

*На правах рукописи*



**Джамил Хишиар Тори Джамил**

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ РЕЖИМ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ КУР  
В ПОВЫШЕНИИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БРОЙЛЕРОВ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Щербатов Вячеслав Иванович**

**Официальные оппоненты:** **Епимахова Елена Эдугартовна**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
профессор базовой кафедры частной зоотехнии,  
селекции и разведения животных ФГБОУ ВО  
«Ставропольский государственный аграрный  
университет»

**Зеленкова Галина Александровна**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
профессор кафедры биологии и общей  
патологии ФГБОУ ВО «Донской  
государственный технический университет»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное  
учреждение высшего образования «Донской  
государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «21» апреля 2021 года в 9.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.038.01 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, главный корпус, 1 этаж, ауд. 106, тел. 8 (861) 2215892.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке и на сайтах: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» – <http://www.kubsau.ru> и ВАК – <http://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук



Л. Н. Скворцова

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Интенсификация производства продуктов птицеводства базируется прежде всего на использовании высокопродуктивной гибридной птицы, оптимальном рациональном кормлении и совершенствовании основных технологических звеньев этого процесса. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы первый и очень значимый этап в технологической цепи. Успех инкубации зависит от технологии производства яиц и их качества, непосредственно от режимов инкубации и от биологических возможностей самой птицы, используемой в производстве.

Селекция мясных кур на высокую интенсивность роста и достижения большей живой массы к возрасту убоя бройлеров, существенно изменило биологию птицы и как следствие морфологию яиц и биологию развития эмбрионов. Это привело к тому, что в общем цикле выращивания бройлеров, от начала инкубации яиц до убоя птицы, доля времени на инкубацию увеличивается при сокращении времени на выращивание (Щербатов В. И., 2010).

В связи с этим разработка новых режимов инкубации яиц кур мясных кроссов, способствующих повышению вывода здорового молодняка, сокращению сроков инкубации и способствующих более полной реализации генетического потенциала мясной продуктивности бройлеров является актуальной.

**Степень разработанности темы.** Большой вклад в изучение механизма действия стабильных и термоконтрастных режимов инкубации на вывод и жизнеспособность молодняка внесли (Огородний Ю. М., 1936; Хаскин В. В., 1959; Орлов М. В., 1961; Отрыганьев Г. К., 1966; Рольник В. В., 1968; Забудский Ю. И., 1996; Рудь А. И., 1997; Hurwitz S. et al, 1997; Givisiez et al, 2000; Дядичкина Л. Ф., 2003, 2010; Главатских О. В., 2005; Lin H. et al, 2006; Decuypere E., 2006; Halevy O. et al, 2006; Hammond C. L. et al, 2007; Бессарабов Б. Ф., 2015).

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований – разработать дифференцированный режим инкубации яиц кур, способствующий повышению мясной продуктивности цыплят - бройлеров.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Изучить критические периоды в развитии эмбрионов кур в процессе инкубации;
2. Определить влияние пиков смертности зародышей на показатели инкубационного брака и вывод цыплят;
3. Разработать способ дифференцированного режима инкубации яиц кур, способствующий повышению мясной продуктивности цыплят-бройлеров;

4. Определить экономическую эффективность дифференцированного режима инкубации яиц кур мясных пород.

Область исследований соответствует п.10,11 паспорта специальности.

**Научная новизна исследований.** Впервые разработан дифференцированный режим инкубации яиц мясных кур, учитывающий критические периоды в развитии эмбрионов кур кросса Ross 308. Определены пики смертности эмбрионов и приемы их нивелирования. Предложен новый способ биологического контроля яиц при инкубации с использованием показателя частоты сердечных сокращений эмбрионов (патент № 2634274).

**Теоретическая и практическая значимость результатов исследований** состоит в том, что установлено стимулирующее воздействие высоких температур на рост и развитие эмбрионов в первой половине инкубации, подтверждена целесообразность использования температурно-влажностных режимов инкубации для нивелирования пиков смертности зародышей и снижения инкубационного брака. Применение дифференцированных режимов инкубации способствует повышению вывода цыплят на 2,1-2,7%, сокращению периода инкубации на 10-12 часов при синхронизации массового вывода цыплят, увеличению среднесуточных приростов бройлеров на 3%.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- критические периоды развития эмбрионов в процессе инкубации и пики смертности;
- дифференцированные режимы инкубации повышают синхронизацию и вывод цыплят, сокращают сроки инкубации яиц мясных кур на 10-12 часов, повышают массу эмбрионов при выводе;
- мясная продуктивность цыплят-бройлеров, полученных при дифференцированных режимах инкубации выше на 3%, чем при традиционных режимах инкубации;
- дифференцированный режим инкубации яиц кур мясных пород повышает экономическую эффективность производства суточных цыплят на 14,3%.

**Степень достоверности.** Достоверность результатов исследований обоснована репрезентативностью выборки животных и использованием современных методик исследований, обработкой полученных результатов биометрическим методом.

Заключительная часть диссертации в виде выводов и предложений производству вытекает из достоверных результатов собственных исследований.

**Апробация результатов исследований.** Основные материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на ежегодных научных

конференциях факультета зоотехнии КубГАУ (2017,2018 гг.). Международной научно-практической конференции «Современная наука: проблемы, идеи, тенденции.», (г. София, 2019 г.). Международной научно-практической конференции «Новая наука: проблемы и перспективы.», (г. Прага, 2019 г.).

**Публикации результатов исследований.** Основные положения диссертации опубликованы в 6 печатных работах, в том числе 4 статьях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Получен 1 патент на изобретение (№ 2634274).

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, собственных исследований, экономической части, выводов, списка использованной литературы и приложений.

Работа изложена на 117 страницах компьютерного текста. Содержит 22 таблицы, 17 рисунков. Библиографический список содержит 197 источников литературы, из них 119 – на иностранном языке.

## **2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Опыты проводили в условиях лаборатории кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологии Кубанского ГАУ с 2017 по 2020гг. В качестве материала использовали яйца кур родительского стада мясного кросса Ross 308 разных возрастов. Для инкубации яиц применяли инкубаторы фирмы Mossales, вместительностью 180 штук яиц каждый.

Яйца для инкубации собирались в течение трех смежных дней. Перед закладкой на инкубацию все яйца маркировались на остром конце и индивидуально для каждого яйца определяли:

- массу – путем взвешивания на электронных весах с точностью 0,1 г.
- большой и малый диаметр – штангенциркулем с точностью до 0,1 мм.
- форму яиц оценивали по индексу путем деления малого диаметра яйца на большой, умноженное на 100.

Биологический контроль яиц осуществлялся несколькими способами:

1. Потеря влаги яйцами (усушка) – путем индивидуального взвешивания яиц каждые три дня до 18 суток инкубации. Усушку яиц определяли по методике Дядичкиной Л.Ф. (2010).
2. Вскрытием яиц изучали рост и развитие эмбрионов на основе взятия линейных промеров и описания стадии в развитии.

3. Контроль частоты сердечных сокращений эмбриона проводили с 6 суток инкубации без нарушения целостности скорлупы с использованием прибора Buddy.

Методикой исследования предусматривался контроль времени начала наклева скорлупы яиц, индивидуальное время вылупления цыпленка в группе и до окончания вывода в группе.

После вывода было сформировано две группы цыплят: опытная и контрольная. Контрольную группу комплектовали из цыплят, выведенных при традиционном режиме инкубации, опытная из цыплят, выводимых при дифференцированном режиме. Цыплята были рассажены в клетки по 20 голов в клетку. Кормление цыплят – бройлеров осуществляли полнорационным комбикормом, содержащим по периодам выращивания в 100 г: в период 1-14 дней – 290ккал и 23,9% сырого протеина; 15-28 дней – 295 ккал, 21,0% сырого протеина и в 29 – 33 дня – 300ккал и 19,5% сырого протеина.

Забор крови осуществляли из желудочков сердца цыплят в среднем через 10 часов после вывода, по 20 голов из каждой группы до первого кормления. Биохимический анализ проводили в лаборатории «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория» на сертифицированном оборудовании.

Исследования по разработке режима инкубации были проведены в четырех повторностях. Все полученные данные подвергнуты биометрической обработке с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Рекогносцировочный опыт по воздействию разных температур на результаты инкубации**

В первых опытах сравнивалась эффективность использования двух режимов инкубации. В таблице 1 приведены параметры температурно-влажностного режима, также относящегося к категории дифференцированных и используемого нами в качестве контроля. Этот режим был разработан для инкубации крупных яиц высокопродуктивных кроссов (Щербатов В.И., 2016). Целесообразность разработки этого режима для кур была обусловлена рядом факторов. В то же время мы предположили, что этот режим можно использовать и для инкубации яиц кроссов мясных кур (таблица 2), с некоторой корректировкой на морфологические особенности их яиц. Одной из задач этого эксперимента являлось установить каким образом дифференцированный режим инкубации, который мы разработали, скажется на выводе здоровых

цыплят, снижении смертности эмбрионов в критические периоды их развития, жизнеспособности молодняка.

Таблица 1 - Температурно-влажностный режим инкубации яиц кур кросса Ross 308 в контрольной группе (Щербатов В.И., 2016)

Время инкубации, сутки	Температурный режим, °С	Показания влажного термометра, °С
До 45 часов	37,5-37,7	30,0-32,0
46-96 часов	38,4-38,5	30,0-32,0
97 часов-13 суток	37,5-37,6	30,0-32,0
14-17суток	37,2-37,4	29,0
	38,4-38,5 (на каждые 4 часа в сутки)	29,0
После 17 суток и до вывода	37,1-37,2	29,0 до наклева

Таблица 2 - Температурно-влажностный режим инкубации яиц кур кросса Ross 308 в опытной группе

Время инкубации, сутки	Температурный режим, °С	Показания влажного термометра, °С
1-4	38,5	30,0-32,0
5	38,0	30,0-32,0
6-10	37,5	30,0-32,0
11	37,4 (на каждые 6 часов 38,5 в сутки )	30,0-32,0
12-14	37,4 (на каждые 2 часа 38,5 в сутки)	30,0-32,0
15-17	37,4	29,0
18-21	36,5	29,0 до наклева

Рекогносцировочные исследования термokonтрастного режима инкубации показали, что изменения температуры инкубации и вариабельность влажности, положительно сказались на результатах вывода здорового суточного молодняка. Однако, такие изменения температуры были продиктованы научными результатами испытаний температурно-влажностных режимов других исследований, которые, зачастую, рассматривали эти режимы как способ принуждения эмбриона к его развитию, без учета периодов и их смены в развитии (таблица 3).

Таблица 3 - Инкубационные качества яиц при разных режимах инкубации

Показатели	Контроль		Опыт	
	шт	%	шт	%
Заложено, яиц	150	100	150	100
РЭС	6	4	2	1,3
Неоплодотворенные яйца	5	3,3	9	6
Кровяное кольцо	7	4,7	4	2,7
Замершие	7	4,7	7	4,7
Задохлики	6	4	5	3,3
Вывод цыплят	119	79,3	123	82,0
Выводимость яиц	145	82,0	141	87,0

### **3.2 Нивелирование пиков смертности эмбрионов при искусственной инкубации**

В задачу этого цикла исследований входило изучить критические периоды в развитии эмбрионов и способы их нивелирования в процессе инкубации.

Для инкубации яиц использовали дифференцированные режимы. Оба режима предусматривают повышение температуры в инкубаторе с первых по пятые сутки инкубации. В таблице 4 приведены результаты инкубации яиц при различных условиях температуры и влажности.

Полученные данные свидетельствуют о том, что температурные воздействия в критические периоды развития эмбриона при обоих

режимах инкубации получены высокие показатели вывода цыплят. В то же время мы отмечаем тенденцию к увеличению количества «задохликов» в опытной группе, которое явно происходило из-за перегрева эмбрионов, несмотря на снижение температуры с 19 суток инкубации до 37,0°C в контроле. Это дает нам основание предположить, что при новом режиме такое снижение надо проводить не менее чем на сутки раньше традиционного режима.

Таблица 4 - Инкубационные качества яиц при разных режимах инкубации

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	шт	%	шт	%
Заложено яиц	150	100	150	100
РЭС	4	2,6	3	2
Неоплодотворенные яйца	6	4	4	2,6
Кровяное кольцо	2	1,3	3	2
Замершие	6	4	3	2
Задохлики	2	1,3	4	2,6
Вывод цыплят	130	86,6	133	88,6
Выводимость яиц	144	92,0	146	91,0

Повышение вывода цыплят в обеих группах происходило за счет снижения количества всех категорий брака инкубационных яиц. Низкий процент ранней эмбриональной смертности мы склонны объяснить стимуляцией развития зародыша в первые часы инкубации высокой температурой.

Одним из критериев оценки гидроосматического баланса эмбрионов является потеря массы яиц, за счет испарения воды (усушка), за 18 суток инкубации.

Полученные данные свидетельствуют о том, что различия в потере влаги яйцами были очевидны уже через 3 дня. К этому времени яйца опытной группы потеряли в массе в 0,9 раза больше влаги, следствие воздействия высоких температур в первые сутки инкубации. Уровень усушки яиц на 18 сутки в контроле составил 10,68 %, тогда как в опытной

группе 11,02 %. Применение дифференцированного температурного режима способствовало интенсивному выделению влаги из яиц.

Наиболее интенсивная усушка яиц отмечалась после замыкания аллантаоиса (11суток), когда эмбрионы сами начинают выделять тепло и чем интенсивнее развиваются эмбрионы, тем выше потери яиц в массе.

Таблица 5 - Усушка яиц при разных режимах инкубации

Время инкубации, сутки	Контрольная группа			Опытная группа		
	Масса яиц, г	Потеря влаги, г	Усушка яиц,%	Масса яиц, г	Потеря влаги, г	Усушка яиц,%
Перед инкубацией	67,31±0,1			67,10±0,4		
3	66,15±0,7	1,16	1,72	66,2±0,7	0,9	1,34
6	65,01±0,8	1,14	1,69	64,41±0,6	1,79	2,66
9	63,92±0,8	1,09	1,61	62,54±0,5	1,87	2,78
12	63,23±0,8	0,69	1,02	61,50±0,5	1,04	1,54
15	62,02±0,8	1,21	1,79	60,02±0,7	1,48	2,20
18	60,84±0,9	1,92	2,85	59,68±0,8	0,34	0,50
Итого		7,21	10,68		7,42	11,02

График смертности зародышей по срокам инкубации яиц представлен в рисунке 1 и 2. Количество замерших эмбрионов может варьировать в зависимости от используемой температуры инкубации. Самые высокие пики смертности в контрольной группе установлены на 2 сутки инкубации, что говорит о сильном перегреве яиц в этот период. В то же время, температурный режим в опытной группе существенно нивелировал пики смертности эмбрионов. В этой группе не было инкубационного брака в период с 8 до 17 суток. Эту категорию брака оценивают как «замершие». Отсутствие смертности зародышей

предопределило и более высокий вывод цыплят и выводимость яиц в опытной группе.

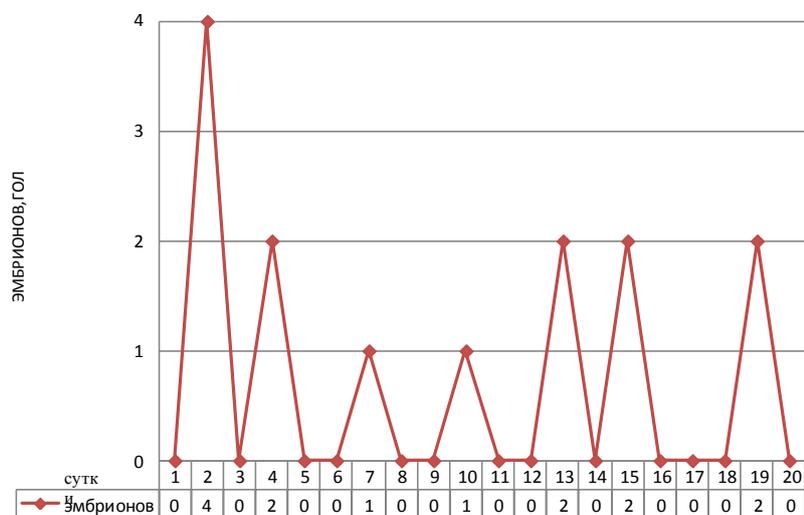


Рисунок 1 - Пики смертности эмбрионов (контроль)

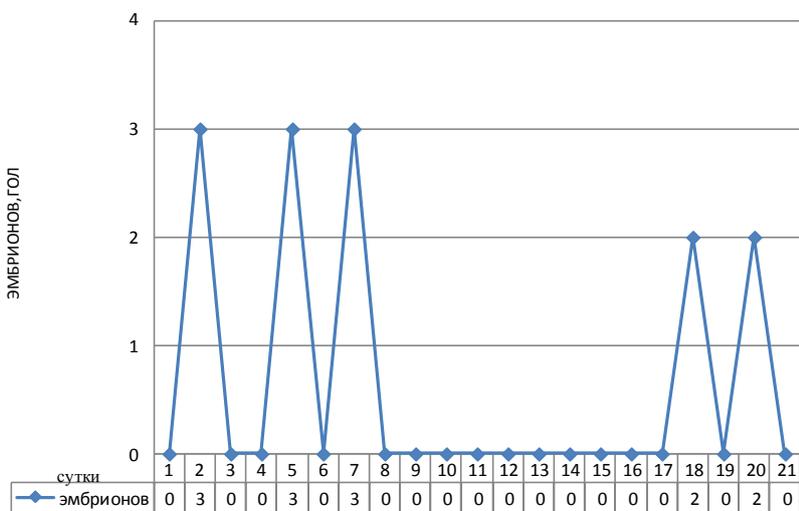


Рисунок 2 - Пики смертности эмбрионов (опыт)

### 3.3 Синхронизация вывода цыплят

Применение дифференцированного режима инкубации яиц в опытной группе способствовало существенному изменению сроков инкубации и синхронизации вывода цыплят.

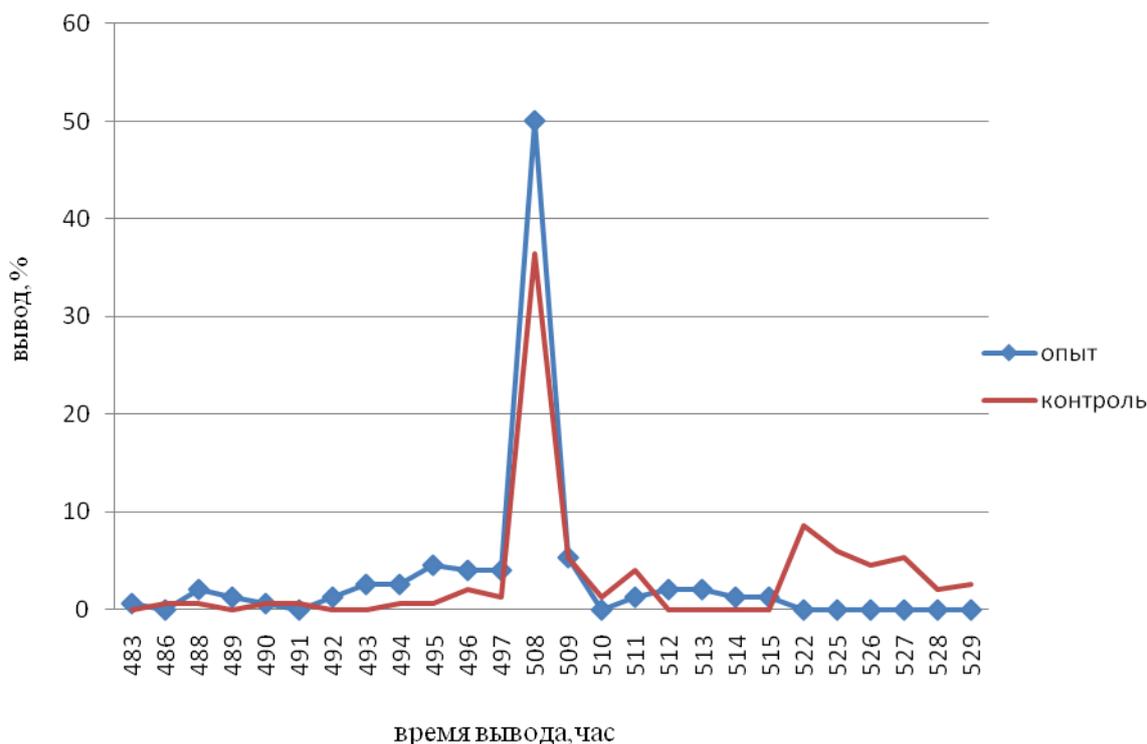


Рисунок 3 - Динамика вывода цыплят при разных режимах инкубации

Как видно из графика ( рисунок 3) пики вывода цыплят при обоих режимах совпадают во времени и приходятся на 497 - 509 часы инкубации. Так в опытной группе процесс вывода был более консолидирован и от первого выведенного цыпленка до последнего в заложенных на инкубацию яйцах составлял 32 часа, в контроле этот период занимал 46 часов. Массовый вывод проходил с 493 до 509 часов и его период занимал не более 16 часов. За это время вывелось 73,7% цыплят от всего вывода. Массовый вывод цыплят в контрольной группе занимал такой же период времени, но за это время вывелось лишь 49,2% цыплят от всего вывода. Для этой группы характерно то, что процесс вывода был представлен как бы двумя волнами, когда второй пик наступал после окончания первого через 6 часов и в этот период вывелось 29,1 % цыплят. Такая ситуация свидетельствует о том, что температурный режим в контрольной группе не способствовал процессу синхронизации вывода цыплят, в виду чего увеличился и срок инкубации яиц.

### 3.4 Способ биологического контроля яиц при инкубации

В настоящее время наиболее распространенными методами биологического контроля яиц в процессе инкубации является метод овоскопирования в определённые периоды инкубации и контроль за

потерей влаги в яйце (усушка яиц). В совокупности оба метода позволяют осуществлять своевременный и объективный контроль за развитием эмбрионов и в случае необходимости вносить необходимые коррективы в процесс инкубации яиц.

На основе проведенных исследований мы предлагаем использовать частоту сердечных сокращений (ЧСС) эмбриона для контроля интенсивности роста и объективных параметров развития зародыша. Использование прибора Buddy для контроля ЧСС позволяет получать необходимую информацию без нарушения целостности скорлупы. Применение нового способа биологического контроля, используя ЧСС, позволяет оперативно регулировать параметры микроклимата в инкубаторе.

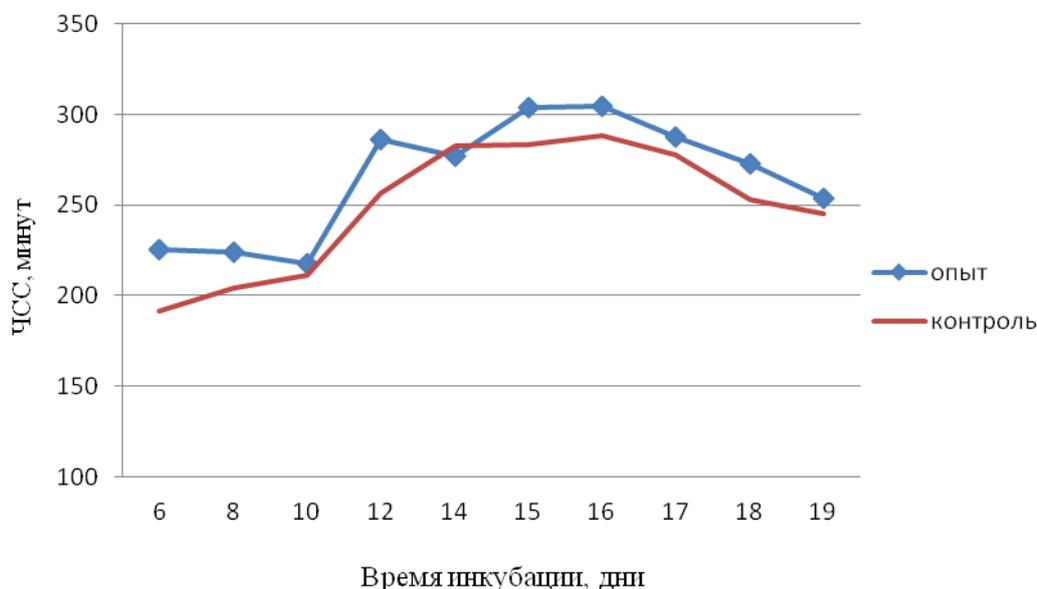


Рисунок 4 - Динамика ЧСС при разных режимах инкубации

Частота сердцебиения эмбриона увеличивается с возрастом эмбриона. В то же время уровень пульсации сердца эмбриона в опытной группе был всегда выше, где использовался дифференцированный режим инкубации яиц. Особенно высока разница в ЧСС между группами в первой половине инкубации, что еще раз подтверждает вывод о высокой значимости температуры для обменных процессов у эмбрионов, ведущих себя в этот период как пойкилотермное животное. Причем разница в пульсации сердца эмбриона выросла почти вдвое к 15 суткам инкубации яиц.

Контроль за ЧСС по периодам инкубации показал, что этот признак индивидуален для каждого эмбриона, о чем свидетельствует довольно значимая ошибка средней и во-вторых, во все периоды инкубации

наблюдается явное превосходство опытной группы над контрольной по этому показателю.

Высокая частота сердечных сокращений у эмбриона при дифференцированных режимах инкубации позволили нам предположить, что повышение вывода цыплят и их эмбриональной жизнеспособности, уменьшение срока инкубации предопределено более интенсивным функционированием сердечно-сосудистой системы эмбрионов.

### **3.5 Биохимические показатели сыворотки крови цыплят при разных режимах инкубации**

Разрабатывая новые режимы инкубации, мы использовали данные исследований многих учёных, занимавшихся совершенствованием стабильных и термоконтрастных режимов. При создании всех типов режимов учитывалось главенствующее влияние температуры и влажности на результаты инкубации. Дифференцированные режимы инкубации, по помимо прочего, предусматривают импульсное, а иногда продолжительное воздействие температуры в определенные временные периоды так называемые критические периоды развития зародышей.

Цель таких воздействий - преодоления точки бифуркации и повышение эмбриональной жизнеспособности.

В процессе исследований и разработке нового режима инкубации было установлено, что температурное воздействие на развивающийся эмбрион в определенные сроки инкубации способствует повышению вывода и синхронизации цыплят, сокращает сроки инкубации, увеличивает эмбриональную жизнеспособность, вероятно за счёт повышения интенсивности физиологических и биохимических процессов в эмбрионе.

Следует учитывать, что каждый дифференцированный режим разрабатывается для инкубации яиц определенного кросса. Развитие эмбрионов каждого кросса имеет свои биологические особенности, что предполагает изменение в режиме инкубации.

В таблице 6 представлены данные биохимических исследований сыворотки крови, взятой из сердца цыплят в первые сутки после вывода при разных режимах инкубации.

Согласно результатам анализа, представленным в таблице 6, содержание альбумина низкое как в опытной, так и в контрольной группах. Уровень общего билирубина в опытной и контрольной группах превысил нормативные показатели.

Низкая щелочная фосфатаза в обеих группах связана с недостаточным содержанием в организме магния и цинка.

Поджелудочная железа обычно сигнализирует о нарушениях повышенными уровнями амилазы. Результаты нашего анализа

показывают, что концентрация амилазы не отличалась в опытной и контрольной группах. Независимо от режима инкубации, уровень креатинина в крови цыплят значительно ниже, чем обычно.

Таблица 6 - Биохимические показатели сыворотки крови суточных цыплят при разных режимах инкубации

Показатель	Единица измерения	Контроль	Опыт	Нормативные показатели	
				min	max
Общий белок	г/л	25,8	30,6	43,0	60,0
Альбумин	г/л	21,8	17,3	31,0	35,0
АЛТ	ед/л	20,4	29,4	4	20
АСТ	ед/л	355,0	553,1	206	386
ЛДГ	ед/л	1743,0	1791,0	-	-
Щелочная фосфатаза	ед/л	860,0	2224,0	400	4000
Билирубин общий	мкмоль/л	7,9	7,2	1,3	6,0
Мочевина	мкмоль/л	2,2	1,8	1,3	6,0
Холестерин	моль/л	4,7	9,4	2,9	6,6
Кальций	моль/л	2,2	2,0	1,2	2,8
Креатинин	мкмоль/л	64,8	71,1	123,7	353,6
Фосфор	моль/л	1,4	2,0	-	-
Магний	мгк%	0,4	0,2	0,8	1,2
Железо	моль/л	144,3	129,4	-	-
Хлориды	моль/л	74,1	72,3	-	-
Глюкоза	моль/л	11,0	10,8	9,0	27,5
Мочевая кислота	мкмоль/л	200,0	427,0	119,0	892,0
Амилаза	ед/л	1422,3	1411,2	400	4000

При одинаковом содержании глюкозы в крови эмбрионов, источники для ее синтеза были разными. Более высокий уровень холестерина у в

опытной группе можно рассматривать как результат интенсивного усвоения липопротеидов желтка, для получения энергии эмбрионом.

### 3.6 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от режимов инкубации

Данные о выходе мяса и товарных качества тушек бройлеров в период выращивания до 33 дней представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Выход мяса и товарные качества тушек бройлеров

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Живая масса, г (M±m)	1736±10,2	1813,7±8,6***
Масса полупотрошенной тушки, г (M±m)	1430,50±10,0	1547,20±8,3***
Выход полупотрошенной тушки, %	81,93	82,22
Масса потрошенной тушки, г (M±m)	1157,40±8,2	1278,00±8,9***
Выход потрошенной тушки, %	66,67	70,45
Выход потрошенных тушек по сортности : %		
1	94	95
2	6	5

\*\*\*P>0,999

Во все периоды выращивания живая масса цыплят в опытной группе была выше, чем в контроле. Кроме того к завершению времени выращивания масса цыплят была на 0,8% выше, чем при другом режиме инкубации. На наш взгляд, это превосходство по массе было обеспечено дифференцированными режимами инкубации, при которых высокая интенсивность развития зародыша отразилась на развитии цыплят в онтогенезе. Таким образом, температурные воздействия в наиболее чувствительные периоды эмбриогенеза, которые осуществляются при дифференцированном режиме инкубации, способствуют не только сокращению периода эмбрионального развития птицы, но и влияют на скорость роста молодняка в постнатальный период.

Масса полупотрошенной и потрошенной тушек опытной группы была выше контроля на 8,2% и 10,4% соответственно. При этом выход

полупотрошенных тушек в опытной группе был на 0,3% выше показателя контрольной группы, выход потрошенных тушек на 3,8% соответственно.

Таблица 8 - Мясные качества бройлеров, кросс «Ross-308»

Показатель	Масса частей туши, г (M±m)		От живой массы, %	
	Группа		Группа	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Живая масса	1736±10,2	1813,7±8,6***		
масса потрошенной тушки	1157,40±8,2	1278,00±8,9***	66,67	70,45
Грудка	379,06±5,9	415,26±6,4***	21,83	22,90
кожа	36,86±2,3	40,46±1,9	2,12	2,23
кости	39,14±1,2	42,95±1,7	2,25	2,37
всего	455,06	498,67	26,21	27,49
Бедро:				
мышцы	123,57±2,7	137,81±3,0***	7,12	7,60
кожа	12,56±0,5	14,05±0,3**	0,72	0,75
кости	20,22±0,9	22,59±0,5*	1,16	1,20
всего	156,35	174,45	9,01	9,62
Голень:				
мышцы	99,47±2,6	110,36±2,1***	5,73	6,08
кожа	12,77±0,2	14,18±0,3***	0,74	0,72
кости	41,07±1,5	45,56±1,2*	2,37	2,51
всего	153,31	170,10	8,83	9,38
Крыло:				
мышцы	53,95±2,7	59,82±1,3	3,11	3,30
кожа	22,94±1,0	25,43±0,9	1,32	1,40
кости	40,57±1,4	44,98±2,1	2,34	2,48
всего	117,46	130,23	6,77	7,18
Каркас:				
мышцы	97,24±2,9	106,80±2,2**	5,50	5,89
кожа	77,63±2,2	85,27±1,7**	4,47	4,70
кости	60,51±1,8	66,47±1,7*	3,49	3,65
всего	235,38	258,54	13,56	14,25

\*\*\*P>0,999; \*\*P>0,99; \*P>0,95

Так, масса грудных мышц цыплят опытной группы по отношению к живой массе составила 22,9%, а в контрольной группе - 21,8%, или на 1,1% ниже. Выход мышц голени, бедра, крыльев, спинки в опытной группе был

выше, чем в контрольной, на 0,35%, 0,5% 0,19% и 0,4% соответственно. Таким образом, дифференцированный режим инкубации яиц оказывает положительное влияние на живую массу цыплят, на развитие отдельных частей тушек, в том числе мышцы грудки и ножных мышц.

#### **4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Показатели эффективности использования нового режима инкубации яиц, мясного кросса Ross 308 и его влияние на повышение мясной продуктивности бройлеров рассчитывались на основании хозяйственно-экономической деятельности предприятий в ценах на 15 января 2020 г. (таблица 9).

Таблица 9 - Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров, полученных при разных режимах инкубации

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Заложено яиц, шт.	1000	1000
Вывод суточных цыплят,% /гол.	79,3/793	88,6/886
Затраты на инкубацию всего, руб.	17493,9	17498,5
Себестоимость суточного цыпленка, руб.	22,06	19,75
Цена реализации цыплят, гол /руб.	27	27
Выручка от реализации суточных цыплят, руб.	21411	23922
Прибыль от продажи суточных цыплят, руб.	3917,1	6423,5
Рентабельность, %	22,4	36,7
Сохраность бройлеров,%	95	98
Затраты корма на 1кг прироста, кг	1,7	1,6

Продолжение таблицы 9

Живая масса в 33 дня, г	1736	1813,7
Получено бройлеров в ж.м, кг	1649,2	1777,4
Затраты корма на 1 гол/кг.	2,95	2,90
Себестоимость корма всего, руб.	67540,2	68492,2
Затраты на выращивание бройлеров всего, руб.	96486,0	97846
Цена реализации кг, руб.	82,6	82,6
Выручка от реализации, руб.	136223,92	146813,2
Прибыль от реализации бройлеров, руб.	39737,92	48967,2
Рентабельность выращивания бройлеров, %	41,18	50,0

Как видно из таблицы, в опытной группе, где применялся дифференцированный режим, показатель вывода цыплят был на 9,3% (88,6%), выше чем контрольной группе (79,3%), и таким образом за счёт этого повышения вывода цыплят мы получили еще дополнительно 93 головы здоровых суточных цыплят в опытной группе. Более низкая себестоимость цыплят в опытной группе, позволила повысить прибыль от их реализации на 25%. При дифференцированном режиме показатель рентабельности больше на 14,3%, в сравнении с традиционным режимом. Также в опытной группе рентабельность выращивания бройлеров была выше на 8,82% (50,0%), чем контрольной группе (41,18%).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Разработанный дифференцированный режим инкубации яиц мясных кур способствует повышению вывода цыплят не менее чем на 2,1-2,7% и выводимости яиц на 5%, уменьшает срок эмбрионального развития цыплят на 6-10%, синхронизирует вывод на 16% по сравнению с контрольным. Повышение вывода цыплят и выводимости яиц при использовании нового режима происходит в основном за счет снижения категорий инкубационного брака «замершие зародыши», «кровяное кольцо».

2. Температурное воздействие (38,0-38,5°C), проводимое в период с первых по пятые сутки инкубации и второе – при такой же

температуре в период с 13 по 16 сутки по 2 часа/сут. повышает скорость роста и массу эмбриона, не нарушая этапов его развития.

3. Установлены критические периоды в развитии зародыша с первых по пятые сутки инкубации и эмбрионов с 6 по 11 и с 12 по 17 сутки. Наличие критических периодов связано с эмбриональной смертностью. Дозированное повышение температуры в критические периоды развития нивелирует пики эмбриональной смертности. Действие температуры с 11 суток инкубации ограничено периодом ее воздействия.

4. Разработан новый способ биологического контроля яиц при инкубации без нарушения целостности скорлупы, по показателю частоты сердечных сокращений. Количество сердечных сокращений у эмбрионов опытной группы выше на 8,8-34 ударов в минуту по сравнению с контрольной. Установлено снижение ЧСС к окончанию инкубации во всех группах. Частота сердечных сокращений является показателем интенсивности развития эмбрионов.

5. Усушка яиц опытной группы выше на 0,5-1,17% в эмбриональный период развития. Установлено взаимодействие между потерей влаги яйцами при инкубации и временем вывода цыплят. Увеличение потери влаги сокращает период вывода молодняка.

6. Одинаковое содержание глюкозы в крови суточных цыплят при высокой концентрации фосфатазы 2224,0 ед/л и холестерина на 9,4 ммоль/л в опытной группе свидетельствует о переходе эмбрионов на использование липидов желтка яиц в качестве источника энергии.

7. Доказано, что применение дифференцированных режимов инкубации повышает среднесуточные приросты цыплят-бройлеров в среднем на 3% за счет перестройки энергетических и ростовых процессов эмбрионов. Сокращение периода инкубации на 10-12 часов позволяет осуществлять более раннее начало кормления цыплят.

8. Установлено, что дифференцированный режим инкубации оказывает влияние на живую массу цыплят-бройлеров. При этом повышаются весовые показатели мышц отдельных частей тушки. Наиболее ценная часть потрошенных тушек представлена мышечной тканью грудки, масса которой в опытной группе была на 9,5% выше значений контрольной группы. Масса мышц грудки и ножных мышц тушек опытной группы была 663,43 г, что на 10,2 % выше контрольного показателя.

9. Применение дифференцированного режима инкубации яиц кур родительского стада кросса Ross 308 повышает рентабельность производства здорового суточного молодняка на 14,3%. Рентабельность выращивания цыплят - бройлеров до возраста 33 дней, выращенных приновом режиме инкубации, возрастает на 8,82%, по сравнению с традиционным режимом инкубации.

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения эффективности производства мяса цыплят - бройлеров рекомендуем применять дифференцированные режимы инкубации яиц мясных кур, с учетом критических периодов в развитии эмбрионов.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования будут направлены на уточнение продолжительности критических периодов в развитии эмбрионов и разработку эффективных дифференцированных режимов инкубации для других видов сельскохозяйственных птицы.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Публикации в рецензируемых научных журналах,  
рекомендованных ВАК РФ**

1. Щербатов, В. И. Синхронизация вывода цыплят при искусственной инкубации / В. И. Щербатов, **Х. Т. Джамил** // Птицеводство. – 2017. – № 3. – С. 22–24.

2. Щербатов, В. И. Синхронизация вывода цыплят при инкубации [Электронный ресурс] / В. И. Щербатов, О. А. Шкуро, А. Г. Шкуро, **Х. Т. Джамил** // Научный журнал Куб ГАУ, 2018. – № 135(01). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2018/01/pdf>

3. **Джамил, Х. Т.** Нивелирование пиков смертности эмбрионов мясных кур при использовании дифференцированных режимов инкубации / **Х. Т. Джамил**, В. И. Щербатов // Птицеводство. – 2019. – № 09. – С. 71–74.

4. **Джамил, Х. Т.** Разработка инновационного способа биологического контроля яиц сельскохозяйственной птицы при инкубации / **Х. Т. Джамил**, В. И. Щербатов // Труды Куб ГАУ, Краснодар, 2020. – № 82. – С. 138-142.

### Публикации в других изданиях

5. Щербатов, В. И. Синхронизация вывода цыплят при инкубации / В. И. Щербатов, О. А. Шкуро, А. Г. Шкуро, **Х. Т. Джамил** // Животноводство России. – 2018. – № 3. – С. 65–68.

6. **Джамил, Х. Т.** Дифференцированные режимы инкубации яиц мясных кур в повышении продукционных процессов бройлеров / Х. Т. Джамил // Новая наука: проблемы и перспективы: матер. Междунар. науч.-пр. конф.- Прага, 2019.-С.43-46.

7. **Джамил, Х. Т.** Нивелирование пиков смертности эмбрионов мясных кур при использовании дифференцированных режимов инкубации / Х. Т. Джамил // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции: Матер. Междунар. науч.-пр. Конф. – София, 2019. – С. 72–76.

8. Скворцова, Л. Н. Повышение продуктивности цыплят-бройлеров в онтогенезе / Л. Н. Скворцова, В. И. Щербатов, А. С. Короткин, О. А. Шкуро, А. Г. Шкуро, **Х. Т. Джамил** // Научные основы повышения продуктивности и здоровья животных: Сб. Науч. Тр. по матер. междунар. науч.-пр. конф. – Краснодар, 2020. – С.187–190.

### Патенты на изобретения:

9. Патент 2634274 Российская Федерация. МПК А01К41/00. Способ контроля развития эмбриона сельскохозяйственной птицы / В. И. Щербатов, **Х. Т. Джамил**; заявитель и патентообладатель Кубанский ГАУ. – № 2017103870; заявл. 06.02.2017; опубл. 24.10.2017, бюл. № 30. – 6 с.

---

Подписано в печать «\_\_»\_\_\_\_\_ 2021г. Уч.-изд. л. – 1,0.

Тираж 100 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13