



*На правах рукописи*

**Крикливый Николай Николаевич**

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ В ПОСТНАТАЛЬНОМ РАЗВИТИИ  
ОРГАНИЗМА И СТРОЕНИЯ СЕРДЦА КУР  
КРОССА ХАЙСЕКС БРАУН**

16.00.02 – патология, онкология  
и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Ставрополь  
2007

Работа выполнена на кафедре нормальной  
и патологической морфологии домашних животных  
ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

**Научный руководитель:** доктор ветеринарных наук, профессор  
**Ткачев Анатолий Алексеевич**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, доцент  
**Порублев Владислав Анатольевич**

кандидат биологических наук, доцент  
**Бондарь Елена Васильевна**

**Ведущая организация:** ФГОУ ВПО «Орловский государственный  
аграрный университет»

Защита диссертации состоится «11» мая 2007 г. в \_\_\_ ча-  
сов на заседании диссертационного совета Д 220.062.02 при  
ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный универси-  
тет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Став-  
ропольский государственный аграрный университет».

Автореферат размещен на официальном сайте ФГОУ ВПО «Ставро-  
польский государственный аграрный университет» [http: // www. stgau. ru](http://www.stgau.ru)  
«10» апреля 2007 г.

Автореферат разослан «10» апреля 2007 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



**А. Н. Ключко**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Знания принципов структурной организации тела позволяют птицеводу, в зависимости от поставленной задачи, целенаправленно влиять на морфофункциональные показатели (Барански С. А., 1971; Кириллов О. И., 1975; Ли. С. Е., Турченко Г. В., Ситникова И. Г., 1988; Вракин В. Ф., Сидорова М. В., 1984) и тем самым повышать продуктивные качества птиц.

Актуальность исследования периодичности возрастных особенностей сердца сельскохозяйственных птиц определяется ролью этого органа в процессе кровообращения.

Чтобы ориентироваться во всем многообразии индивидуальных вариантов нормы органа и системы, необходима типизация на основе одной общебиологической закономерности (например, особенности развития сердца или темпов онтогенеза), которая детерминирует закономерную связь в их свойствах, независимо от многоступенчатой связи со многими промежуточными причинами, которая как в «узел» связывает собой изменения различных признаков, что выражается, в конечном итоге, в фенотипических, индивидуальных различиях формы тела и отдельных органов, в том числе и сердца (Беков Д. Б., 1988; Gabella G., 1985; Никитюк Б. А., 1990; Prosser C. L., 1974; Романова Г. П., 1990; Fazzini U., 1987).

Современное промышленное птицеводство предъявляет особые требования к выращиванию птицы. Самый заманчивый технологический прием может быть обречен на неудачу, если он противоречит структурно-функциональным нормам птицы, нарушает ее гомеостаз (Малиновский А. А., 1948).

В последнее время в Брянской области широко используются в птицеводстве куры кросса Хайсекс браун, но их морфофункциональные показатели изучены недостаточно.

Работа входит в комплекс работ по исследованию организма птиц кросса Хайсекс браун, проводимых на кафедре нормальной и патологической морфологии домашних животных в Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Тема кафедры «Изучение морфофункциональных закономерностей роста и развития организма животных под влиянием возрастных и некоторых экологических факторов» (номер государственной регистрации 01900001442) и совместной лаборатории УНИЛ патолого-анатомического института при департаменте здравоохранения Брянской области.

**Цель исследования.** Изучить периодичность в постнатальном развитии организма и строения сердца кур кросса Хайсекс браун.

### **Задачи исследования:**

1. Определить общие закономерности морфофункциональных изменений и дифференцировку организма и строения сердца кур под влиянием клеточного содержания в постнатальном онтогенезе с учетом критических фаз и периодов развития.

2. Изучить возрастную динамику роста массы тела, абсолютной и относительной массы сердца кур в возрастном аспекте.

3. Выявить особенности строения макро- и микрометрических параметров сердца кур в постнатальном онтогенезе.

**Научная новизна работы.** Впервые в результате комплексного подхода с использованием анатомических, гистологических, морфометрических и статистических методов исследования разработана и предложена новая концепция периодизации морфологической адаптации, протекающей по компенсаторному типу у кур кросса Хайсекс браун при клеточном содержании; описана динамика морфогенеза сердца кур кросса Хайсекс браун; прослежены возрастные этапы адаптивного изменения структур данного органа с учетом биологических и технологических периодов, критических фаз развития.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Установленные периодичность в постнатальном онтогенезе организма кур кросса Хайсекс браун и возрастные особенности строения сердца являются «морфологической нормой», расширяют, дополняют, углубляют сведения о возрастной морфологии, необходимые для оценки кросса, сравнительной морфологии и этим самым вносят определенный вклад в морфологию.

Материалы исследования могут быть использованы при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по анатомии и гистологии на ветеринарных, зооинженерных факультетах и общебиологических факультетах вузов, составлении пособий и монографий.

Представлена теоретическая основа для разработки новых методов технологической корректировки по выращиванию птиц и профилактике заболеваний сердца кур кросса Хайсекс браун.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты исследования используются в учебном процессе на кафедрах анатомии, гистологии, эмбриологии и физиологии на биологических, ветеринарных и зооинженерных факультетах в Брянском государственном университете, Алтайском, Кубанском, Ставропольском, Орловском аграрных государственных университетах; в Брянской, Костромской сельскохозяйственной академии; в Московской, Санкт-Петербургской государственных академиях ветеринарной медицины;

Гродненском государственном аграрном университете (республика Беларусь).

Полученные результаты по изучению периодичности в постнатальном развитии организма и строения сердца используются в ОАО «Снеж-ка» в качестве эталона морфологической «нормы» для здоровых кур кросса Хайсекс браун.

**Апробация результатов научных исследований.** Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку: на научно-практических конференциях факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Брянской государственной сельскохозяйственной академии (2005, 2006); Международной научно-практической интернет-конференции «Управление функциональными системами организма», посвященной 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского государственного аграрного университета (2005, 2006).

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано пять научных работ, в том числе 1 из них опубликована в издании, входящем в перечень ВАК РФ: журнале «Птицеводство».

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Закономерность и периодичность роста морфологических показателей тела кур кросса Хайсекс браун зависят от биологических, технологических периодов и критических фаз развития.

2. Увеличение и асимметрия макро- и микрометрических показателей сердца, морфологическая адаптация сердца, протекающая по компенсаторному типу, зависят от возраста, периодов и критических фаз развития кур.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 150 страницах компьютерного текста, содержит 12 таблиц, 8 рисунков, 13 микро- и 23 макрофотографий, 5 приложений и состоит из следующих разделов: введения, обзора литературы, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследований, выводов, практических предложений и списка литературы, включающего 219 источников, в том числе 32 иностранных, приложения.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **2.1. Материал и методы исследований**

Работа выполнена на кафедре нормальной и патологической морфологии домашних животных Брянской государственной сельскохозяй-

зяйственной академии в период с 7 июня 2004 года по 18 декабря 2005 года.

Объектами наших исследований послужили куры кросса Хайсекс браун (Hisex brown), принадлежавшие ОАО «Снежка» Брянской области. Содержание и кормление птицы проводились согласно нормам руководства «Голандия» Hatching Great Products и требованиям в хозяйстве промышленного типа, предусмотренным для конкретного вида птицы (рис. 1).

Всего было исследовано 95 голов кур (по 5 от каждой возрастной группы) с учетом летальности 6–14 %.

Материалом исследования служили 95 сердец от клинически здоровых самок птицы кросса Хайсекс браун физиологически и морфологически обоснованных групп с 1 по 525 сутки постнатального онтогенеза.

При подборе возрастных групп кур кросса Хайсекс браун учитывались биологические периоды и критические фазы жизни, характеризующие морфологические, функциональные и метаболические изменения в организме и технологические периоды выращивания «Руководства по содержанию кросса Хайсекс коричневый. Финальный гибрид. Hendrix Poultry Breeders BV» (1999).

Живая птица оценивалась по экстерьеру 3 способами. У кур измерялись: длина туловища – от переднего выступа плечелопаточного сочленения до заднего верхнего выступа седалищной кости (см); масса тела (г), индекс массивности (Кочиш И. И., Петраш М. Г., Смирнов С. Б., 2003). Перед убоем каждую самку взвешивали по отдельности на торсионных весах. Умерщвление кур производили по методике А. В. Комарова (1981).

После убоя птицу вскрывали, извлекали сердце, проводили визуальный осмотр. Сердца и мелкие тушки птиц взвешивали на электрических весах ВЛКТ-500М (ГОСТ 241-04–80) с точностью до 0,001 г. Абсолютную массу органа определяли сразу же после вскрытия. Относительный прирост вычисляли по формуле Броди.

При изучении строения сердца применен комплексный экспериментально-морфологический метод исследования с использованием анатомических, гистологических, морфометрических и статистических методик.

Для гистологических исследований брали кусочки органа в строго определенном месте – в зонах, которые соответствовали максимальной активности стенки, размером 1 × 1 см. Полученный материал фиксировали в 10 %-ном растворе формальдегида в течение 7–10 суток, которые затем отмывали в проточной воде.



Рисунок 1 – Схема проведения морфофункционального исследования в условиях ОАО «Снежка» Брянского района, Брянской области

После этого готовили серийные срезы на микротоме – криостате МК-25 толщиной 5–10 мкм – с последующим окрашиванием гематоксилин-эозином.

Уплотнение материала проводилось путем заливки в парафин (Кононский А. И., 1976). Срезы, полученные на ротационном микротоме МПС-2, окрашивали гематоксилин-эозином (Волкова О. В., Елецкий Ю. К., 1982).

Все гистометрические измерения производили окулярмикрометром МОВТ-15х при помощи микроскопа МБИ-1 при объективе 20. Вычис-

ляли объем ядер кардиомиоцитов ( $\mu\text{км}^3$ ) по формуле, предложенной В. В. Малашко (1993).

Изучение структурных компонентов, изменения на гистологических срезах производили при помощи микроскопа JENAMED 2, окуляр GF – PW 10 × 25, объективы 40–100. Все результаты измерений подвергались вариационно-статистической обработке.

Для проведения морфологического анализа руководствовались указаниями, изложенными Г. Г. Автандиловым (1990), Г. Ф. Лакиным (1980).

Статистическая обработка цифрового материала выполнена на персональном компьютере AMD Athlon (tm) XP 1800+ в операционной системе Windows XP с помощью программ Microsoft Word, Microsoft Excel.

Результаты исследований протоколировали. Фотографирование макро- и микропрепаратов производили цифровым фотоаппаратом OLYMPUS C-310 ZOOM, с разрешением SQ 1 1600 × 1200 в лаборатории кафедры нормальной и патологической морфологии домашних животных Брянской ГСХА.

## **2.2. Динамика морфологических показателей тела кур кросса Хайсекс браун**

Морфофункциональные исследования развития кур кросса Хайсекс браун в постинкубационном онтогенезе показали, что от вылупления до предубойного периода отмечается естественный гетерохронный рост морфологических показателей тела.

Норма живой массы суточного цыпленка составляет 40 г. Средняя масса у исследуемых суточных цыплят (стартового периода) составила 53,23 г и к концу предубойного периода, к 525-суточному возрасту, – 2001,67±4,41 г.

Наивысший рост массы тела птиц кросса при клеточном содержании в условиях ОАО «Снежка» приходится на предубойный период.

Пик роста относительного прироста массы тела и длины туловища кур кросса Хайсекс браун по Броди приходится на ростовой период. В последующие периоды скорость прироста массы тела постепенно замедляется, а наименьшее значение этого показателя приходится на II период яйцекладки. В предубойный период прирост массы тела значительно увеличивается – в 2 раза по сравнению с предыдущим периодом. Такого рода изменения связаны с усиленным питанием птиц и, вследствие этого, образованием и отложением жира на внутренних органах, полостях тела и подкожной клетчатке.

У особей разных возрастов длина туловища варьировала и достигала наибольшего значения в предубойный период, к 525-суточному возрасту. Это характеризуется прекращением яйцекладки и сложными изме-

нениями в организме кур в связи с биологической «усталостью» при клеточном содержании. Разница полученных измерений длины является статистически достоверной.

Наиболее интенсивный относительный прирост длины туловища наблюдается в стартовом периоде. Относительный прирост длины туловища по периодам постепенно гетерохронно уменьшается.

Определен индекс массивности птиц по периодам с 1 по 525 сутки: от момента вылупления до 175-суточного возраста он постепенно гетерохронно увеличивается и достигает максимального значения в предкладковый период, составляя 97,45 %. Минимальное значение индекса массивности приходится на особей односуточного возраста стартового периода (рис 2).

Исследуя значения индекса массивности, можно отметить, что его увеличение в возрастном аспекте происходит асинхронно (неравномерно). Разница между показателями является статистически достоверной.

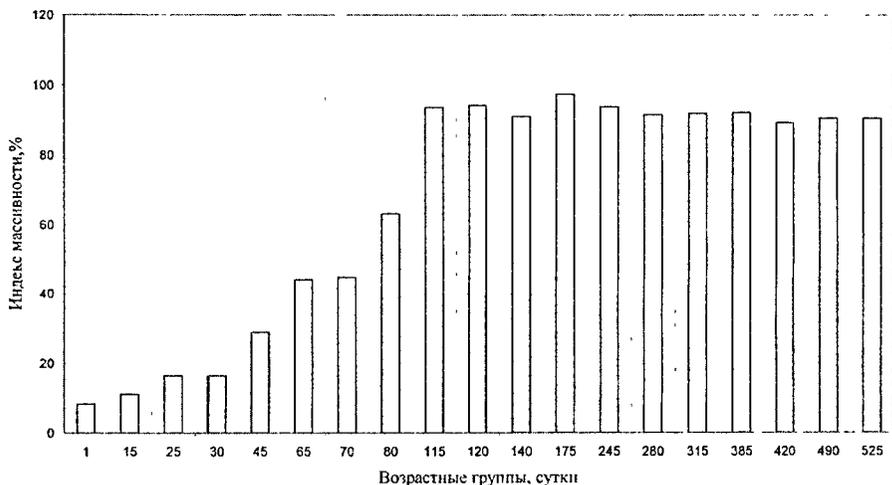


Рисунок 2 — Индекс массивности птиц кросса Хайсекс браун от 1 до 525 суток

### 2.3. Периодичность в постнатальном развитии организма и морфофункциональной адаптации кур кросса Хайсекс браун

На основании литературных данных по вопросам морфологии выводковых птиц, руководства по содержанию финального гибрида, данных морфофункциональных исследований выявлены биологические периоды развития кур кросса Хайсекс браун, определены этапы развития организма, сердца и его гистологического строения.

Дополнены и разработаны имеющиеся данные по периодизации и этапам развития организма. Для кросса Хайсекс браун этапы дефинитивного развития организма основываются на технологических периодах и включают в себя биологические периоды и критические фазы развития. Данная периодизация разработана для птицеводческих хозяйств согласно промышленному технологическому процессу (рис. 3).

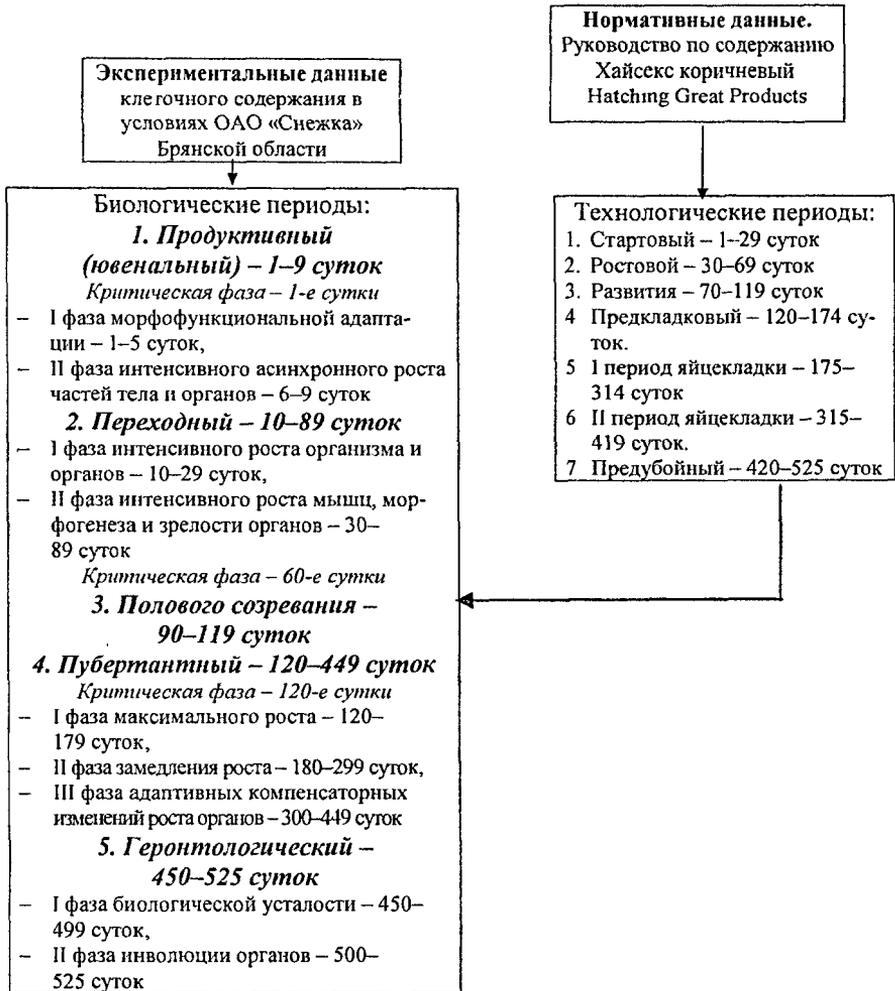


Рисунок 3 – Морфологическая адаптация компенсаторного типа кур кросса Хайсекс Браун (по биологическим и технологическим периодам развития птиц)

Были определены критические фазы, которые приходится на 1-е, 60-е и 120-е сутки. Это связано со стрессом при вылуплении; при дебекировании в 60-суточном возрасте; при переводе во взрослое стадо и сменой рациона питания в 120-суточном возрасте. Кроме того, в период 60–120 суток в хозяйстве проводилась вакцинация, что также можно отнести к стрессовой ситуации.

Реорганизация структур организма кур кросса Хайсекс браун в условиях клеточного содержания происходит этапно и носит фазовый характер.

Этапность преобразования определяется асинхронной изменчивостью линейных (размерных) и весовых параметров, их взаимодействиям. Фазовость формируется степенью вовлечения в перестройку различных структур организма разноуровневых компонентов (рис. 4).

<b>Этапы дефинитивного развития организма кур кросса Хайсекс браун:</b>
<p align="center"><b>1. Стартовый период – 1–29 суток</b></p> <p><i>Критическая фаза – 1-е сутки – I фаза морфофункциональной адаптации – 1–5 суток <u>продуктивного (ювенального) этапа.</u></i></p> <p>– II фаза интенсивного асинхронного роста частей тела и органов – 6–9 суток <u>продуктивного (ювенального) этапа.</u></p> <p>– I фаза интенсивного роста организма и органов – 11–29 суток <u>переходного периода</u></p>
<p align="center"><b>2. Ростовой период – 30–69 суток</b></p> <p><i>Критическая фаза – 60-е сутки – II фаза интенсивного роста мышц, морфогенеза и зрелости органов – 30–69 суток <u>переходного периода</u></i></p>
<p align="center"><b>3. Период развития – 70–119 суток</b></p> <p>– III фаза интенсивного роста мышц, морфогенеза и зрелости органов – 70–89 суток <u>переходного периода,</u> 90–119 суток <u>периода полового созревания</u></p>
<p align="center"><b>4. Предкладковый период – 120–174 суток</b></p> <p><i>Критическая фаза – 120-е сутки</i></p> <p>– I фаза максимального роста – 121–174 суток <u>пубертантного периода</u></p>
<p align="center"><b>5. Первый период яйцекладки – 175–314 суток</b></p> <p>– II фаза максимального роста – 175–179 суток <u>пубертантного периода.</u></p> <p>– III фаза замедления роста – 180–299 суток <u>пубертантного периода.</u></p> <p>– IV фаза адаптивно-компенсаторных изменений роста органов – 300–314 суток <u>пубертантного периода</u></p>
<p align="center"><b>6. Второй период яйцекладки – 315–419 суток</b></p> <p>– V фаза адаптивно-компенсаторных изменений роста органов – 315–419 суток <u>пубертантного периода</u></p>
<p align="center"><b>7. Предубойный период – 420–525 суток</b></p> <p>– VI фаза адаптивно-компенсаторных изменений роста органов – 420–450 суток <u>пубертантного периода.</u></p> <p>– I фаза биологической усталости – 451–499 суток <u>геронтологического периода,</u></p> <p>– II фаза инволюции органов – 500–525 суток <u>геронтологического периода</u></p>

Рисунок 4 – Морфологическая адаптация компенсаторного типа кур кросса Хайсекс браун (по этапам дефинитивного развития организма птицы)

Периодичность в постнатальном развитии организма и морфофункциональной адаптации кур кросса Хайсекс браун носит фазовый характер.

Морфологическая адаптация протекает по компенсаторному типу и зависит от биологических, технологических периодов и критических фаз развития птиц.

#### 2.4. Динамика морфологических показателей сердца кур кросса Хайсекс браун

Абсолютная масса сердца кур кросса Хайсекс браун увеличивается гетерохронно с возрастом. По нашим данным, динамика абсолютной массы сердца птиц изменяется асинхронно. У суточных цыплят она составляет  $0,36 \pm 0,07$  г и достигает максимального значения в 525-суточном возрасте предубойного периода —  $9,98 \pm 0,02$  г. С суточного до 525-суточного возраста абсолютная масса сердца увеличилась на 9,62 г (рис. 5).

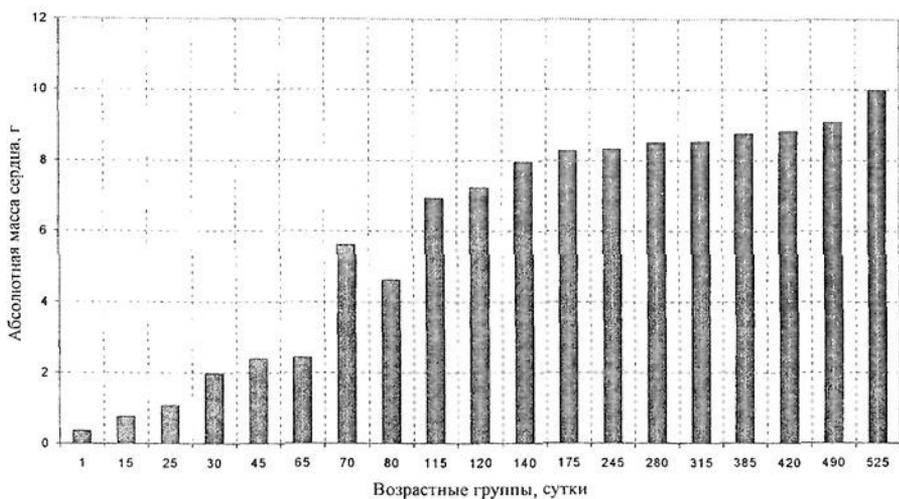


Рисунок 5 — Динамика абсолютной массы сердца птиц кросса Хайсекс браун с 1 по 525 сутки (n = 95)

Анализируя данные рисунка 6, видно, что относительная масса сердца кур уменьшалась с возрастом неравномерно. На основании полученных данных были определены показатели относительной массы сердца кур кросса Хайсекс браун в возрастном аспекте.

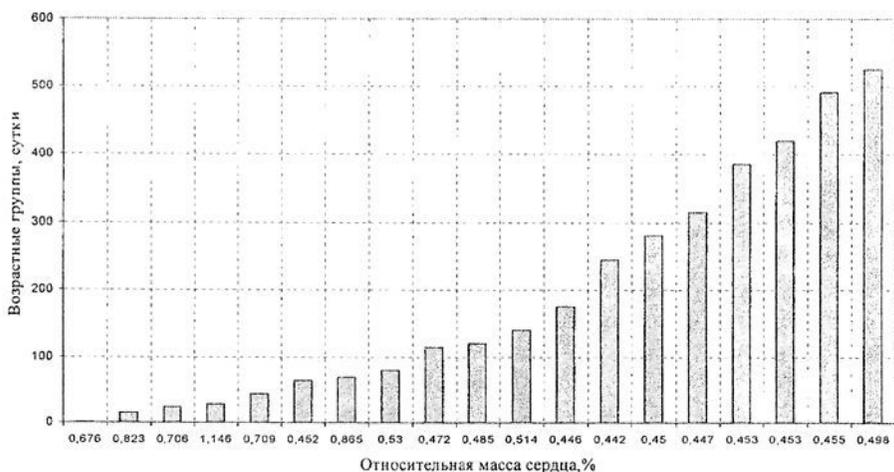


Рисунок 6 — Относительная масса сердца птиц кросса Хайсекс браун по периодам, %

Абсолютная масса и относительный показатель роста массы сердца в постнатальном онтогенезе носит асинхронный характер и зависит от возраста, индивидуальных особенностей и этапов развития животных, а также условий содержания. Наивысший рост массы сердца наблюдается в период от 65- до 70-суточного возраста, что приходится на конец ростового периода и середину периода развития.

### 2.5. Макроморфология сердца кур кросса Хайсекс браун

У птиц кросса Хайсекс браун сердце четырехкамерное, в правом желудочке нет сосочковых мышц, вместо атриовентрикулярного клапана — мышечная пластинка, которая берет свое начало от стенки желудочка.

Для птиц данного кросса также характерно отсутствие мышечной части диафрагмы. Сердечная сумка связана связками с позвоночником и печенью. Верхушка сердца находится между долями печени.

Сердце имеет конусовидную форму. Основание сердца расширено, обращено дорсально, верхушка сердца сужена, направлена вентрокаудально и несколько влево.

Сердце кур кросса Хайсекс браун достигает своей морфофункциональной зрелости к 120 суткам, что соответствует пубертантному биологическому периоду или предкладковому технологическому периоду.

Отмечается увеличение органомерических показателей сердца кур в возрастном аспекте с 1 по 525 сутки: размеров сердца продольного —

в 4,05 раза, поперечного – в 3,81 раза; обхвата – в 5,72 раза; толщины мускульной пластинки – в 5,72 раза; толщины межжелудочковой перегородки – в 4,61 раза.

Разница между показателями сердца у особей всех возрастных групп является достоверной.

Происходит увеличение показателей сердца кур в возрастном аспекте с 1 по 525 сутки: толщины стенки – в 8,22 раза; толщины оболочек: эндокарда – в 4,00 раза, миокарда – в 9,42 раза, эпикарда – 4,00 раза.

Толщина отделов (желудочков и предсердий) сердца изменяется асинхронно. Правое предсердие растет до ростового периода (30–69 суток), левое – до первого периода яйцекладки (175–314 суток). Для предсердий характерна правосторонняя асимметрия, которая ярко выражена в ростовом периоде. Толщина левого и правого желудочков растет до стартового периода (1–29 суток). Для желудочков сердца в этот же период характерна левосторонняя асимметрия.

Межжелудочковая перегородка постепенно увеличивается в возрастном аспекте. Толщина отделов сердца увеличивается: правого предсердия – в 7,23 раза, левого предсердия – в 6,55 раза; правого желудочка – в 5,35 раза, левого желудочка – в 7,40 раза.

Наши данные согласуются с данными L. Ussellini, P. Tenti, R. Fiosca, C. Capella, R. Buffa, C. Terenghi, I. M. Polfr, E. Solcia, (1983); E. B. Зайцевой (2000). Рост структурных компонентов сердца кур кросса Хайсекс браун подчинен принципу аллометрии (от греч. *allos* – «другой», «иной» и *metron* – «мера»), что проявляется в неравномерном росте толщины отделов сердца (предсердий и желудочков): эндокарда, миокарда, эпикарда (структурных компонентов) по отношению друг к другу.

## **2.6. Микроморфология сердца кур кросса Хайсекс браун**

У птиц кросса Хайсекс браун, в 175–245-суточном возрасте отмечается интенсивное разрастание соединительной ткани, образующей основу эндокарда и эпикарда, которая соединяется с соединительно-тканными элементами, расположенными между сердечными мышечными волокнами. В возрастном аспекте происходит увеличение соединительно-тканных прослоек отделов сердца: правого предсердия – в 10 раз, левого предсердия – в 7 раз, правого желудочка – в 19 раз, левого желудочка – в 6,25 раза.

Толщина мышечных волокон предсердий и желудочков подвержена гетерохронным изменениям. Толщина мышечных волокон предсердий и желудочков подвержена гетерохронным изменениям. В правом и ле-

вом предсердиях интенсивный рост мышечных волокон наблюдается в период развития (70–119 суток), правом и левом желудочках – в стартовый период (1–29 суток).

Минимальный диаметр ядер кардиомиоцитов отмечался в правом и левом предсердиях и желудочках в стартовый период (1–29 суток), максимальный диаметр – в предубойный период (420–525 суток).

В возрастном аспекте произошло увеличение: максимального диаметра ядер кардиомиоцитов: правого предсердия – в 1,77 раза, левого предсердия – в 1,81 раза, правого желудочка – в 2,25 раза, левого желудочка – в 1,33 раза; минимального диаметра ядер кардиомиоцитов: правого предсердия – в 23,30 раза, левого предсердия – в 27 раз, правого желудочка – в 22 раза, левого желудочка – в 15 раз; объема ядер кардиомиоцитов: правого предсердия – 446,20 раза, левого предсердия – 505,70 раза, правого желудочка – 250 раз, левого желудочка – 82,10 раза.

### **2.7. Периодичность в постнатальном морфогенезе сердца кур кросса Хайсекс браун**

Реорганизация структур сердца кур кросса Хайсекс браун в условиях клеточного содержания происходит этапно и носит также фазовый характер (рис. 7).

Выявлены стадии адаптации соединительной, эпителиальной и мышечной ткани предсердий сердца кур кросса Хайсекс браун: стадия интенсивного морфогенеза мышечной ткани опережает соединительную ткань на 30 суток; стадия относительного морфогенеза эпителиальной ткани опережает аналогичную стадию соединительной ткани на 60 суток. Стадия относительной стабильности строения соединительной ткани завершается к 420 суткам, эпителиальной – к 315 суткам и мышечной ткани – к 280 суткам; замедление морфогенеза наблюдается с 420 до 525 суток соединительной ткани, 315–525 суток – эпителиальной ткани и 280–525 суток – мышечной ткани (рис. 8).

Выявлены стадии адаптации соединительной, эпителиальной и мышечной тканей желудочков сердца кур кросса Хайсекс браун: стадия интенсивного морфогенеза соединительной ткани опережает мышечную ткань на 14 суток и эпителиальную ткань – на 30 суток; стадия относительной стабильности эпителиальной ткани опережает на 200 суток стадию соединительной ткани и на 5 суток опережает аналогичную стадию мышечной ткани; стадия относительного замедления морфогенеза эпителиальной ткани опережает стадию мышечной ткани на 69 суток, соединительной ткани – на 244 суток (рис. 9).

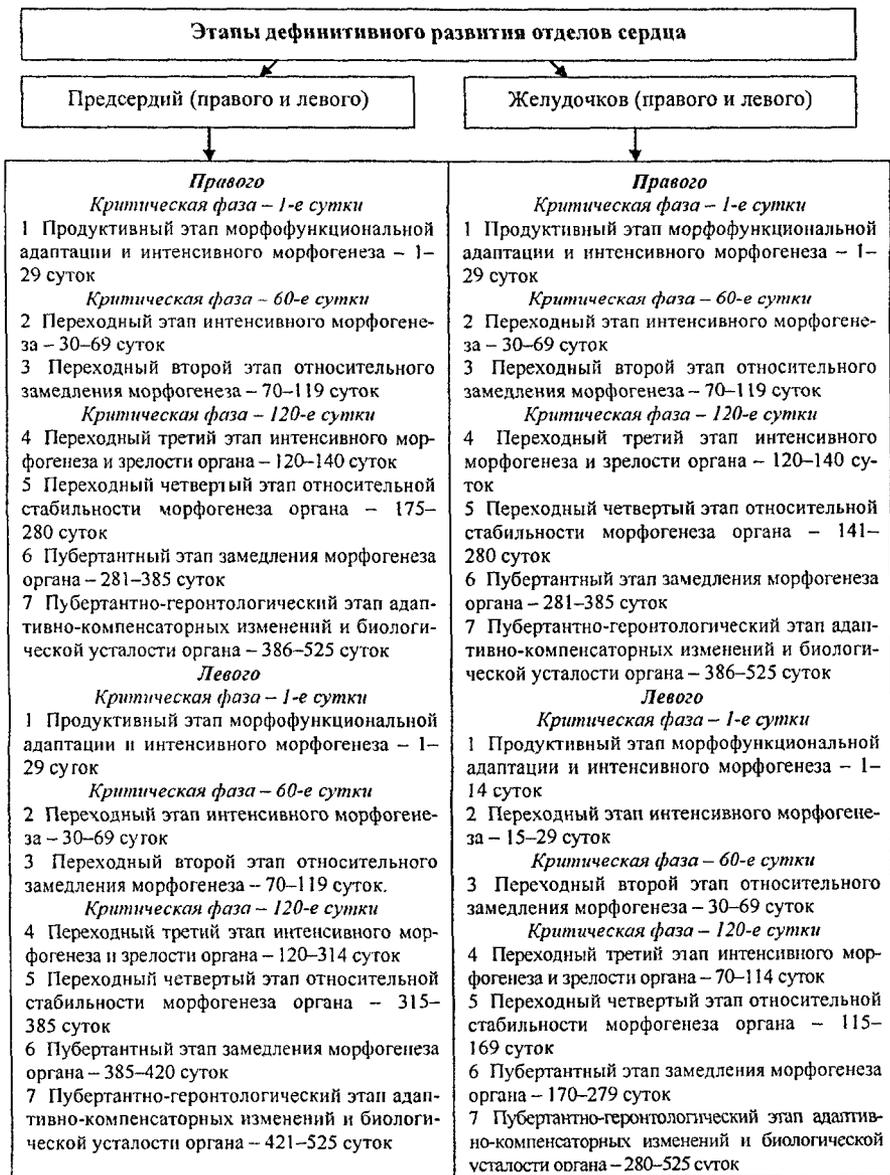


Рисунок 7 – Морфологическая адаптация компенсаторного типа организма кур кросса Хайсекс браун (по этапам развития отделов сердца птицы)

**Экспериментальные данные клеточного содержания  
в условиях ОАО «Снежка» Брянской области**

<p align="center"><b>Соединительной ткани предсердий (соединительно-тканых прослоек отделов сердца)</b></p>	<p align="center"><b>Эпителиальной ткани предсердий (кардиомиоцитов)</b></p>	<p align="center"><b>Мышечной ткани предсердий (мышечных волокон)</b></p>
<p><b>1 стадия</b> – интенсивного морфогенеза – 1–69 суток; – <i>критическая фаза</i> – 1 сутки; <b>2 стадия</b> – относительно морфогенеза 70–119 суток; – <i>критическая фаза</i> – 60 суток; <b>3 стадия</b> – относительной стабильности строения – 120–419 суток; – <i>критическая фаза</i> – 120 суток; <b>4 стадия</b> – относительно замедления морфогенеза – 490–525 суток</p>	<p><b>1 стадия</b> – интенсивного морфогенеза – 1–120 суток; – <i>критическая фаза</i> – 1-е, 60-е и 120-е сутки; <b>2 стадия</b> – относительно морфогенеза – 121–279 суток; <b>3 стадия</b> – относительной стабильности строения – 280–314 суток; <b>4 стадия</b> – относительно замедления морфогенеза 315–525 суток</p>	<p><b>1 стадия</b> – интенсивного морфогенеза – 1–29 суток, – <i>критическая фаза</i> – 1-е сутки; – <i>критическая фаза</i> – 60-е сутки; <b>2 стадия</b> – относительно морфогенеза – 30–65 суток, – <i>критическая фаза</i> – 120-е сутки, <b>3 стадия</b> – интенсивного морфогенеза – 66–115 суток; <b>4 стадия</b> – относительной стабильности строения – 116–279 суток; <b>5 стадия</b> – относительно замедления морфогенеза – 280–525 суток</p>

Рисунок 8 – Компенсаторная адаптация морфогенеза микроскопических структур предсердий сердца кур кросса Хайсекс браун по стадиям

Наиболее интенсивный морфогенез составляющих структур сердца приходится на стартовый и ростовой периоды. Интенсивность морфогенеза эпителиальной и мышечной тканей идет более длительное время, чем соединительной.

Проведенный морфофункциональный хозяйственный эксперимент в ОАО «Снежка» (Брянский район, Брянская область) по влиянию клеточного содержания (гиподинамии) растущих птиц кросса Хайсекс браун от 1 до 525-суточного возраста придает исследованию экологическую направленность. Он позволил проследить реакцию организма и ряда органов, в том числе сердца (предсердий и желудочков), в возрастном аспекте. Установлено, что влияние клеточного содержания приводит к увеличению массы тела и ее среднесуточного прироста.

**Экспериментальные данные клеточного содержания  
в условиях ОАО «Снежка» Брянской области**

<p align="center"><b>Соединительной ткани желудочков сердца (соединительно-тканых прослоек отделов сердца)</b></p> <p><i>1 стадия</i> – интенсивного морфогенеза – 1–15 суток, – критическая фаза – 1-е, 60-е и 120-е сутки; <i>2 стадия</i> – относительно морфогенеза – 116–174 суток; <i>3 стадия</i> – интенсивного морфогенеза – 175–314 суток, <i>4 стадия</i> – относительной стабильности строения – 315–489 суток, <i>5 стадия</i> – относительно замедления морфогенеза – 490–525 суток</p>	<p align="center"><b>Эпителиальной ткани эпикарда желудочков сердца</b></p> <p><i>1 стадия</i> – интенсивного морфогенеза – 1–65 суток, – критическая фаза – 1-е сутки; <i>2 стадия</i> – относительно морфогенеза – 66–114 суток, – критическая фаза – 60-е и 120-е сутки, <i>3 стадия</i> – относительной стабильности строения – 115–244 суток, <i>4 стадия</i> – относительно замедления морфогенеза – 246–525 суток</p>	<p align="center"><b>Мышечной ткани желудочков сердца (мышечных волокон)</b></p> <p><i>1 стадия</i> – интенсивного морфогенеза – 1–29 суток – критическая фаза – 1-е сутки; – критическая фаза – 60-е сутки; <i>2 стадия</i> – относительного морфогенеза – 30–119 суток, – критическая фаза – 120-е сутки; <i>3 стадия</i> – относительной стабильности строения – 120–314 суток, <i>4 стадия</i> – относительно замедления морфогенеза – 315–525 суток</p>
---	--	--

**Рисунок 9 – Компенсаторная адаптация морфогенеза  
микроскопических структур желудочков сердца кур кросса Хайсекс браун  
по стадиям**

### 3. ВЫВОДЫ

1. Увеличение роста массы тела у кур кросса Хайсекс браун приходится на ростовой период; длины туловища – на стартовый период; индекса массивности – на I период яйцекладки. В ростовой период происходит усиленный гетерохронный рост как самой птицы, так и сердца и составляющих его структур.

В развитии кур кросса Хайсекс браун выделены технологические периоды, включающие в себя биологические: продуктивный, переходный, полового созревания, морфофункциональной зрелости, пубертантный, геронтологический и критические фазы.

2. В развитии сердца кур кросса Хайсекс браун выделены следующие этапы и критические фазы развития:

- продуктивный первый этап морфогенеза органа — 1–69 суток;
- продуктивный второй этап морфогенеза органа — 70–119 суток;
- продуктивный третий этап морфогенеза органа этапа формирования половой зрелости — 120–174 суток;
- этап относительной стабильности морфогенеза органа — 175–420 суток.

Критическая фаза в развитии органа выявляется на 1-е, 60-е и 120-е сутки.

3. В возрастном аспекте, с 1 по 525 сутки: абсолютная масса сердца увеличилась — в 9,62 раза; продольный размер — в 4,05 раза, поперечный — в 3,81 раза; обхват — в 5,72 раза; толщина мускульной пластинки — в 5,72 раза; толщина межжелудочковой перегородки — в 4,61 раза.

4. Динамика микроморфометрических показателей сердца кур в возрастном аспекте характеризуется асинхронностью темпа роста. Темп роста более высокий в стартовый и ростовой периоды и низкий — в конце предубойного периода.

5. Толщина отделов (желудочков и предсердий) сердца изменяется асинхронно. Правое предсердие растет до ростового периода, левое предсердие — до первого периода яйцекладки с выраженной правосторонней асимметрией в ростовом периоде. Толщина левого и правого желудочков растет до стартового периода с выраженной левосторонней асимметрии.

6. В постнатальном онтогенезе формирование эпикарда предсердий и желудочков происходит до конца периода развития (с 80 суток), миокарда — до первого периода яйцекладки (175–314 суток), эндокарда — до предубойного периода (420–525 суток).

7. Толщина мышечных волокон предсердий и желудочков подвержена гетерохронным изменениям. В правом и левом предсердиях интенсивный рост мышечных волокон наблюдается в период развития (70–119 суток), правом и левом желудочках — в стартовый период (1–29 суток).

8. Толщина соединительно-тканых прослоек в правом предсердии интенсивно увеличивается в предубойный период, в левом — в ростовой период, а толщина в правом и левом желудочках — в 1-й период яйцекладки. В 175–245-суточном возрасте отмечается интенсивное разрастание соединительной ткани, образующей основу эндокарда и эпикарда, которая соединяется с соединительно-ткаными элементами, расположенными между мышечными волокнами.

9. Диаметр ядер кардиомиоцитов предсердий и желудочков сердца кур кросса Хайсекс браун в процессе развития при клеточном содержа-

нии изменяется гетерохронно: минимальный диаметр ядер кардиомиоцитов отмечался в правом и левом предсердиях и желудочках в стартовый период, а максимальный диаметр — в предубойный период.

10. Объем ядер кардиомиоцитов предсердий и желудочков сердца подвержен гетерохронным изменениям: увеличение в правом предсердии — в предкладковый период (120–174 суток), в левом предсердии и правом желудочке — в период развития (70–119 суток), в левом желудочке — в стартовый период (1–29 суток).

11. Стадия интенсивного морфогенеза мышечной ткани предсердий сердца кур опережает соединительную ткань на 30 суток; стадия относительного морфогенеза эпителиальной ткани опережает аналогичную стадию соединительной ткани на 60 суток. Стадия относительной стабильности строения соединительной ткани завершается к 420 суткам, эпителиальной — к 315 суткам и мышечной ткани — к 280 суткам; замедление морфогенеза наблюдается с 420 до 525 суток соединительной ткани, 315–525 суток эпителиальной ткани и 280–525 суток — мышечной ткани.

12. Стадия интенсивного морфогенеза соединительной ткани желудочков сердца кур опережает мышечную ткань на 14 суток и на 30 суток эпителиальную ткань; стадия относительной стабильности эпителиальной ткани опережает на 200 суток стадию соединительной ткани на и на 5 суток опережает аналогичную стадию мышечной ткани; стадия относительного замедления морфогенеза эпителиальной ткани опережает стадию мышечной ткани на 69 суток, соединительной ткани — на 244 суток.

#### 4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Материалы по возрастной морфологии сердца кур кросса Хайсекс браун могут быть использованы как сравнительный материал при написании учебников, учебных пособий, в учебном процессе при чтении лекций и ведении лабораторно-практических занятий по морфологическим дисциплинам на ветеринарных, зооинженерных и биологических факультетах высших учебных заведений.

2. Выявленные возрастные особенности строения сердца (эпикарда, миокарда и эндокарда) необходимы для научно обоснованных тестов в норме и патологии при постановке диагноза, лечении и профилактике различных заболеваний сердца кур кросса Хайсекс браун.

3. По результатам исследований разработана и предложена новая концепция периодизации морфологической адаптации, протекающей по компенсаторному типу у кур кросса Хайсекс браун при клеточном

содержании. Результаты исследований могут быть использованы как морфофункциональный статус органов на различных этапах развития, для научного обоснования при подготовке рекомендаций по технологии содержания растущих кур при клеточном содержании.

4. Данные, полученные по топографии сердца кур, могут быть использованы при неспецифической терапии (лучевой терапии) и хирургических операциях.

### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Крикливый, Н. Н. Морфофункциональные изменения птиц кросса Хайсекс браун в различные возрастные аспекты / Н. Н. Крикливый, Д. А. Косенкова, Е. В. Зайцева, Н. И. Воденяпина // Управление функциональными системами организма : матер. Междунар. научно-практической интернет-конференции, посвященной 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского ГАУ. – Ставрополь, 2006. – С. 106–109.
2. Крикливый, Н. Н. Морфометрические показатели желудка и почек птиц кросса Хайсекс браун / Н. Н. Крикливый, Е. Е. Родина, Т. С. Водяницкая, Е. В. Степанова, Е. В. Зайцева // Управление функциональными системами организма : матер. Междунар. научно-практической интернет-конференции, посвященной 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского ГАУ. – Ставрополь, 2006. – С. 168–171.
3. Крикливый, Н. Н. Морфометрические показатели селезенки птиц кросса Хайсекс браун / Н. Н. Крикливый, Е. В. Степанова, Е. Е. Родина, Т. С. Водяницкая, Е. В. Зайцева // Управление функциональными системами организма : матер. Междунар. научно-практической интернет-конференции, посвященной 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского ГАУ. – Ставрополь, 2006. – С. 177–179.
4. Крикливый, Н. Н. Морфофункциональные изменения печени у кур кросса Хайсекс браун в возрастном аспекте / Н. Н. Крикливый, Д. А. Косенкова, Е. В. Зайцева, Н. И. Воденяпина // Управление функциональными системами организма : матер. Междунар. научно-практической интернет-конференции, посвященной 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского ГАУ. – Ставрополь, 2006. – С. 101–106.
5. Крикливый, Н. Н. Постинкубационный морфогенез кур / Н. Н. Крикливый, А. А. Ткачев, Д. А. Ткачев // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 54–55.

Подписано в печать 09.04.2007. Формат 60x84 1/16. Усл. печ л 1,4.  
Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Тираж 150 экз. Заказ № 247.

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005–93–953000

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета  
«АГРУС», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12. E-mail: agrus@stgau.ru;  
<http://www.agrus.stgau.ru>. Тел./факс: (8652) 35-06-94.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса  
СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Мира, 302.