

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Зоотехнологии и менеджмента»

Кафедра «Разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий»

Шкуро Ольга Аркадьевна \_\_\_\_\_

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ  
Руководитель магистерской  
программы

«Частная зоотехния, технология  
производства продуктов  
животноводства»

Доктор с/х наук, профессор  
\_\_\_\_\_ Куликова Н.И

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

«Разведения  
сельскохозяйственных  
животных и зоотехнологий »

Доктор с/х наук, профессор  
\_\_\_\_\_ Щербатов В.И

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ВЫПУСКНАЯ**

**КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Биоритмы кур и их влияние на воспроизводительные качества

Направление подготовки: 36.04.02 – «Зоотехния»

Магистерская программа: «частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства»

Руководитель,

Доцент, кандидат с.-х. наук \_\_\_\_\_

Яровая Л.Д.

Краснодар 2016

## РЕФЕРАТ

Шкуро Ольга Аркадьевна

Магистерская диссертация на тему: «Биоритмы кур и их влияние на воспроизводительные качества» 82 с., 19 табл., 12 рис.

СВЕТОВАЯ СТИМУЛЯЦИЯ, ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК, ХАЙСЕКС БРАУН, БИОРИТМЫ, ЯЙЦЕНОСКОСТЬ, КАТЕГОРИИ ЯИЦ.

Актуальность темы: состояние сельскохозяйственной птицы обусловлена ее различной стресс-реакцией при воздействии стресс-факторов и их влиянием на проявление хозяйственно полезных признаков. Куры-несушки, ввиду их большей продолжительности жизни, являются наиболее подходящим объектом исследований проблем биоритмологии. Среди плюсов использования сельскохозяйственной птицы в качестве объекта исследования биоритмов - возможность наблюдать за сменой поколений, изучать процессы яйцекладки, изменения активности ферментов, гормонов, содержания кальция в крови, что позволяет изучить яйцекладку в динамике и многое другое. Инкубационные качества яиц и особенности адаптационных способностей выведенных цыплят позволяют получить более полную картину о процессах, происходящих в организме курицы-несушки.

Объектом исследования являлись куры-несушки родительского стадакросса Хайсекс Браун в условиях ЗАО «Аксайская птицефабрика» Ростовской области.

Целью нашего исследования стало изучение биоритмов кур и их влияние на воспроизводительные качества.

В процессе работы были получены данные по схемам световых режимов, яичной продуктивности кур-несушек, морфологическим показателям яиц, динамике живой массы кур, а так же воспроизводительные качества.

## СОДЕРЖАНИЕ:

Введение.....	4
1. Обзор литературы.....	6
1.1 Временная организация физиологических функций организма.....	6
1.2 Биологические ритмы и их классификация.....	8
1.3 Влияние света на продуктивность и воспроизводительные качества кур-несушек.....	18
2. Материал и методы исследований.....	35
3. Результаты исследований.....	43
3.1 Кормление птицы .....	43
3.1.1. Ростовой показатели.....	51
3.2.Продуктивные качества.....	54
3.3. Гематологические показатели кур-несушек.....	61
3.4. Воспроизводительные качества кур.....	67
4.Экономическое обоснование результатов исследования.....	71
Выводы.....	74
Предложение производству.....	76
Список литературы.....	77
Приложение.....	82

## ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство – одна из самых скороспелых отраслей животноводства. Это наиболее наукоемкая и динамичная отрасль агропромышленного комплекса. Сельскохозяйственная птица отличается быстрыми темпами воспроизводства, интенсивным ростом, высокой продуктивностью и жизнеспособностью. Выращивание и содержание птицы требует меньших затрат живого труда и материальных средств на единицу продукции, чем в других отраслях животноводства.

В задачу птицеводства входит разведение сельскохозяйственной птицы. Основные направления птицеводства – яичное и мясное; побочная продукция – пух, перо, помет. Пищевое значение имеют в основном куриные яйца, для производства которых целесообразно разведение кур яичного направления продуктивности. Продукция птицеводства имеет стратегический характер, она незаменима в пищевой и кондитерской промышленности, в производстве витаминов и активных пищевых добавок, некоторые субпродукты используются в кормовом производстве, побочная продукция – в легкой и химической промышленности.

Мировое и отечественное птицеводство является наиболее динамично развивающейся отраслью АПК, обеспечивающей население питательной и здоровой пищей. Сочетание инвестиционной политики, научного обеспечения и освоение конкурентоспособных ресурсосберегающих технологий позволило птицеводческим предприятиям получить наибольшую отдачу[15].

По данным А.В.Сергиенко [2016], производство яиц за 2014-2015 гг. во всех категориях хозяйств Краснодарского края составило 2915,8 млн. штук. В 2014 г. составило 1399,1 млн. штук, а в 2015 г. - 1516,7 млн. штук. В том числе сельскохозяйственных организациях 1510,7 млн. штук.

Яичная продуктивность обусловлена возрастом полового созревания, интенсивностью и устойчивостью яйцекладки. Чем раньше молодка начинает яйцекладку, тем длиннее срок эксплуатации кур и тем больше яиц она может

продуцировать. Возраст полового созревания влияет не только на количество снесенных яиц, но и на их среднюю массу - чем меньше возраст снесения первого яйца, тем меньше начальная и среднегодовая масса яиц.

Сроки половой зрелости птицы могут различаться в зависимости от конкретного кросса, а в пределах кросса — от состояния здоровья, живой массы и др. Возраст половой зрелости можно регулировать с помощью световых и температурных режимов, интенсивности и спектра освещения, питательности рационов. Особенно мощное влияние оказывает освещение, как универсальный синхронизатор большинства биологических ритмов организма. Режим освещения позволяет регулировать половое развитие птицы и стимулировать ее рост и продуктивность [15].

Целью работы являлось изучение биоритмов кур и их влияние на воспроизводительные качества.

Для достижения поставленной цели нами были решены следующие задачи:

1. Изучить влияние биоритмов кур на воспроизводительные качества;
2. Определить морфологические показатели яиц;
3. Установить ростовые показатели при влиянии прерывистого режима освещения;
4. Изучение воспроизводительных качеств кур-несушек в зависимости от режимов световой стимуляции;
5. Расчитать экономической эффективности производства пищевых яиц в ЗАО «Аксайская птицефабрика».

Апробация результатов. Данные исследования были опубликованы в виде тезисов в сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 75-летию В. М. Шевцова и сборник 71-ой научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2015 год.

# 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Временная организация физиологических функций организма

Временная организация свойственна любым физиологическим и биохимическим процессам. Четкое согласование во времени различных биологических процессов, т.е. временная упорядоченность функций, отражает единство живой и неживой природы. Под временной организацией понимают последовательное повторение событий, находящихся во взаимодействии с внешними периодическими колебаниями параметров среды [22].

Ученые многих стран выступили с накопленным фактическим материалом, свидетельствующим, что растения, животные и человек в результате эволюционного развития выработали способность весьма тонко и точно измерять и координировать биологические процессы с астрономическим временем.

Результатом взаимодействия открытой биологической системы среда-организм, для организма в общем виде, является его адаптация к условиям среды обитания. Отдельные системы организма и организм в целом вырабатывают иммунитет как показатель адаптации к среде жизнедеятельности организма. На организменном и популяционном уровнях адаптация организма к внешней среде выражается в поведении и продуктивных качествах. Продуктивные качества птицы являются итоговым показателем адаптационной пластичности к условиям воздействия эндо- и экзогенных факторов среды. Деление среды на эндогенную-внутреннюю и экзогенную- внешнюю достаточно условно и применяются для определения влияния отдельных факторов среды на организм для простоты чет влияющих факторов среды.

Одним из проявления адаптации организма к влиянию среды является сложный биоритмический процесс приспособления физиологических процессов к воздействию экзо- и эндогенных факторов. В случае кур под

воздействием экзогенных факторов можно представить влияние микроклимата в птичнике и других показателей условий содержания и кормления. Влияние экзогенных факторов среды можно представить, как воздействие одних физиологических процессов на другие вследствие воздействия экзогенных факторов среды [9].

Известно, что гомеостаз организма (его способность удерживать величины параметров своей внутренней среды в определенных, относительно узких пределах) сильнее всего развит у теплокровных животных: птиц и млекопитающих. С точки зрения этого, кажется, что и человек должен бы создавать птицам и млекопитающим такие условия внешней обстановки, которые способствовали бы гомеостаза их организма, а именно - содержать теплокровных животных в относительно стабильных условиях. Но с другой стороны известно, что величины параметров внутренней организации тел птиц и млекопитающих меняются в зависимости от биоритма.

В организме всех живых существ есть, очевидно, «внутренние часы» которые улавливают малые флюктуации геофизических факторов [11]. Существует предположение, что часы могут быть клеточными. Браун исследовал часы, которые контролируют ритм расширения и сокращения пигментных клеток обычного манящего краба [31]. Он обнаружил строго 24-часовой цикл изменений цвета.

Анализируя эти научные данные, можно прийти к заключению о существовании биологического времени как формы движущейся материи и выдвинуть предположение, что характеристикой биологического времени является его объективность и независимость от сознания и взаимосвязь его с физическим временем [5].

В опытах на животных И.П. Павлов экспериментально показал, что организм способен весьма тонко и точно измерять и координировать важнейшие физиологические процессы с астрономическим (физическим) временем. Материальные процессы в мозгу Павлов рассматривал как результат связи и взаимодействия организма и среды [21]. Он доказал, что физическое

время наряду с другими физическими носителями сигналов (температура, давление, частота, интенсивность и т.д.) может быть условным раздражителем, вызывающим ответ организма.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что и доимплантационные эмбрионы свињи развиваются значительно лучше не тогда, когда условия среды их развития стараются как можно сильнее стабилизировать, или сделать их более постоянными, а тогда, когда эти условия подвергают биоритмических осцилляции (изменениям), например, с 24- часовым периодом. Позже исследователи обнаружили, что и инкубация яиц птиц протекает успешнее при биоритмических осциллирующих, а не при стабильной, температуре. Мы тоже предложили способ инкубации яиц, - при температуре, которая осциллирует с другим их биоритмом[49].

## 1.2 Биологические ритмы и их классификация

Биологические ритмы (биоритмы) - периодически повторяющиеся изменения характера и интенсивности биологических процессов и явлений. Они свойственны живой материи на всех уровнях её организации — от молекулярных и субклеточных до биосферы. Являются фундаментальным процессом в живой природе. Одни биологические ритмы относительно самостоятельны (например, частота сокращений сердца, дыхания), другие связаны с приспособлением организмов к геофизическим циклам — суточным (например, колебания интенсивности деления клеток, обмена веществ, двигательной активности животных), приливным (например, открывание и закрывание раковин у морских моллюсков, связанные с уровнем морских приливов), годичным (изменение численности и активности животных, роста и развития растений и др.) [49].

Биологические ритмы — это эволюционно выработанная способность организма адаптироваться к периодически меняющимся воздействиям среды. В естественных условиях между экзогенными и эндогенными компонентами



биоритма не возникает существенных противоречий. Эндогенный ритм позволяет животным предчувствовать наступающие изменения и заранее готовиться к ним.

Биоритм — не просто процесс изменения в определенной последовательности состояния организма, но и самоподдерживающаяся и самовоспроизводящаяся система. Задает биологические ритмы особый механизм, который мы называем биологическими часами. Они выполняют ту же функцию, что и любые другие хронометры, — измеряют время. Биологические часы определяют время сна и бодрствования, покоя и деятельности и соответствующие им физиологические процессы в организме [36].

Биоритмы и биологические часы близкие понятия, но по сути своей неоднозначные. Первые дают представление о биологической периодичности как физиологической основе на Земле, вторые – о временной ее организации, а вместе взятые отражают многоосциляторную структуру живых систем, находящихся под контролем средовых факторов.

Ритм (от греч. *rhythmos* – теку) или периодичность - многократное чередование состояния, явления, события, функции, акта, происходящее с определенной последовательностью. Биоритм – это периодическое изменение интенсивности и характера биологических процессов и явлений.

Биоритм – не просто повторяющийся, а и самоподдерживающийся и самовоспроизводящийся в любых условиях процесс [22].

Система биоритмов – сложная согласованная во времени колебательная система разнообразных ритмов. Биологические ритмы обеспечивают адаптацию организмов к окружающей среде – самосохранение, устойчивость, согласование жизнедеятельности с её периодическими изменениями. Сигналами времени ритмов являются средовые физические константы. Четкое согласование системы ритмов с внешними сигналами поддерживает нормальное состояние организма. Вариации сигналов вызывают незначительные фазовые сдвиги биоритмов, в результате чего суточные ритмы

не имеют строгой 24-часовой периодичности. Однако общая картина и соотношение ритмически протекающих процессов остаются неизменными. Рассогласованность ритмов, или десинхроноз (дезритмия), неблагоприятно сказывается на жизнедеятельности организмов [22].

Вместе с природой изменения претерпевают все живые организмы. Многие их функции и поведенческие реакции приурочены к циклическим повторам во внешней среде. Каждый орган, каждая физиологическая система имеют свой отсчет времени, соотносясь с периодами покоя и деятельности. Наиболее ярко проявляется суточный (циркадный) ритм, происхождение которого связано с повторяющимися изменениями освещения, температуры и других внешних факторов [35].

Циркадианные ритмы среди биологических ритмов занимают особое место в физиологических процессах и поведения как у человека, так и у животных и обусловлены вращением Земли вокруг своей оси. Всеобщность околосуточных циклов, их универсальность, стабильность, высокая устойчивость и строгая закономерность дают основание считать суточные ритмы столь же фундаментальным свойством живого, как генетический код, а циркадианную систему ритмов – сопоставимой по значимости с нервной и эндокринной системами организма.

Циркадианные ритмы в постоянных условиях проявляют себя как «свободнотекущие», подобно другим автономным (самоподдерживающимся) колебаниям, а при воздействии периодических факторов среды – времязадателей, или принудителей, - поддаются захватыванию (синхронизации).

У птиц (и, возможно, также у низших позвоночных) циркадианная организация вращается вокруг эпифиза [45]. Гормон мелатонин, выделенный в кровяное русло, служит посредником в тех функциях эпифиза, которые связаны с учетом времени и световыми циклами. У кур содержание циркулирующего в крови мелатонина обуславливает нормальные циркадианные ритмы дневной активности и ночного покоя, а также циклические изменения температуры тела.

Активность (АСМТ) у кур в темноте в 27 раз выше, чем днём, а количество мелатонина в 10 раз выше, причем пики обеих величин приблизительно совпадают по времени. При возрастании количества мелатонина куры садятся на насест, засыпают, и температура тела у них понижается. Эпифиз чувствителен к изменениям освещенности во время периодов темноты. Утренний свет, достигая эпифиза, уменьшает активность (АСМТ), а это снижает количество выделяемого им в кровь мелатонина. Уменьшение концентрации мелатонина в крови у кур повышает температуру тела и они приступают к каждодневной деятельности. Таким образом, эпифизарные биологические часы ежедневно корректируются заново, сохраняя при этом общую продолжительность цикла, равную 24 часа [7].

Свободнотекущий период зависит от биологического вида, от индивидуальности и физиологического состояния, от окружающих условий в данный момент и в прошлом.

У большинства видов свободнотекущий период зависит от интенсивности освещения. У ночных видов период, как правило, с ростом освещенности увеличивается, а у многих дневных, напротив, сокращается. Это правило в целом подтверждают данные, полученные на рыбах, пресмыкающихся и птицах.

У птиц важнейшим фактором интеграции ритмов поведения выступает свет. Светом изменяются такие суточные ритмы активности птиц, как интенсивность пения, гнездостроение, поиски пищи.

У птиц имеется два пика активности: утренний и вечерний. В середине дня взрослые птицы находятся у гнезда с выводком (отдыхают). В это же время наименее активны и хищники, поскольку гнезда охраняются. Здесь наблюдается синхронизация суточных ритмов во взаимоотношении хищник-жертва. Такая синхронизация играет значительную роль в природных условиях, способствуя поддержанию экологического равновесия, стабилизации численности популяции.

У птиц кроме суточных часов также ярко выражены сезонные ритмы. Большая часть птиц совершают перелеты с наступлением холодов. Сигналом для начала путешествия у них служит изменение продолжительности светового дня [53].

Классификация биоритмов по Ю. Ашоффу [1984] подразделяется:

- по их собственным характеристикам, таким как период;
- по их биологической системе, например популяция;
- по роду процесса, порождающего ритм;
- по функции, которую выполняет ритм.

Диапазон периодов биоритмов широкий: от миллисекунд до нескольких лет. Их можно наблюдать в отдельных клетках, в целых организмах или популяциях. Для большинства ритмов, которые можно наблюдать в ЦНС или системах кровообращения и дыхания, характерна большая индивидуальная изменчивость.

Другие эндогенные ритмы, например овариальный цикл, проявляют малую индивидуальную, но значительную межвидовую изменчивость.

Для птицы в дикой природе двухвершинный профиль активности связан с земными сутками, его проявление зависит от времени наступления сумерек и рассвета.

В исследованиях В. Щербатова [2009], которые проводили в безоконных птичниках, установлено, что у кур проявление двухвершинного профиля активности не зависит от породы, системы и технологии содержания, но напрямую связано со временем включения и отключения света в помещении. Оба пика одинаковы по продолжительности.

Утренний проявляется сразу после включения света и длится 2–2,5 часа, вечерний — за 2–2,5 часа до отключения света. В это время двигательная активность значительно выше утренней. Днем между этими пиками оживление происходит лишь при раздаче корма. Всплеск активности всегда совпадает с включением и отключением света в птичнике.

Биоритмичность является одним из главных свойств живых организмов. Она является важнейшим механизмом регуляции функций, обеспечивающим способность организма к гомеостазу внутренней среды и адаптацию к изменениям внешней среды. Оптимальное осуществление физиологических функций организма возможно лишь при условии согласования, координации его биоритмов как между собой, так и с ритмами окружающей среды.

Мировое и отечественное птицеводство является наиболее динамично развивающейся отраслью АПК, обеспечивающей население питательной и здоровой пищей. Сочетание инвестиционной политики, научного обеспечения и освоение конкурентоспособных ресурсосберегающих технологий позволило птицеводческим предприятиям получить наибольшую отдачу.

Яичная продуктивность обусловлена возрастом полового созревания, интенсивностью и устойчивостью яйцекладки. Чем раньше молодка начинает яйцекладку, тем длиннее срок эксплуатации кур и тем больше яиц она может произвести. Возраст полового созревания влияет не только на количество снесенных яиц, но и на их среднюю массу - чем меньше возраст снесения первого яйца, тем меньше начальная и среднегодовая масса яиц. Это обстоятельство является одним из основных сдерживающих факторов снижения скороспелости кур.

Сроки половой зрелости птицы могут различаться в зависимости от конкретного кросса, а в пределах кросса — от состояния здоровья, живой массы и др. Возраст половой зрелости можно регулировать с помощью световых и температурных режимов, интенсивности и спектра освещения, питательности рационов. Особенно мощное влияние оказывает освещение, как универсальный синхронизатор большинства биологических ритмов организма. Режим освещения позволяет регулировать половое развитие птицы и стимулировать ее рост и продуктивность [15].

Следовательно, насовременных птицефабриках в основу технологических графиков должны быть положены рациональные технологические схемы выращивания молодняка и содержания взрослой

птицы. Так, по мнению Б. Новицкого [1981], наибольший успех в производстве имеют те технологии, которые обоснованы биологическими потребностями птицы [36].

Яичная продуктивность обусловлена возрастом полового созревания, интенсивностью и устойчивостью яйцекладки. Следовательно, чем раньше молодка начинает яйцекладку, тем длиннее срок эксплуатации кур и тем больше яиц она может продуцировать. Возраст полового созревания влияет не только на количество снесенных яиц, но и на их среднюю массу - чем меньше возраст снесения первого яйца, тем меньше начальная и среднегодовая масса яиц. Это обстоятельство является одним из основных сдерживающих факторов снижения скороспелости кур.

Введение молодняка в яйцекладку в оптимальном возрасте является основной целью направленного выращивания ремонтного молодняка, поскольку известно, что куры, которые созревают слишком рано, обычно обладают меньшей продуктивностью, а те, которые созревают позже, не могут наверстать упущенного времени.

Сроки половой зрелости птицы могут различаться в зависимости от конкретного кросса, а в пределах кросса — от состояния здоровья, живой массы и др. Возраст половой зрелости можно регулировать с помощью световых и температурных режимов, интенсивности и спектра освещения, питательности рационов. Особенно мощное влияние оказывает освещение, как универсальный синхронизатор большинства биологических ритмов организма. Режим освещения позволяет регулировать половое развитие птицы и стимулировать ее рост и продуктивность.

Разработанные в 80-90-х годах прошлого века, и применяемые по настоящее время режимы освещения предусматривают начало световой стимуляции в 17-19-недельном возрасте птицы при достижении определенной живой массы. Однако, следует отметить, что у кур яичных кроссов того времени живая масса была значительно выше и яйцекладка начиналась в возрасте 130-135 дней, куры же современных кроссов начинают нестись в 110-

120-дневном возрасте при более низкой живой массе, и на 15-20 дней раньше достигают половой зрелости. В связи с этим возникла необходимость пересмотра рационального возраста и живой массы кур современных кроссов при начале световой стимуляции [16].

У многих животных роль биологических часов, подверженных действию света, по-видимому, выполняет эпифиз (шишковидная железа), активный нейроэндокринный орган с разносторонним спектром физиологических действий. Пути, по которым информация передается эпифизу у разных животных различны: или через определенные волокна зрительного тракта, не связанные со зрением, или даже прямо через череп. Так эпифиз, удаленный у курицы и помещенный в питательную среду, реагирует на изменения освещенности. Этот эксперимент показывает, что по крайней мере, в курином эпифизе имеются собственные фоторецепторы.

В эпифизе происходит превращение серотонина в гормон мелатонин, который выделяется в кровяное русло. Мелатонин, по-видимому, служит посредником в тех функциях эпифиза, которые связаны с учетом времени и световыми режимами. У кур содержание циркулирующего в крови мелатонина обуславливает нормальные циркадианные ритмы (суточные) дневной активности и ночного покоя, а также циклические изменения температуры тела. Процесс превращения мелатонина в серотонин состоит из двух этапов, и его осуществляют два фермента, синтезируемые в эпифизе. Один из ферментов - N-ацетилтрансфераза (ацетилсеротонин-метилтрансфераза). От ее активности зависит количество мелатонина, выделяемого эпифизом в кровь, а оно, в свою очередь контролирует такие физиологические ритмы, как изменение температуры тела; и такие поведенческие реакции, как сон и бодрствование.

Поэтому считают, что N-ацетилтрансфераза служит для этих функций синхронизирующим фактором. У кур активность N-ацетилтрансферазы ночью в 27 раз выше, чем днем, а количество мелатонина в 10 раз выше, причем пики обеих величин приблизительно совпадают по времени. При возрастании количества мелатонина, у кур понижается температура тела, они засыпают.

Поскольку число световых и темных часов в сутках на протяжении года изменяется, свет должен каким-то образом влиять на активность N-ацетилтрансферазных «часов». Эксперименты на курах показали, как это происходит. У кур, все время находящихся в темноте, сохраняется 24-часовой ритм N-ацетилтрансферазы, а при непрерывном освещении количество фермента уменьшается. Но большего внимания заслуживает тот факт, что у кур, выращенных в условиях чередования 12-часовых периодов света и темноты, и внезапно подвергшихся действию света во время одного из темных периодов, активность фермента резко падает. Эта реакция указывает на чувствительность эпифиза к свету. Правда, обратной реакции, при внезапном включении света в середине субъективного дня, исследователи не отмечали.

Возможно, это означает, что эпифиз не всегда одинаково чувствителен к изменениям в освещении, - что в течение суток есть периоды, когда его ритм подвержен влиянию внешних условий.

Эпифиз кур чувствителен к включению освещения в конце периодов темноты. С помощью этого органа они могли бы реагировать на разность в продолжительности, следующих друг за другом, ночей. Свет в утреннее время достигая эпифиза, уменьшает активность N-ацетилтрансферазы, что в свою очередь снижает количество выделяемого мелатонина. С уменьшением концентрации мелатонина в крови, у кур повышается температура тела, и у них начинается период активности. Поскольку в естественных условиях рассвет, в течение года, начинается в разное время суток, эпифизарные биологические часы должны ежедневно устанавливаться заново, сохраняя при этом общую продолжительность цикла, равную 24 часам [2].

Установлено, что ритмы дневной активности и ночного покоя у кур регулируются эпифизом путем выделения фермента, отвечающего за превращение серотонина в мелатонин, при повышении уровня которого в крови куры садятся на насест, засыпают, и температура тела у них понижается. Эксперименты показали, что эпифиз чувствителен к свету, однако эта чувствительность различна в разные периоды суток. Предполагают, что



длительность суток измеряется с помощью эндогенного ритма, который состоит из двух полуциклов: "светочувствительного" и "темночувствительного". Световая стимуляция происходит только тогда, когда продолжительность светового дня распространяется на "темночувствительную" часть эндогенного ритма. По последним данным, светочувствительная фаза для кур наступает спустя 11 часов после первого включения света ("рассвета") и продолжается 5 часов, несмотря на то, что этот период может прерываться короткими периодами темноты [14].

Практико-прикладное значение биоритма родители - потомство заключается в прогнозировании стресс-реакции цыплят, их уровня резистентности, а следовательно, жизнеспособности, что очень важно для оптимальной реализации генетического потенциала продуктивных качеств. Поэтому от одних и тех же родителей можно получать потомство совершенно разной жизнеспособности.

Современные программы селекции предусматривают создание в ближайшем будущем птицы с повышенной резистентностью [30]. В этом плане изучение и разработка методов раннего влияния различных факторов на реализацию генетического потенциала резистентности и продуктивных качеств птицы имеет большое практическое значение.

Одним из способов повышения адаптационных способностей птиц является выбор времени закладки яиц на инкубацию. Это подтверждается исследованиями при изучении адаптационных способностей кур после пересадочного стресса [24].

Функциональное состояние, стресс-реакция у потомства от родителей одного кросса, но рожденных в разные аспекты положения Солнца и Луны, имеют достоверные различия в суточном ритме по общему белку, его фракциям, перекисной резистентности эритроцитов в разные сезоны года, что необходимо учитывать в практической деятельности при составлении графиков инкубации яиц, проведении вакцинаций, перевозке, смены рационов [10].

Так как от силы, продолжительности и направленности воздействия внешних факторов зависит физиологическое состояние, здоровье и продуктивность животных. При незначительном их влиянии, организм животных благодаря своим адаптационным механизмам может справиться с ними без видимого нарушения физиологических функций. Длительное, сильное и непривычное действие (стресс) приводит к срыву адаптационных механизмов, снижению естественной устойчивости организма, повышению восприимчивости животных к различным заболеваниям, к уменьшению продуктивности и экономической эффективности даже целой отрасли [36].

Особенно возросла роль стресс-факторов в условиях промышленного животноводства и птицеводства в связи с их высокой концентрацией в помещении и интенсификацией производства, использованием различных стимуляторов роста (гормонов, ферментов, антибиотиков). Все эти факторы, направленные на повышение продуктивности животных и эффективности животноводства, при неумелом использовании снижают сопротивляемость организма, что наносит большой ущерб хозяйству. А изучение биоритмов, как периодически повторяющихся изменений характера и интенсивности биологических процессов является очень важным.

### 1.3 Влияние света на продуктивность и воспроизводительные качества кур-несушек

В условиях современного производства птицеводческой продукции разработка новых усовершенствованных технологий, а также отдельных приёмов направлена как на увеличение её объёмов, так и на уменьшение материально-энергетических затрат. Сегодня наиболее распространёнными являются ресурсосберегающие технологии, в основу которых входят достижения биологической науки и научно-технического прогресса.

Известно, что один из важнейших элементов технологии выращивания и содержания птицы, оказывающий существенное влияние на её рост, развитие и продуктивность, - освещение.

Правильно организованная система и программа освещения влияют на возраст полового созревания, способствуют оптимальному режиму развития птицы, увеличению яйценоскости и массы яиц, повышению качества скорлупы, снижению боя яиц, затрат кормов, травматизма птицы и затрат электроэнергии.

В последние годы интенсификация промышленного производства яиц обусловила его высокую энергоёмкость. На освещение расходуется до 50% потребляемой электроэнергии. Например, при использовании ламп накаливания на освещённость приходится 45-48% от всех затрат электроэнергии, что в промышленных условиях содержания кур-несушек составляет 70-100 тыс. кВт·ч в год.

Сократить затраты можно благодаря применению энергоэффективных источников света. В последнее время освоено производство экономичных систем, в которых источником служат светодиоды. Преимуществом светодиодных светильников в условиях птичника является их миниатюрность, которая позволяет создавать равномерную освещённость в клетках, расположенных на разных ярусах батареи.

Опыт показывает, что в промышленных условиях всё большее внимание уделяют световым программам, режимам освещения в разные периоды выращивания и содержания птицы, источникам света [12].

Освещение в птичнике играет важную роль при выращивании кур всех направлений и позволяет управлять процессами физиологического развития птицы, обеспечить более комфортные условия ее содержания и добиться существенного роста практически всех показателей продуктивности стада. Правильно организованная система освещения совместно с правильно спроектированной программой освещения позволяет влиять на возраст полового созревания, обеспечить оптимальный режим развития птицы, увеличить яйценоскость, длительность периода яйцекладки, размер яиц и их

массу, прочность скорлупы, оплодотворенность, снизить бой яиц. А также увеличить выживаемость молодняка, снизить затраты кормов и улучшить их усваиваемость, снизить травматизм у птицы и уменьшить затраты электроэнергии в 1.5-3 раза [17].

Освещение в птичнике играет важную роль при выращивании кур всех направлений, позволяет управлять процессами физиологического развития птицы, обеспечивать более комфортные условия её содержания и добиваться существенного роста продуктивности стада. Оно также способствует увеличению выживаемости молодняка, уменьшению затрат кормов и улучшению их усвоения, помогает снизить травматизм птицы и затраты электроэнергии в 4-5 раз [52].

Свет влияет на птиц чрезвычайно сильно и разнообразно. Больше всего действует на организм птицы солнечное освещение, богатое ультрафиолетовыми лучами, но немалое действие оказывает и свет, состоящий только из видимых лучей спектра. Увеличение количества освещенных часов в сутки, обеспечивая поедание большего количества пищи и большую подвижность птицы, вызывает повышение обмена веществ. Кроме того, свет усиливает процессы кроветворения и повышает бактерицидные свойства крови, а также воздействует на кровеносную и нервную системы. Световое воздействие может продолжаться и после прекращения освещения. Солнечное освещение активизирует и обуславливает синтез витамина D в организме птиц, происходящий в кровеносных сосудах кожи. В связи с тем что у птиц почти все участки кожи покрыты перьями, мало пропускающими свет, синтез витамина D, по-видимому, особенно интенсивно происходит в гребне и сережках, обильно пронизанных кровеносными сосудами. Солнечный свет действует также на окислительные ферменты, активизируя их каталитическое действие. При переходе птицы из темноты на свет происходит на короткое время повышение газообмена.

Чтобы заставить птицу интенсивно нестись круглый год, применяют дополнительное электрическое освещение птичников, удлиняющее зимние

короткие дни до 12—14 час. Карапетян [1960] утверждает, что в регуляции половой периодичности птиц, в частности в стимуляции их репродуктивной функции в зимний период, ведущая роль принадлежит не температуре, а свету.

Дополнительное освещение (световой день 15 час.) при прочих равных условиях увеличивает яйценоскость на 25—71%. В дальнейшем автор показал, что под влиянием дополнительного освещения не только увеличивается поедаемость кормов (раньше считали, что только в этом и заключается полезность длинного светового дня), но и повышается коэффициент перевариваемости их курами. При одинаковом уровне кормления повышение перевариваемости сырого протеина возрастает на 1,8 %, сырой клетчатки — на 9,8%, сырого жира — на 1,7%, безазотистых веществ — на 1,8% и кальция — на 5,5%.

Свет принадлежит к основным факторам жизнеобеспечения птицы и оказывает существенное влияние на рост, развитие, продуктивные и репродуктивные показатели птицы. При этом значение имеют как спектр света, так и освещенности продолжительность светового дня. На освещение приходится также до половины всех расходов электроэнергии в птичниках, стоимость которой составляет существенную (от 3 до 8 %) долю в себестоимости продукции птицеводства. Если добавить к этому то, что стоимость электроэнергии ежегодно растет не менее чем на 10 %, то необходимость нахождения оптимального баланса между всеми составляющими световых программ выращивания и содержания птицы с точки зрения влияния на продуктивные показатели птицы и минимизации затрат электроэнергии на освещение не вызывает сомнения.

Влияние на птицу спектра света. Спектр света характеризуется такими показателями, как длина волны электромагнитного излучения, цвет и цветовая температура. К свету относят электромагнитное излучение с длиной волны в пределах 380–760 нм. Электромагнитные волны длиной 380–450 нм человек воспринимает как фиолетовый, 451–490 нм — голубое и синее, 491–560 нм — зеленый, 561–590 нм — желтый, 591–630 нм — оранжевый, 631–760 нм —

красный свет. Белый свет образуется в результате смешения электромагнитных волн оптического диапазона разной длины (цвета).

Птица воспринимает свет несколько иначе, чем человек. Это касается, в первую очередь, спектральной чувствительности, чувствительности к мерцанию, аккомодации и остроты зрения. Например, в колбочках сетчатки глаза птицы есть четыре светочувствительных пигмента, какие определяют ее цветное зрение, в то время как у человека их всего три. Данные пигменты имеют наибольшую светочувствительность при длине волн оптического излучения 415, 455, 508 и 571 нм, а у человека — 419, 531 и 558 нм. В общем, человек может воспринимать свет в диапазоне 400–700 нм, птицы, ведущие дневной образ жизни — 370–720 нм, т.е. их оптический диапазон несколько шире, чем у человека [46].

На половое созревание птицы, яйценоскость больше стимулирует белый свет или свет оранжево — красного спектра.

Поведение птицы в значительной мере обусловлено освещенностью. Освещенность измеряется в люксах (лк). Один люкс равен освещенности поверхности площадью 1 м<sup>2</sup>, на который падает световой поток в один люмен (лм). При выращивании и содержании птицы освещенность в птичниках, как правило, находится в пределах от 0 до 150 лк. Например, освещенность снаружи птичника в солнечный день превышает 1000 лк.

Ученые не всегда едины в своем мнении относительно оптимального уровня освещенности для различных видов и возрастных групп птицы. Однако, безусловно, что для молодняка птицы в начальный период выращивания требуется более высокая освещенность (не менее 20 лк), чем в дальнейшем, чтобы птенцы могли легко найти воду и корм, освоиться с местом размещения. Через некоторое время они привыкают к размещению кормушек и поилок и могут ориентироваться при меньшем уровне освещенности. Поэтому освещенность может быть снижена до 5–10 лк. Более низкая освещенность в этот период способствует спокойному поведению птицы и снижению уровня каннибализма. В то же время слишком низкая освещенность (менее 5 лк) может

приводить к болезням органов зрения по причине дегенерации сетчатки глаза и возможном развитии миопатии, глаукомы, повреждения хрусталика и слепоте, существенного снижения подвижности птицы и связанных с этим проблем с развитием репродуктивной системы, дерматитов ног и грудных наминов; негативно влияет на состояние оперения на груди из-за того, что птица большую часть времени сидит на подстилке или полу другого типа.

В первые дни жизни цыплёнка рекомендуемая освещённость 30-40 люкс. Она создаёт в поилках так называемое «зеркало воды», что, в свою очередь, стимулирует подход птицы к поилкам. Пока цыплята не достигли 3-недельного возраста, освещённость постепенно снижают до 5-7 лк. и оставляют на таком уровне до конца выращивания. При содержании взрослых кур-несушек она должна быть 10 лк., а родительского стада — 15 лк. (при освещённости ниже 15 лк. половая активность петухов заметно снижается).

Снижение яркости света также уменьшает ощипывание перьев и каннибализм птицы. Минимальное освещение для выращивания молодняка 5 лк. около кормушки. При содержании кур на полу освещение ярче, чем в клетках: в настоящее время многие зарубежные фирмы рекомендуют 20-25 люкс.

Исследования показали, что цвет освещения также оказывает влияние на поведение, рост и воспроизводство птицы. Куры воспринимают свет как через сетчатку глаза, так и через фоточувствительные клетки мозга. Поскольку длинноволновая (красная) часть светового спектра лучше проникает сквозь кожу и кости черепа, чем коротковолновая, было установлено, что рост и поведение связаны с рецепторами сетчатки, а репродуктивные функции связаны с фоточувствительными клетками мозга. Наблюдения показали, что синий свет действует на птицу успокаивающе. Сине-зеленый свет стимулирует рост цыплят, тогда как красно-оранжевый стимулирует репродуктивные функции. Красный свет используется для снижения каннибализма и расклевывания перьев. Однако наблюдения показали, что красные лампы

снижают длительность кладки яиц. Исходя из этого и т.к. красные лампы более энергоёмкие, их не рекомендуют использовать для молодняка [40].

Если в птичнике имеются зоны с пониженной освещённостью (менее 10 лк.), то куры в этих местах сносят яйца, резко повышается их загрязнённость.

Цвет освещения также влияет на поведение, рост и воспроизводство птицы. Куры воспринимают свет как через сетчатку глаза, так и фоточувствительные клетки мозга. Поскольку длинноволновая (красная) часть светового спектра лучше проникает сквозь кожу и кости черепа, чем коротковолновая, поэтому рост и поведение птицы связаны с рецепторами сетчатки, а репродуктивные функции — с фоточувствительными клетками мозга [52].

Синий и зелёный действует на птицу успокаивающе. В течение 3-6 часов цыплята становятся менее агрессивными и начинают активно поедать корм, что приводит к увеличению приростов, снижению падежа и расхода воды, а также к улучшению конверсии корма.

Сочетание синих и зелёных ламп, дающее сине-зелёный свет, стимулирует рост цыплят.

Красные лампы уменьшают нервозность птицы — она становится более спокойной, что приводит к снижению каннибализма и расклёва.

При красном свете может увеличиться яйценоскость птицы (на 1-3%) и качество яиц, а также уменьшаться количество их насечек и микротрещин. Если вы наблюдаете, расклёв у несушек, рекомендуется на 3-4 дня заменить красные лампы на синие.

Продолжительность периодов света и темноты является одним из основных факторов, которые влияют на процессы развития и репродуктивные фазы птицы. По мере увеличения светового дня, соответствующие гормоны стимулируют ускорение полового созревания и наступления яйцекладки у птиц. Когда световой день уменьшается, эти гормоны стимулируют замедление полового созревания птицы и прекращение яйцекладки. У дикой птицы эти



процессы регулируются изменением времени года, у домашней — искусственно, по научно обоснованным световыми режимами.

При выращивании ремонтного молодняка продолжительность светового дня должна быть направлена на то, чтобы гармонизировать физиологическую и половую зрелость. Половая зрелость у птицы не должна наступить ранее определенного срока, вычисленного на основе научных исследований и практического опыта людей. Птица, которая начала нестись раньше этого возраста, несет как правило мелкие яйца. Кроме того, раннее начало яйцекладки, когда у птиц еще не наступила физиологическая зрелость, приводит к преждевременному ее прекращению и грозит выпадением яйцевода и клоаки. Наступление половой зрелости позже этого возраста приводит к уменьшению количества полученных товарных или инкубационных яиц, перерасхода кормов и общих потерь.

Преждевременное наступление половой зрелости у ремонтного молодняка и начало яйцекладки стимулирует длинный световой день (более 12 часов), или световой день, что увеличивается. Поэтому при выращивании ремонтного молодняка рекомендуется ни в коем случае не увеличивать световой день до наступления физиологической зрелости птицы.

Для нормального полового и физиологического развития ремонтного молодняка в период их выращивания должен быть промежуток времени как минимум 8 недель с продолжительностью светового дня 6–9 часов.

У взрослой птицы в репродуктивный период соответствующими световыми программами стимулируется начало яйцекладки и поддержание в организме необходимого уровня гонадотропных гормонов, которые усиливают функции органов размножения. При недостаточной продолжительности светового дня и освещенности образование гонадотропных гормонов уменьшается, как следствие, ухудшается работа органов размножения, снижается яйцекладка, а деятельность щитовидной железы и выделение ею гормона тироксина в этот период повышается, что стимулирует линьку пера.

Темнота является таким же важным фактором для роста и здоровья птицы, как и свет. Период темноты в световой программе для птицы можно охарактеризовать двумя показателями: продолжительностью и кратностью в течение суток.

Режимы освещения птичников можно условно разделить на режимы с одним световым периодом и на прерывистые режимы освещения. Прерывистые режимы освещения используются как при выращивании кур-несушек, так и при выращивании бройлеров. Однако режимы для различных направлений существенно отличаются. Установлено, что при режимах прерывистого освещения важна не общая продолжительность светового дня, а то, в какое время суток обеспечен свет, и в результате какая получается продолжительность "субъективного" дня, т. е. того периода, который куры в режиме прерывистого освещения воспринимают как продолжительный световой день.

Все режимы прерывистого освещения, описанные в мировой литературе условно можно разделить на два типа: режимы прерывистого освещения асимметричного типа и режимы прерывистого освещения симметричного типа. Птица реагирует на них совершенно по-разному.

Режимы прерывистого освещения асимметричного типа (например, 2С:4Т:8С:10Т), воспринимаются стадом кур как однократная смена дня и ночи. Установлено, что с точки зрения потребления корма, овуляции и яйцекладки в режимах прерывистого освещения этого типа, куры самый большой период темноты воспринимают как ночь, а следующий за ним световой период - как начало "субъективного" дня, или как "рассвет". Остальные короткие периоды темноты птица игнорирует и наряду со световыми периодами воспринимает как продолжительный световой день. Происходит общая синхронизация яйцекладки в стаде, т. е. ритм кладки яиц совпадает с "субъективным" днем.

При использовании режимов прерывистого освещения асимметричного типа продуктивность птицы повышается, а расход корма снижается, или эти

показатели остаются на уровне постоянного освещения. Именно режимы этого типа находят широкое применение в яичном птицеводстве.

Режимы прерывистого освещения симметричного типа (например, (2С:4Т)х4 или (1С:3Т)х6 и др.), не имеют четкой границы между "субъективным" днем и "субъективной" ночью, поскольку все периоды света и темноты равны по длительности. Установлено, что при этом в стаде кур происходит десинхронизация яйцекладки, т. е. она продолжается в течение 24 часов.

При использовании режимов прерывистого освещения симметричного типа в целом яичная продуктивность снижается, с одновременным повышением массы яиц и улучшением качества скорлупы. Особенно характерно для режимов этого типа повышение живой массы. В связи с этим режимы прерывистого освещения данного типа целесообразно в основном применять в бройлерном производстве [17].

Опираясь на большое количество исследований и наблюдений за периодами темноты, можно сказать, что эти периоды позволяют уменьшить падеж и улучшить состояние ног бройлеров. Этот эффект объясняется тем, что в темноте у птицы происходит выработка мелатонина, который участвует в регулировании и балансировке суточных колебаний температуры тела и других обменных процессов, влияющих на потребление корма и воды, и, конечно же, секрецию нескольких лимфокинов, которые отвечают за нормальную работу иммунной системы птицы. Именно поэтому циклические темные фазы в течение суток просто необходимы для постоянной секреции мелатонина в сетчатке и эпифизе птицы.

В промышленной практике для молодняка успешно применялась длительность светового дня от 8 до 24 часов. Чаще всего она составляет 8 часов. Эта программа умеренно ограничивает возраст полового созревания и влияет на молодняк светостимулирующей программой, что позволяет ускорить или задержать его в зависимости от текущей цены на яйца или потребности в них.

Плавное увеличение длительности светового дня может значительно ускорить половое созревание птицы, а также стимулировать начало яйцекладки, а постепенное её уменьшение, в период выращивания существенно его задержать. Между программами с увеличенным и укороченным световым днём разница в период созревания составляет до 5 недель. Увеличение длительности светового дня стимулирует репродуктивный отклик, а уменьшение используют как часть программы линьки.

Резкие изменения длительности светового дня иногда применяют в период роста при условии незначительного их влияния на половое созревание. Резкое увеличение или уменьшение светового дня оказывает большее влияние на половое созревание в более позднем возрасте, но до начала яйцекладки [51].

Исследования лишь подтверждают, что у птицы, выращиваемой с необходимой продолжительностью темных периодов, в меньшей степени наблюдаются проблемы с конечностями, синдром внезапной смерти и другие характерные проблемы со здоровьем, чем у птиц, специально выращенных при постоянно включенном освещении. Кроме этого, было отмечено значительное улучшение таких характеристик откорма бройлеров, как среднесуточный прирост живой массы, конверсия корма, качество тушки.

Плавное увеличение длительности светового дня позволяет значительно ускорить половое созревание птицы, а также стимулировать начало яйцекладки, а постепенное ее уменьшение в период выращивания существенно задерживает половое созревание. Между программами с увеличивающимся и уменьшающимся световым днем разница в возрасте созревания составляет до 5 недель. Программы освещения, в которых световой период уменьшается менее чем до 10 часов, являются более сдерживающими, чем заканчивающиеся 12-14 часовым световым днем. Увеличение длительности светового дня стимулирует репродуктивный отклик, даже если свет не попадает в светочувствительный период (т.е. увеличение длительности дня начинается с 8 часов). Уменьшение длительности светового дня часто используют как часть программы линьки, чтобы уменьшить число производимых яиц.

Резкие изменения длительности светового дня иногда применяются в период роста при условии незначительного их влияния на половое созревание. Исследования показали, что резкое увеличение или уменьшение длительности светового дня оказывает большее влияние на возраст полового созревания в более позднем возрасте, но до начала яйцекладки[43].

В то же время применение слишком длинных периодов темноты (8:00 и более) в течение суток приводит к уменьшению потребления кормов и приростов живой массы, а вследствие длительного сидения птицы в эти периоды на подстилке — к проблемам с состоянием ног и оперения, могут также образовываться намины и гематомы.

Источники света характеризуются такими данными, как спектр излучаемого света, цветовая температура света, частота его мерцания и т.д..Влияние источников света на те или иные показатели выращивания и содержания птицы изучалось во многих исследованиях. О влиянии на птицу света различного спектра уже отмечалось выше.

Цветовая температура света (CCT — CorrelatedColorTemperature), излучаемый определенным источником, соответствует температуре абсолютно черного тела, при которой оно излучает свет, ближе по цвету к свету, излучаемого электролампой. Цветовая температура измеряется в градусах Кельвина. Все источники видимого света с цветовой температурой охватывают диапазон от 1000 К (лампы красного света) до 20000 К (лампы синего света) [48].

Чрезвычайно важно воздействие света на половые железы птиц. При удлинении дня весной передача возбуждения от восприятия света, проходящая по зрительным нервам, активизирует секрецию гипофизом гонадотропного гормона, вызывающего в свою очередь увеличение размеров и деятельности половых желез. Обратный процесс протекает осенью, когда количество световых часов в сутки и интенсивность освещения уменьшаются. Интересные наблюдения по изменению яйценоскости кур в зависимости от освещения в различные сезоны года в разных широтах провел Сметнев С.И. [1957].

Сравнение яйценоскости кур в совхозах, находящихся между 40—50° и 50—60° с. ш., проведенное на большом материале (950 000 кур), показало зависимость яйценоскости от освещения.

Наряду с индивидуальными различиями в характере потребления корма выступает и другой фактор – время, проводимое у кормушек, зависящее от времени суток. Высокую кормовую активность отмечают в первые и последние 2 часа фотопериода. В первые два часа после включения света куры проводят у кормушек больше времени, чем в последние два часа, но максимальная активность наблюдается во второй пик кормления [34]. Увеличение количества кормлений повышает потребление корма. При 8-кратной раздаче за день куры съедают на 67% корма больше, чем обычно [39].

Пики кормовой активности совпадают с пиками других форм поведения. У кур до 65% агрессивных актов приходится на время кормления. Увеличение нервозности кур снижает их кормовую активность на 16,4% и повышает уровень их агрессивности [37].

Молодняк и несущаяся птица большую часть корма потребляют утром, а несущиеся куры – вечером [41].

Социальные взаимоотношения, сложившиеся между особями в клетках, изменяют кормовую активность птицы. В основном это касается подчиненных кур. В присутствии доминантных особей время кормления подчиненных кур уменьшалось, хотя возрастала скорость поедания корма. Обеспечение каждой курицы достаточным фронтом кормления снижает влияние «социальных» факторов на кормовую активность [46].

При клеточном содержании и кормлении птицы вволю всегда наблюдается двухвершинный профиль кормовой активности. Количество подходов кур к кормушкам, кроме вечернего и утреннего пиков, изменяется в течение дня. Как правило, среди дня проявляются еще несколько пиков кормовой активности. Вероятно, это связано со временем переваривания корма в пищеварительном тракте птицы. Обычно промежуток между двумя дневными пиками кормления составляет 2 – 2,5 часа. Самый большой период между

двумя пиками кормления наблюдается между утренним временем кормовой активности и первым дневным (около 5 часов) [35].

В своей статье Баймишев Х. и Подгорнова Е. [2009] отмечают, что морфофункциональный статус птицы во многом зависит от светового режима во время выращивания. Однако, подбирая оптимальный вариант освещения, необходимо учитывать особенности технологии содержания и направление продуктивности цыплят. Правильный световой режим обеспечивает интенсивность роста и развития птицы, улучшает ее мясные качества и повышает яйценоскость. Стимулируя половое созревание цыплят на начальных стадиях роста, следует учитывать, что раннее достижение зрелости становится причиной снижения продуктивности и способствует ожирению птицы. Это особенно важно помнить при разработке технологии содержания ремонтного и родительского стада. Задерживая половое развитие с помощью режима прерывистого освещения, можно увеличивать срок использования птицы.

Известно, что использование режима постоянного освещения при выращивании и содержании птицы способствует ускорению половой зрелости кур и петухов, повышению расхода кормов и электроэнергии на 1 голову, сокращению продолжительности эксплуатации, снижению сохранности поголовья, выхода деловых молодых и петухов, ухудшению показателей однородности птицы по живой массе. В то же время рядом исследователей установлено, что на функциональную деятельность птицы существенное влияние оказывает периодичность смены света и темноты. Использование режимов прерывистого освещения при выращивании и содержании птицы оказывает существенное влияние на нервную, эндокринную, половую системы, ее продуктивность и качество продукции.

Все составляющие световых режимов: фотопериод, освещенность, характер излучаемого светового потока, изменение продолжительности освещения во времени можно рассматривать, как синхронизирующие факторы внешней среды.

Свет - основной датчик времени практически для всех животных и растений. Этот фактор играет решающую роль даже в тех случаях, когда он не основной в экологии животного [26]. Сила воздействия света может определяться как амплитудой его изменений, так и спектральным составом [1].

Свет может оказывать негативное воздействие на организм птиц.

Установлено, что повышенный уровень освещенности вызывает у кур состояние хронического стресса с характерным для него комплексом негативных физиолого-биохимических сдвигов (снижение пероксидазы и увеличение серомукоидов в крови), что обуславливает падение продуктивности и жизнеспособности.

Ультрафиолетовое облучение в умеренных дозах оказывает положительное, а в чрезмерно больших — пигментное и эритемное действие. Последнее вызвано образованием гистамина под влиянием ультрафиолета, который расширяет сосуды, понижает кровяное давление, нарушает обмен веществ, усиливает процессы распада в тканях. Продолжительное облучение отрицательно влияет на птицу из-за наличия в ее организме фотодинамических веществ: гематопорфирина, флюоресцина, эозина, хлорофилла, а также солей железа и марганца. Чувствительность к ультрафиолетовым лучам возрастает при включении в рацион убранных в фазу цветения клевера, люцерны, гречихи и проса, которые также содержат фотодинамические вещества [51].

Одним из факторов, который может отрицательно повлиять на состояние птицы - это резкое включение/выключение освещения. Поэтому желательно обеспечить плавный "рассвет/закат" в птичнике, особенно для кур-несушек. Тем более не рекомендуется выращивать кур при постоянном освещении. Уже с третьих суток их необходимо постепенно приучать к темноте, иначе при аварийном отключении освещения может начаться давка, что приведет к гибели птицы [38].

Важным фактором, влияющим на развитие кур, является длительность светового дня, а также ее изменение в процессе выращивания и яйцекладки.



Когда молодок выращивают при постоянном световом дне, возраст полового созревания зависит от продолжительности светового дня. 10-, 12- и 14-часовая длительность дня показала более раннее половое созревание. Более короткий или более длинный световой день показал более позднее половое созревание. В промышленной практике для выращивания молодняка успешно применялась длительность светового дня от 8 до 16 часов. Длительность светового дня 8 часов - это, вероятно, наиболее используемая программа с постоянной длительностью светового дня. Эта программа умеренно ограничивает возраст полового созревания и позволяет влиять на молодняка светостимулирующей программой в любом нужном возрасте, что позволяет ускорить или задержать половое созревание в зависимости от текущей цены на яйцо или потребности в них [43].

Основная цель светового стимулирования при выращивании кур-несушек - достижение стадом половой зрелости (50% яйцекладки) в оптимальном возрасте. Этот возраст зависит как от породы, так и от экономических требований. Обычно очень раннее созревание стада, используемое для ускорения яйцекладки (получаемое при помощи светостимулирования в раннем возрасте) приводит к увеличению числа яиц, но в тоже время и к увеличению числа мелких яиц. Сдерживание полового созревания в течение длительного времени приводит к уменьшению числа мелких яиц, но в тоже время и к уменьшению общей массы производимых яиц.

Чувствительность кур к увеличению светового дня зависит от возраста и максимальна в 9-12-недельном возрасте, поэтому светостимулирование лучше всего начинать в этом возрасте. В 18-недельном возрасте светостимулирование практически не влияет на возраст 50% яйцекладки.

Если ремонтный молодняк был выращен при постоянном освещении, в продуктивный период кур можно использовать прерывистое освещение. А если ремонтный молодняк был выращен при прерывистом освещении, в продуктивный период кур использовать постоянное освещение нецелесообразно. Разумеется, лучшие результаты достигаются, когда, как в

период выращивания, так и в продуктивный период, используется прерывистое освещение.

Переходить на прерывистое освещение кур можно в любое время продуктивного периода, только при этом первое включение света после длительного периода темноты не должно быть позже, чем включение света при постоянном освещении. Лучше даже, если первое включение света осуществляется на 2-3 часа раньше.

Следует отметить, что при прерывистом освещении птица ведет себя спокойно, меньше подвержена стрессам, случаев травм и расклева практически не бывает. Значительно повышается перевариваемость и использование питательных и минеральных веществ корма, снижается россыпь корма, так как птица 40-48% корма от нормы потребляет в темноте.

При использовании режимов прерывистого освещения для того, чтобы при ночном включении света в кормушках был корм, целесообразно 25-30% корма от его суточной нормы раздавать перед вечерним отключением света. Известно, что источник кормового кальция полностью переваривается примерно за 12 часов. Следовательно, если он скормлен в 14 часов дня, то к 2 часам ночи, то есть как раз к моменту интенсивного образования скорлупы у многих кур, полностью будет выведен из желудочно-кишечного тракта. При нехватке кормового источника до 30-40% кальция поступает из костного депо. Однако, качество скорлупы яиц всегда выше, когда ее формирование происходит непосредственно из кормового кальция, чем из кальция костной ткани [42].

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Нами было изучено влияние световой стимуляции кур-несушек на их продуктивные и воспроизводительные качества родительского стада кросса «Хайсекс Браун» в условиях ЗАО «Аксайская птицефабрика» Ростовской области в период с 2014-2016 гг. Схема исследований представлена на рисунке 1, а схемы световых режимов представлены в таблице 1.



Рисунок 1 - Схема исследования

Таблица 1 - Схемы световых режимов.

Возраст птицы, нед.	Группа								
	1			2			3(к)		
	Схема освещения, ч ч/мин	Вкл., ч/мин	Выкл., ч/ми н	Схема освещения, ч ч/мин	Вкл., ч/мин	Выкл., ч/ми н	Схема освещения, ч ч/мин	Вкл., ч/мин	Выкл., ч/ми н
14-15	0,5С:1,5Т:3С: :2Т:3С:14Т(10 ч)*	7 9 14	7-30 12 17	9С:15Т (9 ч)*	8	17	9С15Т (9 ч)*	8	17
15-16	1С:3Т:3С: :2Т:3С:12Т (12 ч)*	5 9 14	6 12 17	0,5С:1,5Т:3С: :2Т:3С:14Т (10 ч)*	7 9 14	7-30 12 17	9С15Т (9 ч)*	8	17
16-17	1,5С:4,5Т:3С: :2Т:3С:10Т (14 ч)*	3 9 14	4-30 12 17	1С:3Т:3С:2Т: :3С:12Т (12 ч)*	5 9 14	6 12 17	0,5С:1,5Т:3С: :2Т:3С:14Т (10 ч)*	7 9 14	7-30 12 17
17-18	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	1,5С:4,5Т:3С: :2Т:3С:10Т (14 ч)*	3 9 14	4-30 12 17	1С:3Т:3С: :2Т:3С:12Т (12 ч)*	5 9 14	6 12 17
18-19	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	1,5С:4,5Т:3С: :2Т:3С:10Т (14 ч)*	3 9 14	4-30 12 17
19 и до конца опыта	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	2С:5Т:3С:2Т: :3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17

Примечания: С — свет, Т — темно; \* — продолжительность «субъективного» дня.

Из 14-недельных курочек методом пар-аналогов были сформированы 3 группы по 100±2 гол в каждой. Птица до 320-суточного возраста содержалась в клеточных батареях ST/L530 (по 10 голов в клетке). В группах 1, 2 и 3 при одинаковой схеме прерывистого освещения световую стимуляцию осуществляли в 14-, 15- и 16-недельном возрасте, соответственно.

Источниками света служили светодиодные лампы белого теплого спектра, средняя освещенность на уровне кормушек составляла 10 лк. До начала световой стимуляции во всех группах применялся одинаковый режим постоянного освещения для ремонтного молодняка по схеме 9С:15Т. Остальные условия содержания и кормления были одинаковы для птицы всех групп в зависимости от их возраста.

При проведении опыта учитывали и определяли следующие ростовые показатели:

- живую массу кур-несушек путем взвешивания;
- динамику среднесуточного прироста, вычисляли расчетным путем;
- относительную скорость роста, расчетным методом по формуле Броди.

При проведении исследований определяли живую массу кур-несушек путем индивидуального взвешивания. По результатам взвешиваний рассчитывали динамику среднесуточного прироста и относительную скорость роста по формулам.

Различают абсолютный и относительный прирост живой массы. Под абсолютным приростом понимают увеличение живой за определенный отрезок времени (сутки, декаду, месяц, год), выраженное в граммах или килограммах. Абсолютный прирост кур-несушек представляет собой разницу между массой тела конечной и начальной:

$$A = W_1 - W_0$$

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы вычисляется по формуле:

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t},$$

где А – абсолютный среднесуточный прирост; W1 – живая масса конечная; W0 – живая масса начальная; t – время.

Абсолютный прирост массы тела в единицу времени не характеризует истинную скорость роста. Для этой цели вычисляют относительный прирост, который выражают в процентах и вычисляют по формуле:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Метод вычисления относительного прироста, предложенный А. Майнотом, был усовершенствован С. Броди. Формула имеет следующий вид:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0.5 \times (W_1 + W_0)} \times 100\%$$

Для оценки продуктивных качеств кур-несушек с разной световой стимуляцией мы установили:

- яйценоскость на начальную и среднюю несушку;
- интенсивность яйценоскости;
- выход яиц по категориям;
- выход яичной массы;
- морфологические показатели яиц;
- рассчитывали расход корма на 1 голову в сутки, на 10 яиц и на 1 кг яичной массы;

Яйценоскость рассчитывают на среднюю и начальную несушку. Яйценоскость на среднюю несушку находят делением валового сбора яиц за определенный период (неделю, месяц, год и т.д.) на среднее поголовье кур-несушек за этот период. А яйценоскость на начальную несушку определяют путем деления валового сбора яиц на начальное поголовье кур.

Потребление корма – путем периодического и ежедневного группового учета потребленного корма и остатков, рассчитывали по формуле:

$$\frac{\text{Задано} - \text{Остаток}}{\text{Количество кормодней}} \text{ г / гол. в сутки};$$

Яйценоскость учитывали в расчете: на начальную несушку за весь период опыта:

$$\frac{\text{количество снесенных яиц за период, шт}}{\text{поголовье на начало периода}}$$

Яйценоскость учитывали в расчете на среднюю несушку за весь период опыта:

$$\frac{\text{количество снесенных яиц за период, шт}}{\text{среднее поголовье за весь период}}$$

Интенсивность яйценоскости - широко распространенный оперативный метод выражения яичной продуктивности кур за какой-либо отрезок времени. Выражается в процентах. Для расчета применяется следующая формула:

$$И = \frac{В \times 100}{Д \times П}, \text{ где}$$

И — интенсивность яйценоскости, %;

В — общее количество яиц, снесенных за период;

Д — число дней в учитываемом периоде;

П — поголовье кур-несушек в группе, по которой ведется учет.

Качество яиц оценивают по состоянию скорлупы и воздушной камеры, ее высоте, плотности и подвижности белка и желтка. При овоскопировании яйцо медленно вращают вокруг большой, а затем малой оси перед световым окном овоскопа. Категория устанавливается по наихудшему показателю.

Степень подвижности желтка в яйце зависит в первую очередь от качества окружающего его белка, а также от плотности самого желтка. Чем больше в желтке жидких фракций и чем он легче, тем подвижнее. Подвижность желтка еще более увеличивается, если жидкие фракции белка обладают большей плотностью.

Яйца оценивают по таким показателям, как индекс белка и индекс желтка. Индекс белка представляет собой отношение объема плотного белка к объему всего белка, находящегося в яйце. У свежих яиц он равен 0,68, но в процессе хранения наблюдается его снижение. Индекс желтка показывает отношение высоты желтка к его диаметру. У свежих яиц он равен 0,41—0,25.

В зависимости от способа и срока хранения яйца подразделяют на следующие виды: свежие, к которым относят яйца, хранившиеся после снесения при температуре —1, —2 °С не более 30 суток; холодильниковые, хранившиеся при тех же условиях более 30 суток; известкованные, хранившиеся в известковом растворе, независимо от срока хранения.

В соответствии с действующим стандартом ГОСТ Р 52121 — 2003 куриные пищевые яйца подразделяются на диетические и столовые.

Диетическими называют яйца, хранившиеся после снесения 7 суток, не считая дня снесения.

Столовыми называют яйца, срок хранения которых при температуре от 0 до 20 °С составляет от 8 до 25 суток, и яйца, которые хранились в промышленных холодильниках на предприятии-производителе при температуре от —2 до 0 °С не более 90 суток.

На диетических яйцах указывают: вид яиц, категорию и дату сортировки (число и месяц); на столовых — только вид и категорию. В торговой сети диетические яйца, не реализованные в течение 7 суток, переводят в столовые. На птицефабриках яйца сортируют не позднее чем через сутки после снесения. Индивидуальное взвешивание яиц производили один раз в неделю, в количестве 1%.

В зависимости от массы диетические и столовые яйца подразделяют на категории: высшую, отборную, первую, вторую, третью (таблица 2).

Таблица 2 - Категории яиц

Категория	Масса, г
Св (высший)	75 гр и выше
Со (отборное)	65-74,9 гр.
С1 (среднее)	55-64,9 гр.
С2 (мелкое)	45-54,9 гр.
С3 (мелкое)	35-44,9 гр.

Яичная масса показатель, вычисляемый умножением количества снесенных яиц на их среднюю массу.

Средняя яичная масса на несушку рассчитывалась по формуле:

$$\text{Среднее количество яиц за период} \times \text{ср. масса яиц за период, г}$$

Морфологические показатели яиц, под влиянием различных факторов подвержены значительной изменчивости, но наибольшей вариабельностью отличаются морфологические признаки.

Масса яйца – важнейший физический показатель пищевой и товарной ценности, определяющий продуктивность птицы. Массу яиц определяли путем взвешивания на весах марки ВЛТК-500 с точностью до 0,1 грамма



Массу белка, желтка и скорлупы также определяли путем взвешивания на весах с точностью 0,01 г

Для определения индекса белка и индекса желтка штангенциркулем измеряют большой и малый диаметры белка и желтка. Индексы белка и желтка рассчитываются по формуле:

$$h/(D+d):2,$$

где  $h$ —высота белка (желтка);  $D$ —большой диаметр белка (желтка);  $d$ —малый диаметр белка (желтка).

Скорлупа яйца состоит из двух слоев: внутреннего, или сосочкового, составляющего одну треть толщины скорлупы, и наружного, или губчатого. Минеральные вещества сосочкового слоя имеют кристаллическую структуру, а губчатого — аморфную. Скорлупа пронизана многочисленными порами, диаметр которых в среднем 0,015-0,060 мм. Количество пор в скорлупе куриного яйца 7 тыс. и более. Причем в тупом конце яйца пор в 1,5 раза больше, чем в остром.

Между показателем толщины скорлупы и ее прочностью существует тесная коррелятивная зависимость. Для непосредственного измерения толщины скорлупы применяется индикаторный микрометр на специальной подставке, позволяющий производить отсчет с точностью до 0,01 мм.

В обычных исследованиях для получения показателя, характеризующего толщину скорлупы яйца в среднем, достаточно измерения кусочков скорлупы, взятых на средней части яйца (по малому экватору).

В специальных исследованиях может производиться измерение также в остром и тупом концах яйца.

Наиболее точной считается величина, средняя из измерений в трех пунктах яйца: в средней части, тупом и остром концах. Перед измерением со скорлупы снимаются подскорлупные оболочки.

Для яиц с высокими инкубационными качествами показатель толщины скорлупы, равный 0,35-0,43мм, считается хорошим. Этот показатель не должен быть ниже 0,35 мм для инкубационных яиц и 0,32 мм – для товарных.

Для определения качества скорлупы может измеряться также величина ее упругой деформации с использованием прибора ПУД-1, но наиболее точным является определение устойчивости скорлупы на разлом с использованием специальных приборов (производства Японии, Германии и др.).

Расход корма на 1 голову в сутки определяется следующим образом:

$$\frac{\text{Ежесуточное количество корма}}{\text{количество голов}}$$

Расход корма на 10 яиц:

$$\frac{\text{Затраты корма за определенный период}}{\text{количество голов}} \times \text{количество периода}$$

Затраты корма на 1 килограмм яйцемассы рассчитывается следующим образом:

$$\frac{\text{Затраты корма за определенный период}}{\text{массу яиц}} \times \text{количество яиц}$$

Все эти полученные данные были обработаны биометрически с помощью компьютерной программы «Биометрия» с фильтрацией данных и сведены в таблицы.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Кормление птицы

Кормление это один из важнейших производственных процессов, обеспечивающих эффективность отрасли, который основывается на научных методах и приемах. Современные методы ведения птицеводства на промышленной основе с использованием новых высокопродуктивных линий и кроссов птицы требуют дальнейших научных разработок по совершенствованию системы нормирования и режима кормления птицы, а также способов, обеспечивающих эффективное использование питательных веществ кормов при оптимальном протекании обменных процессов в организме.

На территории ЗАО «Аксайской птицефабрике» расположен собственный кормоцех, на котором специалисты изготавливают комбикорма (приложение 1). Рецепты комбикормов для разных возрастных групп представлены в таблицах 3 – 6.

Проанализировав таблицу 3 можно сделать следующий вывод, что комбикорма обогащённые йодом и селеном полностью соответствуют нормам кормления. Основу этих комбикормов составляют корма растительного происхождения, такие как кукуруза, пшеница, соя экструдированная, жмых подсолнечный и дрожжи кормовые. В целом в йодированном комбикорме в возрасте 17 – 57 недель приходится 89,048%, а в селеновом – 88,964%. Так же в селеновый комбикорм добавляют лукатин красный и желтый в размере 0,030%, для яркости желтка.

Таблица 3 - Рецепты полнорационных комбикормов с содержанием йода и селена для кур-несушек в 17 – 57 недель

Компоненты	Наименование комбикормов	
	ПК-1-0-71 йодированный	ПК- 1-2-65(3) селенсодержащий
1	2	3
Кукуруза, %	44,501	44,392
Пшеница, %	7,000	7,000
Соя экструдированная, %	2,200	2,200
Жмых подсолнечный, %	31,000	31,000
Дрожжи кормовые гидролизные, %	4,347	4,372
Сода пищевая (бикарбонат натрия), %	0,130	0,130
Соль поваренная, %	0, 133	0, 133
Монокальцийфосфат, %	0,974	0,974
Ракушечная мука, %	8,552	8,551
Сел-плекс, %	-	0,025
Натуфос 5000, %	0,006	0,006
Натуфос 5000 600 fru, %	0,006	0,006
Ксибетен-цел, %	0,050	0,050
Лукатин желтый, %	-	0, 030
Лукатин красный, %	-	0,030
Лизин кормовой, %	0,329	0,329
Метионин кормовой, %	0,122	0,122
Микосорб, %	0,050	0,050
Премикс1-2-92043Виломикс йодированный, %	0,500	-
Премикс 1-2-92043Виломикс, %	-	0,500
Витамин В <sub>4</sub> , %	0,080	0,080
Витамин С, %	0,020	0,020

Таблица 4 - Питательность комбикормов с содержанием йода и селена для кур-несушек в возрасте 17 – 57 недель

Содержание в 100 граммах	Наименование комбикормов	
	ПК-1-0-71 йодированный.	ПК- 1-2-65(3) селен.
1	2	3
Обменная энергия + фермент, ккал	273,00	273,00
Обменная энергия, ккал	269,00	269,00
Сырой протеин, %	17,00	17,00
Сырой жир, %	7,17	7,17
Линоленовая кислота, %	3,88	3,90
Сырая клетчатка, %	7,65	7,65
Лизин усвояемый, %	0,76	0,76
Лизин, %	0,91	0,91
Метионин усвояемый, %	0,42	0,41
Метионин, %	0,47	0,47
Метионин+цистин усвояемый, %	0,65	0,65
Метионин+цистин, %	0,76	0,76
Триптофан усвояемый, %	0,16	0,16
Триптофан, %	0,21	0,21
Аргинин усвояемый, %	0,91	0,91
Аргинин, %	1,17	1,17
Треонин усвояемый, %	0,51	0,51
Треонин, %	0,64	0,64
Кальций, %	3,76	3,76
Фосфор усвояемый, %	0,44	0,44
Фосфор, %	0,79	0,79
Калий, %	0,56	0,56
Натрий, %	0,15	0,15
Хлор, %	0,20	0,20

Проанализировав таблицу 4, мы можем сделать следующий вывод, что комбикорма с содержанием йода и селена одинаковые по питательности ОЭ – 273,0 ккал, СП – 17,0%

Проанализировав таблицу 5 можно сделать следующий вывод, что комбикорма в разные возрастные периоды соответствуют нормам кормления. Основу комбикормов составляет кукуруза, пшеница, соя эструдированная, жмых подсолнечный и дрожжи кормовые. В целом приходится растительных

кормов в возрасте 1-34 дня - 94,706%, в возрасте 35 – 70 дней -96,055%, в возрасте 71 – 99 дней – 96,157%, 100 – 17 недель – 92,593%, 17 – 57 недель – 89,049%, с 57 недель и до конца эксплуатации – 89,049%. На остальную часть комбикормов составляет кормовые добавки.

Проанализировав таблицу 6, сделаем следующий вывод, что комбикорма для птиц в разные возрастные периоды снижаются по питательности с возрастом. В возрасте 1 – 34 дня ОЭ -300,0 ккал, СП – 20,15%; в 35 – 70 дней ОЭ -295 ккал, СП - 18,10%; в 71 – 99 дней ОЭ – 276 ккал, СП – 16%; в 100 – 17 недель ОЭ – 285 ккал, СП – 17,5%; 17 – 57 недель ОЭ – 273 ккал, СП – 17%; 57 недель и до конца эксплуатации ОЭ – 271 ккал, СП – 16,5%.

Таблица 5 - Рецепты полнорационных комбикормов для птицы разных возрастных периодов

Компоненты	Наименование комбикорма и возрастные периоды					
	ПК 2-42 для молодняка 1 – 34 дня.	ПК-3-51 для молодняка 35-70 дней.	ПК-4-86 для молодняка 71-99 дней.	ПК-1-46 для ремонтного молодняка предкладковый период 100дн.-17нед.	ПК-1-0-88 для кур- несушек 17 – 57 недель.	ПК-1-2-64 для кур- несушек 57 недель и до конца эксплуатации.
1	2	3	4	5	6	7
Кукуруза, %	30,104	30,000	30,000	46,254	44,502	44,502
Пшеница, %	19,568	30,601	28,157	8,000	7,000	7,000
Отруби пшеничные, %	-	-	14,000	-	-	-
Соя экструдированная, %	22,034	12,454	-	3,339	2,200	2,200
Жмых подсолнечный, %	20,000	20,000	24,000	31,000	31,000	31,000
Масло подсолнечное, %	0,900	-	-	-	-	-
Дрожжи кормовые гидролизные, %	3,000	3,000	-	4,000	4,347	4,347
Сода пищевая (бикарбонат натрия), %	-	-	-	-	0,130	0,130
Соль поваренная, %	0,300	0,283	0,283	0,265	0,133	0,133
Монокальцийфосфат, %	1,117	1,035	0,850	0,882	0,974	0,974
Ракушечная мука, %	1,400	1,400	1,654	5,335	8,552	8,552

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
Натуфос 5000, %	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Натуфос 5000 600 fru, %	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Ксибетен-цел, %	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Лизин кормовой, %	0,375	0,336	0,285	0,163	0,329	0,329
Метионин кормовой, %	0,230	0,159	0,039	0,020	0,121	0,121
Актиген, %	0,060	0,060	0,060	-	-	-
Микосорб, %	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Премикс 1-2-92136 Виломикс молодняк, %	0,700	0,500	0,500	-	-	-
Премикс 1-2-92043 Виломикс, %	-	-	-	0,500	0,500	0,500
Витамин А, %	-	-	-	0,005	-	-
Витамин В <sub>4</sub> , %	0,100	0,060	0,060	0,080	0,080	0,080
Витамин С, %	-	-	-	0,030	0,020	0,020
Витамин D <sub>3</sub> , %	-	-	-	0,015	-	-



Таблица 6 - Питательность комбикормов птицы в разные возрастные периоды

Содержание в 100граммах	Наименование комбикорма и возрастные периоды					
	ПК 2-42 для молодняка 1 – 34 дня.	ПК-3-51 для молодняка 35-70 дней.	ПК-4-86 для молодняка 71-99 дней.	ПК-1-46 для ремонтного молодняка предкладковый период 100дн.-17нед.	ПК-1-0-88 для кур-несушек 17 – 57 недель.	ПК-1-2-64 для кур- несушек 57 недель и до конца эксплуатации.
1	2	3	4	5	6	7
Обменная энергия + фермент, ккал	300,00	295,00	276,00	285,00	273,00	271,00
Обменная энергия, ккал	295,00	289,00	268,00	281,00	269,00	266,00
Сырой протеин, %	20,15	18,10	16,00	17,50	17,00	16,50
Сырой жир, %	9,34	7,09	6,12	7,75	7,17	7,14
Линоленовая кислота, %	4,92	3,71	3,01	4,13	3,88	3,87
Сырая клетчатка, %	6,92	6,54	7,51	8,08	7,65	7,59
Лизин усвояемый, %	1,01	0,84	0,63	0,65	0,76	0,66
Лизин, %	1,20	1,00	0,75	0,80	0,90	0,80
Метионин усвояемый, %	0,53	0,44	0,29	0,33	0,41	0,38
Метионин, %	0,58	0,48	0,34	0,38	0,47	0,43

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
Метионин+цистин усвояемый, %	0,79	0,68	0,51	0,57	0,65	0,61
Метионин+цистин,%	0,92	0,79	0,61	0,69	0,76	0,72
Триптофан усвояемый, %	0,20	0,18	0,15	0,18	0,16	0,16
Триптофан, %	0,25	0,23	0,20	0,22	0,21	0,21
Аргинин усвояемый, %	0,68	0,73	0,85	0,88	0,91	0,89
Аргинин, %	1,40	1,22	1,04	1,21	1,17	1,14
Треонин усвояемый, %	0,61	0,53	0,41	0,53	0,51	0,49
Треонин, %	0,75	0,65	0,52	0,66	0,64	0,61
Кальций, %	1,00	0,97	1,02	2,49	3,76	4,32
Фосфор доступный, %	0,50	0,48	0,45	0,42	0,44	0,37
Фосфор, %	0,87	0,82	0,83	0,78	0,79	0,71
Калий, %	0,73	0,63	0,64	0,58	0,56	0,55
Натрий, %	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Хлор, %	0,31	0,29	0,29	0,25	0,20	0,19

### 3.2. Ростовые показатели кур-несушек

Многими учеными установлена положительная корреляция между живой массы и продуктивности птиц. Световую стимуляцию в хозяйстве начинают с 14-недельного возраста, нами была изучена динамика живой массы с этого возрастного периода. Динамика живой массы кур-несушек представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Динамика живой массы кур-несушек

Показатель	Группа		
	1	2	3(к)
Сохранность поголовья за период 98—320 сут.,%	94,0	94,4	94,4
<b>Живая масса (г) птицы в возрасте (нед.):</b>			
14	1061+9,65	1059+9,22	1039+9,24
20	1485+23,0	1455+17,5	1402+22,4
30	1683+24,4	1618+22,6	1605+22,8
40	1701+48,9	1685+33,7	1754+30,3

Сохранность поголовья за период 98-320 суток во второй и контрольной группах составила 94,4 %, в первой группе этот показатель был немного меньше и составил 94,0 %. При посадке птица имела примерно одинаковую живую массу, так как птица была подобрана методом пар-аналогов, к 20-неделям отмечается превосходство кур первой группы над птицами второй и третьей групп на 2% и 6,7 %, соответственно. К 30-недельному возрасту закономерность сохраняется. Наименьшую живую массу имели куры контрольной группы, но к 40-недельному возрасту птица данной группы набрала наименьшую живую массу и этот показатель составил 1754 г, что больше чем в первой группе на 53 г и 69 г во второй опытной.

Наглядно динамика живой массы по неделям представлена на рисунке 2.

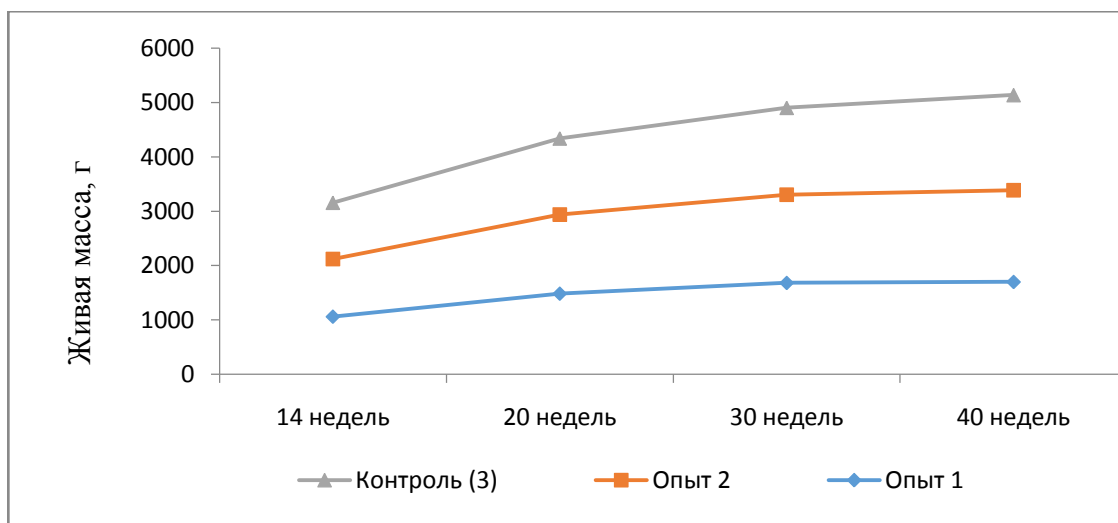


Рисунок 2 - Динамика живой массы кур-несушек в возрасте 14-40 недель, г

Как видно в начале опыта наиболее интенсивно росла птица первой и второй групп, такая тенденция отмечалась до 30-недельного возраста. Затем картина координально изменилась. Куры третьей контрольной группы превзошли на 53 г (3 %) и 69 г (4%) показатели живой массы опытных групп.

Чтобы охарактеризовать интенсивность ростовых процессов опытных птиц мы рассчитали абсолютную и относительную скорость роста (табл. 8).

Таблица 8 - Динамика среднесуточного прироста и относительная скорость роста

Показатель	Группа		
	1	2	3 (к)
Среднесуточный прирост, г:			
14	10,4	10,4	10,1
20	34,2	33,6	32,3
30	23,4	22,5	22,3
40	23,7	23,4	24,4
Относительная скорость роста, %:			
14	183,7	184,4	183,6
20	188,2	188,5	187,7
30	189,6	189,7	189,2
40	189,7	190,0	190,1

По данным таблице 8 можно сделать следующий вывод, что наивысшей среднесуточный прирост наблюдался в первой группе в 20 недель и составлял 34,2 г, а наименьший в 3 контрольной – 32,3 г. Однако к 40 недельному возрасту наивысшей показатель среднесуточного прироста представлен в 3 контрольной группе и составляет 24,4 г, что больше чем в 1 и 2 группах на 0,7 г и 1 г.

Динамика среднесуточного прироста более наглядно представлен на рисунке 3.

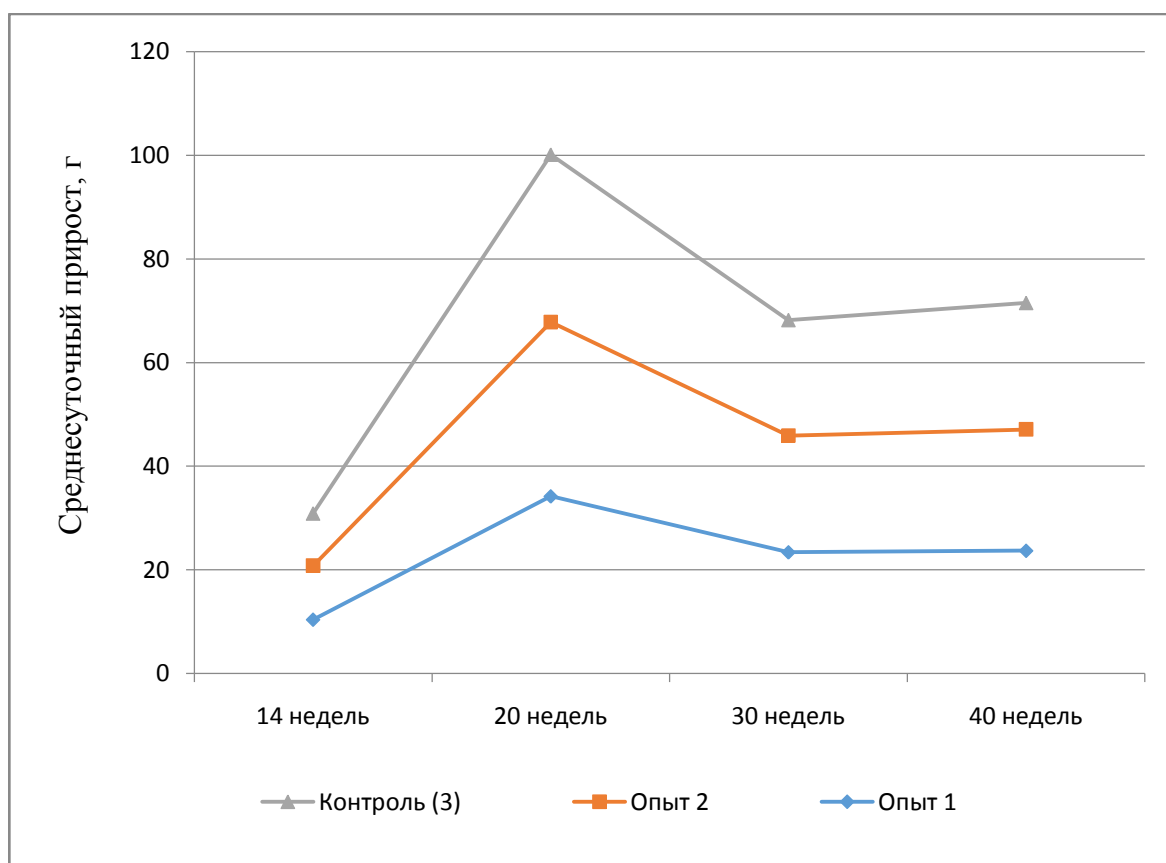


Рисунок 3 - Динамика среднесуточный прирост, г

По относительной скорости роста наивысшие показатели роста во второй группе на 14 неделе составил 184,4 %, а наименьший показатель скорости роста отмечается в 3 группе – 183,6%. К 40 недели наивысшая скорость роста наблюдается в 3 контрольной группе и составляет 190,1 %, что больше чем в 1 и 2 группе на 0,4 % и 0,1 %.

Наглядно относительная скорость роста представлена на рисунке 4.

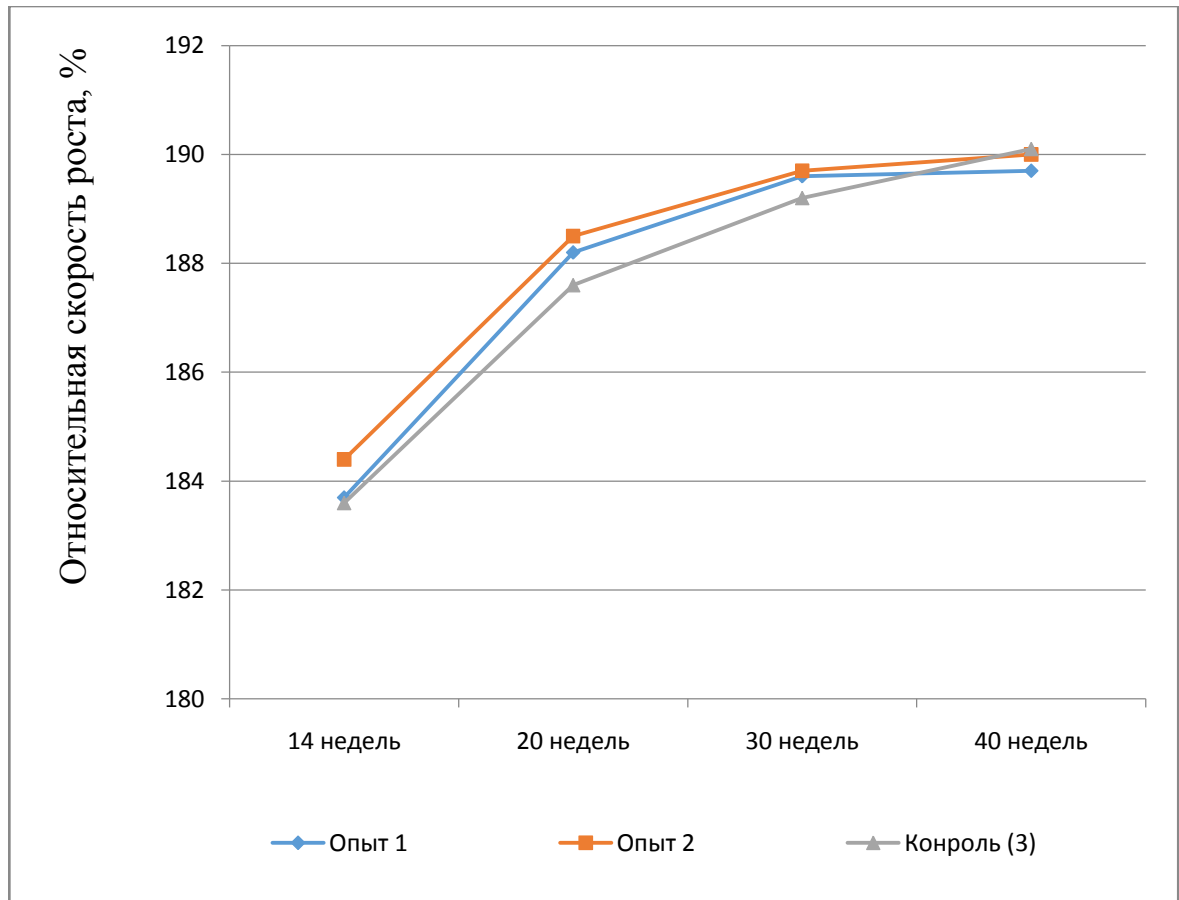


Рисунок 4 - Относительная скорость роста, %

Относительная скорость роста поднимается, превосходство по скорости роста отмечено у кур 2 группы, но к концу анализируемого периода интенсивно наращивать живую массу стала птица 3 (контрольной) группы.

### 3.3. Продуктивные качества

Яйценоскость – сложный количественный признак, на который оказывают положительное влияние такие факторы, как наследственность, оптимальный

микроклимат, световой режим, плотность посадки, и отрицательное влияние – нарушения в кормлении, условиях содержания, болезни, различные стрессы.

Нами были установлены такие важные показатели как: яйценоскость на несушку, интенсивность яйценоскости на несушку, выход яиц по категориям, выход яичной массы на несушку (табл. 9).

Таблица 9 - Яичная продуктивность кур-несушек

Показатель	Группа		
	1	2	3(к)
Яйценоскость на несушку, шт.:			
Начальную	139,2	143,0	145,1
Среднюю	143,1	147,2	150,7
Интенсивность яйценоскости на несушку, %:			
Начальную	76,9	78,9	81,2
Среднюю	79,4	81,5	84,0
Средняя масса яиц, г	57,2+0,20	58,5+0,21	56,5+0,19

Наибольший показатель яйценоскости на начальную несушку отмечается в контрольной группе и составляет 145,1 шт., что больше, чем в первой и во второй опытной группе на 5,9 шт (4,1 %) и 2,1 шт (1,4 %), соответственно. При сравнении показателя яйценоскости на среднюю несушку, также наблюдается, что снесено больше яиц в 3-ей контрольной группе и составляет этот показатель 150,7 шт., что больше, чем в первой на 7,3 шт (5,1 %) и 3,5 шт (2,3 %) во второй опытной группах, соответственно.

Динамика по яйценоскости на среднюю несушку представлена на рисунке 5.

Можно отметить, что наибольший показатель интенсивность яйценоскости на среднюю несушку наблюдается в контрольной группе, превосходя опытные группы на 7,3 шт (5,1 %) и 3,5 шт (2,3 %), соответственно.

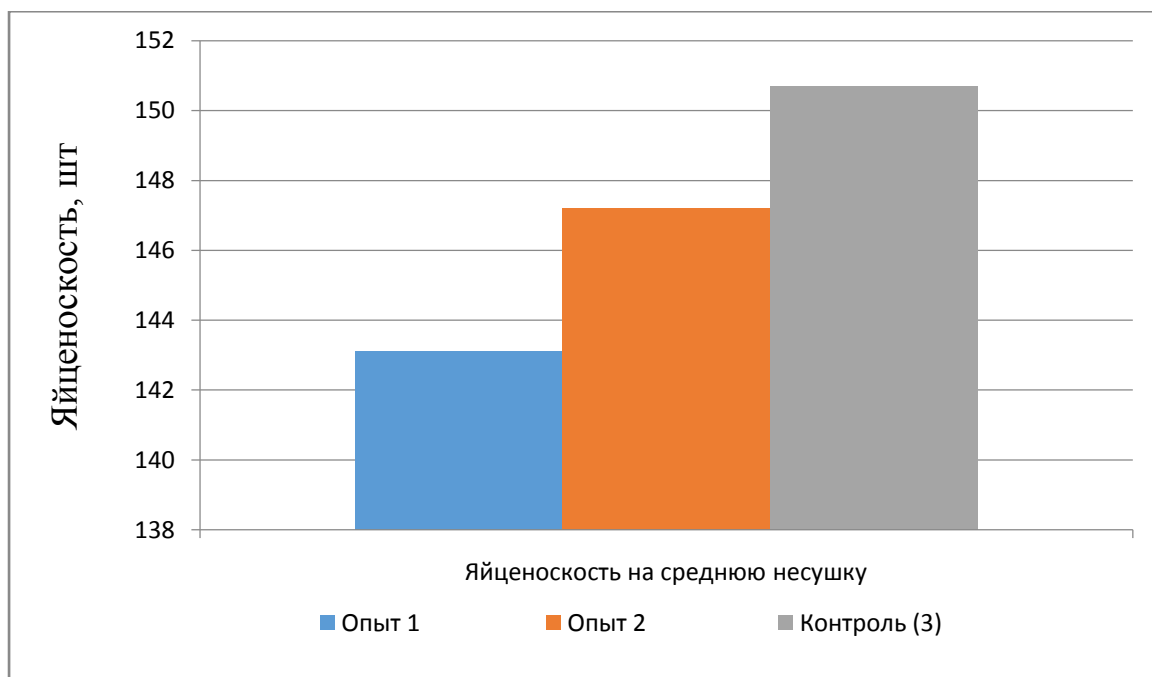


Рисунок 5 -Показатель яйценоскости на несушку, шт

Крупной яйцевостью отличаются куры второй опытной группы – 58,5 г, что превосходя первую опытную на 1,3 г (2,2 %) и контрольную группы на 2,0 г (3,4 %).

Наглядно интенсивность яйценоскости на среднюю несушку и средняя масса яиц представлена на рисунке 6.

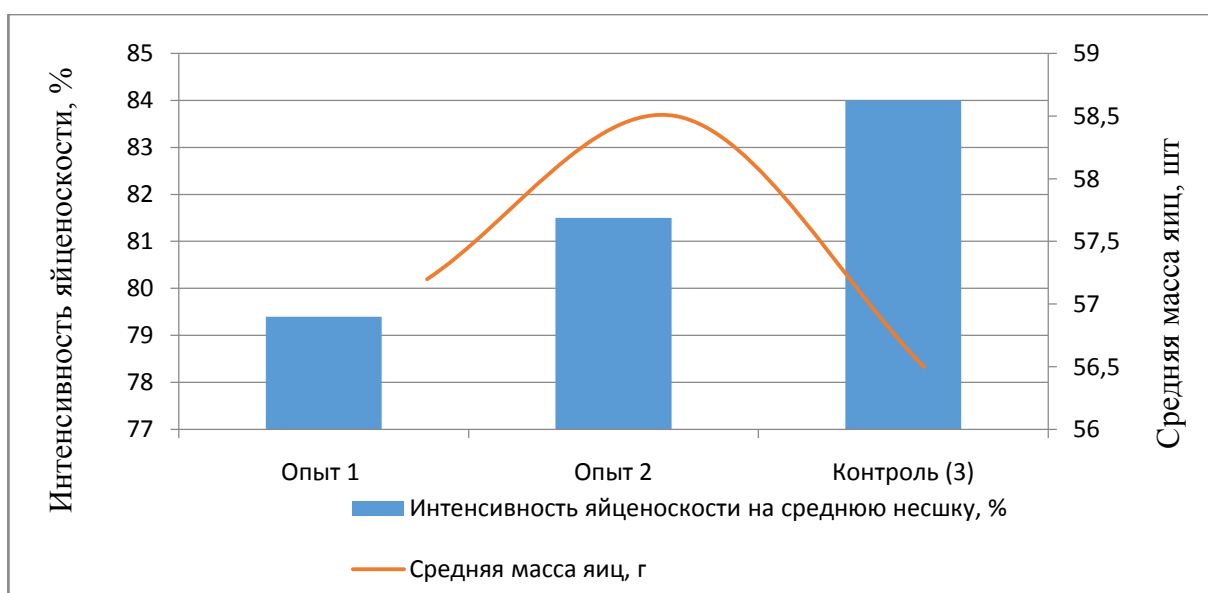


Рисунок 6 - Интенсивность яйценоскости несушек и средняя масса яиц, %



За период исследований нами было установлено, что наибольшей яйценоскостью на начальную (146,4 шт) и среднюю (151,1 шт) несушку получено во 2 группе, этот показатель превышал на 5,2-5,4 и 2,9-3,0% яиц, чем в других группах, соответственно. Наименьшими эти показатели были в 1 группе.

Наибольшая интенсивность яйценоскости на несушку наблюдается во второй группе на начальную (81,3 %) и на среднюю (83,9 %), что превышает на 4,2–4,4 и 2,3-2,5 %, чем в 1 и 3 группе, соответственно. Средняя масса яиц в 1 группе 58,3+0,21 г, во второй – 57,6+0,20 г и в третьей – 58,9+0,22 г.

Экономическое значение для отрасли имеет выход яиц по категориям, так как рыночная цена яиц устанавливается в зависимости от ее массы (табл. 10).

Таблица 10 -Выход яиц по категориям, %

Показатель	Группа		
	1	2	3 (к)
Высшая	-	0,3	0,5
Отборная	7,8	7,0	10,5
1	54,8	54,3	48,1
2	28,9	29,2	33,2
3	4,8	5,7	4,5
бой и насечка	3,7	3,5	3,2

По данным исследований в контрольной группе снесено больше всего яиц высшей – 0,5 % , отборной 10,5 % и второй 33,2 % категорий, по сравнению с другими группами. Больше всего яиц третьей категории было снесено во второй группе – 5,7 %.

Наглядно выход яиц по категориям представлен на рисунке 7.

В первой опытной группе отсутствовали яйца высшей категории, зато больше всего снесено яиц первой категории – 54,8 %, что больше, чем во второй и в контрольной группах на 0,5 %и на 6,7 %, соответственно. Также можно отметить, что больше всего боя и насечки наблюдается в первой опытной группе – 3,7.

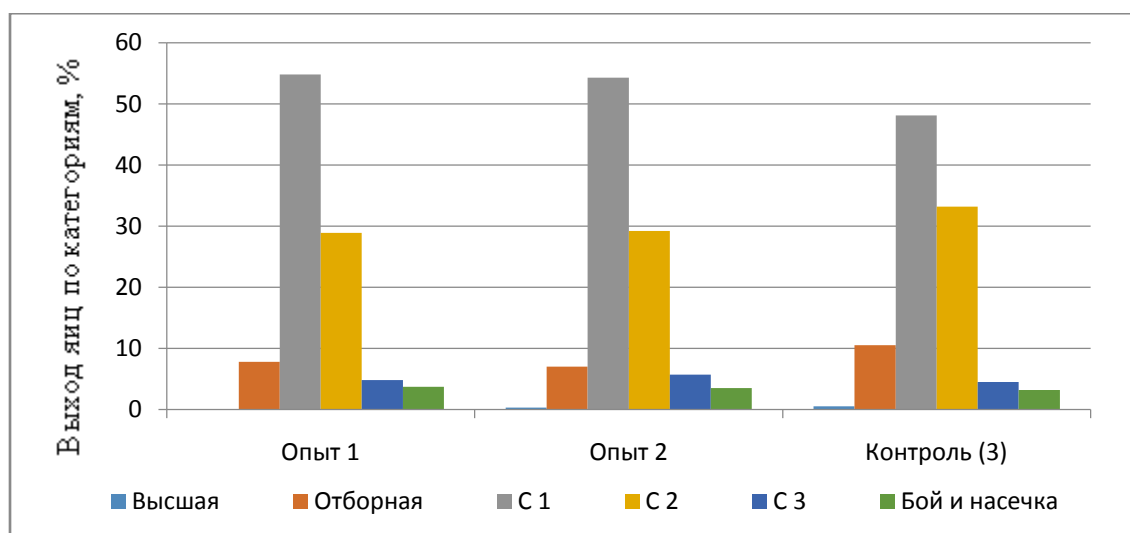


Рисунок 7 -График выхода яиц по категориям, %

Яичная масса - показатель, вычисляемый умножением количества снесенных курицей яиц на их среднюю массу. Наиболее высокий он у кур — носителей гена карликовости в сравнении с яичной птицей обычной живой массы. Признак селекционируют у кур яичного направления продуктивности.

Таблица 11 -Выход яичной массы на несушку и расход корма, кг

Показатель	Группа		
	1	2	3 (к)
На начальную	8,09	8,38	8,44
На среднюю	8,33	8,63	8,71
Расход корма:			
на 1 голову в сутки, г	111,3	111,3	111,3
на 10 яиц, кг	1,40	1,37	1,33
на 1 кг яичной массы, кг	2,41	2,33	2,30

В результате исследования показатели выход яичной массы на начальную и среднюю несушку в третьей контрольной группе немного выше, чем в других и составил 8,44 кг и 8,71 кг, соответственно. Наименьший выход яичной массы

на начальную и среднюю несушку наблюдается в первой опытной группе - 8,09 % и 8,33 %, соответственно.

Наглядно выход яичной массы на начальную и среднюю несушку представлен на рисунке 8.

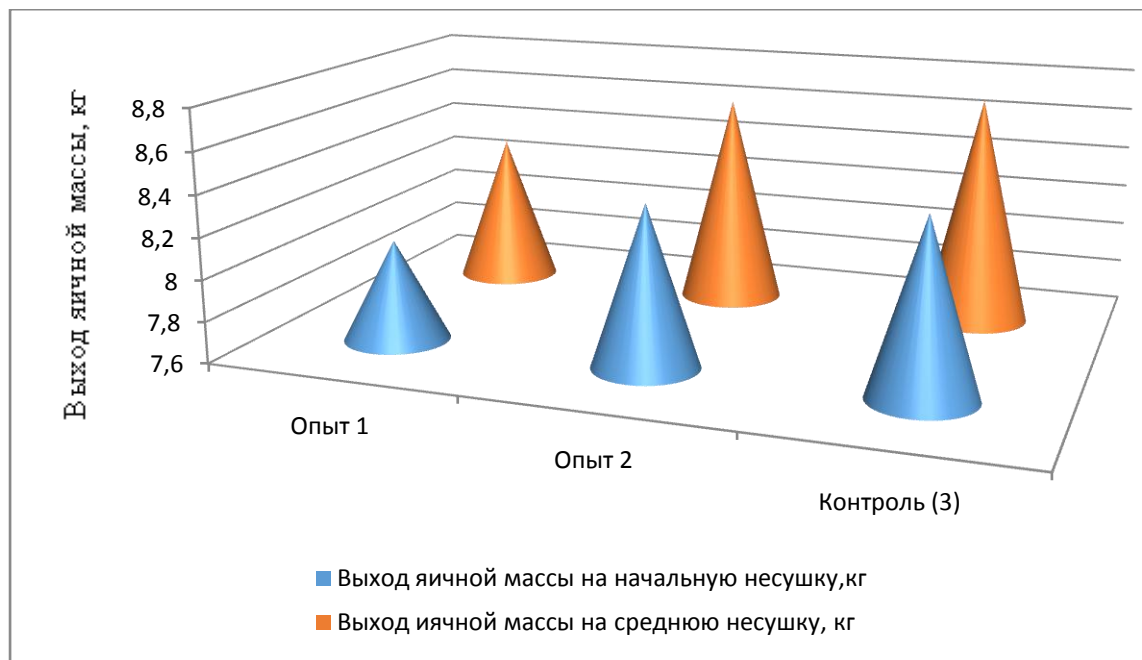


Рисунок 8 -Динамика выхода яичной массы на несушку, кг

Расход корма на голову в сутки в 3-х группах составил 111,3 г. На 10 яиц меньше всего затрачено корма в 3-ей группе 1,33 кг, что меньше, чем в первой и второй группах – на 0,07 кг и 0,04 кг соответственно. Также расход корма на 1 кг яичной массы меньше всего отмечается в контрольной группе – 2,3 кг, чем в других группах.

Наглядно расход корма представлен на рисунке 9.

Как видно меньше корма расходовалось в 3 (контрольной) группе.

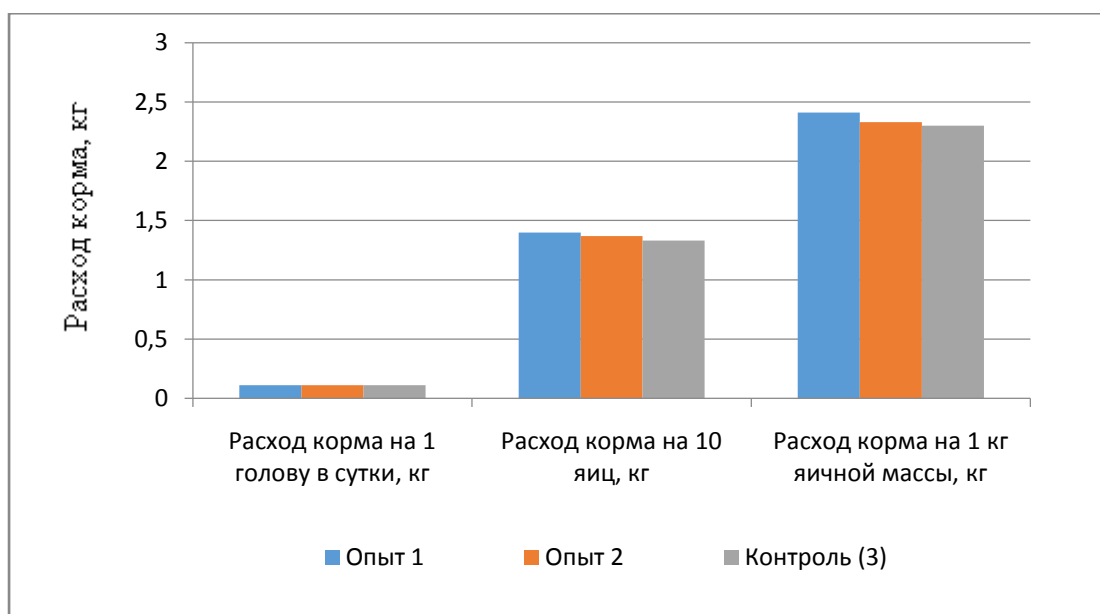


Рисунок 9 - Расход корма, кг

Морфологические показатели яиц, под влиянием различных факторов подвержены значительной изменчивости, но наибольшей вариабельностью отличаются морфологические признаки (таблица 12).

Таблица 12 - Морфологические показатели яиц.

Показатель	Группа		
	1	2	3(к)
<b>Масса:</b>			
яйца, г	57,0	56,9	57,4
желтка, г	15,2±0,35	15,7±0,33	15,5±0,4
%	26,7	27,6	27,0
белка, г	35,6±0,41	35,4±0,43	35,8±0,423
%	62,4	62,2	62,4
скорлупы, г	6,2±0,1	5,8±0,1	6,1±0,08
%	10,9	10,2	10,6
Соотношение «белок: желток»	2,34	2,25	2,31
Толщина скорлупы, мкм	350±3,7	345±3,9	351±3,5

Наивысшая масса яиц отмечается в третьей контрольной группе и составляет 57,4 г, что на 0,4 г (0,7 %) и 0,5 г (0,9 %) больше, чем в первой и

второй опытной группе, соответственно. Масса желтка в трёх группах, заметно различаются. В первой группе масса желтка составляет 15,2 г, что меньше, чем во второй и третьей группах на 0,5 г (3,2 %) и 0,3 г (1,3 %), соответственно. Более толстой скорлупой отличаются яйца, полученные от птицы контрольной группы 351 мкм, чем в первой 350 мкм и во второй 345 мкм.

Соотношение морфологических показателей яиц представлено на рисунке 10.

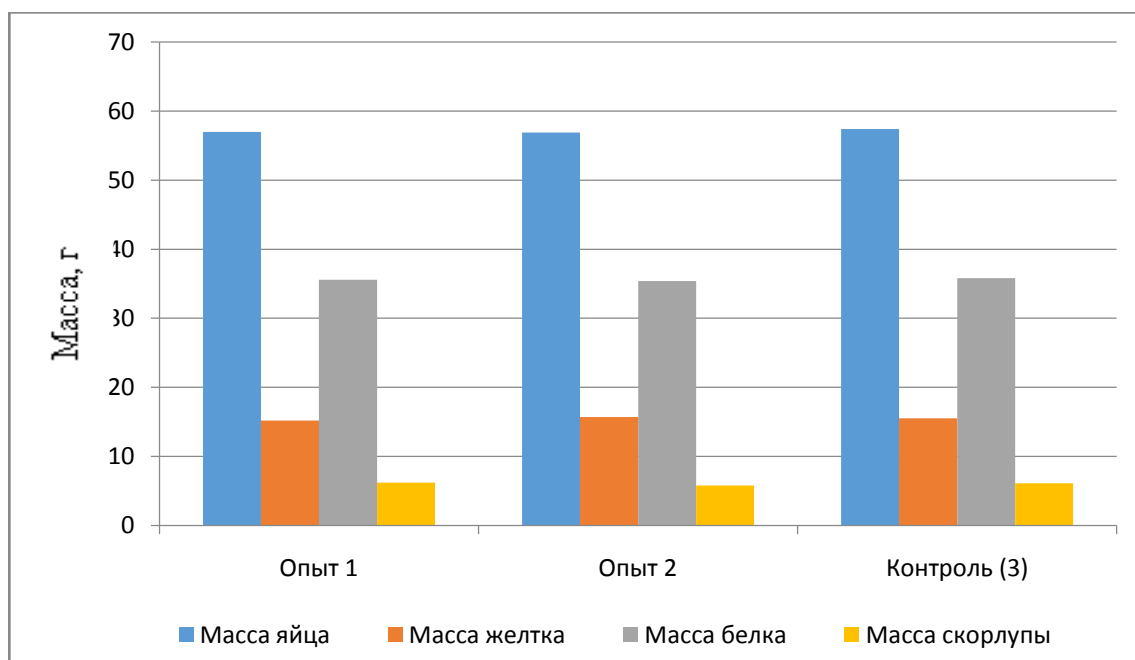


Рисунок 10 - Динамика массы яиц, г

### 3.4. Гематологические показатели кур-несушек

Анализ крови широко используется как один из информативных методов исследования для установки физиологического состояния и диагностирования заболевания. Изменения, происходящие в крови, отражают изменения, происходящие в целом в организме. В связи с этим нами были

проведены гематологические исследования, данные о результатах представлены в таблицах 13 – 16.

Анализ морфологического состава крови позволяет сделать вывод о том, что куры – несушки в период исследований испытывали большую физиологическую нагрузку и находились из-за этого в стрессовом состоянии [24]. Об этом свидетельствует повышение в конце опыта гемоглобина и количества лейкоцитов. Установлено, что большую физиологическую нагрузку испытывали куры-несушки из третьей контрольной группы. Они и отличались более высокой продуктивностью. На втором месте по продуктивным качествам находятся куры-несушки 2 группы. Уровень гемоглобина у них повысился незначительно, по сравнению с третьей группой. Следует отметить, что в первой группе наблюдалось снижение количества лейкоцитов, что подтверждает достаточно снижение живой массы в период исследований у кур этой группы (табл. 13).

Наибольшее количество эритроцитов в начале опыта наблюдается в первой группе и составляет  $3,28 \cdot 10^{12}$  /л, что больше чем во второй на  $0,36 \cdot 10^{12}$  /л и в третьей (контрольной) на  $0,04 \cdot 10^{12}$  /л, соответственно. В конце опыта этот показатель был больше во второй группе и составлял  $3,12 \cdot 10^{12}$  /л, что больше чем в первой на  $0,2 \cdot 10^{12}$  /л и третьей (контрольной) группах на  $0,44 \cdot 10^{12}$  /л , соответственно.

Можно отметить, что гемоглобин также в первой группе превосходил остальные и составил 94 г/л, а в конце периода наивысший показатель отмечается в третьей (контрольной) группе и составляет 106,8 г/л.

По лейкоцитам можно отметить, что меньше всего отмечалось в третьей (контрольной) группе и составляла  $34,8 \cdot 10^9$ /л, а в других группах этот показатель незначительно превосходил в первой группе на  $7,8 \cdot 10^9$ /л, а во второй на  $3,6 \cdot 10^9$ /л, соответственно.

Таблица 13 -Морфологический состав крови

Показатель	Норма	Группа					
		1		2		3 (к)	
		начало	конец	начало	конец	начало	конец
Эритроциты, $10^{12}$ /л	3,0-4,0	3,28±0,02	2,92±0,05	2,92±0,02	3,12±0,05	3,24±0,04	2,68±0,05
Гемоглобин, г/л	80-120	94±1,52	94,8±1,63	93,2±2,29	106,0±2,46	92,4±2,52	106,8±2,25
Лейкоциты, $10^9$ /л	20-40	42,6±0,12	41,2±0,80	38,4±0,37	36,8±0,49	34,8±0,40	43,2±0,49
Абсолютное количество лейкоцитов, $10^9$ /л	-	27,84±0,3	27,02±0,52	24,92±0,57	23,10±0,33	22,03±0,18	34,48±0,53
Т-лимфоциты,% $10^9$ /л	-	38,4±0,37 10,71±0,23	39,6±0,75 10,71±0,35	30,8±1,43 7,67±0,37	42,8±0,80 9,88±0,09	33,0±1,36 7,30±0,34	31,6±0,98 10,89±0,35
В-лимфоциты,% $10^9$ /л	-	22,80±0,68 6,35±0,21	27,2±0,49 7,35±0,18	23,2±0,51 5,76±0,14	34,0±0,09 7,85±0,05	24,4±0,92 5,39±0,23	26,8±0,49 9,24±0,24
Индекс Т/В, у.е.	-	1,71±0,05	1,46±0,03	1,34±0,07	1,26±0,01	1,36±0,05	1,18±0,03
Фагоцитарная активность, %	-	44,4±1,86	58,0±1,68	40,4±1,39	45,2±0,80	34,0±1,98	35,6±0,75
Фагоцитарный индекс, у.е.	-	3,9±0,16	9,24±0,50	4,04±0,28	6,0±0,07	3,32±0,09	4,74±0,19

Таблица 14 -Лейкограмма,%

Показатель	Норма	Группа					
		1		2		3 (к)	
		начало	конец	начало	конец	начало	конец
Псевдоэозинофилы	24,0-30,0	23,4±0,8	29,2±1,3	27,0±1,06	28,4±0,75	28,0±0,55	15,8±0,67
Эозинофилы	6,0-10,0	9,2±0,40	2,40±0,25	4,0±0,27	5,2±0,74	3,60±0,37	0,8±0,38
Моноциты	4,0-10,0	1,2±0,10	2,20±0,38	2,0±0,27	2,6±0,25	4,0±0,32	3,4±0,25
Базофилы	1,0-3,0	1,0±0,22	0,6±0,25	2,2±0,33	1,0±0,45	1,0±0,16	0,2±0,20
Лимфоциты	52-60	65,4±1,04	65,6±0,93	64,8±0,99	62,8±0,80	63,4±0,64	79,8±0,67



Показатели расчета лейкограммы подтверждают вывод о том, что в период исследований куры-несушки испытывали стресс, связанный с их физиологической нагрузкой, а именно высокой яичной продуктивностью, о чем свидетельствует снижение количества эозинофилов в конце опыта. Незначительное их повышение в крови кур второй и четвертой групп объясняется индивидуальными свойствами отдельных кур-несушек. Это подтверждается в какой-то мере и колебаниями количества базофилов и моноцитов (табл. 14). Исследования биохимических показателей крови выявило повышение количества общего белка и альбуминов в крови к концу исследований во всех группах (табл. 15). Объясняется снижением живой массы кур-несушек в продуктивный период. В этот период идет нарушение липидного обмена, что и приводит к снижению живой массы и увеличению белка в крови. О высокой физиологической нагрузке, связанной с продуктивностью можно судить и по некоторому увеличению холестерина и других биохимических показателей (табл. 15). Следует отметить, что, несмотря на количественные изменения морфологических и биохимических показателей крови, они были в пределах норм, установленных для кур-несушек. Изучение макроэлементного состава крови также не выявило патологических изменений в организме птицы (табл. 16). Таким образом, изучение гематологических показателей подтверждает, что куры-несушки в период исследований были физиологически здоровы, а изменения крови связано с их продуктивными качествами и повышением физиологической нагрузки за счет высокой продуктивности.

Таблица 15 -Биохимические показатели крови

Показатель	Норма	Группа					
		1		2		3 (к)	
		начало	конец	начало	конец	начало	конец
Общий белок, г/л	30,0-60,0	45,66±1,88	79,38±2,50	50,94±1,96	71,20±0,81	47,04±2,09	75,34±1,06
Альбумины, г/л	-	20,94±0,74	28,52±0,65	22,5±0,89	26,12±0,35	21,1±0,52	26,74±0,38
Холестерин, моль/л	-	2,4±0,29	3,08±0,10	2,28±0,22	3,08±0,21	2,44±0,22	2,50±0,10
Креатин, мкмоль/л	-	48,86±3,84	221,64±17,08	57,22±5,61	150,34±3,23	56,38±3,30	148,10±8,72
Глюкоза, моль/л	11,0-27,5	12,38±0,40	13,08±0,21	13,84±0,19	12,98±0,22	14,34±0,17	13,46±0,14
Хлориды, моль/л	-	123,92±0,72	138,54±3,06	106,02±7,61	135,7±4,01	102,24±3,15	141,44±5,41
Амилаза, ед/л	-	205,42±15,79	-	218,64±23,37	-	159,7±5,96	-
Триглицериды, моль/л	-	13,08±2,12	19,78±1,47	9,70±2,54	19,76±2,01	14,10±2,03	11,66±1,32
АСТ, ед/л	До 330	124,00±4,89	70,80±14,59	118,00±5,95	108,60±7,12	127,60±6,53	137,60±10,63
Кислота мочева, мкмоль/л	-	739,84±52,80	1399,68±75,90	777,56±55,24	1136,06±43,13	645,66±56,05	1211,30±45,35

Таблица 16 -Макроэлементы состава крови

Показатель	Норма	Группа					
		1		2		3 (к)	
		начало	конец	начало	конец	начало	конец
Кальций, ммоль/л	2,0- 4,5	3,82± 0,12	4,44± 0,16	3,64± 0,79	4,96± 0,15	3,96± 0,08	4,02± 0,20
Фосфор, моль/л	0,64- 1,45	3,10± 0,31	4,68± 0,11	2,72± 0,20	5,06± 0,19	2,04± 0,15	4,20± 0,14
Железо, мкмоль/л	-	122,74± 2,78	218,68± 5,90	101,86± 20,97	190,44± 4,51	112,7± 7,27	151,92± 12,97
Калий, моль/л	-	7,11± 0,50	18,98± 1,83	6,60± 0,67	14,90± 0,41	7,78± 0,62	16,70± 0,78
Натрий, моль/л	-	161,92± 2,86	152,62± 2,35	159,32± 3,46	140,92± 1,32	159,4± 7,27	143,96± 1,78

### 3.5. Воспроизводительные качества кур

С развитием птицеводства роль и значение инкубации значительно возрастают. От результатов инкубации в значительной степени зависит качество выведенного молодняка, его рост, развитие, жизнеспособность и последующая продуктивность (табл. 17).

Таблица 17 - Результаты инкубации яиц

Показатели	Группа		
	1	2	3 (к)
Заложено яиц, шт	30	30	30
Из них:			
неоплодотворенные	2	1	-
кровавое кольцо	1	1	1
отходы инкубации	3	2	2
здоровые суточные цыплята	24	26	27
Оплодотворенность яиц, %	93,3	96,7	100
Выводимость яиц, %	82,1	82,8	83,3
Кровавое кольцо, %	3,3	3,3	3,3
Отходы инкубации, %	10,0	6,7	6,7
Вывод цыплят, %	80,0	86,7	90,0

В результате опыта нами было заложено 90 штук яиц на инкубацию, по 30 штук в каждой группе. Больше всего неоплодотворенных яиц наблюдается в 1 группе – 2 штуки и во второй группе – 1, а в третьей контрольной группе отсутствовали. Было замечено, что в каждой группе было 1 яйцо с кровавым кольцом. Больше всего отходов инкубации отмечается в первой группе – 3. Наивысшая оплодотворенность яиц наблюдается в третьей контрольной группе и составила 100 %, что больше чем в первой и второй группах на 6,7 % и 3,3 %. Наивысший вывод цыплят также отмечается в третьей контрольной группе и составляет 90 %, что больше чем в первой и второй группах на 10 % и 3,3 %.

Наглядно оплодотворенность, выводимость яиц и вывод цыплят представлены на рисунке 11.

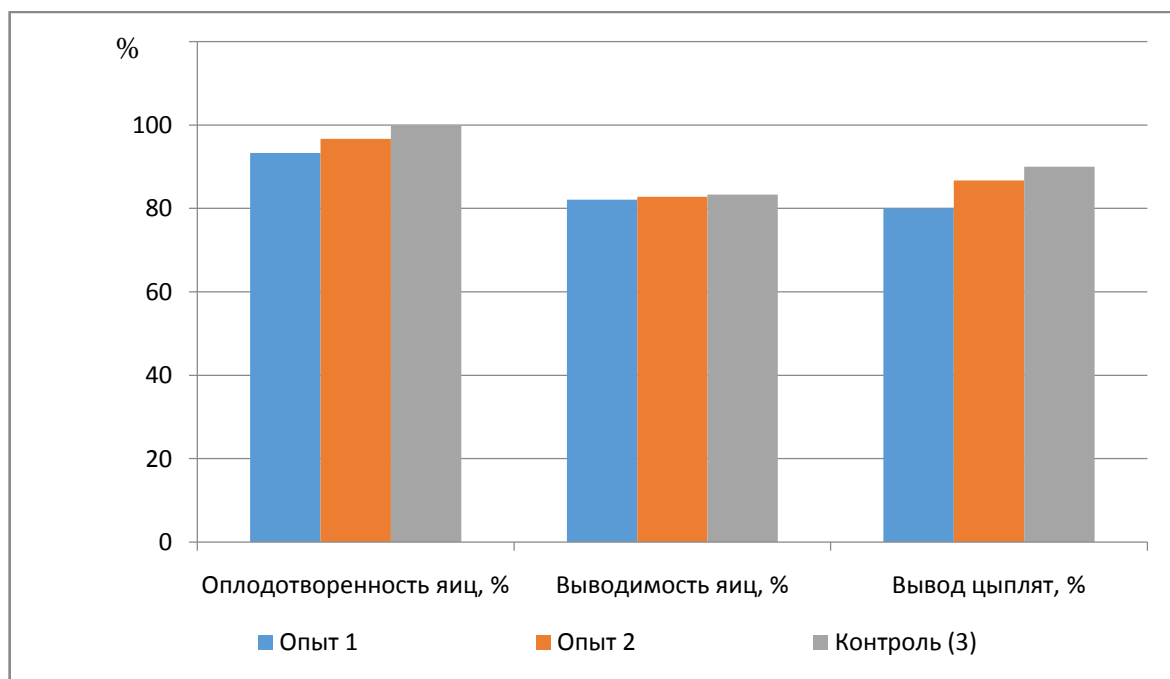


Рисунок 11 - Инкубация яиц, %

Таблица 18 - Динамика среднесуточных приростов

Возраст, недель	Среднесуточный прирост, г	
	фактич. данные	норматив. данные
Опыт 1		
5	14,8	17,8
10	27,8	30,0
15	45,4	45,0
20	60,6	60,0
25	74,0	72,8
30	89,0	82,2
35	90,8	88,0
За период	57,5	-
Опыт 2		
5	15,0	17,8
10	28,4	30,0
15	45,8	45,0
20	58,8	60,0
25	75,6	72,8
30	90,0	82,2
35	92,2	88,0
За период	58,0	-
Контроль 3		
5	15,1	18,1
10	28,5	30,3
15	45,9	45,6
20	59,3	60,7
25	76,1	73,4
30	90,5	82,6
35	92,7	88,2
За период	58,3	-

По данным таблицы 18 мы наблюдаем, что при использовании светового режима для кур-несушек 9С:15Т наивысшие среднесуточные приросты

наблюдаются в контрольной группе за период с 5 по 35 неделю. За период этот показатель (ССП) в контрольной группе составляет – 58,3 г, что больше чем в первой и второй группах на 0,8 и 0,3 г.

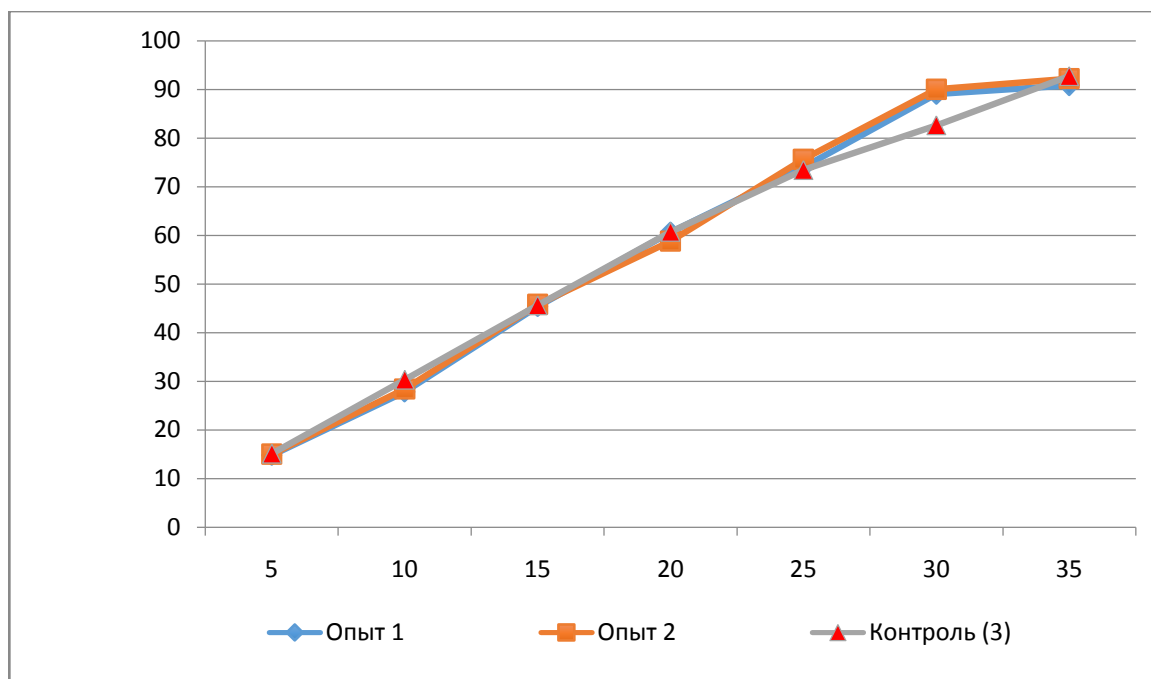


Рисунок 12 - Среднесуточные приросты, г

#### 4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экономическая эффективность птицеводства характеризуется системой показателей, важнейшими из которых являются: продуктивность - яйценоскость кур и среднесуточный прирост живой массы птицы, затраты на тыс. яиц и 1 ц прироста, расход кормов на единицу продукции, себестоимость 1 тыс. яиц и 1 ц прироста, прибыль от реализации продукции птицеводства, уровень рентабельности производства яиц, мяса птицы и в целом по отрасли.

В птицеводстве наблюдается тенденция роста затрат труда и расхода кормов на производство единицы продукции. Снижение производительности труда в отрасли обусловлено в первую очередь износом существующего оборудования и невозможностью его замены, что приводит к снижению уровня механизации производства продукции. Кроме того, в связи с резким сокращением поголовья уменьшился уровень использования производственных мощностей птицеводческих предприятий, что также ведет к неэффективному использованию средств труда. Увеличение расхода кормов на производство единицы продукции связано, прежде всего, с несбалансированностью кормовых рационов по питательным веществам.

В последние годы возросла себестоимость производства единицы продукции птицеводства, причем ее рост опережал темпы роста цены реализации. В результате снизилась рентабельность птицеводства. Рентабельность производства яиц уменьшилась с 43 до 14%, а производство мяса птицы стало убыточным. Однако, как показывает опыт работы передовых предприятий, даже в трудных экономических условиях можно получать прибыль.

Экономическое обоснование результатов исследований выполнялось с учетом того технико-организационного и экономического уровня, который был достигнут в хозяйстве в 2015 году. При этом учитывались расход кормов на

единицу продукции, себестоимость 1 тыс. яиц, средняя цена реализации, прибыль от реализации продукции птицеводства и уровень рентабельности производства яиц.

Расчеты по экономическому обоснованию проведенных исследований приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Экономическая эффективность производства пищевых яиц в ЗАО «Аксайская птицефабрика»

Показатели	Годы		
	2013	2014	2015
Среднегодовое поголовье кур-несушек, тыс. гол.	360,9	353,5	374,1
Яйценоскость на среднегодовую несушку, шт.	313,2	316,6	331,1
Валовой сбор яиц, млн. шт.	113,03	111,92	123,86
Затраты корма на 1000 шт. яиц, ц корм.ед.:	1,38	1,34	1,28
Себестоимость 1000 шт. яиц, руб.	1911	2213	2348
Средняя реализационная цена 1000 шт. яиц, руб.	2703	2918	3168
Стоимость валовой продукции, млн. руб.	305,52	326,58	392,39
Себестоимость валовой продукции, млн. руб.	216,00	247,68	290,82
Получено прибыли, млн. руб.	89,52	78,90	101,57
Уровень рентабельности, %	29,3	31,8	34,9

Как видно из приведенных данных, с ростом яичной продуктивности кур-несушек по годам несколько снижались затраты кормов на производство 1000 штук яиц. При этом рост стоимости валовой продукции превышал таковой для себестоимости. За счет этого было получено и больше прибыли в 2015 г. в сравнении с 2013 г. Уровень рентабельности, соответственно, имел тенденцию к росту от 29,3% в 2013 г. до 34,9% - в 2015 г.

Известно, что в структуре себестоимости производства яиц 65-70% затрат приходится на корма. За анализируемый период отмечено снижение затрат на получение 1000 штук яиц на 0,1 ц корм.ед.



Поэтому дальнейшее снижение этих затрат и рост яйценоскости, использование энергосберегающих технологий будут иметь решающее значение для дальнейшего роста экономической эффективности производства пищевых яиц в ЗАО «Аксайская птицефабрика».

## ВЫВОДЫ

На основании проведенных нами исследований можно сделать ряд выводов:

1. Куры-несушки хорошо перенесли проведенный опыт, при использовании светового режима 9С:15Т, отличающийся тем, что его можно использовать при выращивании промышленного стада до 40 недель.
2. При посадке птица имела примерно одинаковую живую массу, к 20-неделям отмечается превосходство кур первой группы над птицами второй и третьей групп на 2% и 6,7 %, соответственно. К 40-недельному возрасту птица третьей группы интенсивнее набирала живую массу (1754 г), что больше на 3,2 % и 4% чем в первой и второй опытной группах, соответственно.
3. Наивысшей яйценоскостью отмечалась птица 3 группы, так яйценоскость на среднюю несушку составила 150,7 шт, что больше на 2,3 – 5,1 %, чем в других группах.
4. В3 (контрольной) группе было снесено больше всего яиц высшей – 0,5 % , отборной 10,5 % и второй 33,2 % категорий, по сравнению с другими группами.
5. Больше всего боя и насечки наблюдалось в первой опытной группе – 3,7шт, наименьший показатель был в контрольной группе 3,2.
6. Наивысший вывод цыплят также отмечался в третьей контрольной группе и составлял 90 %, что больше чем в первой и второй группах на 10 % и 3,3%, соответственно.
7. Наивысшие среднесуточные приросты цыплят наблюдались в контрольной группе за период 5 - 35 недель – (58,3 г), что больше чем в первой и второй группах на 0,8 г и 0,3 г, соответственно.

8. В крови изучаемой птицы наблюдалось физиологический эритроцитоз и лейкоцитоз.
9. Было получено больше прибыли в 2015 г. в сравнении с 2013 г. Уровень рентабельности, соответственно, имел тенденцию к росту от 29,3% в 2013 г. до 34,9% - в 2015 г.

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Использовать новый световой режим стимуляции кур-несушек, но до 30-недельного возраста для кур только промышленного стада, согласно схеме используемых двух опытных групп, а в следующий световой период переходить на традиционный световой режим.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авакова А.Г. Способ получения пищевых куриных яиц с заданными свойствами. Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / А.Г.Авакова, Ю.А. Ковалев, В.С. Подольская, Д.Ю.Авакова// Сборник научных трудов юбилейной международной (2-ой) научно-практической конференции, посвященной 40-летию образования СКНИИЖ. – Краснодар, 2009. - Ч. 2.
2. Алякринский Б.С. Современное состояние космической биоритмологии / Б.С. Алякринский, 2007 г. - №2.-С. 3-12
3. Андреев, Д. С. Биологические ритмы птицы / Д. С. Андреев, В. И. Щербатов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: I Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Краснодар, 2007. – С. 236-238.
4. Ашофф Ю. Биологические ритмы. / Под ред. Ю. Ашоффа. — М.: Мир, 1984
5. Багрова, И. Д. Фактор времени в восприятии человеком / И. Д. Багрова.— Л., 1980. — 95 с.
6. Баймишев Х. Режим освещения и половое созревание/ Баймишев Х., Подгорнова Е.//ж. Животноводство России.М; 2009. - №5. - с. 25-27
7. Блум Ф. Мозг, разум и поведение / Ф. Блум, А. Лейзерсон, Л. Хоф-стедтер ; пер. с англ. М. : Мир, 1988. - 248 с
8. Бобылева Г. Птицеводство России / Г. Бобылева // Птицеводство. – 2005. – № 4. – С. 4.
9. Бондаренко Г.М. Влияние Солнечного-Лунного аспекта при рождении на стресс-реакцию и адаптационно-компенсаторный период при пересадочном стрессе у курочек кросса «УК Кубань-456»/ Г.М. Бондаренко, М.В. Михайлов// Птица и птицепродукты, 2008.-№ 5.- С. 23-25

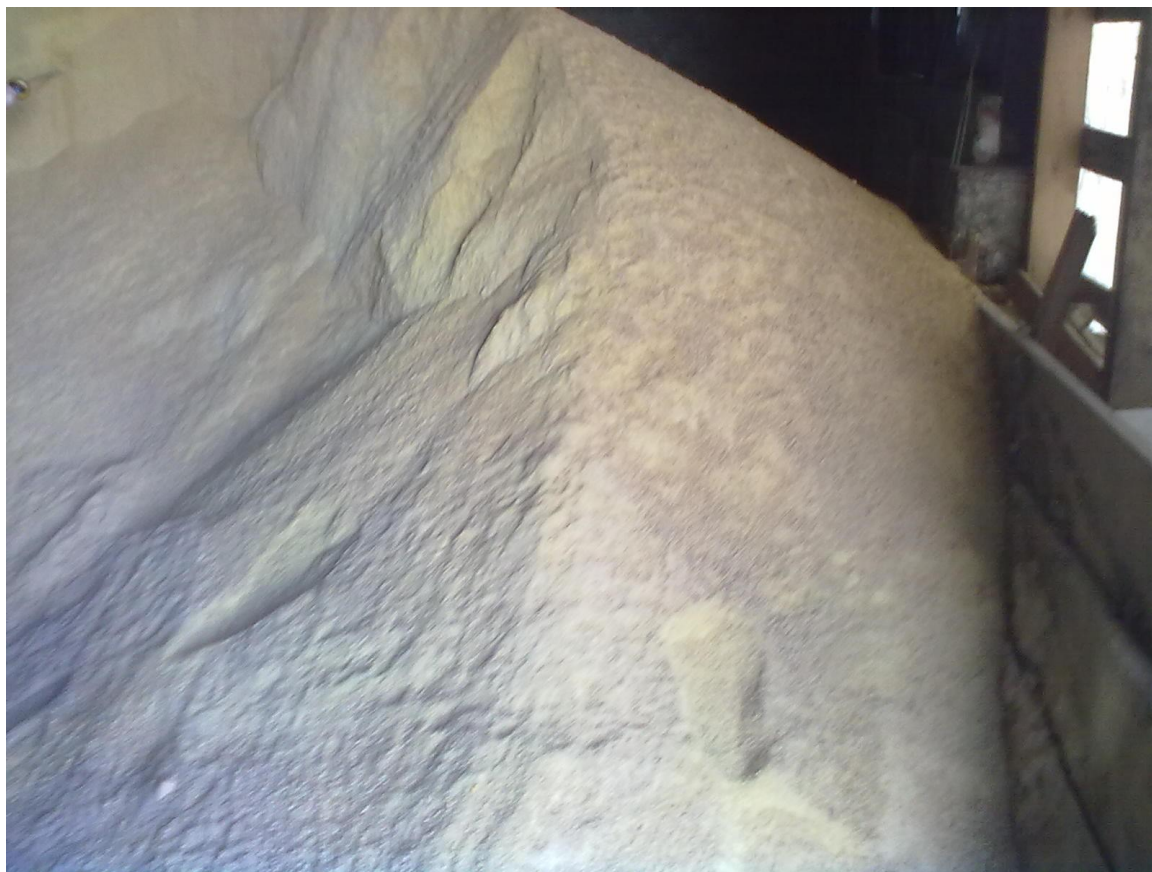
- 10.Бондаренко Г.М. Реализация стресс-реакции, уровня резистентности у суточных цыплят кросса «УК Кубань - 456» при взаимодействии среда-генотип в разные фазы лунного цикла / Г.М. Бондаренко, И.А. Сидорова // Птица и птицепродукты, 2007. - №5. - 37 - 41 с.
- 11.Браун Ф. Биологические часы/ Ф. Браун // Москва, 1964. - С.163-172
- 12.Вакуленко Ю.А. Источники освещения при клеточном содержании кур-несушек/ Ю.А.Вакуленко // ж. Птицеводство.М; 2014. - №6. - С.16-20
- 13.Гайдаенко А.А. Обоснование прогнозных сценариев развития птицеводства (теория, методология и практика) / А. А. Гайдаенко: автореф. дисс... докт. эко-ном. наук. – М.: РГЗАУ, 2007. – С. 19.
- 14.Гречанов А.П. Эффективные режимы совещения в птичнике/ А.П.Гречанов // ж. Сучасне птахівництво.-2005.-№7, с. 26
- 15.Кавтарашвили А.Ш. Живая масса кур промышленного стада при начале световой стимуляции/ А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новотороев//Птицеводство.- 2015.-№2.- с. 9-14.
- 16.Катарашвили А.Ш. Необходимо изменить сроки начала световой стимуляции товарных кур-несушек? / А.Ш. Катарашвили, Е.Н. Новоторов, Т.Н. Колокольникова//РацВетИнформ, 2014, №4
- 17.Кавтарашвили А.Ш., Что нужно учитывать при разработке и использовании прерывистых световых программ в яичном птицеводстве / А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. - 2001. -№10.
- 18.Карапетян С.И. Изменения морфологических качеств яиц в зависимости от температуры внешней среды / С.И. Карапетян, Р.А. Арутюнян// Биологический журнал Армении, т. XIX, № 1, 1960.
- 19.Нечаев В.И. Экономика промышленного птицеводства: монография / В. И. Нечаев, С. Д. Фетисов. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 150 с.

20. Новицкий Б. Поведение сельскохозяйственных животных / Б. Новицкий; пер. с польского Л.М. Баскина; под ред. Л.М. Баскина. — М.: Колос, 1981. — 180 с.
21. Павлов, И.П. К физиологии и патологии высшей нервной деятельности / И.П. Павлов. М.: Изд. «Правда»- 1949.-22 с.
22. Павлович Н. В., Павлович С. А., Галлиулин Ю. И. Биоманнитные ритмы. — Минск: Университетское, 1991. — 136 с.
23. Попок Л.Е. Современное состояние отрасли птицеводства в Российской Федерации / Л. Е. Попок // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – №03(011). С. 60–64. – IDA [article ID]: 0110503007. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2005/03/pdf/07.pdf>, 0,312 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,577
24. Риган Дж Вильям. Атлас ветеринарной гематологии / Вильям Дж. Риган, Тереза Г. Сандерс, Деннис Б. Деникола. – Издательство: Аквариум-Принт, 2008. - 136 с. - ISBN 978-5-98435-930-6
25. Рысьмятов А.З., Барчо М.Х., Зайцев А.В. Приоритетные направления и методические основы инновационного, интенсивного развития агробизнеса в птицеводстве / Птица и птицепродукты - 2007. № 5. - С. 25 - 29.
26. Сметнев С.И. Птицеводство / С.И. Сметнев. М.: Сельхозгиз, 1957.-С.56-57.
27. Федота Н.В. Биоритмы и продуктивные качества животных // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов. Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: «Агрис», 2007. - 448 с.
28. Фисинин В.И. Обогащенные куриные яйца: реальность и перспектива / В. И. Фисинин, Т. Т. Папазян // Сегодня для завтра – 2008. – № 3. – С. 9-12.

- 29.Фисинин В.И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардатьян. – М.: Агропромиздат, 1991. – 554 с.
- 30.Фисинин В.И. Промышленное птицеводство /Под общей редакцией академика РАСХН В. И. Фисинина/. Сергиев-Посад: 2005 г. — 321 с.
- 31.Фисинин В.И. Птицеводство России- стратегия инновационного развития / Москва - 2009. С. 67-87
- 32.Фриш К. Биоритмы. М.: Мир, 1980,- 207 с.
- 33.Хасанов И. Тенденции развития мирового птицеводства / И. Хасанов // Птицеводство. – 1997. – № 5. – С. 36-38.
- 34.Щербатов В.И., Андреев Д.С. Способ выращивания бройлеров // «Труды кубанского государственного аграрного университета» - 2009. № 2 (17). - С. 193 – 196
- 35.Щербатов, В. И. Новые приемы повышения плодовитости кур мясных пород при клеточном содержании :дис. . докт. с.-х. наук / Вячеслав Иванович Щербатов; КубГАУ. Краснодар, 1992. - 276 с.
- 36.Щербатов, В. И., Сидоренко, Л. И. Этология в промышленном птицеводстве / В. И. Щербатов, Л. И. Сидоренко. Краснодар : Изд-во КГАУ, 1994.- 101 с.
- 37.Щербатов В.И. Суточные биоритмы кур/ В.И. Щербатов, Д. Андреев // Животноводство России.- 2009, №4
- 38.Якубовский В.И. Поведение и продуктивные качества яичных кур родительского стада при различных средствах освещения: Дис. .канд. с.-х. наук: 06.02.04 / В.И. Якубовский; ВНИТИП. Загорск, 1988. - 144с.
- 39.Donald J., M. Eckman, G. Simpson, Controlling Light in broiler production.// The Alabama Poultry Engineering and Economics. 2009, No. 6
- 40.Katz, D. Animals and men / D. Katz // Studies in comparative psychology. — 2007.-vol. 17.-P. 101 110
- 41.Lewis, P.D., Perry, G.C., and Morris T.R. (1992) Light and lighting for poultry. Proceedings of Poultry Sci. 64:1617-1622



42. Majumdar, S. Control of feed intake in birds / S. Majumdar, L. Panda, N., 1985
43. Morris T.R., Midgley M., Butler E.A. Effect of age at starting intermittent lighting on performance of laying hens // British Poultry Science. 2008. Vol. 31. No 3. P. 447-455
44. Lighting Programs For Table Egg Layers, Ralph A. Ernst (2010), Extension Poultry Specialist, Department of Animal Science, University of California, Davis, CA 95616
45. LIGHTING PROGRAMS FOR REPLACEMENT PULLETS, Ralph A. Ernst (2014), Extension Poultry Specialist, Animal Science Department, University of California, Davis CA, 95616
46. Underwood, H. Circadian organization in lizards: the role of the pineal organ / H. Underwood // Science. 1977. -vol. 195. - P. 587 – 589
47. Wendy, H. L. Time budgets in growing chicks / H. L. Wendy, C. Rovee-Collier // Physiol, and Behav. 1986. -vol. 37. - № 2. - P. 353- 360.
48. <http://ptitcevod.ru/reprodukcija/soderzhanie-pticy/kak-svet-dejstvuet-na-pticu.html>
49. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биоритм>
50. <http://svinovodstvo.blogspot.ru/2014/06/bioritmy-zhivotnyh.html>
51. <http://webpticeprom.ru/ru/articlesmaintenance.html?pageID=1280031465>
52. <http://webpticeprom.ru/ru/articles-quipment.html?pageID=1351746240>
53. <http://www.km.ru/referats/335051-biologicheskie-ritmy-i-ikh-vliyanie-na-vse-zhivoe>



Визуальная оценка качества кормов