

На правах рукописи



ПАНУЕВ
Максим Сергеевич

АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЫШЦ У МЯСНЫХ
КУР С ВОЗРАСТОМ

Специальность. 16 0002 – патология, онкология и морфология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Иваново - 2007

24 ЯНВ 2008

Пан

Работа выполнена на кафедре нормальной, патологической анатомии и ветсанэкспертизы ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д К Беляева» и в ОАО «Ивановский бройлер»

Научный руководитель доктор ветеринарных наук, профессор

Исаинов Евгений Алексеевич

Официальные оппоненты

- доктор ветеринарных наук, профессор **Турков Владимир Георгиевич**

- доктор ветеринарных наук, профессор **Селезнев Сергей Борисович**

Ведущая организация ФГОУ ВПО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Защита диссертации состоится «6» февраля 2008г в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 220 029 01 в ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д К Беляева» С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ивановской ГСХА (г Иваново, ул Советская, 45) Автореферат опубликован на официальном сайте ФГОУ ВПО Ивановская ГСХА <http://www.ivgsha.tpi.ru> «3» января 2008г

Автореферат разослан «25» декабря 2007г

Ученый секретарь
диссертационного совета, доцент



С В Егоров

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы В современной России в связи с укреплением рыночных экономических отношений назрела необходимость поиска новых рациональных способов хозяйствования, которые способствовали бы получению конкурентно способной продукции отечественного производства

Наряду с промышленным производством и сферой обслуживания коренной перестройки неминуемо потребовало и сельское хозяйство

В настоящее время в сельском хозяйстве наметилась тенденция к увеличению доли в общем производстве за счет птицеводства Эта отрасль является наиболее перспективной и эффективной по сравнению с животноводством, за счет ее возможно в короткие сроки увеличение производства нужной стране продукции, повышение уровня продовольственного обеспечения населения (А В Торлонов, А В Сакулин, О А Веренина, В Ф Царев, С А Алексеева, 2002) Крупное предприятие способно производить свыше 30 тонн продукции за смену, что вполне способно удовлетворить возросшие потребности населения в мясе птицы

Однако, несмотря на развитие данной отрасли, в литературных источниках встречается мало данных о росте и формировании мускулатуры у мясных пород кур в условиях их специфического интенсивного выращивания и содержания Тем не менее в литературе имеются труды посвященные аппарату движения домашних птиц (С Г Азимов, 1964 Н М Дмитриева, 1967, И Н Борисов, 1968, В И Ипполитова, 1970, О Е Пахоменко, 1980 В Ф Вракин, 1984, Н И Буряков 1992, В Ф Сыч 1999 и др) Изменения в развитии и формировании скелетной мускулатуры кур кросса «Смена – 2» не изучены Изучение морфологии системы органов произвольного движения в целом даст возможность сопоставить и найти критерий дальнейшего улучшения птицы мясного направления От состояния и развития мышечной системы и скелета во многом зависит здоровье птицы и ее мясная продуктивность (И В Хрустаева, 1984)

Цель и задачи исследования Целью наших исследований явилось, путем изучения степени развития мышечной ткани определить интенсивность кормления бройлеров для получения мясной продукции высокого качества и сохранения маточного поголовья Для чего были поставлены следующие задачи

- выяснить закономерности изменения живой массы, массы, длины, обхвата и объема некоторых крупных мышц у кур данного кросса от суточного возраста до 11 месяцев
- установить возрастные микроструктурные изменения, происходящие во всех исследованных мышцах,

- выяснить морфометрические изменения мышц цыплят при использовании ПДЭ (плацента эмульгированная денатурированная),
- определить возрастные изменения некоторых биохимических показателей крови у цыплят данного кросса,

Научная новизна работы Впервые в данной работе наиболее полно представлены закономерности роста и развития мускулатуры тела и конечностей у бройлерных кур кросса «Смена – 2» Установлено, что рост массы тела и мускулатуры происходит с одной и той же закономерностью снижения их интенсивности с возрастом Наибольшая скорость их роста отмечается в первые три недели жизни цыплят Доказано, что рост массы мышц до 42 – дневного возраста происходит с несколько меньшей интенсивностью, чем рост их массы тела Самый высокий среднесуточный прирост массы мышц отмечается на 5 неделе жизни цыплят, тогда как у живой массы это проявляется на 4 неделе Выяснено, что более высокой напряженностью в росте отличаются грудные мышцы по сравнению с мышцами ноги и тем более крыла При этом наибольшей интенсивностью роста среди грудных мышц обладает глубокая в крыле – лучевой разгибатель запястья в ноге – икроножный мускул Выяснено, что рост мышц в объеме и массе происходит со значительно большей скоростью, чем их рост в обхвате и длину При изучении гистологического строения обнаружено, что с возрастом количество мускульных волокон на 1мм^2 площади поперечного сечения всех мышц уменьшается, а их диаметр наоборот, увеличивается Грудные мышцы от остальных отличаются тем, что в них содержится меньшее количество волокон, но зато они имеют более крупный диаметр Установлено, что введение с кормом препарата ПДЭ (плацента эмульгированная денатурированная) лишь незначительно повышает скорость роста мышц и живой массы цыплят Выявленные изменения биохимических показателей крови у цыплят подтверждают установленную закономерность в росте их мышц и живой массе Установлено, что в росте мышц выявляется половой диморфизм, который проявляется в том, что мышцы петухов имеют большую массу, длину, обхват и объем по сравнению с курами

Практическая ценность работы Выявленный нами ускоренный рост мышц у цыплят в течение 5 недель жизни позволяет рекомендовать птицефабрикам более ранний срок их убоя в 35 – 38 дней, а не в 42 дня, как это осуществляется в настоящее время

Данные нашего исследования можно использовать при составлении мероприятий по улучшению содержания, кормления и разведения кур, а также в сравнительной и экспериментальной морфологии

Результаты данной работы используются в учебном процессе при изучении курса «Анатомия домашних животных» в ИГСХА

Основные положения, выносимые на защиту

- 1 Динамика макроморфологических показателей мышечной ткани у бройлеров кросса «Смена – 2» с возрастом
- 2 Возрастные преобразования гистологической структуры мышечной ткани
- 3 Возрастные морфометрические изменения массы, обхвата мышц цыплят при использовании ПДЭ

Публикации По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, которые определяют основное содержание диссертации, из них одна в издании, рекомендованном ВАК для кандидатских и докторских диссертаций

Апробация работы Результаты исследований доложены и обсуждены на V Общероссийском съезде анатомов, гистологов и эмбриологов (Казань, 2004), международной научно – практической конференции «Достижения и основные пути развития аграрной науки Верхневолжья» (Иваново, ИГСХА, 2003), научно – производственной конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве» (Иваново, ИГСХА, 2004), 55 международной конференции «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе» (Кострома, КГСХА, 2004), 56 международной научно – практической конференции «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе» (Кострома, КГСХА, 2005), международной научно – производственной конференции «Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных» (Воронеж, 2006), международной научно – методической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса» (Иваново, ИГСХА, 2007)

Структура и объем работы Диссертация изложена на 160 страницах машинописного текста, содержит 21 таблицу, 27 рисунков и 20 микрофотографий. Работа включает введение, обзор литературы, материалы собственных исследований, заключение, выводы, практические предложения. Список литературы включает 230 источников, в том числе 58 иностранных и 172 отечественных авторов.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на кафедре нормальной, патологической анатомии и ветеринарно-санитарной экспертизы Ивановской государственной сельскохозяйственной академии в период с 2000 г по 2007 г

В исследованиях использовались мясные породы кур кросса «Смена – 2», полученные путем скрещивания двух пород петухов корниш С56 и кур плимутрок С78, выращенных на ОАО «Ивановский бройлер» Ивановской области, благополучном по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Кормление птицы осуществлялось по нормам для мясных кур и цыплят сбалансированными комбикормами по питательным веществам, энергии, витаминам, микроэлементам и соответствовало рекомендациям ВНИТИП (2003). Плотность посадки, фронт поения и кормления, температурный, влажностный, световой режимы также соответствовали НТП – АПК 1 10 05 001 – 01. Цыплят выращивали в клеточных батареях КБУ – 3.

Материалом для нашего исследования послужили следующие мышцы: лучевой разгибатель запястья, двуглавый мускул плеча, поверхностная, средняя и глубокая грудные, двуглавая бедра и икроножная мышцы кур, убитых в возрасте 1, 7, 14, 21, 28, 35 и 42 дней, а также мышцы, полученные от петухов и кур 8,5 и 11 месячного возраста. В каждой возрастной группе было не менее 20 голов.

Полученный на птицефабрике материал регистрировался в специальном журнале кафедры по дате получения, массе, промерам, а затем подвергался обработке, соответствующей цели нашего исследования. Определение массы мышц осуществлялось непосредственно после отделения их от всей тушки. Мышцы, полученные от суточных цыплят, взвешивались на весах с точностью до 0,001г, а в других возрастах с точностью до 0,01г. Линейные измерения проводились штангенциркулем с точностью до 0,01мм. Длина мускулов измерялась от начала до окончания места их прикрепления к костям. Обхват измерялся в средней части мускула при помощи нитки и переносился на линейку с точностью до 1мм. Полученные морфометрические показатели в дальнейшем использовали для выяснения интенсивности роста («К» роста) мускулатуры в ее онтогенезе. С этой целью мы пользовались простыми коэффициентами, которые получили путем деления весовых и линейных показателей одного возраста на показатели предыдущего возраста. Относительную массу определяли общепринятым путем. Определяли также степень зрелости мышц в том или ином возрасте, выраженную в процентах, для чего морфометрические показатели мышц определенного возраста делили на соответствующие показатели мышц взрослых (11 – месячных) кур. Все использованные в эксперименте мышцы подвергались и микроскопическому исследованию с учетом возрастной динамики. Для этой цели мы вырезали образцы из средней части мускульного брюшка высотой не менее 5мм. В качестве фиксаторов использовали 12 % нейтральный раствор формалина, спирт-формалин, фиксирующую смесь жидкость Карнуа и кальций-формол, с последующей

обработкой и заливкой в парафин. На санном микротоме МС-2 изготавливались срезы толщиной 4-6 мкм, которые окрашивали гематоксилин – эозином. Количество, диаметр мышечных волокон и толщину внутримышечной и межмышечной соединительной ткани измеряли при помощи окуляр-микрометра.

Биохимические исследования проводились при помощи общепринятых лабораторных методик. Взятие крови осуществлялось у клинически здоровой птицы в количестве необходимом для данного исследования. Кроме этого, нами проведен опыт совместно аспирантом МС Вагиной по использованию тканевого препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная), изготовленного по новой технологии (Москва, ЗАО «Регонда – Вет»). Препарат ПДЭ применялся цыплятам с водой в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы в 1, 14, 28-дневном возрасте. Были организованы опытная и контрольная группы по 1000 цыплят в каждой. Из этих групп в дальнейшем были взяты для исследования мышцы по 20 цыплят в каждом возрасте.

Полученные данные подверглись статистической обработке методами, соответствующими целям нашего исследования и отраженными в виде цифровых рядов в таблицах и графиках с использованием статистической обработки по Р.Б. Стрелкову (1986) на компьютере Pentium 3 с использованием программного обеспечения Microsoft Excel – 2007.

2.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.2.1 Возрастные изменения живой массы и массы мышц у кур

Данные нашего исследования показывают, что с возрастом абсолютная живая масса все время увеличивается, но это увеличение идет неравномерно, а с закономерностью снижения интенсивности ее роста. Так, если в период от 1-го до 7-и дней «К» ее роста составляет 3,05, то в период от 8,5 до 11-ти месяцев всего лишь 1,25. Некоторое повышение скорости роста, наблюдаемое в период от 42-х дней до 8,5 месяцев, связано с тем, что этот период является более продолжительным по сравнению с предыдущими промежутками времени, проведенного нами исследования. В целом за весь период исследования живая масса цыплят увеличивается в 126,5 раза, причем только за первые 6 недель жизни она увеличивается в 41,1, тогда как за период от 42-х дней до 11-ти месяцев всего в 3,2 раза.

Что касается среднесуточных приростов живой массы, то в течение первых четырех недель жизни он все время увеличивается с 10,85г до 59,7г, а затем уменьшается. Обращает на себя внимание тот факт, что в первые шесть недель жизни цыплят среднесуточный прирост их живой массы почти в 2,5 раза выше, чем в последующие возрасты. Наиболее

высокой энергией роста отличается рост живой массы в течение четвертой (59,7г) и шестой (48,6г) недель, а самой низкой (10,33г) – в период от 42 дней до 8,5 месяцев

Рассматривая рост изучаемых нами мышц, видим, что их общая масса с возрастом также увеличивается, хотя это происходит с несколько иной закономерностью, чем это наблюдается в росте живой массы. Если интенсивность роста живой массы с возрастом все время снижается, то в росте массы мышц проявляется определенная цикличность, когда в одни возрасты ее скорость роста возрастает, а в другие снижается. Так, «К» роста за первую неделю жизни цыплят составляет 1,67, за вторую – 2,23, за третью – 2,21, за четвертую – 1,11, за пятую – 3,46, за шестую – 1,13, за период от 42 дней до 8,5 месяцев – 2,83г, за период от 8,5 до 11 месяцев – 1,24. Из этих данных можно также заключить, что самой высокой скоростью роста массы отличаются мышцы на 5 неделе своего развития, а самой низкой – в течение 4 недели. При этом масса мышц растет интенсивнее, чем живая масса ($P < 0,01$) и за весь период исследования она увеличивается в 128,9 раза, тогда как живая масса только в 126,5 раз. Как и живая масса мышцы растут интенсивнее в первые шесть недель («К» роста – 36,6), чем в период от 42 дней до 11 месяцев («К» роста – 3,52).

Среднесуточный прирост массы мышц увеличивается в первые пять недель с 0,47г до 13,51г, а затем уменьшается. Наиболее высокий прирост массы мышц отмечается на третьей (2,68г) и пятой (13,51г), а самый низкий – в течение первой (0,29г) и четвертой (0,58г) недель. В период от суточного возраста до 42 дней среднесуточный прирост массы мышц составляет 3,57г, тогда как от 42 дней до 11 месяцев – 2,08г. Абсолютная масса мышц медленнее приближается к своей дефинитивной величине, чем это отмечается при анализе живой массы. Так к 42 дневному возрасту она достигает только 28,4%, а к 8,5 месяцам – 80,4% от их массы у взрослых кур, в то время как живая масса, соответственно – 32,5 и 79,5%. Сравнивая между собой интенсивность роста живой массы и массы изучаемых мышц у кур находим, что в течение первой недели жизни со значительно большей скоростью растет живая масса, но уже во вторую неделю, наоборот, ускоряется рост массы мышц. В течение всего времени эксперимента интенсивность роста исследуемых мышц носит скачкообразный характер. Со второй по четвертую неделю наблюдается ее спад, затем подъем – в пятую неделю, затем опять спад – к шестой неделе, а потом последний скачок – в 8,5 месячном возрасте кур.

Как известно из условий эксперимента, исследуемые мышцы принадлежат к разным отделам туловища птицы и, соответственно, рост их будет происходить не одинаково.

Если у кур с наибольшей интенсивностью растут грудные мышцы, масса которых за период исследования, т. е. от суточного возраста до 11 месяцев, увеличивается в 193 раза, то

масса мышц ноги – в 75 а крыла – только в 45 раз. Причем, мышцы, где бы они топографически не находились быстрее растут в начальный период по сравнению с более поздними возрастами. Так за первые 6 недель жизни масса грудных мышц возрастает в 57 раз, в то время как за период от 6 недель до 11 месяцев – всего в 3,4 раза. Подобная закономерность сохраняется и в росте мышцы ноги (18 и 4 л) и крыла (15 и 3). Обращает на себя внимание только тот факт, что в период от 8-5 до 11 месяцев масса мышц крыла и ноги растет с несколько большей интенсивностью, чем масса грудных мышц тогда как при анализе за другие периоды жизни выпяют наблюдается противоположная картина.

Рассматривая среднесуточный прирост массы мышц можно сделать заключение что наиболее высокие их показатели наблюдаются у мышц груди затем следуют мышцы ноги и последнее место занимают мышцы крыла. Несмотря на эти различия у всех исследуемых мышц наблюдается и общая закономерность в их росте, проявляющаяся в том, что самые высокие среднесуточные приросты массы мышц падали на 5 неделю жизни выпяют а в предшествующей этому возрасту – 4 неделе, наоборот, отмечалась их небольшая величина. Эти данные также подтверждают тот факт, что наиболее интенсивно все группы мышц растут в первые шесть недель жизни выпяют по сравнению со старшими возрастами а поэтому и среднесуточные приросты массы мышц в течение первых шести недель значительно выше, чем при анализе их роста за весь период исследования. Так, ее прирост за период от 1 до 42 дней для мышц крыла составлял 0,17г, а за весь период исследования 0,07г, для грудных мышц, соответственно 2,73 и 1,17г и для мышц тазовой конечности – 0,66 и 0,36г.

Анализ данных по отношению массы мышц крыла, груди и тазовой конечности от их общей массы показывает что у кур оно колеблется в пределах от 3 до 12,6% - для крыла, от 15,9 до 42% - для тазовой конечности и от 51,7 до 75,6% - для мышц груди. Лучшее развитие мышц груди связано с тем, что они являются наиболее крупными во всем теле курицы.

Мышцы тазовой конечности развиты лучше так как они используются курами в течение всей их жизни для передвижения, а мышцы крыла развиты значительно слабее, так как способность к полету у них весьма невысокая.

Рассматривая степень приближения массы мышц крыла, ноги и груди к их окончательной величине можно отметить что все эти группы мышц более интенсивно растут начиная с пятой недели жизни, достигая своего максимума к 8,5 месяцам. В первые же три недели жизни, наоборот, рост их менее интенсивный. Так, относительная масса мышц крыла в суточном возрасте составляет только 2,22%, в 14 дней – 3,29% а в 35 дней этот показатель составляет уже 24,6%. Для мышц тазовой конечности эти показатели равны в

суточном возрасте – 1,33% в 14 дней – 4,95% а в пятинедельном возрасте – 22,3%. Для мышц груди эти данные выглядят, соответственно, следующим образом 0,52, 2,25 и 25,87%. Изменения в росте отдельных мышц крыла, ноги и груди связаны с изменением роста мышц, их составляющих. Результаты исследования показывают, что наименьшей интенсивностью роста среди мышц крыла обладает двуглавая мышца «К» роста ее за период от 1 до 42 дней равен 13,07, а для лучевого разгибателя запястья – 20,83. Следующими по этому показателю идут мышцы тазовой конечности. Наименьшей интенсивностью роста за период от 1 до 42 дней обладает двуглавая мышца бедра, «К» роста массы которой равен 14, тогда как масса икроножной мышцы за этот период растет значительно быстрее и «К» роста у нее составляет 27,75. Наиболее интенсивно растущими мышцами за этот период являются грудные мышцы: глубокая грудная, масса которой за период от 1 до 42 дней увеличивается в 167,8 раз, следом идет поверхностная грудная («К» роста 81,12) и последнее место в этом отношении занимает средняя грудная («К» роста 32,16). Различия, выявленные в росте массы мышц до 42 – дневного возраста, сохраняются и при анализе их роста за весь период исследования, т.е. от суточного возраста до 11 месяцев. Так, за этот период исследования в крыле более быстрым ростом отличается лучевой разгибатель запястья, масса которого увеличивается в 83 раза, в то время как в двуглавой мышце плеча – только в 33 раза. Мышцы ноги растут с несколько большей интенсивностью, чем крыла, и за все время исследования масса икроножного мускула увеличивается почти в 87 раз, а двуглавого мускула бедра – в 70 раз. В грудных мышцах, которые отличаются наивысшей интенсивностью роста, следует отметить глубокий мускул, масса которого увеличивается в 700 раз, тогда как поверхностного – в 247 раз и среднего – только в 110 раз.

В росте массы тела и мышц имеются половые различия, которые начинают проявляться практически с первых дней жизни, но являются наиболее показательными с 1,5 месячного возраста. Они выражаются в том, что петухи имеют более значительную массу тела (в 8,5 месяцев на 20% и в 11 – на 12%) и мышц (в 8,5 месяцев – на 10% и в 11 месяцев – на 15%). Как видно, различия в живой массе и массе мышц почти имеют сходные показатели. Эти данные указывают на то, что увеличение живой массы в значительной степени происходит за счет увеличения массы мышц. Живая масса и масса мышц быстрее приближаются к дефинитивной величине у петухов, чем у кур. Так к 8,5 месяцам живая масса и масса мышц у петухов достигает 91 и 95%, тогда как у кур соответственно, 70 и 82% ($P < 0,05$). Относительная же масса мышц по отношению к живой массе имеют примерно одинаковые значения (около 11,5%) как у кур, так и у петухов в 8,5 и 11 месяцев.

2.2.2. Возрастные изменения длины мышц у кур

Данные нашего исследования указывают, что в любом возрасте пинц абсолютная длина мышц ноги превосходит таковую у крыла. Следует отметить, что у суточных цыплят мышцы ноги длиннее мышц крыла на 50%. Это отношение сохраняется и в течение всего эксперимента. Наиболее интенсивно растут мышцы груди. Их абсолютная длина превосходит таковую как у мышц крыла так и у мышц ноги. Эти соотношения остаются существенными в течении всего периода наблюдения. В суточном возрасте мышцы груди по отношению к мышцам крыла длиннее более чем на 90%, а по отношению к мышцам ноги менее чем на 30%. В возрасте 28 дней это отношение становится еще значительнее. Так, по отношению к мышцам крыла, мышцы груди в этот период уже длиннее на 250% а по отношению к мышцам ноги на 120%.

Если рассматривать «К» роста длины мышц крыла и ноги то можно отметить что наиболее интенсивно они растут в течение второй недели и «К» их роста составляют 1,5 и 1,61 соответственно. В последующий период вплоть до взрослой птицы наблюдался спад ее роста до 1,08 у мышц крыла и ноги. Следует только отметить что в течение 5 недель наблюдался небольшой подъем «К» роста до 1,4 для мышц крыла и до 1,25 для мышц ноги.

Сложные процессы происходят и в отношении мышц груди с той лишь разницей, что наиболее интенсивно («К» роста 1,83) они растут в первую неделю жизни. В течение 5 недель наблюдается также подъем «К» роста до 1,28. В период от 8,5 до 11 - месячного возраста уже наблюдается самый низкий «К» роста – 1,08, что свидетельствует о том, что мышцы почти приблизились к своей дефинитивной величине. Сравнивая данные интенсивности роста массы и длины мышц можно отметить что более ускоренным ростом отличается масса, которая увеличивается за период от суточного возраста до 11 месяцев у всех исследуемых мышц почти в 130 раз, тогда как в длину не более чем в 10 раз. При этом длина мышц груди увеличивается за это время в 9 раз, тогда как длина мышц крыла и ноги только в 4 с лишним раза. Надо отметить что больших различий в росте мышц крыла и ноги не наблюдается так как «К» роста у них составляют, соответственно, 4,24 и 4,34. А вот в первые шесть недель жизни цыплят более ускоренным ростом обладают мышцы крыла, длина которых возрастает в 3,57 раза, а у мышц ноги только в 3,18 раза. Что касается длины грудных мышц то она тоже увеличивается в это время более значительно а именно в 5,77 раз.

Что касается среднесуточных приростов длины то можно отметить что в любом возрасте они находились на более высоком уровне у мышц груди по сравнению с мышцами крыла и тазовой конечности. Так в первую неделю жизни у мышц крыла он составлял 1,5мм

у мышц тазовой конечности - 2мм, а у мышц груди - 9мм. Во вторую неделю жизни среднесуточный прирост у мышц крыла и тазовой конечности вырос до 2,86 и 5,42мм, соответственно, а у мышц груди, наоборот, произошло снижение до 8,7мм. Несмотря на вышеперечисленные различия у всех трех групп мышц наблюдалась общая тенденция повышения среднесуточного прироста длины мышц в возрасте пяти недель. Для мышц крыла среднесуточный прирост составил 4,28мм, для мышц тазовой конечности - 4,29мм, для мышц груди - 10,7мм. Затем у всех трех групп мышц проследит значительное снижение этих показателей до 0,13, 0,23 и 0,6мм в возрасте от 8,5 до 11 месяцев.

Следовательно, в любом возрасте среднесуточные приросты длины грудных мышц значительно превосходят таковые у ноги и тем более у крыла. Так, в первые шесть недель среднесуточные приросты грудных мышц в длину составили 7,56мм: ноги - 2,65 и крыла - 2,07мм. При анализе их роста за 11 месяцев абсолютные данные значительно снижаются и равны 1,58мм - для грудных мышц, 0,5мм - для ноги и 0,32мм - для крыла.

Сравнивая длину мышц петухов и кур, отмечаем, что все мышцы петухов отличаются большей абсолютной длиной. Причем, в росте в длину мышц тазовой конечности различия выявляются резче, чем в крыле. Так, длина мышц тазовой конечности петухов в возрасте 8,5 и 11 месяцев превышает аналогичные показатели кур на 10 и 8%, в то время как длина мышц крыла у них больше лишь на 4% ($P < 0,05$). Можно отметить также, что у петухов - мышцы тазовой конечности длиннее мышц крыла на 56%, а у кур - менее чем на 47%.

2.2.3. Возрастные изменения обхвата мышц у кур

Если рассматривать «К» роста обхвата мышц крыла и тазовой конечности, то можно отметить, что наиболее интенсивно они растут в первые три недели жизни. В первую неделю «К» роста составляет 2,17 и 1,37, во вторую неделю 1,35 и 1,46, а в третью неделю 1,6 и 1,17, соответственно. Затем происходит снижение интенсивности их роста, в этом направлении и на 6 неделе «К» роста соответственно становятся равными 1,35 для мышц крыла и 1,05 для мышц тазовой конечности, а в период от 8,5 до 11 месяцев - 1,1 и 1,22.

Сложные процессы происходят и в отношении мышц груди. Максимальных значений «К» роста обхвата этих мышц также достигает в период первых трех недель жизни (1,51, 1,72, 1,47, соответственно), а затем также наблюдается его постепенное снижение до 1,09 - в период от 8,5 до 11 месяцев.

В целом за период от суточного до 6 - недельного возраста цыплята интенсивнее растут в обхвате мышцы крыла, у которых он увеличился в 8,41 раза, и очень медленно мышцы ноги («К» роста - 2,94). Грудные же мышцы по этому показателю («К» роста - 5,25)

занимают промежуточное положение Эта же закономерность сохраняется и при анализе роста обхвата этих мышц за весь период исследования («К» роста, соответственно, равны 10,25, 3.87, 7,1)

Сравнивая обхват мышц у петухов и кур, отмечаем, что все мышцы петухов отличаются большей величиной абсолютного обхвата Причем, в обхвате мышц тазовой конечности различия выявляются резче чем в крыле Так, обхват мышц тазовой конечности петухов в возрасте 8,5 и 11 месяцев превышает аналогичные показатели кур на 8 и 10 %, в то время как обхват мышц крыла у них больше только на 4 и 10%, соответственно ($P < 0,05$)

2 2 4. Возрастные изменения объема мышц у кур

Если рассматривать «К» роста объема мышц крыла и тазовой конечности, то можно отметить, что наиболее интенсивно они растут в первые три недели жизни В первую неделю «К» роста составляет 3,75 и 2,6, во вторую - 4,3 и 1,9, а в третью - 3,1 и 2,1, соответственно Затем происходит снижение интенсивности их роста и в период от 35 до 42 дневного возраста их объем увеличивается в 1,5 раза у мышц крыла и в 1,2 раза у мышц тазовой конечности В период от 8,5 до 11 месяцев «К» роста составили 1,2 - для мышц крыла и 1,4 - для мышц тазовой конечности Грудные мышцы наиболее интенсивно растут на второй, четвертой и пятой неделях жизни Показатели «К» роста в эти периоды равны 3,5, 1,9 и 3, соответственно Наиболее низкий рост наблюдается в период от 8,5 до 11 месяцев, их объем возрастает всего лишь в 1,07 раза Как за весь период исследования, так и до 42 дней большей интенсивностью роста обладают мышцы крыла, объем которых увеличивается, соответственно, в 356 и 137 раза Значительно уступают им в этом отношении грудные мышцы, у которых объем возрастает в 133 и 46 раза, и последнее место по этому показателю занимают мышцы ноги объем которых возрастает за это время в 53 и 20 раз

Рассматривая среднесуточные приросты объема, можно отметить, что в любом возрасте они находились на более высоком уровне у мышц груди по сравнению с мышцами крыла и ноги Так, в первую неделю жизни, его среднесуточный прирост у мышц крыла был $0,14\text{см}^3$, у мышц тазовой конечности $0,31\text{см}^3$ Все три группы мышц по этому показателю имели свои максимальные значения в разные промежутки времени Так, среднесуточный прирост объема мышц крыла приходился на 6-недельный возраст ($0,57\text{см}^3$), мышц тазовой конечности - на третью неделю- ($0,74\text{см}^3$), а мышцы груди имели максимальную величину среднесуточного прироста объема в возрасте от 28 до 35 дней- $8,7\text{см}^3$ Самыми низкими среднесуточными приростами объема все группы мышц обладали в возрасте от 8,5 до 11 месяцев

Для мышц крыла это составляло $0,06\text{см}^3$ для тазовон конечности- $0,18\text{см}^3$ для мышц груди – $0,27\text{см}^3$ Сравнивая объем мышц у петухов и кур можно отметить, что как и в случаях с длиной, обхватом и массой все мышцы петухов отличаются большей величиной абсолютного объема В объеме мышц тазовой конечности различия выявляются гораздо лучше, чем в крыле Так объем мышц задней конечности у петухов в возрасте 8 5 и 11 месяцев превышает аналогичные показатели кур на 20 и 25% в то время как объем мышц крыла у них больше лишь на 5% ($P < 0 05$)

2.2 5 Возрастные изменения микроскопического строения мышечной ткани

2 2 5 1 Количество мускульных волокон первого порядка на площади в 1мм^2

Данные нашего исследования показывают что количество мускульных волокон первого порядка в 1мм^2 все время уменьшалось Так, если в суточном возрасте у лучевого разгибателя запястья эта величина составляла 520 то в возрасте 28 дней уже - 320, а в возрасте 8 5 месяцев - всего лишь 40 Данная тенденция справедлива и в отношении остальных исследуемых мускулов Если сравнивать мышцы крыла и мышцы ноги то увидим что наибольшим количеством мускульных волокон первого порядка у суточных цыплят обладал двуглавый мускул бедра – 700, за ним следовал икроножный – 680 а потом только двуглавый плеча – 560 и лишь за ними лучевой разгибатель запястья – 540

Среди грудных мускулов наибольшим количеством мускульных волокон первого порядка в этот период развития обладал глубокий грудной мускул – 600 затем поверхностный грудной – 540, далее средний грудной – 520 В возрасте 14 дней двуглавый мускул плеча и двуглавый мускул бедра имели равное количество мускульных волокон – 340 Грудные мускулы в этот период также обладали сходным количеством мускульных волокон Так поверхностный грудной имел – 360 средний грудной и глубокий грудной по 340 мускульных волокон в 1мм^2 Лучевой разгибатель запястья и икроножный мускул обладали в этом возрасте значительно большим количеством мускульных волокон – 460 и 480, соответственно В возрасте 35 дней наибольшим количеством мускульных волокон первого порядка обладал лучевой разгибатель запястья – 112, за ним располагался средний грудной – 104, двуглавый плеча и двуглавый бедра имели по 76 и 68 соответственно Наименьшим количеством мускульных первого порядка в данном возрасте обладал поверхностный грудной мускул – 64 а глубокий грудной, как и икроножный обладали равным количеством мускульных волокон – 88 Данная закономерность сохранялась и до 42 дневного возраста В возрасте 8 5 месяцев наибольшим количеством мускульных волокон

среди мышц крыла обладал уже двуглавый мускул плеча – 51 а среди мышц ноги икроножный – 66 Среди мышц груди по прежнему наибольшим количеством мускульных волокон первого порядка обладал средний грудной мускул – 52, а поверхностный грудной и глубокий грудной по 36 и 50, соответственно В возрасте 11 месяцев наибольшим количеством мускульных волокон первого порядка среди мускулов крыла по прежнему обладал двуглавый мускул плеча – 43 против 32 у лучевого разгибателя запястья Среди мышц ноги наибольшим количеством мускульных волокон обладал икроножный мускул – 59 против 34 у двуглавого бедра Среди грудных мускулов наибольшим количеством обладал глубокий грудной мускул – 44, за ним шли средний грудной – 43 и поверхностный грудной – 30 Если подсчитать среднее содержание количества мускульных волокон в разных группах мышц за весь период исследования, то можно заметить, что в грудных мышцах их находится несколько меньше (232), чем в мышцах конечностей (261) Причем, в средней и глубокой грудных мышцах их насчитывается несколько больше (239 и 238), чем в поверхностной (220)

2 2 5 2. Возрастные особенности диаметра мускульных волокон исследуемых мышц

Рассматривая данные о величине диаметра мускульного волокна, можно сделать заключение о том, что он у всех мышц все время увеличивался В суточном возрасте все изучаемые мышцы имели невысокие показатели диаметра мускульных волокон Наиболее развитыми в этом отношении были все три грудных и икроножный мускулы. диаметр мускульных волокон в которых составлял – 0,87мкм, тогда как в остальных только 0,58 мкм В возрасте 14 дней двуглавый мускул бедра имел больший диаметр мускульных волокон по отношению к двуглавному мускулу плеча – 1,74 против 1 45мкм, соответственно Среди мышц груди в этот период наибольшим диаметром мускульных волокон обладал средний грудной мускул – 2,03 мкм за ним следовал глубокий – 1,74 мкм, а далее поверхностный – 1,45 мкм В возрасте 21 дня двуглавый мускул бедра также имел больший диаметр мускульных волокон, чем у двуглавого мускула плеча – 2,32 мкм против 2,03 мкм В мышцах конечностей наименьшим диаметром в этом возрасте обладал лучевой разгибатель запястья – 1,45мкм Среди мышц груди наиболее развитыми в этот период были поверхностный и средний грудные мускулы (2 32 мкм) а наименьшим диаметром мускульного волокна обладал уже глубокий– 2,03 мкм Данная тенденция сохранялась вплоть до 42 - дневного возраста В этот период наибольшим диаметром мускульного волокна обладали все три грудных мускула, а мышцы ноги имели небольшое преимущество по данному показателю по сравнению с

мышцами крыла К возрасту 8,5 месяцев данное соотношение сохранилось Диаметр мускульного волокна в поверхностном грудном мускуле составлял – 5,71 мкм, в среднем грудном – 5,62 мкм, в глубоком грудном – 5,12 мкм Диаметр же мускульного волокна в двуглавом мускуле плеча был значительно крупнее (4,96мкм), по сравнению с разгибателем запястья (3,72мкм) Среди мускулов ноги наибольшим диаметром мускульного волокна обладал икроножный мускул – 5 22 мкм, а двуглавый бедра – 4,62 мкм

Если вычислить средний диаметр мускульных волокон в разных группах мышц за весь период исследования, то окажется, что наиболее крупным диаметром обладают мускульные волокна в грудных мышцах (3,3мкм), тогда как в мышцах конечностей – всего 2,44мкм При этом в поверхностной и средней грудных мышцах их диаметр несколько крупнее (3 41 и 3,38мкм) по сравнению с глубокой – 3 11мкм Что касается мышц крыла и ноги, то у них больший диаметр отмечается в двуглавой плеча и икроножной (2 87 и 3,02мкм), по сравнению с двуглавой бедра и лучевым разгибателем запястья (2,84 и 2 04мкм)

Наряду с ростом мускульных волокон также происходил и рост соединительной ткани как между волокнами первого порядка так и между волокнами второго порядка На ранних сроках развития толщина соединительной ткани незначительна но уже в этот период мускулы имеют выраженное дольчатое строение Толщина соединительной ткани все время увеличивалась и достигала к 8 5 - месячному возрасту 50% соотношения с мускульными волокнами

2.2 6 Морфометрические изменения мышц цыплят при использовании ПДЭ (п тациента денатурированная эмульгированная)

Данные нашего исследования показали что введение в рацион цыплят препарата ПДЭ несколько ускоряет рост их живой массы, которая в разные возрасты их жизни была на 2 – 4% выше по сравнению с цыплятами контрольной группы Одновременно с ростом живой массы у опытных цыплят ускоренным образом происходит и рост общей массы изученных нами мышц, которая на 1 – 7% выше у них по сравнению с контрольными Особенно быстрым ростом они отличались на 3 – 4 неделе жизни когда их масса у опытных цыплят превосходила таковую у контрольных на 5 – 7% Обращает на себя внимание тот факт что за весь период исследования как живая масса, так и масса мышц увеличилась в большее число раз у опытных цыплят Так за период от 1 до 42 дней их «К» роста составили соответственно 41,42 и 36 96 тогда как у контрольных – 41,08 и 36,58 Из этих данных также видно, что живая масса у обеих групп цыплят растет интенсивнее мускулатуры

Что касается роста мышц в длину и объёме, то он происходит со значительно меньшей интенсивностью по сравнению с массой. При этом, в объёме мышцы растут быстрее, чем в длину. Так, общий объём всех изученных нами мышц у цыплят опытной и контрольной групп увеличивается, соответственно, в 4,53 и 4,56 раза, тогда как их общая длина – в 4,42 и 4,41 раза. Опытные цыплята обладали мышцами, имеющими на 2 – 5% большую длину и объём. Следовательно, использование цыплятам препарата ПДЭ несколько ускоряет рост их массы тела и мускулатуры, но в нашем исследовании эти результаты не достоверны ($P > 0,05$), так как проведены на небольшом количестве птицы. Причем различия имеют небольшую величину даже при анализе общей массы, длины и объёма всех изученных нами мышц, поэтому мы не стали детально обсуждать, как изменяются с возрастом морфометрические показатели каждой мышцы в отдельности.

2.2.7 Возрастные изменения биохимических показателей крови кур

Наращение анаболических процессов характеризуется увеличением количества белка, продуцируемого клетками печени на экспорт. О биосинтетической функции организма можно судить по общему белку крови и белковым фракциям. Данные нашего исследования показали, что с возрастом на протяжении всего срока наблюдения происходит увеличение в крови общего белка. Если в суточном возрасте цыплят его находилось 18,1 г/л, то к концу 6 недели его количество достигает 37,4 г/л, т.е. увеличивается более чем в 2 раза. Увеличение количества общего белка в крови указывает на активацию белкосинтетических процессов в организме, что подтверждается полученными нами данными по увеличению живой массы и массы отдельных мышц у кур.

Наши исследования показывают изменения и в составе белковых фракций. Так, содержание альбуминов снижается с 66,29% до 60,34%, что указывает на интенсивное использование аминокислот на катаболические процессы. Альбумины в своем составе имеют значительное количество глютаминовой и аспарагиновой аминокислот, которые под влиянием АСТ и АЛТ используются на глюконеогенез. Что касается глобулинов, то их количество с возрастом увеличивается с 33,71% у суточных цыплят до 39,66% к 42 дню.

При этом количество α_1 - глобулинов увеличивается на 7 и 14 дни исследования, а в дальнейшем довольно резко снижается. Фракция α - глобулинов связана с транспортом гормонов коркового вещества надпочечников - кортикостероидов, регулирующих процесс глюконеогенеза.

Количество α_2 – глобулинов увеличивается, достигая максимума к 28 дню наблюдения, а затем несколько уменьшается. Их значение связано с транспортом липидов, используемых на клеточном уровне на энергетические цели в сложных условиях адаптации цыплят.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты наших исследований по изучению мускулатуры кур кросса «Смена-2» в постнатальном онтогенезе показали, что в различные возрастные периоды отдельные мышцы, да и вся мускулатура, подвержена значительным морфометрическим изменениям. Эти изменения мы считаем следствиями отражения отдельных ступеней филогенетического развития птиц как класса на онтогенезе этой группы скелетной мускулатуры домашних кур.

По мнению Н.И. Акаевского и Т.Ф. Шакировой (1972) основным движущим фактором эволюции мускулатуры птиц, да и всех животных, является образ жизни, тип опоры и характер специализации, и с утратой способности к полету у птиц изменяется локомоция плечевого пояса, видоизменяется строение и форма мышц и в этом плане мышцы крыла изучаемых представителей домашних кур, которые в течение всей индивидуальной жизни не функционируют, должны были вообще атрофироваться. Тем не менее рассматриваемая мускулатура в различные возрастные периоды подвергается самым различным нарастающим морфометрическим изменениям.

Нашими исследованиями установлено, что скорость роста животных отдельных органов и их систем имеет важное практическое значение и данные этих показателей свидетельствуют о скороспелости или замедленном их росте. В данном случае, скорость прироста массы мышц в постнатальном онтогенезе домашних птиц подвержена значительным изменениям и характеризуется наличием ритмичности. При этом, все исследуемые мышцы кросса «Смена - 2» максимальную интенсивность прироста массы имеют в возрасте 28 - 35 дней. В дальнейшем, до 8,5 - месячного возраста, происходит снижение данного показателя. Рост мышц как грудной, так и тазовой конечности происходит неравномерно и складывается из чередования усиления и снижения его интенсивности.

Что касается линейного роста мышц, то интенсивность роста происходит с гораздо меньшей скоростью. Нами установлено, что с возрастом происходит увеличение длины и обхвата у всех мышц. Причем у разных мышц и в разные возрасты это происходит по-разному. Более общей закономерностью является то, что большинство мышц интенсивно растут в длину и в толщину в первые 35 дней жизни цыплят, а в дальнейшем интенсивность их роста значительно снижается.

Гистологические исследования показали, что с возрастом наблюдается рост диаметра мускульных волокон. Эти данные согласуются с сообщениями С. И. Сметнева (1964), В. М. Селянского (1986) и др. Наши исследования показали также, что рост мышц в постнатальном онтогенезе в значительной мере определяется увеличением диаметра их волокон и поэтому между скоростью роста мышц в целом и интенсивностью увеличения размеров мышечных волокон существует прямая связь.

Говоря о росте мышц нельзя не отметить высокой положительной корреляции между живой массой кур и массой, длиной и объемом мышц ($r = 0,94 - 0,99$). Несколько слабее она выявляется между живой массой и обхватом мышц ($r = 0,88$). Наблюдается также высокая коррелятивная связь в росте массы и длины мышц и костей периферического скелета ($r = 0,96 - 0,97$). Что касается возрастной корреляции между количеством и диаметром мускульных волокон, то она тоже довольно высокая, но только отрицательная ($r = - 0,97$).

ВЫВОДЫ

1. Рост массы тела и мускулатуры, а также рост мышц в длину, обхвате и объеме происходит с одной и той же закономерностью снижения их интенсивности с возрастом. Так, например, если живая масса цыплят за первую неделю увеличивается в 3,05 раза, то за период от 8,5 до 11 месяцев – только в 1,25. При этом снижение интенсивности роста с возрастом носит не плавный, а волнообразный характер. Наиболее высокая напряженность роста массы мышц отмечается в течение 5 недели жизни цыплят.
2. Более высокой напряженностью в росте отличаются грудные мышцы, масса которых за период от суточного возраста до 11 месяцев возрастает в 193 раза, в то время как у мышц ноги – в 75, а крыла – в 45 раз.
3. Рост мышц в объеме происходит со значительно большей интенсивностью, чем рост их в длину и обхвате. Например, за 11 месяцев двуглавый мускул плеча в объеме увеличивается в 380 раз, тогда как в обхвате – в 9,2, а в длину – в 3,3 раза.
4. С возрастом во всех изученных нами мышцах у кур происходит увеличение диаметра мускульных волокон с $0,58 - 0,87 \mu\text{м}$ до $4 - 6 \mu\text{м}$, что подтверждается уменьшением их количества с 520 - до 30 - 60 волокон на 1мм^2 площади поперечного сечения.
5. Половые отличия в росте мышц заключаются в том, что мышцы петухов имеют большую массу, длину, обхват и объем по сравнению с таковыми у кур (в 8-5 месяцев – на 10% и в 11 месяцев – на 15%).

- 6 Введение с кормом препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) лишь незначительно (2 – 5%) повышает скорость роста мышц и живой массы цыплят
- 7 Между ростом живой массы и ростом массы, длины, объема и обхвата мышц наблюдается высокая положительная коррелятивная связь ($r=0,88 - 0,99$), тогда как между количеством и диаметром мускульных волокон корреляция тоже высокая, только отрицательная ($r= - 0,97$)
- 8 На протяжении всего срока наблюдения происходит увеличение содержания в крови общего белка с 18,1г/л в суточном возрасте до 37,1г/л к концу пятой недели. Увеличение данного показателя указывает на активацию белковосинтетических процессов в организме, что подтверждается полученными данными по увеличению живой массы и массы отдельных мышц у кур в этот период

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- 1 Установленные морфометрические изменения мышц у цыплят позволяют рекомендовать хозяйствам выращивающих кур данного кросса более ранний срок их убоя в 35 дней, а не в 42 дня, т.к. интенсивное формирование мышечной ткани к этому периоду завершается, а ее интенсивность роста в более поздние сроки снижается при более высоком потреблении корма
- 2 Результаты исследования могут быть также использованы
 - в селекционной работе, для улучшения родительского стада кур и выведения новых кроссов,
 - при написании учебных пособий и монографий,
 - при чтении лекций и проведении лабораторно – практических занятия по курсу «Анатомия птиц»,

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

- 1 Пануев М С , Исаенков Е А. Возрастные изменения длины и обхвата некоторых мышц у кур кросса «Смена-2» // Сб статей Ивановского научно-исследовательского института сельского хозяйства достижения и основные пути развития аграрной науки Верлневоляжя Иваново 2003, вып 9, С 288-293
- 2 Пануев М С , Исаенков Е А. Возрастные изменения массы мышц у кур кросса «Смена-2» // Сб статей Ивановского научно-исследовательского института сельского хозяйства

достижения и основные пути развития аграрной науки Верхневолжья - Иваново 2003
вып 9. С 293-297

- 3 Пануев М С , Исаенков Е А , Козлов А Б , Долбня Ю С , Волков И Р , Кочнев Д С
Возрастные изменения массы скелета, мышц и пищеварительного тракта у мясных кур// Морфологические вестники Приложение №1 – 2 Тезисы V Общероссийского съезда анатомов, гистологов и эмбриологов Казань, 2004, С 44
- 4 Пануев М С , Исаенков Е А , Тимофеева Г С Возрастные изменения биохимических показателей у мясных кур // Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной науки и АПК в современных условиях материалы научно-практической конференции Иваново, 2004, т 2, С 82-85
- 5 Пануев М С , Исаенков Е А Волкова М В , Козлов А Б Возрастные закономерности роста массы скелета и мышц у цыплят бройлерной породы // Актуальные проблемы науки в промышленном комплексе материалы 55-ой междунар науч -практич конф - Кострома, 2004 , т 2 С 100-101
- 6 Пануев М С , Исаенков Е А Возрастные изменения массы, длины и обхвата грудных мышц у кур кросса «Смета -2» // Актуальные проблемы науки в АПК материалы 56 междунар науч -практич конф - Кострома 2005, т 2, С 121-123
- 7 Пануев М С , Исаенков Е А Волков, И Р , Долбня Ю С , Козлов А Б , Кочнев Д С Кухтерин К П , Стрельцов М Ю Возрастные изменения массы некоторых соматических и висцеральных органов у кур // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных материалы межд науч -произв конф Воронеж, 2006 С 131-134
- 8 Пануев М С Исаенков Е А Козлов А Б Возрастные изменения микроскопического строения мышц у мясных кур // Актуальные проблемы и перспективы развития АПК Проблемы агротехнологии, ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве материалы межд науч - методич конф Иваново, 2007, т 2 С 184-185
- 9 Пануев М С . Исаенков Е А Козлов А Б Взаимоотношения в росте массы скелета и мышц у мясных кур // Актуальные проблемы и перспективы развития АПК Проблемы агротехнологии, ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве материалы межд науч -методич конф Иваново, 2007 т 2, С 185-186

Подписано в печать 03.12.2007 Формат издания 60×84 1/16
Печ. л. 1,31 Усл. п. л. 1,22 Тираж 100 экз. Заказ 487

Полиграфический отдел ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА
имени академика Д.К. Беляева»
153012, г. Иваново, ул. Советская, 45