2,21	$42,83 \pm 0,96^{***}$ 6,51	$9,67 \pm 0,28^*$ 8,45	$18,50 \pm 0,36^{***}$ 5,67	$156,00 \pm 0,90^{***}$ 1,67
35	$67,33 \pm 0,47$ 2,03	$53,67 \pm 0,42^{***}$ 2,26	$51,00 \pm 0,62^{***}$ 2,26	$24,50 \pm 1,29^{***}$ 15,22	$19,67 \pm 0,56$ 8,30	$256,33 \pm 0,99^{***}$ 1,12
85	$69,17 \pm 0,26^{**}$ 1,09	$54,83 \pm 1,22$ 6,46	$52,17 \pm 0,26$ 1,44	$24,67 \pm 0,52$ 6,10	$20,00 \pm 0,31$ 4,47	$345,67 \pm 1,32^{***}$ 1,11
120	$69,00 \pm 0,31$ 1,30	$57,33 \pm 0,42$ 2,11	$53,17 \pm 0,26^*$ 1,42	$24,67 \pm 0,36$ 4,19	$19,50 \pm 0,36$ 5,38	$340,67 \pm 0,75$ 0,63
168	$74,17 \pm 0,51^{***}$ 1,98	$96,50 \pm 0,61^{***}$ 1,82	$74,83 \pm 0,80^{***}$ 3,10	$28,33 \pm 0,75^{***}$ 7,62	$19,67 \pm 0,36$ 5,25	$367,50 \pm 3,42^{***}$ 2,70
280	$82,50 \pm 0,99^{***}$ 3,49	$96,50 \pm 0,36$ 1,09	$93,50 \pm 0,65^{***}$ 2,00	$28,00 \pm 0,31$ 3,19	$18,33 \pm 0,28$ 4,45	$382,50 \pm 1,13^{**}$ 0,86
420	$81,83 \pm 0,59$ 2,10	$95,67 \pm 0,47$ 1,43	$93,83 \pm 0,26$ 0,80	$27,33 \pm 0,28$ 2,99	$18,5 \pm 0,19$ 2,96	$376,50 \pm 0,48$ 0,37
511	$81,17 \pm 0,40$ 1,44	$95,17 \pm 0,26$ 0,79	$93,67 \pm 0,28$ 0,87	$27,17 \pm 0,40$ 4,30	$17,50 \pm 0,36$ 5,99	$374,00 \pm 0,72$ 0,56

Примечание : *) $P < 0,05$; **) $P < 0,01$; ***) $P < 0,001$ (по сравнению с предыдущим возрастом)

Толщина внутренних пластинок в 2,09 раза увеличивается с суточных по 16-суточный возраст ($P < 0,001$) и далее до 511 суток прирост показателя отмечается динамичностью снижения и увеличения. В 168- и 280-суточном возрасте толщина была одинаковой, составляя 96,5 мкм. С суточного по 511-суточный возраст толщина увеличилась на 72,94 мкм, или в 4,28 раза.

Толщина надкостницы с первых по 511-е сутки увеличивается в 2,79 раза, или на 56,17 мкм.

Количество остеонов наиболее интенсивно увеличивается с первых по 16-суточный возраст, достигая максимума $28,33 \pm 0,75$ штук. Максимальное количество остеонов отмечалось в 85-суточном возрасте и 120-суточном возрастах, их количество было постоянным (24,67 штук).

Диаметр остеонов увеличивается по 85-суточный возраст в котором этот параметр равен $20,0 \pm 0,31$ мкм. С суточного по 511-суточный возраст диаметр остеонов увеличился в 1,44 раза, или на 5,33 мкм.

Отмечен гетерохромный рост толщины стенки кости с первого по 511-суточный возраст в 5,6 раза, или на 308,17 мкм, что возможно связано с началом яйценоскости.

Несмотря на общую закономерность гистоархитектоники исследованных нами костей крыла птицы кросса «ИЗА-Браун» установлено, что каждая кость имеет специфическое внутреннее строение и гистометрические показатели, которые с возрастом увеличиваются, как об этом пишут Р.С. Мхитарян (1987) и Е.В. Куликов (2004), исследовавшие птицу других пород и видов.

Например, наиболее толстую надкостницу в 511-суточном возрасте имела плечевая кость (93,67 мкм), наиболее тонкую - локтевая кость (73,67 мкм). Самое большое количество остеонов в 511-суточном возрасте в локтевой кости – 34,50 штук, а наименьшее количество у лучевой кости (26,50 штук). Самая толстая стенка кости в 511-е сутки в плечевой кости, а тонкая – в локтевой кости.

3.5 Анатометрическая характеристика мышц свободной грудной конечности кур

В свободной грудной конечности кур кросса «ИЗА-Браун» анатомически хорошо сформированы соматические мышцы, хотя, как пишут В.Ф. Вракин и М.В. Сидорова (1984) «домашняя курица – практически нелетающая птица».

Нами исследованы шесть анатомических параметров у 12 мышц. Установлено, что в возрастном аспекте, с учетом фаз и этапов индивидуального развития мышцы свободной грудной конечности птиц претерпевают значительные анатомические изменения, что согласуется с данными М.Ч. Жемуховой (1999), исследовавшей мышцы крыла птицы кроссов «Конкурент» и «Хайсекс Браун».

С возрастом происходит линейный рост мышц, выражающийся в увеличении их длины, длины сухожилий и мышечного брюшка, обхвата и диаметра последнего, что подтверждает исследование С.И. Сметнева (1964). Причем, у разных мышц различных возрастов и, видимо, с учетом их функциональной значимости это происходит неодинаково. Общей закономерностью является то, что к 511-суточному возрасту почти все параметры достоверно достигают наибольшей величины и, что большинство мышц интенсивно растут в длину в первые, 16-, 35-суток жизни цыплят, а в дальнейшем интенсивность их роста снижается.

Длина двуглавой мышцы плеча с суточного по 511-суточный возраст возросла на 79,84 мм, то есть в 8,05 раза, причем разница в длине этой мыш-

цы между смежными возрастными группами и фазами развития птиц имеют высокую степень достоверности ($P < 0,001$).

Лопаточно-плечевая мышца к 511-суточному возрасту достоверно увеличилась в 6,08 раза, или на 72,84 мм по сравнению с суточными цыплятами и составила $87,17 \pm 0,48$ мм в длину.

Лопаточно-локтевая мышца лежит на дорсальной поверхности плечевой кости - это основной разгибатель предплечья. Анализ данных показывает, что длина мышцы с $12,67 \pm 0,61$ мм в суточном возрасте к 511-суточному возрасту ($98,50 \pm 0,56$ мм) увеличилась в 7,77 раза, или на 85,83 мм. Мышца была короче на 0,67 мм в 420-суточном возрасте по сравнению с 280-суточным возрастом кур.

Увеличение длины дельтовидной мышцы с суточного по 511-суточный возраст в 5,94 раза или на 82,5 мм.

Лучевой сгибатель запястья - конусовидной формы. Динамика роста длины этой мышцы характеризуется интенсивностью и достоверностью. Так, показатель увеличился к 511-суточному возрасту до $94,67 \pm 0,63$ мм ($P < 0,001$) с $13,00 \pm 0,37$ мм в суточном возрасте, то есть в 7,28 раза, или на 81,67 мм.

Супинатор второго пальца достоверно увеличивается в длину с суточного возраста по 85-суточный, затем с 280-суточного по 511-суточный возраст. За весь период постинкубационного развития птицы длина увеличилась на 80,83 мм, или в 11,10 раза.

Длина сгибателя второго пальца за первые 16 суток увеличилась в 3,13 раза, или на 15,33 мм и составила $22,50 \pm 1,06$ мм. Длина этой мышцы достоверно увеличивалась во все смежные возрастные периоды и в 511-суточном возрасте она больше на 72,0 мм, или в 11,04 раза по сравнению с суточными.

Длина разгибателя пальцев с суточного возраста и по 511-суточный возраст достоверно увеличивается в 7,29 раза, или на 77,67 мм. Разница между всеми смежными группами имела высокую степень достоверности ($P < 0,001$).

3.6 Возрастная динамика абсолютной и относительной массы мускулатуры крыла кур

В возрастном аспекте от суточных цыплят по 511-суточный возраст кур, происходит естественный рост всех 12 функционально различных мышц. При этом разница в массе между смежными группами является в подавляющем большинстве случаев статистически достоверной.

Так, абсолютная масса двуглавой мышцы плеча достоверно увеличивается в 35,4 раза к 511-суточному возрасту. Лопаточно-плечевая мышца, как и двуглавая, имеет устойчивую тенденцию к увеличению массы. Наиболее резкий скачок прироста наблюдается с 16- по 35-е сутки в - 4,7 раза, а к 511-суточному возрасту, по сравнению с суточным, в 47,6 раза. Для лопаточно-локтевой мышцы, согласно таблице, характерно увеличение массы с суточного по 511-суточный возраст в 57,1 раза. В возрастном аспекте происходит рост абсолютной массы дельтовидной мышцы. Так с суточного по 511-

суточный возраст увеличение составило 125,0 раза. Лучевой разгибатель запястья на всем протяжении периода роста увеличил массу с суточного по 511-суточный возраст в 54,8 раза. Супинатор второго пальца в 43,0; короткий пронатор второго пальца - в 41,2; локтевой сгибателя запястья - в 33,4; сгибатель второго пальца - в 127; общий разгибатель пальцев - в 130 раз; локтевой разгибатель запястья - в 58 раз и лучевой сгибатель запястья - 27,5 раза.

Таким образом, наибольшую абсолютную массу имели лопаточно-плечевая мышца затем лопаточно-локтевая, дельтовидная и двуглавая плеча.

Важным показателем, характеризующим постинкубационный морфогенез мышц свободной грудной конечности кур кросса «ИЗА-Браун» является отношение их абсолютной массы от массы тела с учетом возраста и фаз развития.

Показатели относительной массы мышц (в процентах) от массы тела отражены в таблице 4.

Таблица 4.- Относительная масса (%) мускулатуры по отношению к массе тела, (n=54)

Название мышц	Возраст, сутки								
	1	16	35	85	120	168	280	420	511
Двуглавая плеча	0,29	0,14	0,19	0,09	0,10	0,09	0,15	0,14	0,16
Лопаточно-плечевая	0,32	0,12	0,20	0,10	0,13	0,19	0,21	0,24	0,24
Лопаточно-локтевая	0,23	0,11	0,05	0,12	0,15	0,18	0,19	0,20	0,21
Дельтовидная	0,08	0,05	0,15	0,10	0,22	0,16	0,17	0,17	0,17
Лучевой разгибатель запястья	0,14	0,05	0,07	0,05	0,13	0,11	0,12	0,12	0,12
Супинатор второго пальца	0,11	0,06	0,05	0,03	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08
Короткий пронатор второго пальца	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
Локтевой сгибатель запястья	0,14	0,05	0,08	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07
Сгибатель второго пальца	0,01	0,04	0,05	0,03	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06
Разгибатель пальцев	0,02	0,05	0,03	0,02	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06
Локтевой разгибатель запястья	0,05	0,07	0,03	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Лучевой сгибатель запястья	0,17	0,07	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07

Наиболее высокие показатели отмечаются в первые сутки: лопаточно-плечевой мышцы - 0,32%, двуглавой - 0,29% и лопаточно-локтевой мышцы - 0,23%. С возрастом относительная масса каждой мышцы крыла по отношению к массе тела уменьшается и это уменьшение происходит неравномерно. При этом, в 511-суточном возрасте она была наибольшей у лопаточно-плечевой, затем лопаточно-локтевой и двуглавой мышц. Самый низкий этот параметр характерен для локтевого разгибателя запястья.

Наиболее интенсивное снижение относительной массы заметно в середине периода выращивания. Так, наименьший прирост в 85-суточный возраст двуглавой мышцы - 0,09%, лопаточно-плечевой - 0,10%, также относительный прирост локтевого разгибателя запястья и лучевого сгибателя запястья в этом возрасте составил 0,02%. В целом не отмечается большого разброса данных, максимальный прирост отмечается лопаточно-плечевой мышцей 0,32%, а наименьший прирост сгибателе второго пальца в 85-е сутки 0,01%.

3.7 Прогнозирование роста мышц крыла

Так как на протяжении периода исследования рост мышц не прекращался, нами установлены возрастные группы, в которых происходит регрессия роста основных мышц крыла. Данные отражены на рисунке 4.



Рисунок 4.- Рост двуглавой мышцы плеча

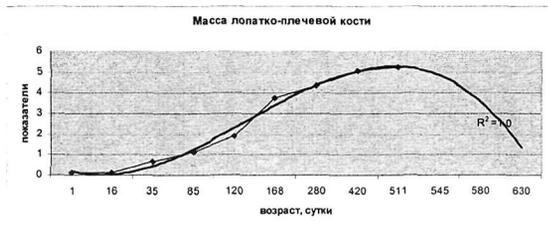


Рисунок 5.- Рост лопаточно-плечевой мышцы плеча

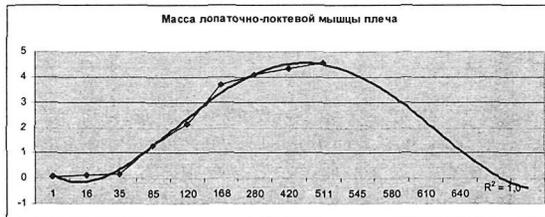


Рисунок 6.- Рост лопаточно-локтевой мышцы

На рисунке 4 видим, что рост двуглавой мышцы плеча продолжается до 640-суточного возраста, а окончательно останавливается к 690-суточному возрасту. Лопаточно-плечевая мышца, наоборот, к 511-суточному возрасту завершает рост массы, причем к 545-суточному возрасту заметно снижение показателя (рис.13).

На 6 рисунке видим, что рост массы лопаточно-локтевой мышцы идет до 511-суточного возраста кур, далее начинается регрессия мышцы. Для прогнозирования роста мышц использовали линию тренда, при этом коэффициент аппроксимации (R^2) равен единице.

Таким образом, можно отметить завершение роста лопаточно-плечевой и лопаточно-локтевой мышц передней конечности в фазу биологической усталости. Рост двуглавой мышцы плеча, постоянно фиксирующей крыло в согнутом к туловищу положению, завершается в 640-суточном возрасте.

3.8 Гистологическое строение мышц крыла

Результаты гистологического строения функционально различных мышц свободной грудной конечности цыплят и кур кросса «ИЗА-браун» показали, что они как компактные органы пучкового строения состоят из соединительнотканной стромы и сократительной части – мышечной паренхимы.

Мышечное брюшко каждой мышцы имеет три соединительнотканнные оболочки: эпи-, пери- и эндомизий, образующие единый соединительнотканнный каркас органа, который защищает ее от чрезмерного утолщения или растяжения и по нему внутрь органа входят и в нем разветвляются сосуды и нервы.

Наиболее толстой оболочкой всех мышц и во все возраста является эпимизий, а наиболее тонкой – эндомизий, что находится в соответствии с данными В.И. Соколова и Е.И. Чумасова (2004), которые пишут, что соединительная ткань эпимизия развита в большей степени, а пучки первого порядка оплетены тонкими прослойками соединительной ткани – эндомизием. Перимизий по толщине занимает промежуточное положение между эпи- и эндомизием. Толщина соединительнотканнных оболочек в различных мышцах разная, а в одной и той же мышце – вариабельна.

Сократительной частью мышечной паренхимы являются мышечные волокна (миоциты) – это основной структурно-функциональный элемент скелетной мышечной ткани.

Нами установлено, что количество мышечных волокон, диаметр и длина являются различными как в мышцах различной функциональной значимости, так и в одной и той же мышце у особей различного возраста.

Количество волокон (в поле зрения микроскопа) в исследованных нами мышцах колебалось от 22 до 27 штук. При этом наибольшее их количество содержалось в двуглавой мышце 511-суточного возраста кур, что не согласуется с данными М.С. Пануева (2007), который пишет, что в мышцах крыла и ноги мясных кур количество волокон с возрастом уменьшается.

Р.С. Мхитарян (1987) констатирует, что количество мышечных волокон у кур пород ереванская и леггорн колеблется в течение жизни. В их содержании имеется породные различия.

Наши исследования показывают, что с суточного возраста цыплят по 511-суточный возраст кур происходит статистически достоверное увеличение диаметра мышечных волокон, что согласуется с данными Р.С. Мхитаряна (1987), М.Ч. Жемуховой (1999), А.В. Баданиной (2006), исследовавших кур других пород.

Наши исследования показывают, что в возрастном аспекте происходит постепенно увеличение длины мышечных волокон пяти исследованных мышц. Наиболее длинными они были в двуглавой мышце плеча, составляя в 511-суточном возрасте $2651,26 \pm 8,47$ мкм, наиболее короткими – в лопатко-локтевой – $984,04 \pm 0,98$ мкм. В трех других мышцах они занимали промежуточное положение между этими цифровыми данными.

Количество сосудов, нервных стволов и жировой ткани увеличивается с суточного возраста цыплят по 511-суточный возраст кур. Изменения содержания этих структур носят асинхронный, неравномерный характер.

ВЫВОДЫ

1. У суточных цыплят (фаза вылупления) скелетно-мышечная система свободной грудной конечности (крыла) птицы кросса «ИЗА-Браун» на органном, тканевом и клеточном уровнях сформирована, дифференцирована и специализирована согласно возраста. В процессе развития от фазы вылупления до фазы биологической усталости отмечается естественный равномерный рост костей и мышц крыла.

Адаптационный характер, протекает по компенсаторному типу, зависит от биологических этапов развития и направлен на поддержание гомеостаза целостного организма.

2. Относительная масса костно-мышечной системы крыла от массы тела кур в возрастном отношении уменьшается, и снижается энергия их роста.

За весь период исследования масса двуглавой мышцы плеча увеличилась в 35,4 раза, в 47,6 раза – лопаточно-плечевой мышцы, лопаточно-локтевой мышцы – в 57,12 раза, дельтовидной – в 123 раза, лучевого разгибателя запястья – в 54,8 раза, супинатор второго пальца – в 43,0 раза, короткий пронатор второго пальца – в 41,25 раз. Масса локтевого сгибателя запястья в 33,4 раза, сгибателя второго пальца – в 127 раз, разгибатель пальцев – в 130 раз, локтевой разгибатель запястья – в 50 раз, лучевого сгибатель запястья в – 27,5 раза

3. Наиболее толстой оболочкой всех мышц и во все возраста является эпимизий, а наиболее тонкой – эндомизий. Перимизий по толщине занимает промежуточное положение между эпимизием и эндомизием. Толщина соединительнотканых оболочек в различных мышцах разная, а в одной и той же мышце – вариабельна.

Максимальная толщина наружных пластинок костей отмечалась на этапе морфофункциональной зрелости (168-280 суток) – локтевой и плечевой кости, также геронтологическом этапе лучевой кости в возрасте 511 суток. Толщина стенки кости максимальна в возрасте 280-511 суток, в суточном возрасте у кур она минимальна. Наибольшей толщиной пластинок и надкостницы была в возрасте: 168, 420 и 511 суток.

4. Мышца, как орган, достигает морфофункциональной зрелости в возрасте 120 суток. Возраст 280 суток является оптимальным для развития, в связи с наиболее высокими показателями и снижением количества жира, то есть в этот период диетические качества мышц «крылышка», по-видимому, самые высокие. Интенсивный рост мышц наблюдается по гистологическим показателям с 35 суток развития и по 120-е сутки.

5. Наиболее активный рост костей крыла отмечается до 168 суток постинкубационного развития (толщина надкостницы, толщина наружной и внутренней обих пластинок, количество и диаметр остеонов, толщина стенки кости).

6. Полиномиальная линия тренда позволяет прогнозировать рост основных костей и мышц крыла кросса «ИЗА-Браун». Плечевая кость растет до 690 суток, локтевая – до 511 суток, лучевая кость до – 511 суток, двуглавая мышца растет до – 690 суток, лопаточно-локтевая до – 511 суток, лопатко-плечевая – 551 суток.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Результаты научных исследований могут быть использованы:

1) в качестве научно-обоснованных морфологических тестов, характеризующих экстерьерные данные и стандарт кросса;

2) в патологии костно-мышечной системы, при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы тушек и отдельно «крылышек», при постановке патолого-анатомического диагноза и в судебно-ветеринарной медицине, как морфофункциональный стандарт или «норма» ;

3) в учебном процессе при чтении лекции и проведении лабораторно-практических занятий по разделу «Анатомия и гистология домашней птицы»; при написании учебных руководств и пособий по анатомии и гистологии домашней птицы, а также в фундаментальной науке - биология развития.

Полученные данные о структурно-функциональной организации крыла кур кросса «ИЗА-Браун» являются показателем «нормы» и могут быть использованы в ветеринарной и птицеводческой практике для организации системы научно обоснованного содержания и полноценного кормления, разработке методов профилактики, диагностики и способов лечения заболевания скелетной и мышечной систем кур с различным направлением продуктивности.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Фатова, Е.А. **Анатомогистологическая характеристика мышц крыла кур кросса «ИЗА-браун»/ Фатова Е.А., Ткачев А.А// Морфологические ведомости, №3-4, Москва-Берлин, 2007.- С.293.**
2. Фатова, Е.А. К морфологии мышц свободной грудной конечности кур клеточного содержания. // **Материалы международной научно-производственной конференции, посвященной 25-летию кафедры частной зоотехнии, технологии производства и переработки продукции животноводства Брянской ГСХА / Под ред. проф. Е.Я. Лебедько. – Часть 4. Анатомия домашних животных. Физиология домашних животных. – Брянск, 2008.- С.37-39.**
3. Фатова, Е.А. **Анатомо-гистологическое строение плечевой кости кур кросса «ИЗА-Браун» // Материалы международной научно-производственной конференции, посвященной 25-летию кафедры частной зоотехнии, технологии производства и переработки продукции животноводства Брянской ГСХА / Под ред. проф. Е.Я. Лебедько. – Часть 4.- Анатомия домашних животных. Физиология домашних животных. – Брянск, 2008.- С.39-41.**
4. Фатова, Е.А. **Макро и микростроение крыла у кур кросса «ИЗА-браун» / Фатова Е.А., Ткачев А.А.// Министерство промышленности и энергетики Р.Ф. Российское объединение информационных ресурсов научно-технического развития. Информационный листок 32-013-08. Брянск,2008.**

Подписано в печать 06.10.08. Объем 1,25 п. л.
Тираж 100 экз. Заказ № 1481.
Типография Издательства Мордовского университета
430005, г. Саранск, ул. Советская, 24