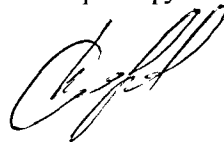


На правах рукописи



**ПАНФИЛОВ**  
**Роман Юрьевич**

**МОРФОГЕНЕЗ ГРУДНЫХ МЫШЦ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА И ПРИМЕНЕНИЯ  
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЦИСТ АРТЕМИИ**

16 00 02 – «Патология, онкология и морфология животных»

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук



Омск, 2007

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет» и ГНУ «Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства» РАСХН

Научные руководители

доктор ветеринарных наук профессор  
**Мельник Николай Георгиевич**

кандидат ветеринарных наук доцент  
**Гичев Юрий Матвеевич**

Официальные оппоненты

доктор ветеринарных наук профессор  
**Шведов Сергей Иннокентьевич**

доктор медицинских наук профессор  
**Широченко Николай Дмитриевич**

Ведущая организация

ФГОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины», г. Троицк

Защита диссертации состоится 25 мая 2007 г в 12 30 часов на заседании диссертационного совета Д 220 050 03 при Омском государственном аграрном университете в институте ветеринарной медицины по адресу 644122, г Омск, ул Октябрьская, 92, тел 24-15-35, тел /факс 23-30-31 (для Н П Жабина)

E-mail ivm\_omgau@omsknet.ru

www.omgau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института ветеринарной медицины Омского ГАУ

Автореферат разослан 24 апреля 2007 г

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат ветеринарных наук доцент



Н П Жабин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Скелетная мышечная ткань – объект многочисленных морфофизиологических и биохимических исследований. Однако механизмы и регуляторные факторы роста скелетных мышц во многом еще не ясны. Чем определяется масса мускулатуры у человека и животных, на каких этапах онтогенеза происходят основные клеточные события, предопределяющие признак обмускуленности, каковы границы экспрессии клеточного фенотипа мышц, сколь велики пролиферативные потенции миогенных элементов – данные вопросы находили определенные решения в работах современных исследователей (Клишов А А , 1971,1981, Резвяков Н П , 1981, Соловьев В А , 1984, Черепанов Г Г , 1986,1990, Grobet L et al , 1997, Маннапов А Г , 1997,1999, Сидоров С А , 2002, Лушников В П , 2004, Лукьяненко А В , 2005, Никитченко В Е , 2005, Swatland Н J , 2006 и др ) Имеются сведения о динамике морфологических особенностей мышечной ткани в постнатальном онтогенезе кур (Борисов И Н , 1968, Данилов Р К , 1979, Коростышевская И М и др , 2000,2001)

Селекционерами широко используется явление гетерозиса для получения потомства с высокими продуктивными качествами. Фактическую мясную продуктивность животных в настоящее время оценивают в основном по зоотехническим показателям (среднесуточный прирост, выход мышечной ткани и т п ), которые находятся в большой зависимости от зоотехнических факторов, в связи, с чем объективность оценки генетического потенциала мясной продуктивности снижается. Исследования, посвященные морфологическим особенностям мышечной ткани при высокой и низкой интенсивности роста мышцы, по литературным данным, несут противоречивый характер. До настоящего времени нет четких определений морфологических критериев интенсивности постнатального миогенеза.

Ранее проведенные исследования доказывают образование молодых мышечных волокон на всех этапах жизни организма, так же как физиологическую гибель отдельных мышечных волокон (Хей Э , 1969, Елякова Г В , 1972, Вельш У и др , 1973, Жуков Е К , 1974, Данилов Р К , 1979,1981, Клишов А А , 1984, Карлсон Б М , 1986, Law Р К , 1994 и др ) Новые мышечные волокна появляются в результате пролиферации миосателлитоцитов (Ishikawa Н , 1966, Moss F P et al , 1971, Клишов А А , 1981, Данилов Р К , 1982 и др )

Получены данные о роли ростостимулирующих и ингибирующих факторов в формировании мускулатуры животных и человека (Phillips J A , 1995, Thies R S et al , 2001, Welt C et al , 2002, Reisz -Porszasz S et al , 2003, Philip В et al , 2005, Никитченко В Е , 2005) Применяемые в промышленном птицеводстве нетрадиционные корма, в том числе цисты артемии, повышают мясную продуктивность цыплят-бройлеров (Озол А Я , Гозите И К , 1992, Егоров И , 1993,2002,2003, Богданов Н , 2002, Мальцева Н А , 2000, 2003, 2005, Нагдалиев Ф А , 2000 и др ) Однако, в литературе мало сведений о их влиянии на морфологические перестройки мышечной ткани, поэтому изучение влияния кормового фактора на структуру грудных мышц цыплят-бройлеров, дает возможность установить особенности миогенеза при использовании кормовой добавки из

цист артемии. Анализ литературы показывает, что морфологические исследования мышечной ткани являются показательными для определения качества мясного сырья, технологии переработки и сертификации мясной продукции (Макаев В М, 1968, Скалинский Е И и др, 1978, Панов В П, 1997, Хвеля С И и др, 1994,1999, Жаров А И и др., 2002, Sems A, 2003, Лисицин А Б и др, 2004, Гоноцкий В А и др, 2004, 2007)

Изучение морфологии мышечной ткани в зависимости от факторов влияющих на мясную продуктивность животных и птицы (генотип, возраст, особенность содержания и кормления) является весьма актуальным и перспективным

**Цель работы** – изучить влияние генотипа и применения кормовой добавки из цист артемии на морфогенез грудных мышц цыплят-бройлеров

#### **Задачи исследования.**

1 Изучить гистологические особенности и макро- микрометрические показатели грудных мышц цыплят-бройлеров с суточного до 70-суточного возраста. Определить возрастной период цыплят-бройлеров с максимальной и минимальной интенсивностью роста грудных мышц и особенности гистоструктуры мышечной ткани в эти периоды

2 Определить влияние прилива генетического материала кросса «Росс-308» к исходным линиям отцовской формы кросса «Сибиряк» на выход грудных мышц и их морфологию в породном и возрастном аспекте

3 Определить влияние применения кормовой добавки из цист артемии на морфогенез грудных мышц цыплят-бройлеров

4 Провести анализ экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров с учетом оценки интенсивности роста грудных мышц по морфологическим критериям

**Научная новизна.** Изучен морфогенез грудных мышц цыплят-бройлеров, полученных на основе исходных линий кросса «Сибиряк» и генетического материала кросса «Росс-308» Определены морфологические критерии интенсивности роста грудных мышц цыплят-бройлеров Установлено влияние кормовой добавки из цист артемии на миогенез грудных мышц цыплят-бройлеров

#### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Дано обоснование использования гистологического анализа мышечной ткани для оценки потенциала мясной продуктивности цыплят-бройлеров и коррекции постнатального миогенеза, выбора периода и особенностей откорма Результаты работы позволяют расширить представления о постнатальном морфогенезе грудных мышц в зависимости от генотипа и применении кормовой добавки из цист артемии

Полученные морфометрические показатели мышечных волокон можно использовать в качестве оценки при селекционной работе по мясным кроссам птицы, а также для разработки рекомендаций по выращиванию цыплят-бройлеров

**Апробация работы.** Материалы диссертационной работы доложены на научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава ИВМ ОмГАУ (2004-2006 гг), на V межрегиональной научно-практической конференции по проблемам ветеринарной медицины продуктивных и непродуктивных животных (Омск, 2006 г) и VII Украинской международной конференции по птицеводству (Харьков, 2006 г)

**Внедрение.** Материалы диссертационной работы используются в учебной работе морфологических, биологических и зоотехнических кафедр Омского государственного аграрного университета, Омского педагогического университета, Омской медицинской академии и научно-исследовательской работе ГНУ «СибНИИП» РАСХН (Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства)

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 6 работ

**Положения, выносимые на защиту.**

- Интенсивность роста грудных мышц цыплят-бройлеров с суточного до 70-суточного возраста
- Морфологические критерии интенсивности роста мышечной ткани
- Морфологические особенности мышечной ткани цыплят-бройлеров в зависимости от генотипа
- Влияние применения кормовой добавки из цист артемии на гистоструктуру мышечной ткани цыплят-бройлеров

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 152 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения, выводов, практических предложений и рекомендаций, списка литературы. Список литературы включает 208 источников, в том числе 63 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 24 таблицами, содержит 34 фотографии и 36 диаграмм

## **СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Материалы и методы**

Экспериментальные исследования проводились на базе ГНУ «Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства» РАСХН

Морфологические исследования проводились на кафедре патологической анатомии, вскрытия и судебной экспертизы и лаборатории электронной микроскопии института ветеринарной медицины ФГОУ ВПО «ОмГАУ»

Исследование состояло из трех этапов. На первом этапе устанавливали морфогенез грудных мышц с суточного до 70-дневного возраста. Для этого использовали цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк» (СБ12×СБ34) 1-, 7-, 14-, 21-, 35-, 42-, 56-, 70-суточного возраста

Второй этап состоял в изучении влияния генотипа и периода откорма цыплят-бройлеров на морфологию грудных мышц. Для этого было создано 10 групп цыплят-бройлеров отличающихся сочетанием линий только в отцовской форме (табл. 1)

Таблица 1

Схема скрещивания родительских форм для получения цыплят-бройлеров

№ группы	Отцовская форма	Материнская форма	Возраст цыплят-бройлеров, сутки			
			35	42	56	70
1	P1P3	× СБ34	+	+		
2	СБ5P3	× СБ34	+	+		
3	СБ5P1	× СБ34	+	+		
4	P2СБ5	× СБ34	+	+	+	+
5	P1СБ6	× СБ34	+	+		
6	P2P1	× СБ34	+	+	+	+
7	СБ12	× СБ34	+	+	+	+
8	СБ5	× СБ34	+	+	+	+
9	P1СБ5	× СБ34	+	+		
10	СБ5СБ6	× СБ34	+	+		

В 35- и 42-суточном возрасте подвергались убою по три петушка и три курочки со всех 10 групп. После получения предварительных результатов исследований (сохранность, конверсия корма, выход грудных мышц), было решено продолжить эксперимент до 56- и 70-суточного возраста только по четырем группам 4, 6, 8 - имеющим лучшие показатели, и кроссу «Сибиряк» - 7 группа (табл. 1)

Для изучения влияния кормовой добавки из цист артемии на рост и морфогенез грудных мышц был проведен третий этап исследования, в котором использовались цыплята-бройлеры кросса «Сибиряк» по 500 голов в каждой группе (табл. 2). В 35- и 42-дневном возрасте цыплят-бройлеров проводили контрольный убой и отбор материала для исследований.

Таблица 2

Схема опыта по определению влияния кормовой добавки из цист артемии

Группа		Количество цыплят-бройлеров, голов	Особенности кормления	
			вид кормовой добавки из цист артемии	количество кормовой добавки из цист артемии в кормосмеси, %
1	Контрольная	500	—	—
2	Опытная	500	необработанные	10
3	Опытная	500	обработанные	10

Цыплят экспериментальных групп комплектовали в суточном возрасте по принципу аналогов происхождения, возраст, живая масса, общее состояние. Всех цыплят в суточном возрасте метили индивидуальными крыловыми метками.

Условия содержания, температура и влажность воздуха, освещенность, фронт поения и кормления, плотность посадки для всех групп были одинаковыми и соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей кросса "Сибиряк".

В течение опытов определяли

- живую массу цыплят-бройлеров – методом индивидуального (по номерам крылометок) еженедельного взвешивания,

- мясную продуктивность – путем контрольного убоя, в определенные схемы опытов периоды, и полной анатомической разделки цыплят-бройлеров по 6 голов из группы (3 петушка и 3 курочки) в соответствии с ГОСТ 18292-85 "Птица с-х для убоя",

- относительный прирост живой массы и относительный прирост грудных мышц – расчетным путем,

- экономические показатели производства мяса цыплят-бройлеров – по методике ВАСХНИЛ (1980) с учетом действующих цен

В определенные схемы опытов возраста отбирали по три головы в раннем возрасте (до 14-дневного возраста), и по три петушка и три курочки (старше 14-дневного возраста), которых подвергали убоя с последующим отбором материала для гистологического исследования. Определяли абсолютную массу поверхностной (*m pectoralis superficialis*) и глубокой грудной мышцы (*m pectoralis profundus*) с помощью электронных весов марки «НЛ-100» и «НЛ-500»

Объектом для гистологических и гистохимических исследований служили кусочки мышечной ткани поверхностной и глубокой грудных мышц от 240 цыплят-бройлеров

Из средней части вышеназванных мускулов вырезали кусочки, фиксировали в 5% растворе нейтрального формальдегида, в жидкости Карнуа, спирте и холодном ацетоне. Уплотнение проводили путем заливки в парафин и методом замораживания (Ромейс Б, 1953, Артишевский А А, и др., 1999). Парафиновые срезы толщиной 5-7 микрон готовили на ротационном микротоме «Reichert», замороженные срезы толщиной 15-20 микрон - на санном микротоме «Reichert» с замораживающим столиком ТОС-2

Для общей оценки микроструктуры срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином. Одновременное выявление эластических и коллагеновых волокон проводили по методу Маллори. Для выявления локализации нуклеиновых кислот использовали метод Эйнарсона. Для гистохимического определения кислых и основных белков использовали метод окраски по Микель-Кальво. Выявление нейтрального жира и фосфолипидов проводили окраской ткани Суданом черным В и методом с применением смеси желатина и Судана по Говену (Пирс Э, 1962)

Для электронной микроскопии кусочки поверхностной и глубокой грудных мышц цыплят 7-суточного возраста фиксировали 2,5 % раствором глутарового альдегида на 0,1 М фосфатном буфере (рН 6,8-7,2) в течение двух часов. После проведения через промежуточные смеси, образцы заключали в аралдит. Ультратонкие срезы готовили на ультрамикротоме УМТП-4, контрастировали 3%-ным раствором уранилацетата и цитратом свинца. Образцы исследовали в электронном микроскопе ЭМ-125 при ускоряющем напряжении 75 кВт

Для изучения гистологических препаратов использовали микроскоп МБИ-6 Фотографирование осуществляли цифровой фотокамерой Kodak Easyshare CX4330

Для микрометрии использовали окуляр-микрометр МОВ -1-15 и сетку Автандилова Проводили следующие микрометрические измерения

- площадь поперечного сечения мышечных волокон ( $S_{mv}$ ),
- количество мышечных волокон на единицу площади поперечного среза мышцы, соотношение мышечных волокон в зависимости от площади поперечного сечения мышечных волокон (крупных, площадью  $> 3900 \text{ мкм}^2$ , средних - от 400 до  $3900 \text{ мкм}^2$ , мелких -  $< 400 \text{ мкм}^2$ ),
- общее количество ядер на поперечном срезе мышечного волокна,

Проводили не менее 50 измерений каждого параметра

Для сопоставления общего количества ядер и размера мышечного волокна определен коэффициент саркоплазмы ( $K_c = \text{общее количество ядер}/S_{mv}$ ) Для определения количественного соотношения мышечных волокон в зависимости от размера определен коэффициент мышечных волокон ( $K_{mv} = \text{кол-во крупных и средних мышечных волокон}/\text{количество мелких мышечных волокон}$ )

Полученные данные подвергли статистической обработке с использованием компьютерной программы Microsoft Excel Среднеарифметические величины сравнивали с помощью критерия достоверности (P) по Стьюденту и двухфакторного дисперсионного анализа данных Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмана

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Гистологическое, гистохимическое и ультрамикроскопическое исследование грудных мышц цыплят-бройлеров**

Гистологические исследования позволили определить динамику некоторых показателей гистоструктуры и гистохимии поверхностной и глубокой грудных мышц цыплят-бройлеров

Мышечные волокна поверхностной и глубокой грудных мышц имеют перпендикулярное расположение относительно друг друга Преимущественное направление мышечных волокон поверхностной грудной мышцы перпендикулярное гребню грудной кости (латеральное), а в глубокой грудной мышце направление мышечных волокон параллельное гребню грудной кости (дорсокраниальное)

В суточном возрасте средняя площадь поперечного сечения мышечных волокон поверхностной грудной мышцы практически в два раза больше, чем площадь поперечного сечения мышечных волокон глубокой грудной мышцы Это указывает на более раннее начало активизации гипертрофии мышечных волокон в поверхностной грудной мышце цыплят-бройлеров В сравнительно мелких мышечных волокнах глубокой грудной мышцы продольная и поперечная исчерченность выражена, что означает начавшийся синтез миофибрилл



Судя по меньшему размеру мышечных волокон, а также по относительно большому количеству примитивных мышечных волокон (миотуб), в структуре глубокой грудной мышцы цыплят-бройлеров суточного возраста, дифференцировка ее начинается позднее, чем поверхностной грудной мышцы

Значительное увеличение площади поперечного сечения мышечных волокон грудных мышц у цыплят происходит в период с 7- до 35-суточного возраста. В этом возрастном периоде соединительная ткань в мышцах имеет значительное количество мелкозернистой аморфной массы. В раннем постнатальном периоде внутримышечная соединительная ткань характеризуется повышенным темпом репродукции клеточных элементов фибробластического ряда. Единичные развивающиеся волокнистые структуры, создают оптимальные условия для дифференцировки мышечных волокон. В 42-суточном возрасте цыплят-бройлеров эндомизий грудных мышц содержит мелкие пучки коллагеновых волокон. Количество мелкозернистой аморфной массы значительно уменьшается, по сравнению с 35-суточным возрастом. В период с 35- до 42-суточного возраста происходит активизация липогенеза, характеризующаяся увеличением образования жировой ткани в перимизии поверхностной грудной мышцы. С возрастом образование жировой ткани в грудных мышцах цыплят-бройлеров увеличивается.

Нейтральные липиды обнаруживались в липоцитах окружающих крупные кровеносные сосуды перимизия в более поздние возрастные периоды – 56- и 70-суточном возрасте.

С суточного до 70-дневного возраста цыплят-бройлеров соединительная ткань грудных мышц содержит кислые и основные белки, а мышечные волокна – только кислые.

Проследить динамику и отличия гистохимических показателей в разрезе генотипов представляется сложным. Однако, гибриды генотипа P2P1×СБ34, СВ5×СВ34 (полученные с использованием генетического материала кросса «Росс-308») имели меньшее количество и размеры жировых включений в структуре поверхностной и глубокой грудных мышц на всем протяжении эксперимента по сравнению с бройлерами СВ12×СБ34 (кросс «Сибиряк»).

Гистохимической реакцией на ДНК и РНК по Эйнарсону определена различная концентрация и локализация хроматина в ядрах мышечных волокон цыплят-бройлеров. Ядра, имеющие интенсивно окрашенную кариолему, с прозрачной или содержащей мелкие включения в центральной части, мы дифференцируем как ядра мышечных волокон. Другие ядра, окрашенные по всему объему, располагающиеся только в периферической части мышечного волокна, мы относим к ядрам миосателлитоцитов. Ядра, находящиеся за пределами мышечного волокна являются ядрами клеток фибробластического ряда. Ядра мышечных волокон, участвуют в синтезе белков саркоплазмы, повышение интенсивности биосинтеза фибриллярного и саркоплазматического белка проявляется гипертрофией мышечного волокна.

При электронной микроскопии грудных мышц цыплят-бройлеров 7-суточного возраста установлено, что в поверхностной грудной мышце чаще ре-

гистрировались миосателлитоциты располагающиеся на поверхности мышечного волокна, имеющие бедную органеллами цитоплазму и ядро с конденсированным хроматином – это миосателлитоциты первого типа, которые выселяются в эндомиций, митотически делятся и образуют мышечную трубку – примитивное мышечное волокно. В глубокой грудной мышце, напротив, чаще регистрировались миосателлитоциты располагающиеся в углублении мышечных волокон, данные клетки имели значительную площадь цитоплазмы и ядро с расположенным диффузно хроматином – это миосателлитоциты второго типа, которые впоследствии сливаются с мышечным волокном. Факт увеличения количества ядер в мышечных волокнах при увеличении площади поперечного сечения мышечного волокна нами установлен. На наш взгляд, это связано с пролиферацией миосателлитоцитов и превращением их в миобласты, которые непосредственно пополняют популяцию ядер в симпласте. Вследствие того, что концентрация миосателлитоцитов в зрелой мышечной ткани кур составляет 2% от общего количества ядер (по данным Данилова Р.К., 1981), то количественным соотношением ядер мышечных волокон и ядер миосателлитоцитов в зрелой мышечной ткани для определения ядерно-саркоплазменного отношения можно пренебречь. Кроме того, микрометрический анализ грудной мышцы бройлеров с использованием коэффициентов саркоплазмы (отношение площади мышечного волокна к общему количеству ядер) не изменяется в период с 35- до 70-суточного возраста, то есть в этот возрастной период идет пропорциональное развитие ядерного аппарата и саркоплазмы мышечных волокон грудных мышц.

### **Макро- и микрометрические исследования грудных мышц цыплят-бройлеров с суточного до 70-суточного возраста**

Основным показателем роста и развития птицы является живая масса. Однако, для оценки интенсивности роста грудных мышц в определенные возрастные периоды онтогенеза, на наш взгляд, более показательным является определение кратности увеличения массы или относительного прироста за исследуемый период. Следует учесть, что относительный прирост живой массы и относительный прирост массы грудных мышц находятся в слабой зависимости друг от друга.

В разные возрастные периоды увеличение живой массы бройлера меньше относительного прироста грудных мышц. Рост грудных мышц, особенно поверхностной грудной мышцы, более интенсивный и продолжительный по сравнению с ростом всего организма. Третья неделя жизни цыпленка характеризуется максимальными показателями прироста грудных мышц (рис. 1).

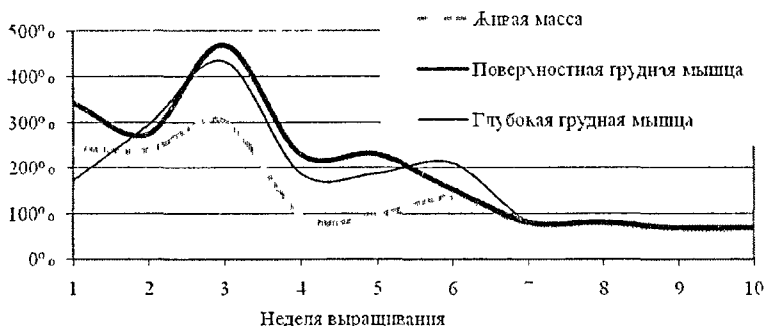


Рис 1 Относительный прирост живой массы и массы грудных мышц

Значительное увеличение и достижение максимального значения коэффициента саркоплазмы в грудных мышцах совпадает с периодами максимального относительного прироста массы мышц, т.е. с 14- до 21-суточного возраста. К 35-дневному возрасту цыплят-бройлеров коэффициент саркоплазмы мышечных волокон уменьшается (табл. 3), что сопровождается снижением интенсивности роста мышц (рис. 3)

Таблица 3

Коэффициент саркоплазмы мышечных волокон грудных мышц

Возраст, Сутки	Поверхностная грудная мышца	Глубокая грудная мышца	P = 0,05
	М ± М	М ± М	
1	31,7 ± 3,9	13,4 ± 2,0	<
7	133,8 ± 12,6	56,4 ± 3,2	<
14	165,6 ± 10,6	221,8 ± 22,2	<
21	454,8 ± 35,9	336,4 ± 22,3	<
35	164,0 ± 11,2	127,5 ± 9,0	<
42	184,7 ± 9,9	158,6 ± 10,2	>
56	169,0 ± 12,2	166,3 ± 11,0	>
70	215,6 ± 12,6	201,8 ± 10,9	>

За период исследования средняя площадь поперечного сечения мышечных волокон поверхностной грудной мышцы увеличивается в 36 раз, а глубокой грудной мышцы в 81 раз

Вариабельность площади поперечного сечения мышечных волокон в поверхностной и глубокой грудных мышцах с возрастом увеличивается. Определен коэффициент мышечных волокон грудных мышц (табл. 4)

**Коэффициент мышечных волокон**  
( $K_{mv} = \% \text{ крупных} + \% \text{ средних} / \% \text{ мелких}$ )

Возраст, сутки	Поверхностная грудная мышца	Глубокая грудная мышца	P=0,05
1-7	только мелкие мышечные волокна ( $S < 400 \mu\text{км}^2$ )		
14	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,1	<
21	9,5 ± 1,0	3,8 ± 0,3	<
35	22,6 ± 2,4	13,2 ± 0,6	<
42	35,6 ± 2,6	15,9 ± 2,1	<
56	28,3 ± 2,7	22,8 ± 4,9	□
70	36,4 ± 3,6	30,3 ± 2,2	□

Максимальная активность гипертрофии мышечных волокон (увеличение площади поперечного сечения мышечных волокон, существенное увеличение коэффициента саркоплазмы, при одновременном увеличении  $K_{mv}$ ) наблюдается в периоды интенсивного прироста мышц, т е до 21-суточного возраста С 35-суточного возраста цыплят-бройлеров гипертрофия мышечных волокон становится менее выраженной вследствие уменьшения количества мелких мышечных волокон способных к гипертрофии, т е молодых мышечных волокон Поэтому, после 35-суточного возраста важным критерием возможности прироста мышцы является интенсивность гиперплазии Чем больше в структуре мышцы молодых мышечных волокон, тем больше вероятность, что в них будет происходить интенсивный биосинтез мышечных белков, проявляющийся увеличением площади поперечного сечения, т е гипертрофией мышечных волокон

#### **Макро- и микрометрические исследования грудных мышц цыплят-бройлеров различных генотипов**

Зависимость относительного прироста и изменений микроструктурных показателей грудных мышц цыплят-бройлеров в разные возрастные периоды меняется, что связано с взаимной интенсивностью процессов миогенеза и отличиями динамики гистологических показателей между бройлерами различных генотипов

Увеличение прироста массы глубокой грудной мышцы у петушков в период с 35 до 42-дневного возраста тесно связано с увеличением микроструктурных коэффициентов (табл 5) У курочек, наоборот, увеличение прироста связано с уменьшением  $K_{mv}$ , что означает превалирование гиперплазии над гипертрофией В период с 42- до 56-дневного возраста, прирост массы поверхностной грудной мышцы петушков связан с увеличением  $K_{mv}$ , а глубокой грудной мышцы с увеличением  $K_s$  В период с 56- до 70-дневного возраста прирост грудных мышц связан с уменьшением микроструктурных коэффициентов Положительная ранговая корреляция микрометрических показателей (коэффициента мышечных волокон и коэффициента саркоплазмы) указывает на преобладание процессов гипертрофии мышечных волокон, отрицательная – на преобладание гиперплазии Слабая ранговая корреляция динамики микрометриче-

ских показателей указывает на равные по интенсивности процессы миогенеза (табл 5)

Таблица 5

Коэффициент ранговой корреляции изменений относительного прироста грудных мышц и микроструктурных изменений (Кмв и Кс) мышечной ткани

Показатель	Поверхностная грудная мышца		Глубокая грудная мышца		
	Кмв	Кс	Кмв	Кс	
Возрастной период 35-42					
Прирост массы мышцы	♂	-0,2	0,4	1,0	0,8
	♀	0,2	0,8	-0,8	0,2
Кмв	♂		0,0		0,8
	♀		0,4		-0,4
Возрастной период 42-56					
Прирост массы мышцы	♂	0,8	-0,4	0,2	1,0
	♀	0,4	0,0	0,8	0,4
Кмв	♂		-0,2		0,2
	♀		0,2		-0,2
Возрастной период 56-70					
Прирост массы мышцы	♂	0,4	-0,2	-0,8	-0,4
	♀	-0,8	-0,4	-0,8	-0,6
Кмв	♂		-0,8		0,8
	♀		0,0		0,8

Рост грудных мышц, проявляющийся увеличением коэффициента мышечных волокон (увеличение количества крупных и средних мышечных волокон за счет гипертрофии и уменьшения количества мелких) с одновременным увеличением коэффициента саркоплазмы, приводит к существенному снижению прироста мышц в последующем периоде, при этом в структуре мышц наблюдаются значительные отложения жировой ткани. Отмеченная особенность постнатального миогенеза характерна для грудных мышц цыплят-бройлеров 7 группы (СБ12×СБ34). При изучении гистоморфологических изменений грудных мышц цыплят-бройлеров 6 и 8 группы (Р2Р1×СБ34 и СБ5×СБ34) значительных перепадов микрометрических показателей не наблюдалось. Во все возрастные периоды образование новых мышечных волокон в грудных мышцах цыплят-бройлеров этих групп было более выраженным по сравнению с классическим кроссом «Сибиряк» (СБ12×СБ34).

Группы цыплят-бройлеров, полученных с использованием генетического материала «Росс-308» (Р, СБ5), показали более высокую интенсивность прироста грудных мышц по сравнению с группой СБ12×СБ34. Бройлеры Р2Р1×СБ34 (6 группа) и СБ5×СБ34 (8 группа) характеризовались высокой продуктивностью во все периоды исследования, особенно в начале эксперимента. Бройлеры СБ12×СБ34 (7 группа) имели сравнительно низкие приросты в течение 35-56 дней и увеличение относительного прироста в конце откорма 56-70, увеличению интенсивности роста мышцы предшествовало снижение Кмв, т.е. появление молодых мышечных волокон.

Согласно проведенному двухфакторному дисперсионному анализу определено, что в период с 35- до 70- дневного возраста, большее влияние на изменение макрометрических показателей цыплят-бройлеров оказывает возраст (табл 6)

Таблица 6

Двухфакторный дисперсионный анализ макрометрических показателей цыплят-бройлеров в период с 35- до 70-дневного возраста

Макрометрические Показатели	Петушки		Курочки	
	Генотип	Возраст	Генотип	Возраст
Живая масса	0,00	0,99	0,00	1,00
Относительная масса грудных мышц	0,22	0,76	0,09	0,90
Соотношение абсолютной массы поверхностной и глубокой грудной мышцы	0,46	0,27	0,30	0,41
Относительный прирост массы грудных мышц	0,03	0,85	0,01	0,93

при  $P < 0,05$

Микрометрические показатели (коэффициент мышечных волокон и коэффициент саркоплазмы) в большей степени определены генотипом. Значение средней площади мышечных волокон грудных мышц петушков и курочек в большей степени зависит от возраста, чем от генотипа (табл 7)

Таблица 7

Двухфакторный дисперсионный анализ микрометрических показателей грудных мышц цыплят-бройлеров в период с 35- до 70-дневного возраста

Микрометрические Показатели	Поверхностная грудная мышца		Глубокая грудная мышца	
	Генотип ♂/♀	Возраст ♂/♀	Генотип ♂/♀	Возраст ♂/♀
Средняя площадь мышечных волокон	0,23 / 0,30	0,55 / 0,53	0,23 / 0,53	0,42 / 0,42
Коэффициент мышечных волокон	0,80 / 0,53	0,14 / 0,20	0,39 / 0,30	0,16 / 0,32
Коэффициент саркоплазмы	0,64 / 0,52	0,15 / 0,28	0,31 / 0,55	0,35 / 0,35

при  $P < 0,05$

Таким образом, макрометрические показатели находились в большей зависимости от возраста, тогда как гистоструктурные особенности мышечной ткани в большей степени зависели от генотипа цыплят-бройлеров. Поэтому особенности микроструктуры грудных мышц являются более тонкими параметрами для оценки генетического потенциала мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

## Макро- и микрометрические исследования грудных мышц цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки из цист артемии

При использовании кормовой добавки из цист артемии происходит увеличение относительной массы грудных мышц, к 42-дневному возрасту разница составляет более 4% между контрольной и опытными группами. Гистоморфологический анализ мышечной ткани указывает на более низкое значение Кс грудных мышц цыплят-бройлеров опытных групп во все периоды исследования, коэффициент мышечных волокон в период с 35- до 42-дневного возраста увеличивается, особенно в контрольной группе. Увеличение количества мелких мышечных волокон в структуре грудных мышц цыплят-бройлеров опытных групп приводит к уменьшению коэффициента мышечных волокон. В 35- и в 42-дневном возрасте средняя площадь поперечного сечения мышечных волокон грудных мышц цыплят-бройлеров в опытных группах больше чем в контрольной группе.

При воздействии ростостимулирующих биологических веществ находящихся в цистах артемии происходит активизация миогенеза грудных мышц, проявляющаяся более продолжительной, высокой активностью образования молодых мышечных волокон с последующей их гипертрофией.

### Экономическая эффективность

Расчет экономической эффективности проводили расчетным путем на 1000 голов, согласно фактической сохранности, убойному выходу, затратам корма, которые учитывались сотрудниками отделов селекции и генетики, кормления и ветеринарии ГНУ СибНИИП. Цены на реализацию мясopодуkтов и затраты на корма приведены согласно времени проведения эксперимента – март, апрель 2003 года.

Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров кроссов созданных с прилитием генетического материала кросса «Росс-308» значительно выше по сравнению с производством мяса с использованием цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк» СВ12×СВ34 (7 группа).



Рис. 3. Рентабельность производства мяса птицы, %.

Использование глубокой переработки цыплят-бройлеров в 35-дневном возрасте несущественно увеличивает рентабельность производства мяса цыплят (рис.4)

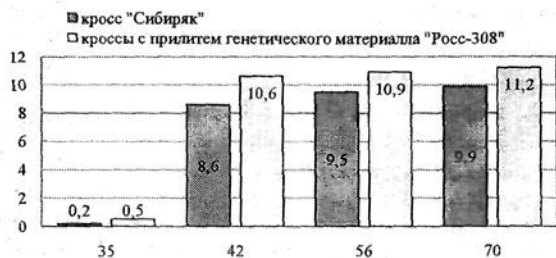


Рис. 4. Разница рентабельности производства мяса птицы с использованием и без использования глубокой переработки, %.

С возрастом экономический эффект выращивания цыплят-бройлеров увеличивается, использование длительного выращивания и применения глубокой переработки тушек цыплят-бройлеров увеличивает рентабельность производства мяса на 11%, главным образом за счет увеличения выхода грудных мышц.

Экономическая эффективность прогнозирования мясной продуктивности цыплят-бройлеров по микроструктурным показателям, складывается из снижения затрат на кормление и содержание потенциально неспособных проявить высокую мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

При селекции птицы необходимо учитывать, что мясная продуктивность в первую очередь зависит от количества мышечных волокон, образованных в пренатальном и постнатальном периоде миогенеза, и степени их последующей гипертрофии. Реализация двух механизмов роста мышечной ткани зависит от происхождения гибрида и от особенностей кормления.



## ВЫВОДЫ

1 Максимальный относительный прирост грудных мышц цыплят-бройлеров происходит в период с 14- до 21- дневного возраста. В последующем интенсивность роста грудных мышц снижается.

2 Увеличение массы поверхностной и глубокой грудной мышцы цыплят-бройлеров в период с суточного до 70-суточного возраста происходит неравномерно. С 1- по 35- сутки более интенсивно развивается поверхностная грудная мышца по сравнению с глубокой, а с 35- по 70- сутки интенсивность роста глубокой грудной мышцы больше, чем поверхностной.

3 Рост мышц сопровождается образованием новых мышечных волокон и их гипертрофией, выраженных в различные возрастные периоды неодинаково. Преобладание процессов гипертрофии мышечных волокон характеризуется увеличением коэффициента саркоплазмы и одновременным увеличением коэффициента мышечных волокон. Преобладание процессов гиперплазии характеризуется уменьшением или стабильностью коэффициента саркоплазмы и коэффициента мышечных волокон.

4 Микрометрические показатели (коэффициент мышечных волокон и коэффициент саркоплазмы) в большей степени зависят от генотипа, тогда как макрометрические показатели (живая масса, относительная масса грудных мышц, относительный прирост грудных мышц) цыплят-бройлеров в период с 35 до 70 дней определяются возрастом.

5 Для выращивания цыплят-бройлеров до 70-дневного возраста, наиболее перспективными являются гибриды 8 группы (СВ5×СВ34), до 56-дневного возраста – гибриды 4 и 6 группы (Р2СВ5×СВ34 и Р1Р2×СВ34), а использование гибридов 7 группы (СВ12×СВ34) для продолжительного выращивания, вследствие низкой начальной интенсивности гиперплазии в 35-42-дневном возрасте, нецелесообразно.

6 Кормовая добавка из цист артемии увеличивает выход грудных мышц, за счет увеличения интенсивности гиперплазии мышечных волокон.

7 Прилитие кросса «Росс 308» к исходным линиям отцовской формы кросса «Сибиряк» повышает рентабельность производства мяса в среднем на 6,2% и на 7,5% - с применением глубокой переработки тушек цыплят-бройлеров. Выращивание цыплят-бройлеров до 56-70-дневного возраста позволяет увеличить рентабельность производства мяса с 21% до 49%. Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров (Р2СВ5×СВ34, Р2Р1×СВ34 и СВ5×СВ34) по сравнению с бройлерами кросса «Сибиряк» (СВ12×СВ34) до 35-дневного выращивания больше на 7,9%, до 42- на 7,4, до 56- на 7,0, и до 70-дневного возраста - на 7,8%.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- Фактический материал диссертационной работы может быть использован
- в селекционной работе при разработке комплексной оценки потенциала мясной продуктивности птиц,
  - при разработке рекомендаций по выращиванию мясной птицы используемых и создаваемых кроссов,
  - в учебном процессе на морфологических кафедрах ветеринарных, зооинженерных и биологических факультетах учебных заведений

## СПИСОК

### работ, опубликованных по материалам диссертации:

- 1 Панфилов, Р Ю Морфологические исследования грудной мышцы и печени бройлеров при применении кормовой добавки из цист артемии /Р Ю Панфилов, Н Г Мельник, А Б Мальцев, Н А Мальцева, О А Ядрищенская// Проблемы ветеринарного образования и научных исследований в агропромышленном комплексе сб научн тр ИВМ ОмГАУ - Омск,2004 – С 338-346
- 2 Мельник, Н Г Макро- микроморфология грудной мышцы и печени цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки из цист артемии /Н Г Мельник, Р Ю Панфилов, Ю М Гичев, А Б Мальцев// Актуальные проблемы ветеринарной медицины продуктивных и непродуктивных животных, сб научн тр – Омск, 2006 – С 126-132
- 3 Панфилов, Р Ю Определение морфологических критериев роста грудной мышцы бройлеров/Р Ю Панфилов, А Б Мальцев, Ю М Гичев// Актуальные проблемы ветеринарной медицины продуктивных и непродуктивных животных, сб научн тр – Омск, 2006 – С 171-175
- 4 Панфилов, Р Ю Морфология грудных мышц бройлеров в раннем постнатальном онтогенезе/Р Ю Панфилов// Био – 2006 - №6 – С 21-24
- 5 Панфилов, Р Ю Морфология грудных мышц бройлеров в различные возрастные периоды/Р Ю Панфилов, А Б Мальцев// Материалы VII Украинской международной конференции по птицеводству, сб научн тр Выпуск 58 – Харьков, 2006 – С 290-295
- 6 Мальцев, А Б Зависимость макро- и микрометрических показателей грудных мышц бройлеров от возраста и сочетания генотипа/А Б Мальцев, Р Ю Панфилов, А Б Дымков// Птица и птицепродукты – 2007 - №1 – С 27-28

**Папфилов Роман Юрьевич**

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата  
ветеринарных наук**

**МОРФОГЕНЕЗ ГРУДНЫХ МЫШЦ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА И ПРИМЕНЕНИЯ  
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЦИСТ АРТЕМИИ**

16 00 02 – «Патология, онкология и морфология животных»

*Печать оперативная  
Гарнитура Times New Roman  
Тираж 100 экз  
Отпечатано в ООО «ОПУС»  
644112, г Омск, ул Яковлева, 5  
Тел.: (3812) 495-491*