

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Белгородский государственный  
аграрный университет имени В.Я. Горина»

**На правах рукописи**

**Ноздрин Алексей Евгеньевич**

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВЫРАЩИВАНИЯ  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, заслуженный зоотехник РФ  
В.И. Гудыменко

Белгород – 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	8
1.1. Технологии выращивания цыплят-бройлеров.....	8
1.1.1. Выращивание цыплят-бройлеров при напольном содержании.....	28
1.1.2. Технология выращивания бройлеров в клеточных батареях.....	43
1.2. Откормочные и товарно-технологические качества мяса цыплят-бройлеров.....	53
1.3. Краткая характеристика цыплят-бройлеров кросса Hubbard F – 15.....	60
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	64
2.1. Материал исследований.....	67
2.2. Изучаемые показатели и методы их определения.....	72
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	75
3.1. Выращивание цыплят-бройлеров по разным технологиям.....	75
3.1.1. Показатели роста, развития, сохранности и конверсии корма.....	75
3.2. Гематологические показатели цыплят-бройлеров.....	81
3.2.1. Естественная резистентность цыплят-бройлеров.....	84
3.3. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров.....	86
3.3.1. Питательная ценность мышечной ткани цыплят-бройлеров.....	94
3.4. Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров по разным технологиям.....	99
3.5. Результаты производственной проверки.....	103
4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	105
ВЫВОДЫ.....	112
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	114
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	115

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследований.** Главной задачей агропромышленного комплекса страны является обеспечение населения высококачественными продуктами питания в должном объеме. Связанные с этим проблемы можно решить только за счет устойчивого роста производства и выпуска конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции.

Приоритетным направлением в вопросах увеличения масштабов производства и потребления мясной продукции считается развитие промышленного птицеводства [61; 87; 91; 137].

Птицеводство, как наиболее динамичная и прогрессивная отрасль агропромышленного сектора, вносит весомый вклад в становление продовольственной безопасности страны.

Высокая экономическая эффективность данного направления обусловлена, главным образом, скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство продукции. По конверсии корма мясное птицеводство превосходит все другие животноводческие отрасли. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 1,5 и 2,5 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины.

Важной составной частью проекта модернизации агропромышленного комплекса страны явилось создание системы специализированных птицеводческих предприятий [33; 131; 135; 136].

Однако в условиях обострения конкуренции дальнейшее наращивание мощностей и повышение экономической эффективности невозможно без разработок адаптогенных энергосберегающих технологий и специального оборудования, которые позволят в полной мере реализовывать генетический потенциал птицы с одновременным снижением себестоимости производимого мяса.

Согласно этой концепции в ООО «Белгранкорм» Белгородской области была разработана целевая программа развития бройлерного птицеводства,

которая предусматривает значительный рост поголовья птицы и получаемой при этом мясной продукции на основе перевода бройлерного производства на новый уровень совершенствования уже существующей технологии выращивания птицы и разработки новых нормативов [14].

В рамках избранного направления в ООО «БГК Великий Новгород» (дочернее предприятие ООО «Белгранкорм») внедрена и работает новая система Patio, которая совмещает стадии инкубации яиц, вывода молодняка и выращивания цыплят-бройлеров.

В тоже время в стране успешно применяется традиционная система выращивания цыплят-бройлеров, зарекомендовавшая себя полной автоматизацией процессов, высоким коэффициентом использования производственного оборудования и помещений, значительной экономической эффективностью производства.

В связи с этим весьма актуальным представляется установление наиболее перспективной технологии выращивания цыплят-бройлеров в условиях промышленного содержания.

Это и обозначило выбор направления исследований данной диссертационной работы.

**Цель и задачи исследований.** Целью настоящей работы явилось сравнительное изучение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при выращивании их по разным технологиям.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- изучить рост, развитие и сохранность цыплят-бройлеров, выращенных разными способами;
- определить затраты корма на 1 кг прироста молодняка птицы;
- исследовать гематологические показатели;
- оценить продуктивность цыплят-бройлеров, выращенных по разным технологиям;
- изучить мясные качества подопытного молодняка птицы;

- сравнить морфологический и сортовой состав тушек цыплят-бройлеров;
- установить экономическую эффективность разных технологий выращивания цыплят-бройлеров.

**Научная новизна.** Впервые проведена комплексная оценка различных способов выращивания цыплят-бройлеров с учетом мясной продуктивности и качества мяса птицы, дано экономическое обоснование перспективности системы *Ratio*, интегрирующей процессы вывода и выращивания цыплят-бройлеров.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты проведенных научных исследований позволяют рекомендовать производству широкое внедрение системы *Ratio* для увеличения объемов получаемого мяса цыплят-бройлеров.

Выращивание бройлеров по данной технологии обеспечивает рост производства мяса (в убойной массе) на 6,1 %, сокращение затрат корма на единицу прироста на 3,5 %, повышение сохранности птицы и рентабельности производства продукции птицеводства на 1,2 % и 1,7 %, соответственно.

Материалы проведенных исследований по изучению особенностей современной системы выращивания цыплят-бройлеров *Ratio* и ее влияния на эффективность производства и качество мясной продукции внедрены и используются в производственных условиях ООО «БГК Великий Новгород», а также в учебном процессе ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина» при чтении дисциплин «Технология производства продуктов животноводства» и «Птицеводство» (акты внедрения от 2 сентября 2014 г. и 15 сентября 2014 г.).

**Методология и методы исследований.** При выполнении работы все лабораторные, биохимические исследования, научно-хозяйственный опыт и производственная проверка были проведены на основании общепринятых методик.

При организации экспериментов использовали метод групп-аналогов, а также биометрический и экономический методы.

Рационы для подопытной птицы были сбалансированы по всем питательным веществам и соответствовали нормам, разработанным ВНИИТИП. Живую массу цыплят-бройлеров по периодам роста определяли путем индивидуального взвешивания. Убойные показатели и качество мяса цыплят-бройлеров исследовались также по методикам, предложенным ВНИИТИП.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– технология выращивания цыплят-бройлеров Ratio повышает интенсивность роста молодняка птицы и снижает затраты корма на единицу продукции;

– система Ratio обеспечивает увеличение продуктивности, сохранности, улучшает убойные показатели и пищевые качества мяса цыплят-бройлеров;

– применение новой технологии выращивания цыплят-бройлеров – системы Ratio – экономически эффективно и целесообразно.

**Степень достоверности результатов исследований.** Достоверность результатов исследований, представленных в диссертации, подтверждается тем, что опыты были проведены на достаточном поголовье цыплят-бройлеров, при этом использовались современные общепринятые методы исследований; полученный цифровой материал обработан в соответствии с алгоритмами биометрии.

Выводы и предложения производству вытекают из достоверных результатов собственных исследований и согласуются с литературными источниками и достижениями фундаментальных и прикладных дисциплин.

**Апробация материалов исследований.** Материалы диссертации доложены и получили положительную оценку на международных научно-производственных конференциях: «Инновационные пути развития АПК на современном этапе» (Белгород, 2012), «Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства» (Белгород, 2013), «Проблемы и перспекти-

вы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий» (Белгород, 2014), расширенном заседании кафедры разведения и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина» (Белгород, 2015).

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Технологии выращивания цыплят-бройлеров

Бройлеры – гибридные мясные цыплята, полученные от скрещивания мясных, мясо-яичных пород и линий, которые отличаются интенсивным ростом, высокой мясной скороспелостью и конверсией корма, обладают высокими питательными качествами, нежным мясом, мягкой эластичной и гладкой кожей, мягкими хрящами грудной кости. Вследствие указанных достоинств спрос современного потребителя на такую продукцию в последние годы возрастает [171; 179].

Основные технологические принципы, определяющие производство мяса цыплят-бройлеров:

- применение в производстве только высокопродуктивных кроссов птицы;
- направленное выращивание цыплят-бройлеров на птицефабриках с использованием современного оборудования, механизации и автоматизации производственных циклов с высокой производительностью труда;
- своевременное выполнение, согласно технологическому графику, производственного процесса, обеспечивающего круглогодичное ритмичное выращивание бройлеров (график закладки яиц на инкубацию, вывод и посадка суточного молодняка для выращивания, убой птицы);
- использование полнорационных комбикормов, которые отвечают биологическим потребностям птицы;
- плановые лечебно-профилактические мероприятия обработки и вакцинации птицы;
- контроль за соблюдением и выполнением ветеринарно-санитарных мероприятий на птицефабрике;
- санитарная подготовка обслуживающего персонала, а также производственных цехов и всей производственной зоны.



Каждый этап технологических принципов основан на строгом соблюдении всех утвержденных нормативов, годовой программы развития отрасли птицеводства [177].

Производство бройлеров – это последовательный процесс, конечный результат которого зависит от успешного выполнения поставленных целей на всех этапах выращивания. Для достижения максимальных показателей производственная деятельность на каждом этапе должна быть подвергнута критической оценке и при необходимости внесены коррективы [12; 32; 35; 155].

Выращивание бройлеров – весьма экономичный прием производства диетического мяса. Он существенно сокращает количество времени, труда и средств, на производство мяса при сопоставлении с использованием чистопородной птицы, крупного рогатого скота и свиней.

Преимущество бройлеров над чистопородной птицей обусловлено явлением гетерозиса, т.е. повышением продуктивности у потомства в сравнении с родительскими парами, относящимися к различным породам, линиям и видам. Механизм получения гибридной птицы состоит в скрещивании петухов линии одной породы с курами линии другой. Для практического использования применяют эффективные сочетания (кроссы), проявляющие более высокий гетерозис [21].

Большое значение придается при создании новых кроссов мясной птицы направленной племенной работе [39; 45; 52; 90], которая позволяет не только совершенствовать уже имеющийся селекционный материал, но и создавать свои отечественные популяции мясного направления птицы [107; 106; 116; 123; 151; 167].

Для производства мяса бройлеров при ресурсосберегающих технологических приемах выращивания используют цыплят высокопродуктивных кроссов мясных кур. Комплектуют птичники партиями цыплят одного возраста; разница в возрасте цыплят при комплектовании птичника или одного зала не должна превышать 5 дней [51; 50; 54; 85; 138].

В литературных источниках имеются многочисленные данные по всестороннему анализу преимуществ и технологических недостатков выращивания цыплят-бройлеров при совместном и раздельном по полу содержании [44; 53; 62].

Технологический комплекс бройлерной промышленности включает в себя основные производственные процессы:

- проведение направленной селекционно-племенной работы (выведение перспективных кроссов мясной птицы и ее воспроизводство);
- производство инкубационных яиц и получение суточных товарных цыплят;
- направленное выращивание цыплят-бройлеров по современным технологиям;
- убой бройлеров, первичная обработка тушек и глубокая переработка отходов;
- реализация основной продукции (тушек, ливера) и побочной (яиц, товарных суточных цыплят и т.д.);
- производство высокоэнергетических, сбалансированных по основным питательным веществам комбикормов;
- производство технологического оборудования (клеточных батарей, механизмов, автоматизированных систем).

Не всегда на бройлерных предприятиях есть возможность применять полный технологический цикл (отсутствие собственного инкубатора, частично оборудования). Тогда производится закупка суточных цыплят в других птицеводческих хозяйствах [79].

Основной задачей при получении цыплят-бройлеров является собственное производство яиц и их инкубация. Причем, согласно ГОСТ, к яйцам, предназначенным для инкубации, предъявляются следующие требования: масса – не менее 52 г, размер и форма – индекс 1,32 – 1,40, срок снесения – не более 7 дней, толщина скорлупы – 0,35 мм, оплодотворенность – не менее 90 %, соотношение белка и желтка – 2:1.

Транспортировка яиц в инкубаторий производится в картонных коробках, упакованных в специальные контейнеры. Время хранения инкубационного материала не более 7 суток при следующих зоогигиенических параметрах: температура окружающего воздуха  $12 - 15^{\circ}\text{C}$ , влажность – 75 – 80 %.

При поступлении в инкубатор закладываемые яйца моются и дезинфицируются. Затем они находятся в инкубаторе при температуре  $37,8^{\circ}\text{C}$ , влажности – 65 % при отсутствии аммиака и сероводорода и не более 0,4 – 0,5 % углекислого газа.

После вывода цыплят (через 20 – 21 сутки после закладки яиц), их сортируют на кондиционные (для выращивания) и некондиционные (на переработку в мясную муку).

Из-за производственной невозможности закупки инкубационных яиц многие птицефабрики для равномерного получения яиц содержат родительское стадо кур перспективного кросса. Причем, его размер должен соответствовать плановому производству мяса птицы.

Родительское стадо мясных кур помещают в птичниках на глубокой подстилке с плотностью посадки – 5 гол./м<sup>2</sup>. Кроме того, в птичнике размещают двухъярусные затемненные гнезда из расчета 1 место на 5 – 6 кур.

Для получения инкубационных яиц в основном применяется естественное спаривание родительского маточного стада кур с соответствующим сочетанием отцовской формы для получения желаемого кросса.

С целью увеличения производства мяса птицы применяется принудительная линька кур для получения яиц большей массы от перелинявшей птицы и вывода более крупного молодняка. При этом идет экономии средств по сравнению с выращиванием и вводом в основное стадо партии кур-молодок.

При проведении искусственной линьки имеются химические, гормональные и зоотехнические способы. Более экономным является последний метод (зоотехнический), когда на 3 дня кур лишают воды и света и на 4 дня – корма. Потом идет поэтапное увеличение освещенности и количество потребляемого комбикорма.

Рацион родительского стада кур должен быть сбалансированным по протеину и обменной энергии. Данную технологическую партию кур кормят и поят вволю. И здесь большое значение придается параметру жесткости потребляемой воды; она должна быть в пределах 30<sup>0</sup>Ж.

Следует отметить, что технология производства инкубационных яиц и суточных цыплят опирается на определенные параметры, оптимальный уровень которых экспериментально установлен и экономически обоснован.

Для обеспечения требуемых условий выращивания бройлеров помещения, оборудование, инвентарь и корма должны быть подготовлены заблаговременно. Датчики температуры и влажности размещают на уровне птицы. Показание электронных датчиков необходимо сверить с показаниями эталонных приборов измерения температуры и влажности согласно инструкции калибровки датчиков, при необходимости внести корректировки в системе контроля микроклимата.

Системы поения, кормления должны быть отрегулированы согласно инструкции по подготовке систем кормления и поения к посадке суточного молодняка. Системы отопления и вентиляции должны быть правильно настроены. Необходимо удостовериться, что ниппельные поилки находятся на уровне глаз цыпленка, отрегулировать давление воды, обеспечивающее появление видимой капли на каждой иголке ниппеля, проверить систему на наличие утечек и воздушных пробок.

Для обеспечения оптимального фронта кормления в корпусе расстилают бумагу и размещают дополнительные кормушки согласно инструкции по организации дополнительного фронта кормления при подготовке корпуса к посадке

Очень важно цыплят высаживать из ящичков непосредственно на бумагу, чтобы они как можно быстрее нашли корм и воду.

Птичники необходимо предварительно прогреть, чтобы температура и влажность стабилизировались за 24 часа до начала посадки. Для эффективного прогревания, корпуса должны быть герметичны. Предварительно вся по-

верхность подстилочного материала должна быть прогрета до температуры не менее  $+28 - +30^{\circ}\text{C}$ . Время предварительного прогрева составляет 30 – 48 часов. Одновременно с этим необходимо включить минимальную вентиляцию ( $0,04 - 0,07 \text{ м}^3/\text{гол.}$ ), которая настраивается согласно показаниям газоанализатора для удаления продуктов сгорания.

В начале выращивания подстилочный материал служит изоляцией и обеспечивает комфорт цыплятам. Хорошее качество подстилочного материала является для птицы необходимым условием для удовлетворения врожденных инстинктов поведения и залогом получения высоких производственных показателей и качества тушки. Подстилка должна быть выложена ровным слоем, т.к. неровности могут препятствовать доступу птиц к корму и воде, что может привести к снижению однородности стада, и иметь влажность не более 35 %.

Толщина подстилочного материала зависит от климатических условий, плотности посадки, эффективности вентиляции, состава комбикормов и системы водоснабжения. Можно применять в качестве подстилочного материала опилки или рубленую солому ( $2 - 5 \text{ кг}/\text{м}^2$ ), летом в птичниках с бетонным полом толщина слоя может составлять менее  $2 \text{ кг}/\text{м}^2$ .

Для транспортировки суточного молодняка используют продезинфицированные пластмассовые ящики. Дно тары выстилают оберточной бумагой.

Рекомендуемая плотность посадки суточного молодняка птицы в таре (ящик размером  $40 \times 60 \text{ см}$ ) должна быть не более 80 гол.

Частые нарушения, связанные с уплотненным размещением в таре, являются основной причиной скрытых травм у цыплят, приводящих к нарушению целостности желточного мешка. Визуально эти травмы практически незаметны, однако эти цыплята из-за желточных перитонитов отстают в росте и часто гибнут при выращивании.

Специальный автотранспорт, используемый для транспортировки на откормочные предприятия суточного молодняка, должен быть чистым и

обработан дезинфицирующим раствором. Главным условием является то, что транспортное средство должно быть оснащено регулируемыми системами отопления и вентиляции. Причем, приточная вентиляция обеспечивается парой приточными вентиляторами, а вытяжная – двумя осевыми вентиляторами. В холодное время года для подогрева приточного воздуха применяется жидкостный подогреватель, который оптимальный режим обеспечивает автоматически.

Технологическая скорость движения автомобильного груженого транспорта суточным молодняком птицы по асфальту не должна превышать 80 км/ч, по грунтовым – 30 км/ч.

При транспортировке температура воздуха внутри транспортного средства должна быть на уровне  $+20 - +28^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность в пределах 60 – 70 %, а уровень  $\text{CO}_2$  – не более 1,5 %.

Для каждой партии суточных цыплят, предназначенных для выращивания в производственные цеха, выдается товарно-транспортная накладная и ветеринарное свидетельство.

Согласно принятой инструкции в цехе приемки проводится клинический осмотр, где идет выбраковка некондиционного молодняка с соответствующим составлением акта.

Необходимо заранее уточнить время прибытия цыплят с инкубатора на производство. Промедление при посадке может привести к перегреву и обезвоживанию цыплят, что повлечет повышенный уровень отхода и снижение привесов на начальной стадии роста.

В корпусе ящики распределяют в один ряд параллельно линиям поения, а затем высаживают цыплят на бумагу с кормом вблизи поилок. Ящики и бумагу из-под цыплят необходимо немедленно убрать после посадки.

Поступившие в корпус суточные цыплята остро нуждаются в срочном получении комбикорма, который соответствует определенному питательному составу и полноценности, а также в воде. От того, насколько своевремен-

но цыплята начнут получать корм, в определенной степени зависит их направленное технологическое выращивание.

Выращивание бройлеров проводится согласно принятым технологией нормативов (табл. 1).

Таблица 1 – Рекомендованные технологические нормативы при выращивании цыплят-бройлеров до 40-дневного возраста

Показатель	Норма
Плотность посадки на 1 м <sup>2</sup> , гол.	22 – 24
Сохранность молодняка, %	
до 10 дней	98
до 20 дней	97
до 30 дней	96
до 40 дней	95
Нагрузка на 1 ниппель поилки, гол.	10 – 15
Нагрузка на 1 кормушку, гол.	65 – 70
Живая масса в 40 дней, г	2154
Расход комбикорма на 1 кг прироста, корм. ед.	1,81

Одним из важнейших факторов, определяющим получение высококачественной продукции птицы, является плотность посадки бройлеров.

Плотность посадки определяется количеством цыплят-бройлеров, приходящихся на единицу площади (площадь пола на 1 цыпленка). Она определяется в зависимости от возраста птицы, ее живой массы, создаваемого микроклимата, а также от применяемой технологии выращивания птицы и периода года. Кроме вышеперечисленных факторов, детерминирующих нормативы плотности посадки птицы, основным экономическим показателем оптимальности применения нормативов плотности посадки является показатель выхода мяса с 1 м<sup>2</sup> площади пола. Экспериментальные данные, полученные в ходе исследований оптимальной плотности посадки птицы, свиде-

тельствуют, что при напольном выращивании этот показатель не должен быть менее 35 кг живой массы/м<sup>2</sup> [173; 174].

Установлено, что однородность цыплят по их массе тела служит показателем для прогнозирования их смертности в первые дни жизни. Вследствие этого однородность по этому показателю суточных цыплят тесно связана с их жизнеспособностью и создает все необходимые условия при оптимизации конечных результатов их выращивания.

С целью повышения однородности цыплят по живой массе следует:

–проводить единовременное комплектование стада одновозрастной птицей, сходной по уровню и степени развития;

– своевременно осуществлять контроль по зоотехническим параметрам микроклимата в производственных корпусах согласно принятой технологии с неукоснительным выполнением ветеринарно-санитарных мероприятий;

– ежедневно производить клинический осмотр всего поголовья птицы, а также патолого-анатомическое вскрытие павшей птицы для выявления причин заболевания;

– с целью ограничения разноса возникающих инфекций, необходимо на протяжении тура выращивания проводить технологическую калибровку птицы, а также перед плановыми проводимыми вакцинациями выбраковывать подозреваемую на заболевание птицу;

– для контроля за ростом и развитием птицы проводить еженедельное взвешивание молодняка и вести учет скармливания комбикормов и их эффективного использования.

Доказано, что чем быстрее начнется процесс кормления цыплят с их момента посадки, тем быстрее стимулируется ход развития пищеварительной системы (кишечника, печени, поджелудочной железы). Питательные вещества, отложенные в желточном мешке (сумке Фабрициуса), используются организмом для интенсивного развития нервной, иммунной, сердечнососудистой и пищеварительной систем. Поэтому, чем раннее



цыпленок начнет употреблять корм после вывода, тем эффективнее будет усвоение содержимого желточного мешка для выполнения жизненно важных необходимых функций.

Для стимулирования роста и развития цыплят-бройлеров особенно важен такой фактор как фронт кормления. Если данный показатель при кормлении птицы недостаточен, то энергия роста, особенно при неоднородности стада, будет резко снижена. Следовательно, количество кормушек и их правильное расположение должно технологически соответствовать плотности посадки молодняка птицы и не мешать свободному передвижению птицы по корпусу.

При необходимости для суточных цыплят ставят дополнительные кормушки (бугорчатые прокладки: 1 на 300 голов; период их использования 4 – 5 дней). При этом отмечен тот факт, что незаполненные добавочные кормушки создают излишний стресс для цыплят и снижают интенсивность процесса усвоения питательных веществ желточного мешка. При выявлении отставания птицы от нормативной живой массы дополнительные кормушки необходимо оставлять до 10 дня выращивания.

Важная роль зоба птицы заключается в том, что он является индикатором-проводником того, насколько быстро цыплята начали потреблять воду и комбикорм. Так, в течение 12 часов после посадки цыплят 90 % из них при проверке должны иметь признаки кормления – корм в зобе. Нормальное состояние зоба – это его мягкость и податливость; если он твердый, то это верный признак недостаточного потребления воды. Припухлость зоба и присутствие избыточной воды, свидетельствует о том, что цыплята не нашли достаточного количества корма.

Согласно технологии кормления цыплят, первые 7 дней кормушки должны быть заполнены полностью комбикормом. Тогда как в последующие дни выращивания птицы необходимо, чтобы комбикорм был доступен, но россыпь его – минимальной.

При увеличении массы цыплят высота кормовых линий регулируется из расчета того, чтобы верхняя кромка кормушки была выставлена на уровне спины цыпленка. Замечен тот факт, что «наваливание» цыплят на кормушки при доступе к корму указывает на то, что они установлены слишком высоко.

Технологией выращивания предусмотрено освобождение кормушек с целью лучшего экономического результата, что непосредственно связано с режимом освещения. Это обусловлено подготовкой цыплят на начальной стадии их выращивания к системе «контроля массы», что напрямую связано с применением технологии «опустошения кормушек».

Применяемое непродолжительное время отсутствие комбикорма (мее часа) используется для стимулирования его потребления и поедания мелкой фракции. Поэтому вносимый корм всегда остается свежим и, конечно, более привлекательным для бройлеров.

Применяемый технологический прием пустых кормушек используется, начиная с возраста 10 – 14 дней. После этого срока опустошение кормушек необходимо применять ежедневно. В последние дни выращивания данный метод применяется дважды в сутки. Технология пустых кормушек дает существенный экономический эффект при наличии оптимального фронта кормления и равномерном распределении бройлеров по залу. Также она способствует одновременному поеданию корма и может применяться при переходах с одной марки комбикорма на другую.

Кормление проводится по разработанной и утвержденной технологии выращивания бройлеров:

0 – 10 суток – ПК-5-1 – диаметр гранул 2 мм;

11 – 22 суток – ПК-5 – диаметр гранул 3,2 мм;

23 – 30 суток – ПК-6к – диаметр гранул 4 мм;

31 – 40 суток – ПК-6 – диаметр гранул 4 мм.

Установлено, что количество и скорость поедания прямо зависят от вида представленного корма. Значительно лучшие результаты достигаются в случае использования высококачественных гранул. В жаркое время года при

нарушениях оптимального температурного режима выращивания птицы следует ограничивать кормление в течение периода пика температуры и перераспределять «дневной рацион» на ночное время. Указанный метод позволяет сохранять скорость поедания, количество потребленного корма наравне с хорошей его конверсией в продукцию и, как следствие, обеспечивает высокие темпы роста.

При промышленном производстве мяса цыплят-бройлеров необходим постоянный контроль живой массы молодняка. Ручное взвешивание проводят каждые пять дней с момента посадки до убоя по инструкции взвешивания птицы в одно и то же время с целью получения точного представления о росте поголовья. Взвешивание проводит технолог совместно с птицеводом строго в соответствии с предписанием инструкции. Взвешивают в различных местах птичника по 100 – 200 голов. В конце периода выращивания, особенно если стадо неоднородно, проводят взвешивание в 37, 39 и 40 дней откорма.

Каждая партия взвешивания записывается в журнал, который должен быть прошнурован и пронумерован, с указанием даты, корпуса, возраста птицы, нормативной массы, количества взвешенной птицы, фактической живой массы; ставятся подписи птицевода, принимавшего участие во взвешивании, и специалиста.

Контроль массы упрощается в случае применения в корпусах систем автоматического взвешивания. Но при этом необходимо учитывать однородность стада, особенно к концу выращивания, когда самая тяжелая птица неохотно прыгает на весы. Количество взвешенной птицы уменьшается с возрастом и необходимо учитывать погрешность записи массы бройлеров [152]. Результаты взвешивания записывают в технологическую карту и наносят на кривую роста и развития, отражают в ежедневной информации по движению поголовья.

Очень важно быстро напоить цыплят, так как в процессе транспортировки могло произойти частичное обезвоживание. Потеря массы при транс-

портировке цыплят из инкубатора составляет 0,1 г/час. Первые часы после посадки цыплят линии поения должны находиться как можно ниже, чтобы ниппеля с висящими на них каплями воды находились на уровне глаз цыпленка согласно инструкции по подготовке систем кормления и поения к посадке суточного молодняка. Птице на протяжении всего цикла выращивания необходимо потреблять определенное количество воды соответствующего стандарту качества по основным регламентированным микробиологическим и химическим показателям. Качество воды проверяется согласно инструкции 1 раз в тур [178].

Для снижения уровня бактериологического уровня воды в период санитарного разрыва проводится дезинфекция воды (хлорирование ее в водонапорной башне и водопроводной сети). А в процессе выращивания птицы для промывки системы поения после применения витаминов, вакцин, молочных продуктов используют дезинфицирующие препараты: перманганат калия, органические кислоты, гидрокарбонат натрия (не реже одного раза в 7 дней) для предотвращения скопления осадка, засорения ниппелей и роста бактерий на внутренней поверхности поилки.

Оптимальная температура воды, используемой для питья, на момент посадки цыплят должна быть на уровне  $+25^{\circ}\text{C}$ . Использование теплой воды приводит к снижению потребления корма и энергии роста бройлеров.

При проверке давления воды необходимо, чтобы она доходила до крайних точек линий поилок, в этом случае вся птица полностью обеспечивается водой. В течение первых дней (0 – 2 дня) цыпленок должен надавливать на ниппель под углом  $30^{\circ}$ , тогда как в период до 7 дней угол увеличивается до  $60^{\circ}$ , старше недели – до  $75^{\circ}$ .

Регулирование высоты линии поения и величины давления воды в системе производится согласно инструкции по регулировке линий поения в течение всех периодов выращивания цыплят.

Основным моментом эффективной работы системы поения является состояние подстилки. Если просматривается сырая подстилка под линией по-

ения, это значит, что поилки установлены слишком низко, либо в системе водоснабжения присутствует сверхнормативное высокое давление. Также необходимо следить за тем, чтобы на каплеуловителях и на поилке с нижней стороны не образовывался конденсат. Его наличие способствует намоканию подстилки под линией поения и свидетельствует о нарушении работы системы вентиляции. Слишком сухая подстилка, в свою очередь, указывает на низкое давление воды.

Согласно регламента технологии выращивания бройлеров, перед посадкой цыплят в цеха необходимо записать начальные показания счетчика воды и строго контролировать расход воды, выпитой птицей за сутки. Показания счетчика воды фиксируются в технологической карте, а существенное изменение потребления воды анализируется, поскольку может быть следствием и утечки воды, и возникновения непредвиденных проблем со здоровьем птицы, и с нарушением технологии кормления. Также ежедневно контролю подвергается соотношение воды к корму, которое в норме должно быть 1,8 – 2 : 1.

Следует отметить, что лимит температур при содержании суточных цыплят находится в пределах  $+32 - +33^{\circ}\text{C}$ . Если температура ниже  $+31^{\circ}\text{C}$ , то у цыпленка отсутствует явление гомеостаза, т.е. он не способен поддерживать температуру тела.

При повышенной температуре в корпусе для выращивания бройлеров идет расстройство обмена веществ, наблюдается отсутствие аппетита у цыплят, сопровождающееся сокращением потребления корма, снижается резистентность организма, что повышает его восприимчивость к различным заболеваниям заразной и незаразной этиологии.

При снижении температуры относительно нормативной энергия корма идет не на образование продукции, а на поддержание температуры тела. В результате этого происходит замедление роста и развития цыпленка [166]. Следовательно, понижение температуры воздуха в корпусе вызывает неэффективное использование корма.

Одной из основных проблем в технологии выращивания цыплят-бройлеров является обеспечение одинакового температурного режима во всех точках птичника, поскольку помещения оборудованы неоднородной теплоизоляцией, холодными боковыми стенами, разными притоком воздуха и воздушными потоками, а также нестандартным размещением тепловых приборов. В связи с этим требуется постоянно оценивать поведение цыплят и своевременно корректировать температурный режим [157].

Следует отметить, что только выполнение точных параметров технологического отопления дает возможность цыплятам располагаться по всей территории птичника, где они более активно потребляют корм и воду.

В случае превышения параметров температуры цыплята снижают активность, на вид сонные, лежат на подстилке с открытыми клювами. При охлаждении наблюдается скопление цыплят в местах, где отсутствуют потоки холодного воздуха, они с неохотой едят и пьют воду.

Известно, что относительная влажность воздуха, как один из факторов окружающей среды, напрямую влияет на физиологическое состояние птицы и тепловую изоляцию подстилочного материала. Считается, что оптимальная относительная влажность воздуха должна быть в пределах 60 – 65 %, а в холодный период времени она может быть снижена до 50 %.

Установлено, что при снижении относительной влажности до 40 % и ниже возникает раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей за счет увеличения запыленности воздуха. Поэтому низкая влажность в первые дни жизни цыплят приводит к их обезвоживанию; они становятся менее активными и плохо потребляют корм.

Высокая влажность, наоборот, снижает биологическую способность птицы выделять тепло путем испарения, что, совместно с высокой температурой (более +28°C), становится причиной перегрева. При равной температуре наружного воздуха и воздуха в помещении и при относительной влажности 80 – 90% следует использовать вентиляцию и отопление для обеспечения

испарения влаги из подстилки, а также несколько повысить температуру воздуха в птичнике.

Вентиляция является основным фактором контроля за микроклиматом в птичнике, необходимым для удаления токсичных продуктов сгорания (особенно токсичных окисей углерода). Вентиляция должна удовлетворять потребность птицы в кислороде, равномерно по всему помещению распределять свежий воздух, не создавая сквозняков, поддерживать нормативную температуру, выводить избыток влаги, удалять вредные газы.

Интенсивность воздухообмена зависит от сезона года (чем ниже температура окружающей среды, тем меньше кратность воздухообмена) и от возраста цыплят (чем старше птица, тем выше кратность воздухообмена). Минимальный объем вентиляции в первые три недели жизни цыпленка составляет  $0,8 - 1 \text{ м}^3/\text{кг}$  живой массы/час; после 21 дня –  $1,1 \text{ м}^3/\text{кг}$  живой массы/час в зимний период и  $2,5 - 2,7 \text{ м}^3/\text{кг}$  живой массы/час летом. В холодный период года птице необходимо подавать воздуха на 1 кг живой массы в час  $0,6 - 2,5 \text{ м}^3$ .

Настройка системы вентиляции должна начинаться с работы по тщательной герметизации корпуса. В регулировке приточных клапанов и разряжения необходимо пользоваться дымоотводным генератором. В графике настройки разряжения производительность вытяжки подбирают поэтапно под определенный процент открытия клапана приточного. Скорость движения воздуха на входе (в просвете клапана) проверяют с двух сторон. Средняя скорость потока воздуха не должна быть менее 3 м/с при работе вытяжной вентиляции 10 % от номинальной производительности.

Дымоотводным генератором проверяют движение воздушных потоков, воздух должен со скоростью проходить параллельно крыше до середины зала, затем медленно опускаться на пол и двигаться от середины до боковых стен по птице. Тем самым воздух вначале прогревается и затем делает своего рода петлю, двигаясь медленно вдоль пола. Если поток воздуха не доходит

до середины зала, приточный клапан приоткрывают и направляют воздух ресничками приточных клапанов.

В процессе выращивания птицы необходимо соблюдать скорость движения воздушных потоков. Скорость движения воздуха до 21 дня должна составлять 0,1 – 0,3 м/с, с 21 дня – 0,4 – 4,0 м/с. Скорость воздушных потоков повышается при понижении температуры наружного воздуха. Таким образом, давление воздуха (разряжение) должно увеличиваться при понижении температуры и наоборот.

Величина разряжения должна быть равной ширине корпуса. Если система вентиляции отрегулирована правильно, то дверь в корпусе закрывается потоком воздуха. Слишком высокая скорость воздушного потока может вызвать переохлаждение и стать причиной энтерита у молодых цыплят. Также производительность вытяжных вентиляторов падает с ростом отрицательного давления в корпусе, это должно учитываться при настройке системы вентиляции. При высоких температурах наружного воздуха +28– +30°С для понижения температуры в корпусе целесообразно использование системы орошения в комбинации с тоннельной вентиляцией.

Эффективность системы выше, когда относительная влажность входящего воздуха низкая, тем самым обеспечивается улучшение испарительной способности и охлаждения. Крайне важно учитывать тот факт, что, если относительная влажность составляет более 80 %, то происходит снижение испарительного уровня выдыхаемого влажного воздуха, что может привести к удушью бройлеров.

Система контроля «АЛАРМ» позволяет устанавливать верхний и нижний пределы температуры и влажности для обеспечения достаточной безопасности и предотвращения чрезмерного и быстрого переохлаждения бройлеров в работе системы орошения и тоннельной вентиляции. В период, когда температура критически высокая (+30°С и выше), необходимо спокойно пройти по корпусу, поднять птицу, стимулировать их к питью, но не воз-



буждать. Также можно снизить плотность посадки, проведя предварительный убой птицы, если нагрузка на  $1\text{ м}^2$  превышает 40 кг живой массы.

Известно, что правильное использование таких параметров освещения как равномерность, длительность и его интенсивность влияют на рост, развитие и общее клиническое состояние молодняка птицы. Причем, направленная установка источников освещения дает возможность цыплятам в первые дни выращивания быстрее находить корм и воду. Кроме этого, освещение используется для компенсации отставания в приростах и достижения оптимального баланса между ростом и развитием птицы. Для более эффективного потребления воды и корма в течение первых дней оно должно работать 24 часа в сутки, а контроль интенсивности света необходимо осуществлять люксометром на уровне расположения птицы в единицах яркости освещения – люксах (лк).

Применение программы прерывистого освещения начинают со второго дня выращивания цыплят-бройлеров, которая состоит из повторяющихся через каждые 24 часа временных циклов, включающих периоды светлого и темного времени. Программа прерывистого освещения может меняться в зависимости от состояния птицы, учитывая при этом, набор стандартной живой массы, и используется в комплексе с приемами, регулирующими потребление корма (метод «пустых кормушек»). Использование световых программ дает ряд преимуществ, в сравнении с 23-часовым освещением:

- возрастает активность птиц;
- улучшается состояние здоровья ног;
- уменьшаются случаи возникновения наминов;
- снижается смертность;
- улучшается конверсия корма благодаря меньшим потерям корма и увеличению скорости поедания;
- нормализуются процессы пищеварения и минерализации костей.

Необходимо учитывать тот факт, что световая программа должна стимулировать бройлеров к поеданию корма, а не ограничивала бы его по-

требление. Поэтому при выборе световой программы нужно принять во внимание продолжительность светового дня (не менее 16 часов), время выключения света должно быть постоянным на протяжении всего периода откорма.

Отставание в развитии на 14-й день не должно превышать 6 – 8 %, а на 21-й день – 4 – 6 %. Если отставание превышает данные значения, то программу корректируют и обращают особое внимание на микроклимат в данном корпусе, на состояние здоровья птицы и качество корма. В течение последних дней выращивания необходимо световой день увеличить до 23 часов для того, чтобы снизить уровень активности бройлеров и избежать проблем при отлове птицы на убой.

Бройлеры меняют пищевое поведение в светлый период – набивают и растягивают зоб перед наступлением темного времени, при выключенном свете начинают активно потреблять корм. Эти изменения улучшают потребление и усвояемость птицами корма на протяжении всей жизни стада. Корм и вода должны быть поданы птице немедленно после включения света. Для этого необходимо убедиться в том, что кормушки пополняются кормом в течение темного времени световой программы. В темные периоды интенсивность освещения должна составлять менее 0,4 лк.

Необходимо постоянно следить за эффективностью световой защиты. Иногда внутреннюю поверхность световой защиты (к стене птичника) красят в черный матовый цвет для уменьшения эффекта отражения дневного света. Однако целесообразность применения световой программы остается спорной, если целевая масса птиц при убое составляет менее 2 кг.

Прекращение выдачи корма необходимо произвести за 8 – 12 часов до убоя птицы. За этот период пищеварительный тракт опустошается. Потери живой массы цыплят после 8 – 12 часов голодной выдержки нежелательны, так как они происходят за счет ткани организма и определяют снижение выхода мяса. Вода должна быть доступна вплоть до начала отлова птицы.

При определении продолжительности предубойной выдержки следует учитывать время последнего кормления, продолжительность погрузки, нахождения в пути и разгрузки.

Необходимо заблаговременно поднять линии кормления и поения. Интенсивность освещения в корпусе нужно уменьшить, однако она должна быть достаточной для обеспечения безопасного и эффективного отлова. Во время отлова требуется обратить особое внимание на вентиляцию для соблюдения необходимого уровня воздухообмена.

В случае, когда в корпусе находится большое количество птицы, необходимо разделить его переносными перегородками, чтобы исключить ее скопление.

Следует сделать все необходимое для предотвращения стресса, ушибов, кровоподтеков и травм у птицы. Обслуживающий персонал должен присутствовать при отлове бройлеров и следить за соблюдением предписанных процедур. Птицу необходимо аккуратно помещать в клетки и ни в коем случае не бросать. Бройлеров следует брать за обе ноги, ограничивая количество по 3 головы в руку.

Успех транспортировки во многом определяет плотностью посадки птицы в клетках. Количество голов в клетке зависит от живой массы бройлеров и времени года. Недостаточная плотность птицы при транспортировке приводит к неэффективному использованию транспортных средств, а ее переуплотнение провоцирует потерю живой массы и падеж, что особенно часто происходит в жаркую погоду.

Технологические параметры плотности посадки птицы в клетку:

- при живой массе до 2 кг – 40– 45 голов;
- при живой массе свыше 2 кг – 35 голов.

При температуре свыше +30°C, плотность посадки уменьшается на 15 – 20 % и составляет 30 – 32 головы; при низкой температуре плотность посадки может быть увеличена до 45 – 47 голов.

При перевозке птицу следует предохранять от дождя, снега, холода, для чего необходимо использовать брезентовые полога.

Оптимальным расстоянием для транспортировки птицы считается до 100 км или по времени в пути – до 2 часов.

Для решения стоящих перед отраслью больших задач необходимо в полной мере внедрять в производство научно-обоснованные технологии выращивания цыплят-бройлеров для получения от них достаточно большого количества диетического мяса.

Применяемая в производстве промышленная технология производства бройлеров позволяет получать в год с 1 м<sup>2</sup> площади помещений при выращивании на подстилке 120 – 140 кг мяса, на сетчатых полах – 190– 200 кг, в клеточных батареях – 220 – 260 кг.

В бройлерном производстве мяса птицы применяют, в основном, технологии выращивания на подстилке и в клеточных батареях. Эти технологии выращивания цыплят-бройлеров используются при промышленном производстве мяса птицы во всем мире, каждой из них свойственны свои достоинства и определенные недостатки [172].

### 1.1.1 Выращивание цыплят-бройлеров при напольном содержании

В последнее время в ряде западных стран цыплят-бройлеров выращивают по технологии, предусматривающей напольное содержание птицы на глубокой подстилке. Тогда как в России в период плановой развития экономики до 60 % мяса цыплят-бройлеров производилось при клеточном их содержании и 40 % – на подстилке.

Однако в настоящее время из-за высоких капитальных вложений в клеточную технологию производства мяса птицы, отсутствия средств на замену устаревшего оборудования на дорогостоящее это соотношение выровнялось. Вместе с тем, в странах Западной Европы бытует особое мнение, что

клеточное содержание плохо удовлетворяет поведенческие потребности птицы и неприемлемо с этической точки зрения [134].

В нашей стране по этой технологии выращивания цыплят-бройлеров применяют в основном одноэтажные птичники. Однако имеется определенный опыт строительства двухэтажных помещений с целью эффективного использования земельных угодий [70; 84].

При выращивании бройлеров подстилочный материал должен быть недорогим, сухим, чистым с достаточно высокой влагоемкостью, иметь хорошие изоляционные качества и быть легким для транспортировки и без склонности к образованию пыли. В качестве подстилочного материала можно использовать торф, древесные опилки, стружку початков кукурузы, измельченную солому, подсолнечную лузгу [152]. Влажность подстилки не должна превышать 25 %. В подстилочном материале не допускается наличие патогенной бактериальной и грибковой микрофлоры.

Подстилку засыпают на сухой пол птичника ровным слоем толщиной 7 – 10 см. После каждой партии выращенных бройлеров подстилку меняют полностью. Срок выращивания цыплят-бройлеров – 7 – 8 недель.

Производственная деятельность бройлерных предприятий показала преимущество этой технологии в том, что здесь создаются оптимальные условия для выращивания молодняка птицы с определенными удобствами ее обслуживания работниками птицефабрики [158; 160].

При выращивании цыплят-бройлеров, более высокая эффективность достигается при размещении их крупными одновозрастными, уравненными по живой массе партиями с полной механизацией раздачи кормов, поения, своевременной уборки подстилки и создания для бройлеров соответствующих регламенту зоогигиенических условий содержания. Это достигается, прежде всего, за счет большой площади помещения, дающей свободное содержание птицы без угнетения друг друга, что значительно облегчает технологические работы при подготовке птичника к приему новой партии [7].

Причем, одной из положительных сторон этой технологии можно назвать создание регулируемого режима выращивания цыплят.

В первые дни выращивания цыплят используют вакуумные автопоилки, в которые входят резервуар для воды и подставка. При небольших партиях выращиваемой птицы в качестве резервуара могут использоваться стеклянные баллоны емкостью 3 л. Они имеют кольцевую чашу для воды и широкие бортики, ограничивающие пространство горлышка баллона, с прорезью для воды. Кормят цыплят в первую неделю выращивания из лотковых кормушек размером 300×300×20 мм, а с 7 дня до 14-дневного возраста – из желобковых кормушек (размер 700×100×58 мм).

Для кормления применяют специальное технологическое оборудование типа ЦБК [93].

Большое значение при выращивании птицы по данной технологии имеет температура воздуха в помещении. Так, температура тела цыплят после их вывода достигает +41°C; затем в первый день жизни птицы она близка к технологической поддерживаемой температуре в инкубаторе. Следовательно, такая же температура в птичнике оптимальна и способствует более раннему формированию у цыплят механизма терморегуляции, интенсивному их росту и развитию [164; 180].

В исследованиях установлено, что у цыплят высокопродуктивных кроссов к 2-недельному возрасту полностью нормализуется терморегуляция, а температура тела стабилизируется в пределах 40,5 – 41,6°C.

При промышленной технологии производства продукции птицеводства применяются два способа создания оптимальной для цыплят температуры в первые недели жизни: общий, когда требуемую технологическую температуру для цыплят-бройлеров создают на все помещение, и комбинированный, когда, используя общий обогрев корпуса, применяют еще средства локального обогрева (электробрудеры, газовые брудеры и теплогенераторы различной модификации) [104; 147].

В экспериментах доказано, что более эффективно использовать в промышленной технологии комбинированный способ обогрева бройлеров. Это очевидно, поскольку данный технологический прием позволяет управлять температурным регламентированным режимом непосредственно в зоне наиболее частого нахождения птицы, что обеспечивает оптимальную терморегуляцию у цыплят за счет экономии фоновой температуры помещения. Это создает значительный экономический топливно-энергетический ресурс и более оптимальные условия для обслуживающего персонала [164; 167].

Источниками локального обогрева для цыплят-бройлеров являются мобильные подвесные электрические брудеры БП-1 и БП-1А. Практическое применение брудеров для локального обогрева позволяет при оптимальном их использовании получать достаточно высокие приросты при выращивании бройлеров.

Однако, используя брудеры как источники локального обогрева, следует учитывать их положительные и отрицательные моменты. Так, главным достоинством брудера является его достаточно высокая надежность работы (срок использования не менее 10 лет), а недостатком – высокочрезвычайно энерго- и материалоемкость. При больших габаритах он в определенной мере затрудняет технологическое обслуживание птицы, является источником накопления производственной пыли и создает некоторые технологические неудобства при очередной подготовке производственного корпуса [84].

Установлено, что эффективнее для обогрева бройлеров на подстилке использовать спаренные облучатели – установки «ИКУФ», что позволяет увеличить площадь обогреваемой поверхности за счет пересечения температурных полей инфракрасных ламп. Два облучателя укрепляют на каркасе из угловой стали (лучше 20×20 мм) в виде квадрата размером 880×880 мм, при этом расстояние между лампами по периметру должно составлять 680 мм. Только при таких параметрах взаимного расположения спаренных облучателей можно обеспечить оптимальные условия обогрева.

Спаренные облучатели подвешивают на высоту 0,8 м от пола. С помощью регулятора на инфракрасных лампах устанавливают напряжение 160 В, при котором инфракрасная облученность под каждой отдельно включенной инфракрасной лампой в центре обогреваемой поверхности должна составлять  $125 \text{ Вт/м}^2$ . При указанных режимах работы облучателей и температуре в помещении в первую неделю выращивания бройлеров  $28 - 26^\circ\text{C}$ , во вторую –  $26 - 24^\circ\text{C}$  и в третью –  $24 - 22^\circ\text{C}$  для птицы будут созданы наиболее комфортные условия обогрева, при этом ощущаемая для цыплят температура под облучателями будет находиться в пределах от  $30$  до  $35^\circ\text{C}$ , а площадь обогреваемой поверхности под спаренными облучателями –  $2,3 \text{ м}^2$ .

Использовать облучатели для локального обогрева бройлеров при других режимах работы нецелесообразно. При увеличении напряжения на лампах (более 160 В) площадь с приемлемой для цыплят температурой уменьшается за счет возникновения участков в центре обогреваемой поверхности с повышенными ( $36^\circ\text{C}$  и более) ощущаемыми температурами. Эти участки цыплятами, как правило, для обогрева не используются. По сравнению с брудерами использование установки «ИКУФ» для локального обогрева бройлеров по разработанному режиму позволяет на 29,6 % сократить затраты электроэнергии на обогрев и несколько улучшить показатели выращивания бройлеров.

Для работы облучателей в заданных режимах необходимо осуществлять контроль за инфракрасной (ИК) облученностью. Исходя из замеров ИК облученности, определяют ощущаемую для цыплят температуру. Обычными ртутными или спиртовыми термометрами измерять ощущаемую для цыплят температуру под инфракрасными лампами нельзя, опытным путем установлено, что при использовании спаренных облучателей установки «ИКУФ» по режимам, представленным выше (напряжение 160 В, высота подвешивания 0,8 м от пола), инфракрасная облученность будет находиться на уровне  $125 \text{ Вт/м}^2$ , а ощущаемая для цыплят температура составит  $30 - 35^\circ\text{C}$ .



Перед посадкой суточных цыплят под спаренными облучателями установки «ИКУФ» располагают металлические или деревянные ограждающие ширмы на расстоянии 80 – 100 см от края обогреваемой поверхности. Желобковые и лотковые кормушки, вакуумные поилки устанавливают так же, как и под брудером.

В современных технологиях возможно применение газовых теплогенераторов, создающих равномерную температуру воздуха в птичнике. Их успешно используют на предприятии «Ивановский бройлер», на птицефабриках Урала и других регионов.

Из практического опыта известно, что более экономичными по энергосбережению представляются электронагревательные панели, которые эффективны в качестве источников локального обогрева цыплят-бройлеров.

Электронагревательная панель устроена из гофрированного герметичного винипластового корпуса, в котором помещен плоский электронагревательный элемент. Он заключен в винипластовую изоляцию с экранированным с нижней стороны пластом алюминиевой фольги. Её параметры: размер 1150×400 мм, рабочая мощность 120 Вт.

Перед посадкой птицы панель укладывают непосредственно на подстилку. Температура на поверхности панели постоянно поддерживается в пределах 38 – 40°C, температура воздуха в птичнике при этом должна быть следующей: в первую неделю выращивания 24 – 22, во вторую – 22 – 20, в третью – 20 – 18°C. Площадь обогреваемой поверхности, приходящаяся на 1 бройлера, должна составлять 26 см<sup>2</sup>. Применение для локального обогрева бройлеров электронагревательных панелей позволяет создать более благоприятные параметры микроклимата вследствие конвективных потоков, исходящих от обогреваемой поверхности.

У цыплят при выращивании на электрообогреваемых полах наблюдается более интенсивное, чем при применении брудеров БП-1А, рассасывание остаточного желтка, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на их физиологическое состояние [153].

Технологическое использование электрообогреваемых панелей в корпусе идет в течение первых трех недель выращивания. Затем их поднимают, а потом при сдаче каждой партии бройлеров на убой панели моют в самом птичнике горячей водой и с применением специальных моющих средств.

Для поддержания соответствующих зоогигиенических параметров (температуры, влажности, воздухообмена и т.д.) при организации общего или комбинированного обогрева очень важно равномерное его распределение во всех зонах птичника. Так, минимальный объем свежего воздуха, подаваемого в птичник, должен составлять в холодный период года  $0,8 - 1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ , в теплый – не менее  $7,0 \text{ м}^3/\text{ч}$  на 1 кг живой массы птицы.

Объем приточного свежего воздуха следует снижать, если параметры воздуха в корпусе отвечают следующим требованиям: скорость движения воздуха в зоне размещения цыплят-бройлеров должна составлять в холодное время года  $0,2 \text{ м/с}$ , в теплое –  $0,4 \text{ м/с}$ ; концентрация вредных и ядовитых газов в воздухе корпуса не должна превышать показатели для углекислоты –  $0,25 \%$  по объему, аммиака –  $15 \text{ мг/м}^3$ , сероводорода –  $5 \text{ мг/м}^3$ .

При неравномерном распределении и смешивании приточного воздуха с воздухом птичника в помещении образуются зоны с различной температурой в местах расположения птицы. Поэтому, в зоне нахождения цыплят-бройлеров, по всей длине здания идет перепад температуры (на  $3 - 5^\circ\text{C}$ ).

По имеющимся данным, из-за нерационального распределения воздуха, этот показатель по отдельным зонам может достигать  $12 - 15^\circ\text{C}$ . Технологические нарушения микроклимата при выращивании бройлеров, определяющим фактором которых является температурный регламент, повышает себестоимость продукции на  $15 - 20 \%$  из-за меньшего прироста цыплят-бройлеров.

Принцип и способы организации воздухообмена определяются не только объемно-планировочными решениями, но и правильно выбранной системой вентиляции, конструкцией воздухораспределителя, обоснованным размещением приточных и вытяжных устройств [143; 149]. Сотрудниками

отделов технологии и механизации ВНИТИП разработан и рекомендуется к использованию перфорированный полиэтиленовый воздуховод. Применение таких воздуховодов для подачи приточного воздуха позволяет сокращать расход металла, равномерно распределять воздух и облегчать операции при мойке воздуховодов, причем оценивать качество мойки можно визуально.

Перед монтажом полиэтиленовый рукав раскатывают, перфорируют высечкой диаметром 40 мм на торцевом срезе древесины.

При изготовлении воздуховодов следует соблюдать следующие условия:

- прямолинейная длина металлической части воздуховода должна быть не менее 5 его диаметров;
- диаметр полиэтиленового воздуховода должен быть на 5 – 7 мм больше металлического;
- наиболее приемлемым для воздуховодов является полиэтиленовый рукав диаметром 500 – 700 мм с толщиной стенки 0,2 мм.

Расчет перфорации полиэтиленового рукава производят по формуле 1:

$$M = (3,2 \div 3,5) \times \frac{W}{4n \cdot d \cdot V}, \quad (1)$$

где  $M$  – количество отверстий перфорации;  $W$  – производительность вентилятора, м<sup>3</sup>/ч;  $d$  – диаметр отверстий (для полиэтиленового рукава диаметром 500 мм наиболее приемлемый диаметр отверстий 40 мм), мм;  $V$  – скорость воздушной струи, м/с (при расчетах обычно принимают  $= 5 \text{ м/с} = 18 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ).

Во время первой мойки воздуховода на нижней его части через каждые 3 – 5 м высечкой делают отверстия для удаления воды – в основном на провисших участках воздуховода [111; 117].

Эффективность использования отопительно-вентиляционных систем во многом зависит от перепада температур подходящего и отходящего от них теплоносителя. Заданные параметры приточного воздуха легко обеспечиваются горизонтальной (вертикальной) установкой на входе вентилятора многоходовых калориферов. При этом калориферы устанавливают не вплотную,

а на расстоянии 40 см друг от друга. Промежутки между калориферами по периметру выполняют из листовой стали, а одну из боковых стенок устанавливают в виде дверки, через которую в профилактический перерыв очищают калориферы от пыли сжатым воздухом, а затем моют водой под давлением. Это дает возможность работать при высоком температурном перепаде теплоносителя, равномерном нагреве воздуха и с минимальными затратами труда качественно производить очистку и мойку калориферов.

Кроме того, для быстрого нагрева воздуха в птичнике перед посадкой цыплят предусмотрен шибер для рециркуляции воздуха птичника, установленный в шахте приточного вентилятора.

Немаловажное значение для работы отопительно-вентиляционной системы имеет правильная установка и эксплуатация вытяжных осевых вентиляторов, входящих в комплект оборудования «Климат-ЗМУ» и «Климат-4М». К ним относятся низконапорные осевые вентиляторы марок ВО-5,6А и ВО-Ф-7,1А.

При монтаже вентиляторов электродвигатели следует располагать так, чтобы ввод кабеля осуществлялся снизу (для предотвращения попадания воды в электродвигатель при мойке птичника и вентилятора).

При эксплуатации низконапорных (до 1 кПа) вентиляторов следует обратить внимание на состояние жалюзийных решеток, которые в процессе эксплуатации загрязняются, что приводит к резкому снижению производительности вентиляторов. Кроме этого, на производительность низконапорных вентиляторов большое внимание оказывает скорость и направление ветра. Поэтому для поддержания заданного воздухообмена птичника необходимо жалюзийные решетки снимать или подвязывать, а вместо них устанавливать на вытяжные вентиляторы светозащитные кожухи снаружи птичника.

Такая реконструкция системы вентиляции, осуществляемая на птичниках бройлерной фабрики экспериментального хозяйства ВНИТИП, способствовала повышению сохранности птицы на 1,4 % и живой массы 1 головы – на 3 %, среднесуточного прироста живой массы на 5 % и снижению рас-

хода корма на 1 кг прироста живой массы – на 6 %. При этом затраты на создание и поддержание микроклимата сократились более чем на 11 %.

Большая эффективность в поддержании микроклимата достигается применением так называемой туннельной вентиляции, т.е. расположением групп вентиляторов в торцах здания (по 6 – 8 штук) [115].

Плотность посадки, т.е. количество бройлеров, размещаемых на единицу площади зависит от живой массы, возраста птицы, микроклимата, сезона года. Считается, что самым эффективным нормативом является плотность посадки цыплят-бройлеров 12 – 14 гол/м<sup>2</sup>. В проведенных опытах находят подтверждение увеличение данного параметра до 18 – 24 гол/м<sup>2</sup> (за счет вмонтированных насестов) [83; 154; 162].

Наиболее эффективным технологическим приемом является содержание бройлеров на подстилке с регламентированной изменяющейся плотностью посадки по возрастам. Это позволяет более рационально использовать производственные площади, электроэнергию и тепло на обогрев птицы. В зависимости от состояния микроклимата в птичниках до 21-дневного возраста бройлеров содержат на подстилке с плотностью посадки до 40 гол/м<sup>2</sup>. Размещение цыплят-бройлеров производится под каждый брудер (по 3000 голов) с расширением зоны под ширмами.

Температура воздуха в корпусе (26 – 28°C) поддерживается от подачи тепла котельной или тепловых генераторов и увеличивается за счет выделяемого биологического тепла цыплят до 32 – 34°C. После 21-дневного возраста перегородочные щиты убирают, а цыплят распределяют по всему птичнику. Причем, до трех недель тепло подается от котельной или теплового генератора только в ту часть птичника, где находится птица.

Рациональность данного технологического приема заключается в том, что:

– строго выполняется равномерное распределение до 21-дневного возраста оптимального температурного режима;

– сокращается расход электроэнергии в пределах 20 – 25 % за весь цикл выращивания цыплят-бройлеров и затраты труда на обслуживание птицы.

Кроме этого возможно применять технологический прием, когда корпус перегораживают на части теплоизолированными материалами. При этом цыплят-бройлеров выращивают в первые 7 дней на 1/3 площади помещения, во вторую и третью семидневку – на 1/2, в четвертую – на 2/3; с пятой недели и до убоя цыплят – по всей площади птичника.

Данная технология выращивания предусматривает плотность посадки бройлеров: в 1 неделю – 55 – 60 гол/м<sup>2</sup>; на 2 и 3 недели – 35 – 40 гол/м<sup>2</sup>; в 4 неделю – 25 – 30 и с 5 недели до конца цикла выращивания – 15 – 20 гол/м<sup>2</sup>. Это позволяет в пустующих частях корпуса отключать электроосвещение, отопление и вентиляцию. При этом вытяжные шахты и шахты естественной вентиляции закрывают.

Технологией выращивания цыплят-бройлеров, кроме установки перегородок в каждой из отгороженной части птичника необходимо в соответствии с регламентом работ выполнить следующие мероприятия:

- согласованное отдельное управление системами освещения и вентиляции помещения;
- установить запорную заглушку для общего зального отопления, а также отключения воды;
- на воздуховодах, в частности, на местах их пересечения с поперечными перегородками вставить шиберные заслонки;
- для телескопических гофрированных спускных труб установить подвески кормораздатчика для отсоединения их от кормушек.

В промышленном птицеводстве с целью экономии электроэнергии на обогрев локальные средства отопления устанавливают на половине площади птичника. При этом в первые семь дней выращивания бройлеров применяют стационарные обогреватели, которые расположены на 1/3 площади птичника в расчете 1000 – 1200 суточных цыплят под каждый, во 2 и 3 семидневку вы-

ращивания включают все обогреватели (из расчета 600 голов под один брудер). Выполнение данных работ позволяет более рационально использовать технологическое оборудование только в той отгороженной части птичника, где в данное время находится птица.

Известно, что молодняк птицы до 14-дневного возраста весьма чувствителен к холодному воздуху, особенно у вытяжных вентиляторов и в местах, расположенных под приточными шахтами. А поскольку, как правило, цыплята в этих местах не находятся, то идет переуплотнение птицы (до 100 гол/м<sup>2</sup>) в остальных зонах, где отсутствует дискомфорт. Отмечено, что в данном случае самое большое скопление птицы наблюдается в расположении кормушек. Следовательно, при потреблении комбикорма, на одну кормушку уже претендуют в 3 – 4 раза больше цыплят по сравнению с установленным нормативом. Это нарушение приводит к тому, что за 3 – 4 дня цыплята переносят на ногах к кормушкам подстилочный материал, который скапливается вокруг кормушки, попадает в нее, а затем загрязняет корм.

Установлено, что в местах скопления птицы возле кормушек сверху корм покрывается подстилочным материалом слоем до 2 см. Это значительно затрудняет нормальное потребление корма, а само склеивание цыплятами фрагментов подстилки, загрязненной пометом, отрицательно влияет на энергию роста цыплят и вызывает различные заболевания.

Чтобы устранить данный негативный феномен требуется использовать оборудования типа ЦБК-20, Р-30, Р-10, а также необходимо применять такой технологический прием, который заключается в циклическом (через каждые 2 – 3 дня) перемещении каждой кормушки в сторону на 15 – 20 см.

В третью неделю выращивания у цыплят-бройлеров полностью сформирован гомеостаз (равновесие внутренней и внешней среды) и они уже равномерно располагаются по всей площади пола.

Для более оперативного проведения равномерного распределения бройлеров по всей площади пола помещения и перед снятием технологиче-

ских перегородок в пустующей части здания необходимо выполнить следующие мероприятия:

- включить в работу систему обогрева с увеличением температурного режима на 2°С выше, чем в первом зале;
- опустить в рабочее положение телескопические спуски кормораздатчика, наполнить комбикормом кормушки, включить систему поения;
- создать режим освещения в зале содержания бройлеров на 5 лк выше, чем в первом.

Выполнение вышеприведенных процедур позволяет после разборки поперечных перегородок цыплятам равномерно распределяться по всей территории помещения.

Эффективность использования представленной технологии дает возможность без снижения продуктивности цыплят сократить расход электроэнергии на жизнеобеспечение птицы до 30 дней на 40,5 %, а за весь цикл выращивания – на 24,5 %.

Напольная система выращивания цыплят-бройлеров предусматривает фронт кормления – 2,5 см/гол, поения – 1 см/гол с отклонением от данных регламентов до 5 %.

Поение молодняка птицы необходимо производить водой, соответствующей требованиям ГОСТ 2874-82 с температурой не ниже 18°С. Технологией допускается, кроме постоянного нахождения воды в поилках, периодическое поение при доступе к воде в течение 1,5 часа, затем через каждые 2 часа.

С целью экономного расхода воды и уменьшения ее потерь поилки устанавливают в соответствии с возрастом птицы на уровне ее клюва. Наиболее современной и соответствующей всем гигиеническим требованиям отвечает ниппельная система поения (1 ниппель на 10 цыплят).

Для освещения помещений птичников при выращивании цыплят-бройлеров применяют лампы накаливания, а также люминесцентные лампы марок ЛДЦ, ЛБ, ЛД мощностью 8, 15 и 40 Вт. Новым направлением в про-



мышленной технологии производства бройлеров являются энергосберегающие режимы освещения. С целью экономии электроэнергии идет внедрение режимов прерывистого освещения.

В практике бройлерного производства широко рекомендуются два апробированных режима прерывистого освещения с 20-дневного возраста: 3 ч темноты, 1 ч света; 3 ч темноты, 2 ч света; 2 ч темноты, 2 ч света; 2 ч темноты, 1 ч света. Приведенные регламенты режимов освещения дают возможность сэкономить на освещении до 45 % затрат электроэнергии. Однако здесь следует отметить тот факт, что использование режимов прерывистого освещения требует значительной четкости в соблюдении всех технологических регламентов, в частности фронта кормления (2,5 см/гол) и поения (1 см/гол).

По продолжительности освещения цехов, так и по чередованию периодов света и темноты, применяемый при напольном содержании цыплят режим освещения на птицефабриках ООО «БЭЗРК Великий Новгород» значительно отличается от применяемых световых режимов на отечественных птицефабриках страны. Так, с первых дней выращивания цыплят здесь применяют, без перерывов в освещении, поэтапно укорачивающийся световой день. А начиная с 3-недельного возраста бройлеров и до конца их выращивания, применяется единый световой режим с трехкратным чередованием в течение суток периодов света и темноты. При этом общая же продолжительность освещения в течение суток сокращается с 24 часов в первые дни жизни цыплят до 8 часов к концу срока выращивания. На этих птицефабриках, в зависимости от применяемого распорядка рабочего дня (начало и конец смены), регламентом допускается смещение времени включения и отключения системы освещения на 1 час.

Для четкого выполнения заданного светового режима используется его автоматическое регулирование (применяется программное реле времени типа 2РВМ или установки ПРУС-1, ПРУС-2, ГДСП-1). При соблюдении заданного светового режима освещенность при содержании цыплят на подстилке должна регламентироваться: первые 1 – 3 дня выращивания – 40 лк, в

4 – 7 дней – 30 лк, в 8 – 21 день – 20 лк, после 21 дня – от 7 до 10 лк. При использовании ламп накаливания, для поддержания необходимого уровня освещенности помещений следует устанавливать тиристорные регуляторы напряжения.

Согласно принятой технологии выращивания цыплят-бройлеров раздача корма и удаление помета осуществляется при выключенном свете в зависимости от принятого регламентом на предприятии распорядка дня. Начиная с 3-недельного возраста (с момента введения прерывистого освещения) раздача корма цыплятам проводится в 8 и 13 часов, т.е. при выключенном свете. Однако следует отметить то, что по мере роста цыплят кратность раздачи корма увеличивается до четырех и более раз в сутки.

Лампочки у пульта управления технологическим процессом должны гореть вовремя раздачи корма и при удалении помета. Корм должен быть роздан, а помет удален до включения основного освещения.

Стационарное управление системой локального освещения выполняется специально обученными работниками птичника с помощью тумблера, установленного в тамбуре помещения птичника. Регламент предусматривает время включения и выключения системы локального освещения, которое осуществляется с 8 до 9 часов и с 13 до 14.

Производственная проверка и внедрение рекомендуемого режима освещения были проведены в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП, ППЗ «Смена», ГППЗ «Конкурсный» и др. высокорентабельных птицеводческих фабриках.

Проведенный анализ результатов производственных проверок и внедрения выявил определенные преимущества рекомендуемого режима по сравнению с принятым во многих птицефабриках традиционным режимом. Так, уменьшился падеж поголовья птицы, снизились расход корма на 1 ц мяса и себестоимость прироста живой массы, соответственно на 1,5 – 3,8 %, 3,2 – 7,8 % и на 2,5 – 9,4 %. При этом, энергия роста живой массы увеличи-

лась на 0,9 – 1,5 г, расход электроэнергии на освещение цехов сократился в 2,5 раза, а масса 1 головы к концу цикла откорма увеличилась на 3,2 – 5,2 %.

Таким образом, при напольном способе выращивания цыплят-бройлеров эффективное влияние на рост, развитие и мясную продуктивность бройлеров оказывает регламент освещения в течение суток переменной освещенностью: 3 часа света с освещенностью 25 лк и 1 ч света с освещенностью 5 лк. Предложенный режим технологичен, так как трехчасовые периоды с достаточно высокой освещенностью дают возможность работникам фабрики более рационально использовать рабочее время по обслуживанию поголовья птицы.

Разработанный режим освещения (в сравнении с постоянным освещением) увеличивает среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров на 3,5 %, сохранность на 1,0 %, тогда как затраты корма на единицу произведенной продукции снижаются на 2,7 % [48; 49; 121 – 126].

Однако недостатками напольной содержания цыплят-бройлеров является неполное использование всего помещения и недобор выхода мясной продукции с единицы площади.

#### 1.1.2. Технология выращивания бройлеров в клеточных батареях

Одной из современных технологий выращивания цыплят-бройлеров является система содержания птицы в клеточных батареях. Она широко представлена на птицефабриках России, где с достаточно высокой экономической эффективностью позволяет значительно повысить выход мяса птицы с единицы площади птичника.

Используемые в настоящее время современные кроссы мясной птицы достигают живой массы при выращивании бройлеров в клеточных батареях в 40-дневном возрасте до 1900 – 2400 г и выше; затраты кормов на 1 кг прироста живой массы составляют 1,7 – 1,9 кг [57; 110].

Одним из главных факторов, влияющих на продуктивные показатели, является плотность посадки бройлеров. Она планируется в клеточных батареях в соответствии с технологическим регламентом и в зависимости от поставленной задачи выбранного оптимального варианта: конечной максимальной живой массы цыплят-бройлеров, более высокого выхода мяса с единицы площади клеток или с учетом того и другого показателя.

Для более быстрого освоения цыплят в клетке на поилки в течение первых семи дней выращивания настилают бумагу, меняя ее по мере необходимости [88; 95].

Для поения молодняка птицы используют nippleные, желобковые и микрочашечные поилки. Как показали исследования, лучше проявили себя при промышленном использовании последние, так как они практически полностью обеспечивают санитарно-гигиенические требования и значительно доступнее цыплятам, что, в свою очередь, повышает их сохранность. Воду ежедневно меняют, а по мере роста молодняка поилки поднимают [100].

Основным технологическим моментом при выращивании цыплят-бройлеров является высокоэнергетическое сбалансированное кормление [146; 156; 161]. И здесь всем требованиям отвечают гранулированные корма, так как они эффективнее обеспечивают организм птицы необходимыми питательными веществами. Использование рассыпных компонентов корма сопровождается, в свою очередь, неполным поеданием, а, вследствие этого – накоплением их в кормушках и закисанием [133].

Используемый в кормлении комбикорм в зависимости от возрастного периода выращивания цыплят-бройлеров строго балансируется по содержанию и соотношению в нем переваримого протеина, обменной энергии, клетчатки, витаминов, микро- и макроэлементов [40; 81]. Суточный рацион цыплят-бройлеров на выращивании должен содержать как минимум 290 ккал обменной энергии; массовая доля клетчатки должна быть на уровне 5 %, а переваримого протеина – 18 – 22 % [43]. Для профилактики заражения бройле-

ров инфекциями в первый период (стартовый) выращивания в рацион также вводят антибиотики и антиоксиданты [2; 69; 89; 144].

Известно, что в первые дни жизни цыплята-бройлеры проявляют особую требовательность к температуре и влажности воздуха [92; 114].

Технологическую температуру для цыплят создают, пользуясь либо общим зальным обогревом, либо комбинированным (общий зальный в комплексе с локальным). При использовании общего зального обогрева в зависимости от возраста цыплят поддерживают следующую температуру воздуха: 1 неделя – 28 – 33°C, 2 – 4 недели – 24 – 25°C, 5 – 6 недель – 20 – 22°C, 7 – 9 недель – 18°C.

При комбинированном способе обогрева в качестве источников локального тепла для цыплят эффективно можно использовать облучатели установки типа «ИКУФ». Облучатели подвешивают на высоту 0,8 м от пола клетки из расчета 1 облучатель на 2 смежные клетки. Бройлеров обогревают в течение первых трех недель, как и при выращивании цыплят на сетчатых полах. Наиболее эффективным источниками обогрева являются газовые тепловые генераторы.

Более простым в эксплуатации является использование для локального обогрева бройлеров тепловых труб. Так, в Загорском племенном экспериментальном хозяйстве ВНИТИП с высокой эффективностью используют для локального обогрева бройлеров при содержании их в многоярусных каскадных клеточных батареях тепловые трубы диаметром 42 мм, подсоединенные к системе отопления. Это позволяет создать необходимый температурный режим в зоне нахождения цыплят, снизить на 5 – 7°C фоновую температуру в птичнике и значительно уменьшить расход тепловой энергии на обогрев.

Тепловые трубы монтируют по одной сверху над клетками батареи, устанавливая на каждую трубу запорную арматуру, с помощью которой регулируют количество подаваемого тепла от теплоносителя. Перед посадкой суточных цыплят сверху в клетки батареи укладывают бумагу таким обра-

зом, чтобы покрыть и тепловую трубу. Бумага служит экраном, который направляет цыплят тепловые потоки в зону расположения.

Использование локального обогрева бройлеров в клеточных батареях позволяет создать необходимый температурный режим в зоне нахождения цыплят и снизить температуру в помещении до 27°C. Для повышения надежности оборудование переводят на работу в автоматическом режиме, в результате значительно увеличивается теплосъем с теплоносителя и исключаются случаи выхода из строя калориферов [72; 142].

При использовании системы выращивания бройлеров в клеточных батареях возможно применять такую же систему подготовки и распределения подаваемого воздуха, как и по технологии выращивания бройлеров на подстилке [149].

Технологический регламент режима освещения позволяет применять его с чередованием света и темноты. В настоящее время в практике выращивания бройлеров в клеточных батареях используются те же режимы прерывистого освещения, что и при системе выращивания цыплят-бройлеров на подстилке.

При этом очень часто допускается прерывистое освещение с соблюдением соотношения продолжительности времени света и темноты 1:2 при продолжительности срока выращивания цыплят-бройлеров не более 40 дней недель [145].

Одним из главных факторов, влияющих на продуктивность выращиваемых бройлеров, является четкое выполнение параметров микроклимата. Так, влажность воздуха в помещении выращиваемых цыплят должна быть в пределах 60 – 65 %. В холодное время года возможно снижение ее до 40 – 50 %.

В теплый период необходимо повышать температуру внутреннего воздуха птичников до 33°C для цыплят до 10 дней и до 26°C для цыплят старше 10-дневного возраста. Для последней возрастной группы бройлеров допускается 4-часовое в сутки повышение температуры до 33°C [76].

Температуру и относительную влажность воздуха в птичнике регистрируют не менее двух раз в сутки в трех точках помещения: при выращивании в одноярусных клеточных батареях – по диагонали птичника (начало, середина и конец птичника) на уровне размещения птицы, при выращивании птицы в многоярусных клеточных батареях – на уровне нижнего и верхнего ярусов (внутри клеток и в проходе между клетками) [83].

Минимальное количество свежего воздуха, подаваемого в птичник в холодный период года, – 0,7 – 1,0 м<sup>3</sup>/ч, в теплый – 7,0 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы цыплят. Допускается снижение количества подаваемого свежего воздуха при условии обеспечения параметров внутреннего воздуха.

Скорость движения воздуха в зоне размещения птицы должна быть не более 0,2 м/с в холодный и 0,4 м/с в теплый периоды года. При этом в воздухе должно быть не более 0,1 % углекислоты, 0,005 мг/л аммиака, 0,005 мг/л сероводорода [101].

Скорость движения воздуха не должна превышать 0,3 – 0,5 м/с, а указанные параметры вредных газов необходимо измерять еженедельно в утренние часы [140].

Экспериментально установлено то, что наибольший эффект при выращивании цыплят-бройлеров дает круглосуточное освещение. При этом световой режим должен соблюдаться на уровне 4 – 5 лк, т.е. птица содержится в полутьме. Для нормальной адаптации к условиям обитания в первую декаду выращивания данный показатель увеличивают до 25 лк, а затем переходят на обычный режим освещения [77].

Уровень звукового давления в птичниках не должен превышать 90 децибел (дБ) по шкале «А» шумометра согласно гигиеническим нормам (ГОСТ 12.1.003 – 83).

Во время выращивания цыплят-бройлеров по клеточной технологии необходимо постоянный мониторинг их развития путем еженедельного взвешивания контрольной группы птицы. При этом важным фактором контроля является выполнение регламента микроклимата в залах выращиваемой

птицы, проведение контрольного анализа кормов, а также выявление причин падежа бройлеров [42; 46].

Организация направленного выращивания цыплят-бройлеров с целью получения высококачественной продукции предусматривает ветеринарно-санитарный и профилактический контроль. Поэтому перед размещением очередной партии молодняка необходим профилактический разрыв – 3 недели. Он проводится с целью очистки и дезинфекции влажными и аэрозольными способами производственных помещений. Кроме этого один раз в месяц назначается санитарный день для уборки, чистки, дезинфекции и дезактивации производственных помещений [92].

Согласно технологии, перед убоем цыплят-бройлеров выдерживают без кормления 6 – 8 часов при свободном доступе к воде. Принятая освещенность при отлове птицы на убой составляет 1 – 2 лк. Для перевозки бройлеров по птичнику используются контейнеры ТКБ-Ф1 [68], а дальнейшая транспортировка цыплят-бройлеров на убой производится в тележках-контейнерах из оборудования В2-ФДН. Технологическая плотность посадки птицы при транспортировке на убой соответствует ГОСТ 18292 – 85 «Птица сельскохозяйственная для убоа».

Встречающиеся в литературных источниках доводы противников клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров базируются на том, что при данном способе содержания у птицы наблюдаются грудные и ножные амины вследствие снижения двигательной активности, а при отлове и извлечении их из клеток идет повреждение крыльев и ног [169; 175]. Кроме этого такого рода содержание цыплят-бройлеров требует высоких энергетических и трудовых ресурсов, дорогостоящего технологического оборудования [70; 128].

При сравнительной оценке клеточной и напольной технологии выращивания цыплят-бройлеров и влияния их на продуктивность было установлено, что масса птицы в конце откорма при клеточной системе содержания достигла 2695 г, тогда как при напольном – 2369 г с конверсией корма 1,78 кг



против 1,82 при одинаковом проценте отхода. Причем, доказано то, что двигательная активность в клетках была длиннее. При данной системе выращивания бройлеров они чаще (на 95 %) подходили к кормушкам, тогда как молодой на глубокой подстилке на 75 % больше затрачивал времени на лежание [113; 117; 130].

Установлено, что круглогодично микробная загрязненность помещений при клеточной технологии выращивания бройлеров не превышает допустимые параметры, тогда как при напольном содержании уже со второй декады и до конца выращивания микробная загрязненность (ОМЧ, сальмонелла, стафилококк, кишечная палочка) по всем показателям значительно превышает ПДК. Кроме этого, содержание аммиака и сероводорода в воздухе птичника при напольном содержании было выше [150]. Это все оказывает определенное влияние на жизнеспособность и продуктивность цыплят-бройлеров, и, в свою очередь, на экономику отрасли [96].

В регионах с жарким климатом при высокой окружающей температуре воздуха с хорошей вентиляцией помещения лучше проявляется гомеостаз, с учетом отвода тепла от организма конвекционным способом, в клеточных батареях, чем при напольном содержании птицы. Это объясняется тем, что птица, находясь на глубокой подстилке, дополнительно получает биологическое тепло от разлагающихся компонентов с отсутствием его отвода с нижней поверхности тела, тогда как движущийся воздух со скоростью 2,5 м/с в клеточных батареях, практически окружает все тело птицы и эффективно отводит избыточное тепло.

Экспериментальные испытания клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров в последние годы доказывают эффективность данной системы содержания птицы [1; 22; 139; 168].

В исследованиях, проведенных на цыплятах-бройлерах птицефабрик Нижегородской области, с использованием клеточной технологии выращивания на достаточно большом поголовье (свыше 200 тыс. голов), по сравнению с напольной (25 тыс. голов), живая масса первых была на 0,5 – 5,0 %

выше, убойный выход – 1,5 – 2,0 %, произведено мяса птицы с 1 единицы полезной площади птичника – в 3 раза, прибыль – почти в 4 раза, а рентабельность также выше на 8,5 – 10,5 %. При этом, шло снижение таких показателей как расход корма на 1 кг живой массы (на 7,5 – 10,5 %), сроков выращивания (на 2,5 дня), себестоимости 1 кг мяса (на 12,5 – 16,0 %) [130].

Сотрудники фирмы «Valli» при выполнении тестирования выращивания бройлеров в клеточном оборудовании установили, что за время их выращивания (35 суток) живая масса откормочных цыплят-бройлеров кросса «Кобб» достигла 2130 – 2360 г, что превосходило стандартный регламент на 4,0 – 15,0 %; число нестандартных тушек составило 1,5 %.

В широкомасштабных экспериментах по изучению клеточного выращивания цыплят-бройлеров и его эффективности регистрировались следующие данные. Так, на птицефабрике «Остин» (КНР) на поголовье свыше 380 тыс. голов среднесуточный прирост живой массы составил 57,5 г, живая масса в конце выращивания (37,5 дней) – 2200 г, затраты корма на 1 кг прироста – 1,85 кг при 95,5 % сохранности поголовья.

Опыт работы птицефабрики «Рассвет» (Республика Беларусь) показывает, что выращиваемое поголовье (250 тыс. голов) при клеточном содержании достигло к концу откорма (38,5 дней) живую массу цыплят-бройлеров 2340 г, тогда как при напольном содержании за 42,5 дня – 2385 г. Причем, среднесуточный прирост, конверсия корма и сохранность в первом случае составили соответственно, 60 г; 1,8 кг; 96,8 %. По другой технологии (напольное содержание) – 55,г; 1,95 кг и 97,5 %, соответственно.

В исследованиях, проведенных на птицефабрике «Старатель» (Ярославская область), оценивая эффективность клеточного содержания цыплят-бройлеров, было установлено, что в 39-суточном возрасте птица достигла живой массы 2380 г при суточной энергии роста 60 г; сохранность поголовья составила 98 % при затратах корма на 1 кг прироста 1,66 кг. На тушках, полученных при убое птицы, не было обнаружено травматических повреждений и наминов. Нестандартных тушек было всего 1,5 %.

Анализ морфологического состава тушек выявил, что выход филе у петушков и курочек составил 80,6 и 81,8 %. Химический состав грудных и ножных мышц показал, что содержание в них жира составило, соответственно 1,58 – 2,25% и 3,98 – 4,70 %, а эквивалент заменимых и незаменимых аминокислот на 100 г съедобной части грудных мышц, соответственно, по полу составил 21,0 и 21,4 г, в ножных – 18,4 и 19,2 г. Влагоемкость мяса цыплят-бройлеров характеризовалась достаточно высокой (60,6 – 62,1 %). Органолептическая оценка бульона, приготовленного из мяса, по ароматическим свойствам была оценена 4,85 – 4,95 баллами [130].

Проводя сравнительную оценку эффективности клеточного и напольного содержания, часто исходят из того, что стоимость клеточного оборудования значительно выше, чем напольного. Однако в последнем случае не учитывается кадастровая стоимость земельных площадей, строительство зданий и внутренних инженерных коммуникаций и т.д. Эти затраты почти в три раза выше, чем использование клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров. Проведенные расчеты затрат на обе технологии производства мяса птицы показывают, что в стоимость напольного содержания в расчете на одно птицеместо составляет около 650 руб., что почти на 65 % выше по сравнению с клеточной технологией выращивания цыплят-бройлеров [41; 101, 111].

Следовательно, можно констатировать, что значительным резервом производства мяса птицы обладает клеточная технология выращивания цыплят-бройлеров. При данной технологии птицефабрики способны наращивать производство продукции при снижении технических и материальных затрат. При этом есть все возможности в птичниках с использованием 4-ярусных клеток почти в 3 раза больше поместить поголовье птицы, что практически увеличивает выход мяса с единицы площади пола с одновременным ростом показателей сохранности и качества тушек цыплят-бройлеров. Это достигается тем, что отсутствует прямой и продолжительный контакт птицы с помещением, который может служить переносчиками заражения гельминтами и мно-

гих заболеваний (сальмонеллез, кокцидиоз др.). Это нивелирует дополнительные затраты на вакцины и лечебные препараты.

В тоже время при клеточной системе выращивания птицы производится постоянное удаление помета из птичника, что снижает микробную загрязненность, содержание пыли, а также остаточных смесей аммиака и сероводорода и способствует улучшению микроклимата помещения и его санитарно-гигиенического состояния.

С технологической и экономической точки зрения в клетках есть возможность регламентировать технологические параметры: сроки выращивания, интенсивность роста, конечную живую массу, плотность посадки и т.д. [1; 15; 18].

Кроме всего перечисленного преимущество клеточного содержания заключается еще в том, что здесь применяется высокий уровень механизации и автоматизации производственных процессов, сокращение затрат на строительство помещений и инженерных коммуникаций. В клетках не требуется подстилка; цыплята при данной технологии содержания обладают более высокой энергией роста и у них выше конверсия корма на единицу прироста. Они способны в более ранние сроки достигать требуемых убойных кондиций [127; 132].

С целью устранения еще имеющихся определенных недостатков клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров с учетом последних достижений науки и практики возможно повысить ее эффективность путем следующих мероприятий:

– выведение современных высокопродуктивных бройлерных кроссов, сочетающих в себе компактное телосложение с широкой и укороченной грудью, более короткими бедрами с хорошо обмускуленными голеньями и приспособленными не только к клеточной, но и напольной системе содержания. У вновь созданных кроссов должны отсутствовать амины в области грудной кости [120; 122];

- сокращение (до 35– 40 дней) периода выращивания цыплят-бройлеров, так как после этого срока идет формирование наминов;
- дальнейшее технологическое внедрение глубокой переработки нестандартных тушек, способствующих доведению рентабельности производства мяса птицы до 20 – 25 %;
- создание и практическое применение многоярусных клеточных батарей с полами автоматической выгрузки птицы на убой, что будет способствовать снижению травмирования птицы и сокращению затрат ручного труда;
- внедрение технологии светодиодного локального освещения, предусматривающего установку светильников внутри каждой клетки над кормушкой и отсутствия их между клеточными батареями. При этом птица не пугается при подходе к клеткам обслуживающего персонала. Это снижает пугливость птицы, повышает ее живую массу на 5 – 6 %, сохранность поголовья – на 3 – 6 %, снижает затраты корма на единицу продукции – на 3 – 5 % и электроэнергии на освещение – в 3 – 8 раз в сравнении с обычным способом освещения.

## 1.2. Откормочные и товарно-технологические качества мяса цыплят-бройлеров

Современный потребитель мясной продукции предъявляет особые требования к качеству поставляемого на рынок ассортимента птицеводческой продукции. При этом уделяется значительное внимание не только массе полновесных тушек птицы, выращенной до 40-суточного возраста, но и их товарному виду [109].

Для решения данного вопроса специалисты и ученые в отрасли птицеводства ставят задачи, которые будут выполняться с учетом оценки откормочных качеств молодняка птицы, конверсии корма и массы тушек с наибольшим выходом грудных и ножных мышц [3; 30; 86].

При контрольной оценке интенсивности роста и конверсии корма с целью дальнейшей племенной работы с птицей мясных линий А и Д кросса «Смена» была определена возможность отбора особей по данным селекционируемым признакам в определенные возрастные периоды.

Экспериментально было установлено, что наиболее высокая энергия роста отмечалась в период от 29 до 40-дневного возраста, причем суточное увеличение у бройлеров было на уровне 50 г.

Коррелятивный анализ взаимосвязи затрат корма и живой массы цыплят-бройлеров был достаточно высоким и варьировал от 0,52 до 0,82 ( $P > 0,99$ ). Такая же тенденция изменчивости отмечена и по затратам корма на прирост ( $C_v = 8,8 \%$ ). Показатель корреляции по изучаемым показателям в период от 14 до 28 суток был несколько ниже ( $r = -0,298 - 0,404$ ); также был зафиксирован более низкий уровень изменчивости (5,7 %) [112; 121 – 126].

Следовательно, проведенная научно-исследовательская работа позволяет заключить, что направленный отбор кур мясных линий по энергии роста способствует повышению эффективности использования кормов, т.е. их конверсии.

Продолжительные исследования, организованные на базе ППЗ «Большевик», за счет индивидуального учета затрат корма у петушков отцовских линий белый плимутрок и корниш, чьи отцы были признаны улучшателями по энергии роста, конверсии корма, а также обмускуленности груди, подтвердили наследственный характер изучаемых селекционных признаков. При этом был установлен факт «штамповки» от кур-матерей сыновей с высокой энергией роста и эффективной конверсией используемого корма. В то же время показатель ранговой корреляции у таких петушков приближался к 1 [3].

Количество сыновей-улучшателей по конверсии корма от отцов-улучшателей по этому показателю составило более 30 % от оценочного поголовья молодняка птицы. В данной группе сыновей за счет эффекта селекции живая масса в 42-дневном возрасте была на 50 г выше, среднесуточный при-

рост – на 6,0 г, а корма расходовалось меньше на 0,2 кг на единицу прироста. Все это свидетельствует об эффективности селекции по отбору их по энергии роста и конверсии корма [36; 38].

Опыт работы птицефабрик в ООО «БГК Великий Новгород» (дочернее предприятие ООО «Белгранкорм»), использующих кросс Hubbard F – 15 показал, что при затратах корма 1,80 – 1,85 корм. ед. среднесуточный прирост цыплят-бройлеров составил 54 – 56 г с сохранностью 96 % [29].

Товарно-технологическое качество отдельного продукта – есть его целевое предназначение, отвечающее определенным стандартам [18; 115]. Отсюда следует, что мясо молодняка птицы, реализуемое в виде тушек, имеет определенно установленные параметры энергетической ценности, развития мышечной и костной тканей и жировых отложений, требуемой степени ошипки, а также статус и цвет кожи [75; 95; 159]. При этом у него не должно быть постороннего запаха и привкуса. Мясоперерабатывающие предприятия, у которых не выполняются вышеприведенные требования, терпят определенные убытки за счет перевода тушек в низшие категории [66; 97; 98].

При использовании мяса цыплят-бройлеров для переработки на колбасно-кулинарные или рубленые полуфабрикаты основные требования выдвигаются к его структурно-механическим и технологическим свойствам [5; 7; 24]. Их составляют следующие показатели: сочность, консистенция, влагоудерживающая способность, величина рН, соотношение съедобных и несъедобных тканей в тушке, а также учитываются органолептические показатели мяса: цвет, вкус и аромат [34; 80].

Вместе с тем, в мясе должно содержаться только в установленной норме патогенной и непатогенной микрофлоры и посторонних включений. И сюда следует отнести то, что содержание пестицидов, солей тяжелых металлов, антибиотиков и радионуклеидов не должно превышать допустимые нормы [9; 10; 13].

Известен тот факт, что кровоподтеки на тушках цыплят появляются в следующих случаях: при нарушении состава рациона питания птицы (при-

сутствие в кормах микотоксинов, нехватка в них селена, витаминов Е и К, нарушение соотношения с ними витаминов А и D) [20; 40; 105]; при инфекционных и инвазионных заболеваниях и с использованием в связи с этим фармацевтических препаратов [6; 60; 78]; при неадекватном отлове птицы и погрузке в транспортировочные клетки, при температурном стрессе во время транспортировки; при разгрузке и при нарушении технологии навешивания на контейнер убойной линии, оглушения, убоя, обескровливания и ощипки [33; 83; 99].

Встречающиеся кровоизлияния в мышечных тканях являются следствием нарушения целостности кровеносных сосудов, а также самих тканей. Поэтому увеличение кровоизлияний в грудных и бедренных мышцах становится острой проблемой для мясоперерабатывающих предприятий, поскольку влечет снижение сортности тушек птицы и, соответственно, экономические потери [5; 18].

Часто встречающиеся намины и всякого рода повреждения у поступающей на убой живой птицы (разрывы кожи, переломы, вывихи, ссадины, царапины), которые снижают товарность тушек, являются следствием удлинения сроков выращивания цыплят-бройлеров, повышенной плотности посадки, а также нарушений в конструкциях технологического оборудования и нерационального его размещения [7; 17; 63; 74; 118]. Причиной данных аномалий также может быть несбалансированный по фосфору корм [28; 56; 65], при этом количество травматических повреждений повышается при грубом обращении работников птицефабрики во время отлова, погрузки и выгрузки птицы после транспортировки ее на убой [143].

Нарушение режима электрооглушения, т.е. его технологического изменения, очень часто приводит к переломам костей. А часто встречающиеся дефекты кожи на тушках при переработке птицы, являются следствием технологических нарушений при проведении операции шпарки, связанных с температурным параметром и нанесением коже повреждений пальцами бильной машины [79; 98].



Важным моментом при получении товарного вида тушек является отсутствие на ней следов желчи, которые могут проявляться при нарушении режимов работы механизмов потрошения, а также невнимательности при выполнении данной операции вручную оператором убойного цеха птицеперерабатывающего предприятия [99; 166].

Потеря товарного вида тушек, т.е. ухудшение внешнего вида, часто может проявляться как следствие недостатка витамина Е в организме птицы из-за дефицитного его поступления с несбалансированным по этому важному витамину корму [43]. Избыток витамина Е сопровождается снижением сочности и, в определенной степени, ухудшением цвета мяса, присутствием постороннего запаха и привкуса. Однако, витамин Е, как природный антиоксидант, при его оптимальном параметре способствует предохранению мясной продукции от порчи при длительном ее хранении [105].

Являясь основным источником полноценного белка животного происхождения, мясо птицы также поставляет в организм липиды с достаточно высоким уровнем незаменимых жирных кислот [11; 163]. Это вполне отвечает высокой пищевой ценности, полному обеспечению потребности организма человека в белках, липидах, витаминах, минеральных веществах и других составляющих этого ценного диетического продукта [4; 28; 60].

В мышечной ткани тушек цыплят-бройлеров первой категории, по сравнению со второй, содержание жира больше, а белка – меньше. Однако соотношение этих основных питательных веществ мясо (белка и жира) в энергетических единицах близко к оптимальному параметру [34; 108].

Известно, что питательная ценность мяса птицы, по его химическому составу, незначительно отличается от говядины [6; 19]. Однако его отличительной особенностью является то, что оно в своем составе содержит значительно меньше коллагена и эластина (неполноценных соединительнотканых белков), чем в говядине, баранине и свинине, что положительным моментом отражается на товарно-технологическую и пищевую ценность продукта, приготовленного из мяса птицы. Необходимо отметить важное физико-

химическое свойство соединительной ткани мяса птицы – меньшую прочностью, чем у говядины и свинины, что обуславливает ее более быстрый гидролиз при температурной обработке [24].

В отличие от мяса сельскохозяйственных животных, интенсивность окраски мяса птицы имеет разную степень окраски: от светло-розовой (белое мясо) до темно-красной (красное мясо) в зависимости от присутствия в нем количества красящих пигментов. Причем, в мышцах красного цвета отмечено меньшее содержание белков, но больше жира, холестерина и аскорбиновой кислоты, тогда как в мышцах белого цвета больше корнозина и гликогена. Содержание красящего вещества миоглобина в мышцах белого цвета находится в пределах 0,05 – 0,08 %, тогда как в мышцах красного цвета в разы больше [159].

Так как общее содержание белков в мясе не может полностью отражать его питательную ценность, то дополняют данный пробел уровнем полноценных белков по их аминокислотному составу [176]. Однако следует заметить, что в белках птицы нет определенной аминокислоты, которая бы лимитировала биологическую ценность мяса, мясо цыплят-бройлеров вследствие этого рассматривается как источник общего белка [11; 23].

Доказано, что важной особенностью пищевой ценности белков является обеспечение организма человека не синтезирующимися аминокислотами. Употребленные в рацион человека животные белки способствуют построению важнейших элементов организма, его мышечной и костной тканей, ферментов, гормонов. При этом следует отметить тот факт, что состав белковых веществ мышечной ткани птицы определяется их сложной химической структурой, которая сформировалась в зависимости от выполнения определенных функций групп мышц и, в определенной мере, от технологии содержания молодняка птицы [60].

Использование кожи птицы, как легкогидролизуемого коллагена, применяется при производстве деликатесов из мяса птицы. Достаточно проч-

ные гели используются для изготовления эмульсий при производстве колбасных изделий [25].

При оценке пищевой ценности продуктов питания важная роль отводится липидам, так как они являются энергетическим материалом, а их биологическая значимость определяется содержанием в них полинасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов А, D, Е, К. Вместе с тем они являются катализаторами, обеспечивающими эффективное всасывание в кишечнике вышеприведенных жирорастворимых витаминов [157] и им отводится значительная роль в проявлении аромата птичьего мяса.

Полинасыщенные жирные кислоты синтезируются организмом человека в ограниченном, т.е. недостаточном количестве. Таким образом, употребление мяса птицы с достаточно высоким уровнем ненасыщенных жирных кислот способствуют более эффективному использованию белкового азота. А поскольку полинасыщенные жирные кислоты составляют основную часть липоидного состава клеточных мембран организма человека, то необходимо их поступление в оптимальном количестве в организм человека [172].

Птичьи жиры и их производные за счет низкой температуры плавления (ниже 40<sup>0</sup>С) проявляют их эмульгирование, что способствует их хорошему усвоению в пищеварительном тракте человека. В съедобной части тушки птицы липиды состоят из нескольких фракций, где основная доля приходится на триглицериды; удельный вес фосфолипидов в разы меньше. Однако следует отметить, что содержание в фосфолипидах полиненасыщенных жирных кислот значительно больше, чем в триглицеридах [23].

Установлено, что органические вещества не в полной мере могут обеспечивать полноценную жизнедеятельность любого организма без минеральных составляющих. В мясе птицы находят набор макроэлементов: кальций, фосфор, железо, калий, натрий, магний, а также микроэлементов: медь, марганец, кобальт, йод, фтор, цинк [26].

При проводимой обвалке и жиловке тушек выделяют в мясе следующий набор: мышечной, соединительной и нервной тканей, крови, лимфати-

ческих узлов, кровеносных и лимфатических узлов. А при морфологической разделке тушек птицы ткани по промышленному назначению выделяют: мышечную, жировую, костную, соединительно-хрящевую [27].

Основную питательную часть мяса составляет мышечная ткань, которая включает поперечнополосатую мускулатуру, структурным элементом которой является мышечное волокно [24]. Оно образует первичные мышечные начала с последующим формированием вторичных и высшего порядка пучков. Здесь каждая представленная структурная единица мышечной ткани (волокно, пучок волокон, мышца) покрыта соединительной тканью [34; 164]. Механическая прочность соединительных прослоек с возрастом имеет тенденцию к возрастанию, что, несомненно, влияет на жесткость мышечной ткани [158; 165].

Мышечная ткань сельскохозяйственных животных и птицы в основном состоит из белков (60 – 80 %), которые формируют пищевую ценность и технологические показатели мяса. Содержание мышечной ткани в тушках цыплят-бройлеров находится на уровне 44 – 47 %, а на кожу с подкожным жиром приходится от 13 до 22 % [23].

### 1.3. Краткая характеристика цыплят-бройлеров кросса Hubbard F – 15

Кросс Hubbard F – 15 представляет собой высокопродуктивный мясной кросс французской селекции, который имеет достаточно высокую энергию роста, обладает эффективной конверсией корма при значительном выходе мяса [17; 67].

Генетический потенциал молодняка птицы данного кросса характеризуется следующими зоотехническими показателями:

- суточные приросты живой массы на уровне 45 – 60 г,
- затраты корма на 1 кг прироста живой массы 1,80 – 1,95 корм. ед.,
- убойный выход – 68 – 72 %.

Потенциал продуктивности цыплят-бройлеров кросса Hubbard F – 15 по годам представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Генетический потенциал цыплят-бройлеров живой массой 2 кг

Год	Период откорма, суток	Расход корма, ц корм. ед.	Убойный выход, %	Выход грудных мышц, % от живой массы
1994	48	2,18	68,5	15,8
2004	39	1,76	69,8	16,6
2014	38	1,55	71,4	18,4

Перспективы цыплят-бройлеров данного кросса состоят в снижении общих производственных затрат за счет ежегодного сокращения длительности выращивания на сутки, снижения расхода корма и, соответственно, экономии корма в среднем на 1 цыпленке до 50 г за цикл откорма и около 5 тонн экономии корма в год на один птичник [37].

Бройлеры кросса Hubbard F – 15 являются носителями гена карликовости, поэтому птица представленного кросса отличается более низкой живой массой родительского поголовья по сравнению с многими используемыми в отрасли птицеводства мясными кроссами. При этом разница в живой массе кур составляет 25 – 30 %, а петухов – 30 – 40 % в сторону снижения данного признака в сравнении со стандартной живой массой отцовской и материнской форм кур.

Следовательно, куры-носители гена карликовости на 30 – 35 % экономнее используют корма, что, при их выращивании на 25 – 35 % снижает затраты на единицу производимой продукции [58].

Конституция и экстерьер данной птицы характеризуются компактным телосложением (свойственным для птицы мясного направления продуктивности), низкой постановкой ног за счет более короткой плюсны, которая у кур в разных возрастных периодах составляет 75 – 85 %, а у петухов – 82 – 86 % по отношению к длине плюсны стандартной птицы обычной живой

массы. Перья у взрослого поголовья кур блестящие, гладкие и плотные. Гребень птицы листовидный, правильной формы с зазубринами и достаточно интенсивно окрашенный. Описывая остальные стати экстерьера следует отметить, что ушные мочки имеют овальную форму розового цвета; сережки небольшие и красные, клюв желтый, крепкий, средней длины [42].

Живая масса тела взрослых кур 2,6 – 2,8 кг, петухов – 3,0 – 3,3 кг. В 3-месячном возрасте самцы весят 1650 – 1720 г, самки – 1440 – 1580 г. Сохранность цыплят-бройлеров данного кросса достаточно высокая: у молодняка до 4-месячного возраста составляет 95 – 96 %, а при выращивании до срока реализации птицы – 95 – 97 %.

Мясные куры родительского стада «мини» находят широкое применение в бройлерном птицеводстве: из полученных от них яиц выводят цыплят и используют их для откорма. К моменту реализации молодняк имеет запланированную технологией для данного кросса живую массу [47; 119; 129].

Родительские стада бройлеров, разводимые на птицеводческих фермах Франции, Голландии, Германии и Китая, более чем на 50 % представлены курами-носителями гена *dw*.

В исследованиях, проведенных на птицефабрике «Роскар» Ленинградской области, цыплята-бройлеры этого мясного кросса имели следующие зоотехнические показатели:

- среднесуточный прирост – 44 – 48 г,
- конверсия корма на 1 кг прироста – 2,1 корм. ед.,
- сохранность – 94 %;
- выход мышечной ткани по отношению к потрошеной тушке – 57,0 %,
- выход грудной мышцы – 23 %,
- масса съедобных частей тушки - 80,6 %.

Убойный выход составлял около 70 % (у курочек – 68,6 %, у петушков – 69,7 %).

При химическом анализе мышечной ткани и печени установлено, что содержание белка в грудных мышцах курочек 21,8 %, в мышцах петушков – 21,4 %, жира в мясе и печени курочек выше, чем у петушков: в мышцах – 1,72 % против 1,6 %, а в печени, соответственно – 8,8 % против 6,9 %.

Рентабельность производства мяса птицы была на уровне 29 % [103].

Таким образом, цыплята кросса Hubbard F – 15 имеют довольно высокий убойный выход и мясные качества тушек.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственные исследования проводились в 2012 – 2014 гг. на птицефабрике №3 ООО «БГК Великий Новгород» в рамках плановой научно-исследовательской работы кафедры разведения и частной зоотехнии Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина.

Объектом исследований явились цыплята-бройлеры кросса Hubbard F-15 с суточного до 40-дневного возраста.

Для эксперимента были отобраны 2 группы суточных цыплят-бройлеров с живой массой тела 40 – 42 грамма по 300 голов в каждой. Первая партия молодняка птиц (I группа) выращивалась по системе BroMaxx, вторая (II группа) – по Ratio. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Условия содержания цыплят-бройлеров полностью соответствовали принятым зоогигиеническим параметрам двух технологий выращивания и отвечали нормативным требованиям для изучаемого кросса.

Кормление осуществлялось комбикормами, согласно рекомендациям ВНИТИП (2010). Цыплята-бройлеры, выращиваемые по традиционной технологии и системе Ratio, получали рацион, сбалансированный по всем питательным и биологически активным веществам.

Химический состав и питательность полнорационных комбикормов по периодам роста молодняка птицы приведены в таблице 3.

В процессе выращивания цыплята-бройлеры получали различные виды комбикормов, каждый из которых был предназначен для определенного возраста с учетом живой массы и планируемого среднесуточного прироста молодняка птицы.

Исследования динамики роста и мясной продуктивности цыплят-бройлеров, выращенных по разной технологии в условиях промышленного производства, включали следующие показатели: среднесуточный прирост подопытного поголовья, эффективность использования корма, морфологиче-





Рис. 1 – Алгоритм исследований

Таблица 3 – Рецепты комбикормов цыплят-бройлеров по периодам их выращивания

Компонент, %	Период, дни			
	0 – 10	11 – 20	21 – 33	34 – 41
Кукуруза	32,89	32,25	20,00	20,00
Пшеница	30,00	25,00	28,09	25,76
Пшеница цельная	–	5,00	15,00	20,00
Шрот соевый	29,00	19,70	15,21	10,65
Шрот подсолнечный	–	10,00	10,00	12,30
Растительное масло	–	2,70	3,20	3,30
Глютен кукурузный	2,50	1,50	1,20	–
Мука мясокостная	–	–	2,00	3,00
Жир птичий	–	–	1,00	1,00
Мука рыбная	1,00	–	–	–
Мука известковая	1,18	1,36	1,34	1,28
Монокальций фосфат	1,05	0,79	0,62	0,41
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00
Метионин	0,38	0,29	0,23	0,22
Лизин	0,36	0,46	0,44	0,44
Треонин	0,13	0,10	0,14	0,15
Сульфат натрия	0,20	0,18	0,17	0,20
Витамин В <sub>4</sub>	0,12	0,10	0,10	0,10
Соль	0,10	0,16	0,18	0,17
Пуркокс	0,05	0,05	0,05	-
Альбак	0,04	0,04	0,03	0,03
В 100 г содержится, %				
Протеин	22,19	20,55	19,46	18,56
Жир	2,34	4,84	6,46	6,84
Клетчатка	2,91	4,02	3,86	4,00
Обменной энергии, ккал	294,99	304,73	309,89	315,13
Лизин	1,37	1,25	1,14	1,07
Метионин	0,73	0,63	0,54	0,52
Метионин + цистин	1,07	0,98	0,91	0,87
Треонин	0,90	0,84	0,82	0,78
Триптофан	0,26	0,24	0,23	0,22
Кальций	1,05	0,98	0,79	0,90
Фосфор	0,64	0,55	0,50	0,48
Фосфор усв.	0,46	0,42	0,37	0,33
Натрий	0,16	0,16	0,12	0,16
Хлор	0,18	0,22	0,25	0,27

ский и сортовой состав тушек изучаемого молодняка птицы. Также по результатам выращивания и убоя была оценена экономическая эффективность использования разных технологий при производстве мяса цыплят-бройлеров.

Продолжительность опыта составила 40 суток.

В заключение исследований была проведена производственная проверка эффективности использования технологии выращивания цыплят-бройлеров *Ratio* в сравнении с системой *BroMaxx*.

Отобранные для эксперимента две опытные группы суточных цыплят-бройлеров, по 300 голов в каждой, были сформированы по принципу групп-аналогов.

Цыплят-бройлеров обеих групп выращивали при клеточном содержании. В опыте использовали стандартные комбикорма заводского изготовления, питательность которых соответствовала нормам, рекомендуемым ВНИТИП [133].

## 2.1. Материал исследований

Разработка перспективных энергоемких, экономически выгодных технологий выращивания цыплят-бройлеров, учитывающих и результативно использующих физиологические особенности птицы, является важным ресурсом прогресса всей отрасли. В ООО «БГК Великий Новгород» (дочернее предприятие ООО «Белгранкорм» Белгородской области) внедрена принципиально новая система выращивания бройлеров на мясо – *Ratio*, которая совмещает стадии инкубации яиц, вывода молодняка и непосредственно выращивания птицы.

Отличительной особенностью *Ratio* от традиционных вариантов содержания цыплят-бройлеров является то, что птица инкубируется и выращивается в одной и той же среде.

Технологический комплект *Ratio* состоит из 2 рядов многоярусных батарей, установленных параллельно друг другу в одном птичнике (зале). Каж-

дая батарея состоит из 4 – 6 ярусов шириной 234 см и высотой 75 см. Длина поверхности для содержания птицы определяется длиной корпуса птичника. Такая компоновка системы оборудования существенно увеличивает жизненное пространство птицы, так как цыплята могут использовать для выращивания всю поверхность яруса от начала до конца. В каждом ярусе расположены отдельные линии кормления и поения.

При базовом варианте производства мяса цыплят-бройлеров по полному циклу инкубационные яйца помещаются в шкафы, где они инкубируются в течение 18 дней. Затем их овоскопируют, перекадывают в выводные корзины, которые, в свою очередь, помещаются в выводные шкафы на последующие 3 дня при температуре 36,5°C. Во время этой фазы инкубации, яйца выделяют много тепла, и одна из самых важных функций инкубатора – предотвратить перегревание зародышей цыплят. Птенцы не выводятся все одновременно; между первым и последним появившимся цыпленком проходит от 24 до 48 часов. Это означает, что птенцы, которые вывелись первыми, ждут более 48 часов, прежде чем они получают доступ к корму и воде в птичнике [3].

При работе с системой Ratio, 18-дневные инкубированные яйца на инкубационных тележках транспортируются из инкубатория на бройлерную фабрику в специальном грузовике со встроенным управлением климатом. Лотки с инкубированными яйцами помещаются, с помощью автоматической системы загрузки, на специальные полозья, расположенные в верхней части каждого яруса системы Ratio.

Как только температура в Ratio снова поднимается, эмбрион продолжает активно развиваться, и спустя всего несколько часов яйца начнут вылупляться. Как только цыплята выводятся, они сразу попадают на полипропиленовую ленту содержания, предварительно застланную подстилкой, и сразу же имеют доступ к корму и воде. После вывода птенцов все поддоны с отходами (неоплодотворенными яйцами и пустой скорлупой) автоматически убираются из Ratio.

Так как Ratio предлагает намного больше жизненного пространства, чем традиционный инкубатор, то в этой системе в 20 – 30 раз больше объема воздуха на каждого цыпленка. Это означает, что тепло, производимое инкубированным яйцом, спокойно распределяется даже низким потоком воздуха, а естественные условия для выведения достигаются намного проще. Благодаря слабому воздушному потоку, влажность воздуха может составлять 40 % без риска высыхания скорлупы.

Таким образом, вывод цыплят в Ratio проходит более естественным способом, отпадает необходимость уменьшать период вывода, так как первый вылупившийся цыпленок не ждет, пока вылупятся все остальные. Вылупившиеся птенцы попадают с инкубационных лотков сразу на подстилку.

С помощью системы Ratio можно улучшить качество оперативного контроля в бройлерном производстве, используя кодированные инкубационные яйца с самого начала производственного цикла. Другое преимущество вывода цыплят на бройлерной площадке заключается в минимальном риске перекрестного заражения на стадии вывода и сбора цыплят.

В отличие от инкубаторов, где количество птицы считается с помощью специальных счетчиков сразу после выборки, Ratio определяет количество невыведенных яиц. То есть, здесь нет выборки только что вылупившихся птенцов. Благодаря более естественному климату во время вывода, а также благоприятным условиям, в которых проходит процесс вывода, качество птицы очень высокое. В этой системе существенно более низкий уровень второсортной птицы. Во время ежедневного осмотра цыплята низкого качества извлекаются, также как и на обычных фабриках. Отсутствие процедуры выборки цыплят не влечет за собой повышенную смертность в первые дни их выращивания.

Существует ряд преимуществ в моментальном доступе цыплят к кормлению и поению сразу после их вывода. За последние годы было проведено достаточно опытов, подтверждающих это, но из-за трудности реализа-

ции данной задачи в существующих инкубаториях, доступ к кормлению и поению в первые минуты жизни цыпленка широко не применяется.

В период между 7 и 10 днем после вывода цыпляток продолжает активно развиваться. Но такие физиологические функции, как терморегуляция, полноценная работа кишечника и иммунной системы, еще до конца не развиты. Поэтому для здоровья и нормального роста птицы, необходимо создать наиболее благоприятные условия для жизни, особенно в первую неделю жизни, так как птица в Ratio получает доступ к корму и воде сразу после выведения; ее рост и развитие начинаются сразу.

Цыплята при данной технологии растут в оптимальной среде. Климат, также играет важную роль для нормального развития бройлера. В Ratio создается благоприятный микроклимат для выращивания птицы за счет использования сложной системы вентиляции вместе с агроклиматическим устройством (специальным теплообменником). Птица содержится на каждом ярусе на ленте, которая, по завершению цикла выращивания, служит как для сбора птицы с этого яруса, так и для выгрузки помета.

Как и в обычных птичниках, в системе Ratio должны поддерживаться хорошие санитарно-гигиенические условия. Преимуществом является то, что работникам не нужно ходить по помету и между цыплятами. Система спроектирована таким образом, что чистые материалы, а именно инкубационное яйцо и свежая подстилка, поступают в него с одной стороны, а помет, неоплодотворенные яйца и подросшая птица выводятся из него с задней стороны помещения. Такой метод разделяет потоки чистого и грязного материалов, поэтому и риск инфицирования минимален.

Для вакцинации цыплят, выращенных в этой системе, используется такой же спрей-метод, как и в обычных птичниках. Применение сверхдлинного спрея позволяет без проблем достать до каждого цыпленка. Вакцинация также может быть осуществлена посредством системы поения.

Система Ratio предусматривает выращивание птицы до 40-дневного возраста.

Плотность посадки молодняка птицы, согласно данной технологии, зависит от их возраста и составляет:

до 7 дней – 90 птиц/ м<sup>2</sup>

до 21 дня – 45 птиц/ м<sup>2</sup>

до 40 дня – 22 птицы/ м<sup>2</sup>

В Рatio используется система кормления Vencoran, разработанная и производимая компанией Vencomatic. На каждом ярусе установлена одна линия кормления с достаточным количеством кормушек (одна на 60 бройлеров).

Линия поения представлена nippleй системой малой пропускной способности (один nipple на 12 птиц). На каждом ярусе установлена одна линия поения с достаточным количеством nippleй, оборудованная системой подъема для регулирования линии по росту птицы. Система изготовлена из легкомоющихся материалов.

Освещение обеспечивается флуоресцентными лампами дневного света полного спектра. Данная система оборудована полной регулировкой яркости.

Между отдельными батареями клеток проходит центральный коридор, где вентиляторы, расположенные в потолке, создают зону низкого давления, а по наружным сторонам проходят два внешних коридора.

Важную роль в системе вентиляции корпуса выполняет агроклиматическое устройство – теплообменник.

С помощью вентиляционной системы в корпусе всегда может быть создан микроклимат, точно подходящий для конкретного этапа развития птицы.

Для сбора птицы в этой системе используется лента, на которой птица выращивается. Яруса освобождаются один за другим, используя лифт, который устанавливает конвейер сбора птицы на нужную высоту.

Перед началом нового производственного цикла подстилка распределяется на ленту удаления помета с помощью автоматической системы подачи подстилки.

После каждого цикла использования система должна быть тщательно вымыта и спроектирована таким образом, чтобы уборка выполнялась с минимальными усилиями. Благодаря конструкции помет соприкасается только с пластиковыми частями системы. Ленты удаления помета установлены с небольшим уклоном, а система легко открывается, что обеспечивает эффективную мойку водой.

Нами в эксперименте для выращивания цыплят-бройлеров использовалась система Patio.

Вторая система содержания – BroMaxx, традиционная, принятая во многих птицеводческих фабриках по выращиванию цыплят-бройлеров в клеточных батареях (данная технология выращивания описана выше в разделе «Обзор литературы»).

## 2.2. Изучаемые показатели и методы их определения

В процессе реализации исследований проводилась оценка откормочных, убойных и мясных качеств птицы кросса Hubbard F – 15 при выращивании цыплят-бройлеров по разным технологиям, определялся химический состав мышечной ткани и ее питательная ценность, а также был учтен и изучен ряд показателей, дающих представление о физиологическом состоянии и уровне естественной резистентности организма подопытного молодняка.

В эксперименте клинико-физиологическое состояние определялось ежедневно путем осмотра поголовья птицы, особо обращалось внимание на общее поведение, потребление корма, воды, подвижность и т.д.

Анализ крови проводился в 20 и 40-дневном возрасте по следующим показателям:



– количество эритроцитов и лейкоцитов – путем подсчета в камере Горяева;

– уровень гемоглобина – гемоглобинцианидным методом;

– иммуноглобулины – нефелометрическим методом;

– кальций – титрометрически (по де Ваарду);

– фосфор – колориметрическим методом с ванадатмолибденовым реактивом;

– бактерицидную активность сыворотки крови – по методу А.В. Смирновой и Г.А. Кузьминой;

– лизоцимную активность – нефелометрически;

– фагоцитарную активность – путем подсчета фагоцитирующих псевдоэозинофилов из 100 клеток [82].

В мышечной ткани были установлены:

– сухое вещество, белок, жир, зола – по общепринятым методикам;

– триптофан – по методу Спайза и Чемберза в модификации Геллера (1958);

– оксипролин – по Ньюмону и Логану, с применением методики кислотного гидролиза мяса по Вербицкому;

– белковый показатель качества (БПК) – путем сравнения соотношения величин концентрации триптофана и оксипролина.

При проведении биохимических исследований крови использовали ГОСТы и доступную общепринятую научно-методическую литературу.

Сохранность опытного поголовья рассчитывали на основе ежедневного учета павшей птицы.

Живая масса цыплят определялась индивидуальным их взвешиванием в возрасте 1, 5, 10, 20, 30 и 40 дней.

Затраты корма и их конверсию на 1 кг прироста учитывались по периодам выращивания, а также за весь цикл откорма цыплят-бройлеров.

По завершению выращивания в возрасте 40 суток производили контрольный убой цыплят на линии Stork методом декапитации поголовья на

конец опыта. В качестве материала для биохимических исследований использовали кровь и мышечную ткань.

Согласно разработанной методике исследований проводили производственную проверку в двух помещениях птицефабрики: в одном цыплята-бройлеры содержались по системе BroMaxx, в другом – в соответствии с регламентом технологии Patio.

Экономическую эффективность использования различных способов выращивания определяли по итогам научного опыта и производственной проверки с расчетом общих затрат, себестоимости прироста и мясной продукции цыплят-бройлеров, а также уровня рентабельности по общепринятой методике [66].

Дегустационной комиссией проводили органолептическую оценку мяса и бульона по методике, разработанной ВНИТИП (Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы, и морфологии яиц) [80].

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Выращивание цыплят-бройлеров по разным технологиям

##### 3.1.1. Показатели роста, развития, сохранности и конверсии корма

В результате экспериментальных исследований было установлено, что при сравнении двух технологий прослеживалось определенное преимущество цыплят-бройлеров, выращиваемых по системе Ratio, за весь период опыта (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Группа	Возраст, суток					
	1	5	10	20	30	40
I	40,0±0,4	108,5 ±0,9	246,0 ±2,6	753,0 ±6,8	1428,3 ±12,4	2292,0 ±23,1
II	41,5±0,4	114,9 ±1,1**	260,9 ±2,4**	784,9 ±7,4**	1474,9 ±14,9*	2345,5 ±25,0*
Отношение II группы к I, %	103,8	105,9	106,1	104,2	103,3	102,3

Примечание: здесь и далее \* -  $P > 0,95$ ; \*\* -  $P > 0,99$ ; \*\*\* -  $P > 0,999$  к I группе

Материалы динамики живой массы свидетельствуют, что за первые пять суток выращивания живая масса цыплят-бройлеров, содержащихся по системе Ratio, была выше, чем у сверстников I группы (базовый вариант – BroMaxx) на 5,9 %. Такая же тенденция прослеживалась и в последующие возрастные периоды: в 10-дневном возрасте – на 6,1 %, 20-дневном – на 4,2 %, 30-дневном – на 3,3 % и в 40-дневном – на 2,3 %.

Следует отметить тот факт, что присутствующая некоторая вариабельность величины превосходства цыплят-бройлеров II группы над аналогами объясняется тем, что процесс формирования химических структур тканей организма подвержен ритмичным колебаниям и неравномерное увеличе-

ние живой массы птицы исследуемого кросса при разном ее содержании явилось следствием указанных биологических свойств организма.

Живая масса подопытных цыплят-бройлеров в конце выращивания по системе Ratio достигла уровня 2345 г, у аналогов I группы – 2292 г, что отвечает требованиям стандарта кросса Hubbard F – 15.

Одним из главных показателей, характеризующих интенсивность роста молодняка птицы, является среднесуточный прирост. Проведенный анализ динамики среднесуточных приростов показал, что цыплята-бройлеры, выращенные в соответствии с технологией BroMaxx, уступали по данному признаку сверстникам, выращиваемым по системе Ratio во все возрастные периоды (табл.5).

Таблица 5 – Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, г ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Группа	Период, суток				
	1 – 5	6 – 10	11 – 20	21 – 30	31 – 40
I	13,7±0,2	27,5±0,5	50,7±0,9	67,5±2,1	86,4±3,8
II	14,7±0,3*	29,2±0,7*	52,4±1,2	69,0±2,8	87,1±4,2
Отношение II группы к I, %	107,3	106,2	103,4	102,2	100,8

Установлено, что в первый период выращивания (1 – 5 суток) изучаемый показатель при традиционной системе содержания цыплят-бройлеров (BroMaxx) был ниже, чем в более прогрессивной технологии (Ratio) на 11,6 %, в 6 – 10 суток – на 5,8 %, в 11 – 20 суток – на 3,2 %, в 21 – 30 суток – на 2,2 % и в 31 – 40 суток на 2,8 %. И в данном случае прослеживается непропорциональность изменений указанного признака у цыплят опытных групп, что также нашло выражение и в выше приведенных показателях динамики их живой массы.

Среднесуточный прирост за весь период выращивания составил у цыплят-бройлеров I опытной группы 56,3 г, II – 57,6 г, что на 2,3 % выше, чем у сверстников, выращенных по технологии BroMaxx.

Относительная скорость роста за период опыта у молодняка птицы была достаточно высокой – 193,0 – 193,1 %. Коэффициент увеличения живой массы к 40-дневному возрасту у цыплят-бройлеров I группы составлял 57,3 %, II – 56,0 %.

Уровень сохранности у цыплят-бройлеров, выращенных по системе Ratio (II группа), был выше, чем у сверстников I группы в течение всего опыта (табл. 6).

Таблица 6 – Сохранность цыплят-бройлеров по периодам роста, %

Возраст, сутки	Группа		Норматив
	I	II	
1	100,0	100,0	100,0
5	99,2	99,8	99,5
10	97,5	99,0	98,0
15	96,5	98,6	97,5
20	96,0	98,2	97,0
25	95,5	97,6	96,5
30	95,0	97,0	96,0
35	94,3	95,5	95,5
40	94,0	95,2	95,0
1 – 40	94,0	95,2	95,0

За весь период выращивания уровень сохранности у цыплят-бройлеров I группы составил 94,0 %, II – 95,2 %.

При проведении анализа величины отхода бройлеров по периодам выращивания отмечалось следующее: в середине откорма в 15 – 20 суток процент сохранности у цыплят II группы был равен 98,2 – 98,6 %, а у сверстников I группы оказался ниже на 2,1 – 2,2 %. На более поздних сроках откорма уровень сохранности также оставался достаточно высоким у цыплят-бройлеров II опытной группы: в 25 – 30 суток – 97,0 – 97,6 %, в 35 – 40 су-

ток – 95,2 – 95,5 %. У аналогов этот показатель был ниже на 2,0 – 2,1% и на 2,0 – 2,2%, соответственно, по срокам выращивания.

Изучение причин падежа цыплят-бройлеров показало, что значительных различий по возникающим аномалиям между опытными группами птицы не наблюдалось (табл. 7).

Таблица 7 – Причины отхода цыплят-бройлеров

Период, суток	Причина падежа
1 – 5	Перитониты, постэмбриональные заболевания, дистрофия, слабые цыплята
6 – 10	Интерит, перитонит, ослабленная птица
11 – 20	Перитонит, перигепатит, перикардит, отек легких
21 – 30	Отек легких, нефрит, гепатит, травмы птицы
31 – 40	Перитонит, перикардит, дистрофия печени, травмы

Главными причинами отхода птицы в начале выращивания (интервалы 1 – 5 и 6 – 10 суток) являются постэмбриональные заболевания, дистрофия и ослабленный молодняк; в период 11 – 20 суток – перитониты, перикардиты и отек легких; в более поздние сроки – нефрит, гепатит, дистрофия печени и травмы.

При оценке уровня отхода бройлеров при разном их содержании следует отметить, что молодняк птицы, выращиваемый по системе Ratio, с момента вывода имел свободный доступ к воде и комбикорму, тогда как значительное число выведенных в инкубаторе цыплят (технологии BroMaxx) не имели такой возможности. Этим и объясняется более высокая жизнеспособность цыплят-бройлеров, и, соответственно, сохранность птицы при использовании прогрессивной системы.

Процент сохранности подопытного поголовья при двух технологиях выращивания соответствовал нормативам регламентов этих систем и данным паспорта изучаемого кросса.

Среди показателей, определяющих зоотехническую и экономическую эффективность производства продукции птицеводства, центральное место занимают затраты корма на единицу продукции, которые в общей структуре себестоимости продукции составляют 65 – 70 %. Следовательно, снижение их расхода и повышение коэффициента их конверсии напрямую влияют на результаты производственно-экономической деятельности предприятия.

В опыте интенсивный рост цыплят-бройлеров требовал повышенного использования корма. Во время выращивания молодняк обеих групп получал полноценные комбикорма, рассчитанные на каждый определенный возрастной период. Данные о марках комбикормов, их питательной ценности и структуре изложены в разделе «Материал и методика исследований». Фактическое потребление комбикорма и конверсия его использования приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Фактическое потребление комбикорма и эффективность его использования подопытными цыплятами-бройлерами

Период выращи- вания, суток	Группа			
	I		II	
	Потребление корма за период, кг		Расход корма за период на 1 кг прироста, кг	
1 – 5	80,6	90,0	1,25	1,29
6 – 10	170,4	188,2	1,24	1,29
11 – 20	760,6	763,0	1,48	1,46
21 – 30	1134,0	1154,0	1,99	1,67
31 – 40	1548,1	1561,1	2,00	1,90
Всего	3683,3	3756,3	1,74	1,68

Отмечено, что в период 1 – 5 суток потребление корма во II опытной группе цыплят-бройлеров значительно превышало данный показатель сверстников I группы (на 9,4 г и на 11,9 %). Этот факт мы связываем с более ранним потреблением воды и комбикорма молодняком птицы, содержащимся по

системе Ratio. При дальнейшем выращивании бройлеров данная тенденция по расходу кормов сохранилась, однако, судя по затратам корма на 1 кг прироста, начиная с 11-суточного возраста, более эффективно использовали питательные вещества комбикорма также цыплята, выращиваемые по новой технологии (на 1,4 – 16,1 %).

Кроме выше приведенных данных по потреблению корма цыплятами-бройлерами, мы произвели расчеты использования обменной энергии и сырого протеина на единицу прироста в среднем по опытным группам молодняка птицы (табл. 9).

Таблица 9 – Затраты корма на единицу произведенной продукции  
(в среднем по группе)

Показатель	Группа	
	I	II
Потреблено за опыт, всего: комбикорма, кг	1105,0	1126,9
обменной энергии, МДж	9783,8	9977,8
сырого протеина, кг	150,8	154,1
Получено прироста живой массы, кг	635,1	670,8
Затрачено на 1 кг прироста: комбикорма, кг	1,74	1,68
в % к I группе	100,0	96,6
обменной энергии, МДж	15,4	14,9
в % к I группе	100,0	99,3
сырого протеина, г	237,4	229,7
в % к I группе	100,0	96,8
Индекс продуктивности, ед.	309,6	326,4

За период выращивания (40 суток) потребление корма цыплятами II группы составило 1126,9 кг. Бройлеры I группы израсходовали 1105,0 кг, уступая аналогам на 21,9 кг и 1,9 % . Несколько большее использование ком-



бикорма во второй группе молодняка птицы объясняется выращиванием его по новой технологии, предусматривающей кормление и поение цыплят с момента их вывода.

Однако, при оценке конверсии корма, было установлено, что более рационально расходовали корма цыплята-бройлеры, содержащиеся по системе Ratio. На получение 1 кг прироста живой массы ими было затрачено 1,68 корм. ед. У сверстников I группы соответствующие данные составили 1,74 корм. ед., что на 3,6 % больше, чем во II группе птицы. Аналогичная разница выявлена и по расходу сырого протеина и затратам обменной энергии на 1 кг прироста живой массы цыплят.

Следует отметить тот факт, что цыплята-бройлеры, выращиваемые по изучаемым технологиям, практически не превышали нормативы по расходу корма на единицу прироста живой массы, заявленные оригинаторами кросса.

Индекс продуктивности молодняка II опытной группы был на уровне 326,4, что на 5,4 % выше, чем у сверстников I группы.

Таким образом, улучшение основных зоотехнических показателей при использовании прогрессивной технологии выращивания цыплят-бройлеров Ratio подтверждается повышением сохранности поголовья, увеличением среднесуточного прироста массы тела и лучшей конверсией питательных веществ корма в организме птицы.

### 3.2. Гематологические показатели цыплят-бройлеров

Известно, что процессы жизнедеятельности, происходящие в организме животных и птицы, находятся в тесной взаимосвязи с отдельными показателями крови. Следовательно, оценивая общее состояние организма и уровень обмена веществ и влияние их на продуктивность, необходимо особое внимание уделять ряду биохимических и морфологических показателей крови.

При изучении выращивания цыплят-бройлеров по разным технологиям было установлено, что гематологические показатели птицы обеих опытных групп находятся в пределах физиологических норм, что свидетельствует о нормальном состоянии их здоровья. Однако, при изучении биохимии крови не следует ограничиваться только физиологическими нормами. Здесь важно определить отклонения от среднепопуляционных параметров, исследовать причины их возникновения и возможные последствия [64].

В исследованиях было доказано влияние технологии содержания цыплят на содержание форменных элементов крови. Зафиксировано увеличение количества эритроцитов крови на 20 и 40 сутки у птиц II группы на 2,8 и 4,7 % и снижение лейкоцитов на 1,7 и 2,6 %, соответственно, по сравнению с данными признаками у сверстников I группы (табл.10).

Таблица 10 – Возрастная динамика показателей крови цыплят-бройлеров  
( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Возраст, суток	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+/-
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	20	1,70 $\pm$ 0,1	1,78 $\pm$ 0,1	104,7	+ 4,7
	40	1,76 $\pm$ 0,1	1,81 $\pm$ 0,1	102,8	+ 2,8
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	20	41,9 $\pm$ 1,8	40,8 $\pm$ 1,4	97,4	- 2,6
	40	41,0 $\pm$ 1,9	40,3 $\pm$ 1,8	98,3	- 1,7
Гемоглобин, г/л	20	81,7 $\pm$ 1,7	84,2 $\pm$ 1,6*	103,1	+ 3,1
	40	95,4 $\pm$ 2,8	100,5 $\pm$ 3,3	105,3	+ 5,3

Содержание гемоглобина в крови цыплят II опытной группы как на 20, так на 40 сутки также было в их пользу. Они превосходили по этому показателю аналогов I группы на 3,1 и 5,3 %, соответственно.

Наукой доказано, что повышение концентрации эритроцитов и содержания гемоглобина в крови объясняется усилением гемопоэза в костной мозговой ткани. Следовательно, новая технология содержания птицы, по-

видимому, вследствие активации гемопоэза, в определенной мере стимулирует увеличение количества эритроцитов и следующее за ним ожидаемое пропорциональное повышение содержания гемоглобина в крови.

Таким образом, в результате проведенных биохимических исследований крови установлено, что использование системы Ratio способствует более интенсивным окислительно-восстановительным процессам, вследствие активации обмена веществ и энергии.

Важным для науки и практики является изучение в сыворотке крови концентраций макро и микроэлементов, поскольку оно дает объективную оценку физиологического состояния организма, позволяющую в раннем возрасте выявлять миктоэлементозы и сопутствующие им заболевания.

При анализе сыворотки крови на величину концентрации кальция и фосфора в два возрастных периода определены незначительные изменения в опытных группах цыплят-бройлеров (табл. 11).

Таблица 11 – Возрастная динамика концентраций кальция и фосфора в сыворотке крови цыплят-бройлеров, мг/% ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Возраст, суток	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+/-
Кальций	20	12,9±0,1	13,7±0,1	106,2	+ 6,2
	40	10,6±0,2	11,3±0,2	106,6	+ 6,6
Фосфор	20	7,1±0,1	6,9±0,1	97,2	- 2,8
	40	5,6±0,1	6,0±0,1	107,1	+ 7,1
Отношение кальций : фосфор	20	1,82	1,99	109,3	+ 9,3
	40	1,83	1,88	102,7	+ 2,7

Установлено, что на 20 и 40 сутки выращивания в крови цыплят II группы уровень кальция превышал аналогичный показатель сверстников I группы на 6,2 и 6,6 %, соответственно. Однако, если в 20-дневном возрасте концентрация фосфора у птицы базового варианта технологии была выше на

2,8 %, то к 40 дням она снизилась по сравнению с молодняком, выращиваемым по системе Ратио, на 7,1 %.

Примечательно, что к концу периода исследований содержание кальция снизилось в обеих опытных группах. Снижение массовой доли кальция в сыворотке крови цыплят-бройлеров сопровождалось, по нашему мнению, лучшей его усвояемостью и переходом в костную ткань.

По содержанию фосфора в сыворотке крови цыплят прослеживается аналогичная тенденция. Однако, если в 20-дневном возрасте концентрация фосфора в первой группе птицы была выше на 2,8 %, то к 40 дням она снизилась по сравнению со сверстниками второй группы на 7,1 %.

Таким образом, по насыщенности крови таким важным макроэлементом, как фосфор, также как и по показателю кальция, заметна тенденция уменьшения ее с возрастом цыплят-бройлеров. Ввиду взаимосвязанных пропорциональных изменений содержания обоих минеральных факторов, обусловленных, в первую очередь, возрастными особенностями метаболизма в организме птицы, соотношение кальция к фосфору соответствовало физиологической норме во все периоды опыта.

### 3.2.1. Естественная резистентность цыплят-бройлеров

Для оценки разных способов содержания птицы и уровня вызываемого при этом технологического стресса, немаловажное значение имеет исследования показателей естественной резистентности организма. Это обусловлено тем, что все изменения в иммунной системе тесно связаны с метаболическими процессами, проявляющимися не только интенсивностью роста и развития, но и достаточно высокой иммунной защитой и хорошо выраженным конституциональным иммунитетом [59].

Критерием анализа естественной резистентности явилось недопущение возможных осложнений в новых условиях содержания, которое может спровоцировать подавление иммунных реакций с ослаблением естественной

устойчивости, что будет способствовать нивелированию вакцинальной защиты и породит вспышку инфекционных и других постэмбриональных заболеваний [82; 89].

Основными показателями оценки естественной резистентности организма птицы при исследовании сыворотки крови считаются фагоцитарная активность псевдоэозинофилов, лизоцимная, бактерицидная активность, уровень иммуноглобулинов, которые дают возможность свидетельствовать о состоянии неспецифической гуморальной защиты организма (табл. 12).

Таблица 12 – Показатели иммунного статуса цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Иммуноглобулины, ед.	6,68	7,64	110,8	+10,8
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	13,1	14,6	114,4	+14,4
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	45,6	48,4	107,6	+7,6
Фагоцитарная активность псевдоэозинофилов, %	34,2	37,5	117,2	+17,2

Проведенными лабораторными исследованиями биохимических параметров сыворотки крови цыплят-бройлеров установлено, что вся птица обладала достаточно высоким уровнем иммуноглобулинов, а лизоцимная, бактерицидная и фагоцитарная активность соответствовали физиологическим нормам.

Выявлено, что лучшими данными устойчивости иммунитета обладали цыплята-бройлеры, выращиваемые по системе Рatio. Причем, их превосходство по иммуноглобулинам, лизоцимной и фагоцитарной активности сыворотки крови над сверстниками, содержащимися по традиционной технологии, с достоверной разницей ( $P > 0,95$ ) составило: 10,8, 14,4 и 17,2 %, соответственно.

Такой эффект, по-видимому, можно объяснить более ранним началом выполнения функций пищеварительного тракта новорожденных цыплят, получавших с начала вывода воду и корм, что снизило стрессирующий фактор голода, а также способствовало стимуляции синтеза антител и интерферона с активизацией лейкоцитарного фагоцитоза [82].

Следовательно, в эксперименте более эффективной системой содержания следует считать технологию Ратио, которая положительно повлияла на факторы иммунитета, что в определенной мере отразилось на показателях мясной продуктивности и качестве мяса цыплят-бройлеров.

### 3.3. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров

Мясная продуктивность птицы характеризуется целым комплексом признаков, отражающих количество и качество мяса (табл. 13).

Таблица 13 – Убойные показатели цыплят-бройлеров, г ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Предубойная живая масса, г	2290,0±8,6	2344,7±9,8**	102,4	+2,4
Масса потрошеной тушки, г	1621,0±9,1	1697,0±10,3**	104,7	+4,7
Убойный выход, %	70,8	72,3	–	+1,5

При оценке убойных качеств подопытных цыплят-бройлеров было установлено, что молодняк птицы, содержащийся по системе Ратио, имел более высокую предубойную живую массу (2344,7 г), массу потрошеной тушки (1697 кг) и убойный выход (72,3%) по сравнению со сверстниками, выращенными по традиционной технологии. Так, по массе потрошеной тушки их преимущество составило 75,8 г и 4,7 %; убойному выходу –1,5 %.

Новая технология выращивания цыплят также положительно сказалась на выходе наиболее ценных грудных и бедренных мышц.

Для современного потребителя наибольшую пищевую ценность представляет мышечная часть тушек птицы. Но при этом следует иметь в виду, что от содержания жировой ткани зависят вкусовые качества мяса. Поэтому, одним из важных показателей, характеризующих качество тушки птицы, является ее морфологический состав, выражаемый соотношением мышечной, кожной и костной ткани. Эти ткани полностью характеризуют количественную и качественную составляющие мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

В результате обвалки тушек цыплят-бройлеров, выращенных по разным технологиям, была определена более детальная раскладка мясных качеств отдельных ее частей и наиболее ценной – грудки (табл. 14).

Таблица 14 – Морфологический состав грудки цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Ед. изм.	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+, -
Масса потрошеной тушки	г	1621,0±8,6	1697,0±10,3**	104,7	+4,7
Мышцы	г	359,9±6,4	386,9±7,1**	107,5	+7,5
	%	22,2	22,8	–	+0,6
Кожа	г	56,7±0,8	56,0±0,9	98,8	- 1,2
	%	3,5	3,3	–	- 0,2
Кости	г	60,0±1,0	59,4±1,2	99,0	- 1,0
	%	3,7	3,5	–	- 0,2
Всего	г	476,6±6,2	502,3±7,4*	105,4	+5,4
	%	29,4	29,6	–	+0,2

Отмечено, что значительную часть тушки птицы составляет грудка. Во II опытной группе ее масса достигла значений 502,3 г (29,6 % от общей

массы тушки) и превышала данный показатель у аналогов I группы на 25,4 г и 5,4 %.

Обвалка тушки грудной части цыплят-бройлеров II группы свидетельствует о том, что мышечная ткань занимала ее основную массу (386,9 г или 22,8 % от общей массы тушки) и превышала соответствующий признак у молодняка птицы I группы. Хотя первые, имея преимущество по величине мышечной ткани в данной части тушки, уступали сверстникам I группы, выращенным по традиционной технологии, по массе кожи на 1,2 % и массе кости на 1,0 %.

В ходе обвалки бедренной части тушки выявлено, что при практически одинаковых выходах мышечной ткани, кожи и кости, преимущество в абсолютных показателях было на стороне бройлеров второй опытной группы. При равной массе кости, они превосходили молодняк птицы первой группы по величине мышечной ткани на 14,1 г и 6,8 %, коже – на 3,7 г и 8,4 % (табл.15).

Таблица 15 – Морфологический состав бедра цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Ед. изм.	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+, -
Масса потрошеной тушки	г	1621,0±8,6	1697,0±10,3**	104,7	+4,7
Мышцы	г	207,5±3,8	221,6±4,1**	106,8	+6,8
	%	12,8	13,0	–	+0,2
Кожа	г	43,8±0,9	47,50±0,8**	108,4	+8,4
	%	2,7	2,8	–	+0,1
Кости	г	32,4±0,4	32,2±0,4	99,4	- 0,6
	%	2,0	1,9	–	- 0,1
Всего	г	283,7±5,8	301,4±6,1*	106,2	+6,2
	%	17,5	17,8	–	+0,3



Изучая морфологический состав голени и сравнивая его мясные качества у цыплят-бройлеров, выращенных по разным технологиям, мы установили, что несколько большим преимуществом характеризовалось поголовье II группы по сравнению с птицей I группы (табл. 16).

Таблица 16 – Морфологический состав голени цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Ед. изм.	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+, -
Масса потрошеной тушки	г	1621,0±8,6	1697,0±10,3**	104,7	+4,7
Мышцы	г	141,0±3,0	149,3±2,7*	105,9	+5,9
	%	8,7	8,8	–	+0,1
Кожа	г	35,7±0,9	37,3±0,6	104,5	+4,5
	%	2,2	2,2	–	–
Кости	г	56,7±0,7	59,4±0,9	104,8	+4,8
	%	3,5	3,5	–	–
Всего	г	233,4±4,2	246,1±4,0*	105,4	+5,4
	%	14,4	14,5	–	+0,1

В количественном и процентном выражении оно составило по выходу мышечной ткани 8,3 г (5,9 %), коже – 1,6 г (4,5 %), кости – 2,7 г (4,8 %).

Обвалка крыльев цыплят-бройлеров показала, что величина изучаемых показателей в данной части тушки была практически одинаковой по двум группам молодняка птицы. Однако, небольшое преимущество по массе шкуры отмечено в крыльях цыплят II опытной группы. Разница в ее пользу достигла уровня 8,9 %.

Данные обвалки при исследовании морфологического состава крыла подопытных цыплят-бройлеров приведены в таблице 17.

Анализ морфологического состава каркасов цыплят-бройлеров выявил, что наибольшей массой в сравнении с остальными частями тушки обладала костная ткань (табл. 18).

Таблица 17 – Морфологический состав крыла цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Ед. изм.	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+, -
Масса потрошеной тушки	г	1621,0±8,6	1697,0±10,3**	104,7	+4,7
Мышцы	г	86,1±1,3	89,9±1,4*	104,4	+4,4
	%	5,3	5,3	–	–
Кожа	г	40,5±0,8	44,1±0,7	108,9	+ 8,9
	%	2,5	2,6	–	+ 0,1
Кости	г	56,7±1,0	57,7±0,8	101,8	+ 1,8
	%	3,5	3,4	–	- 0,1
Всего	г	183,2±2,8	191,7±2,7*	104,6	+ 4,6
	%	11,3	11,3	–	–

Таблица 18 – Морфологический состав каркасов цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Ед. изм.	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+, -
Масса потрошеной тушки	г	1621,0±8,6	1697,0±10,3**	104,7	+4,7
Мышцы	г	150,8±2,4	159,5±2,5*	105,8	+5,8
	%	9,3	9,4	–	+0,1
Кожа	г	144,3±2,3	145,9±2,4	102,0	+2,0
	%	8,9	8,6	–	- 0,3
Кости	г	79,8±0,9	77,7±1,1	97,3	- 2,7
	%	4,7	4,4	–	- 0,3
Всего	г	374,9±4,2	383,1±4,4	102,2	+2,2
	%	22,9	22,1	–	- 0,8

Однако и в этой части тушки отмечены определенные различия, характеризующие не только мясные качества, но и крепость конституции птицы. Так, если показатели мышечной ткани и кожи в процентном отношении были практически на одном уровне в обеих группах птицы, то по массе и выходу кости каркасов первенство следует отдать цыплятам-бройлерам, выращенным по традиционной технологии (I группа). Они превышали данный признак у аналогов второй группы бройлеров на 2,1 г и 2,7 %.

Кроме вышеприведенных материалов исследований по мясным качествам тушек в целом и в разрезе отдельных ее частей, нами были сделаны расчеты по определению соотношения съедобных и несъедобных частей тушек и внутренних органов цыплят-бройлеров, выращенных по разным технологиям (табл. 19).

Проведенный анализ убойных результатов с учетом соотношения съедобных и несъедобных частей тушек и внутренних органов у цыплят, выращенных по разным технологиям, показал, что в тушках бройлеров II опытной группы содержалось на 6,5 % больше мышечной ткани по сравнению с тушками сверстников I группы. При этом необходимо заметить, что весовое количество костей в тушках обеих групп птицы было практически одинаковым (285,5 – 286,4 г).

Удельный вес кожи в тушках также имел небольшое преимущество у цыплят-бройлеров, выращенных по системе Рatio (на 0,3 %), а в процентном отношении они уже уступали сверстникам базовой технологии (на 4,0 %).

Подобные тенденции по весовой разнице между подопытным поголовьем бройлеров были зафиксированы и по содержанию в тушках жировой ткани.

Рассчитанное соотношение съедобных и несъедобных частей тушки цыплят-бройлеров в I опытной группе составило 4,6, II – 4,9, а мясо-костный индекс – 3,3 и 3,5, соответственно по группам. Преимущество по данным показателям было на стороне молодняка птицы, выращенной по прогрессивной технологии содержания, и составило 6,5 и 6,1 %, соответственно.

Таблица 19 – Показатели соотношения съедобных и несъедобных частей тушек и внутренних органов цыплят-бройлеров, г ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Ед. изм.	Группа		Отношение II группы к I	
		I	II	%	+, -
Масса потрошеной тушки	г	1621,0±8,6	1697,0±10,3**	104,7	+4,7
Внутренний жир	г	46,8±1,1	47,2±1,0	100,9	+ 0,9
	%	3,5	2,8	–	- 0,7
Почки	г	11,7±0,1	12,0±0,1	102,6	+ 2,6
	%	0,7	0,7	–	–
Легкие	г	8,2±0,1	8,4±0,1	102,4	+2,4
	%	0,5	0,5	–	–
Отходы	г	2,2±0,1	2,2±0,1	100,0	–
	%	0,1	0,1	–	–
Съедобные части:					
Мышцы	г	945,3±16,3	1007,2±17,2*	106,5	+6,5
	%	58,3	59,3	–	+1,0
Кожа	г	321,0±4,6	330,8±4,8	103,1	+3,1
	%	19,8	19,5	–	- 0,3
Почки + жир + легкие	г	66,7±1,3	67,6±1,4	101,3	+1,3
	%	4,1	4,0	–	- 0,1
Всего	г	1333,0±21,6	1405,6±22,0*	105,4	+5,4
	%	82,2	82,9	–	+0,7
Несъедобные части:					
Кости	г	285,5±3,1	286,4±3,2	100,3	+0,3
	%	17,6	16,9	96,0	-4,0
Отходы	г	2,2±0,1	2,2±0,1	100,0	–
	%	0,1	0,1	–	–
Всего	г	287,6±3,1	289,6±3,2	100,7	+0,7
	%	17,8	17,1	–	- 0,7
Отношение съедобных частей к несъедобным	ед.	4,6	4,9	106,5	+6,5
Масса мышц к массе костей	ед.	3,3	3,5	106,1	+6,1

Отмечено, что увеличение выхода учитываемых показателей происходило не за счет костей, а, в основном, за счет мышечной ткани тушек птицы. Полученные данные также свидетельствуют, что использование системы Ratio при выращивании цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на мясную продуктивность, на соотношение массы съедобных частей тушки к несъедобным ее частям и мышц к костям.

Качество тушек, полученных в результате выращивания цыплят-бройлеров, должно соответствовать стандартным требованиям. Так, поступающее на реализацию мясо цыплят-бройлеров в виде тушек должно отвечать установленным параметрам товарно-технологической и энергетической питательности, состояния и цвета кожи. Кроме этого у него должен отсутствовать посторонний запах (табл. 20).

Таблица 20 – Сортность тушек цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Всего птицы при убое, шт.	282	286	101,4	+1,4
кг	456,8	486,3	106,5	+6,5
%	100	100	–	–
Тушек первой категории, шт.	238	244	102,5	+2,5
кг	402,2	428,1	106,4	+6,4
%	84,4	85,3	–	+0,9
Тушек второй категории, шт.	34	33	97,1	- 2,9
кг	45,6	46,2	101,3	+1,3
%	12,1	11,6	–	- 0,5
Тушек нестандартных, шт.	10	9	90,0	- 10,0
кг	9,1	8,5	93,4	- 6,6
%	3,5	3,1	–	- 0,4

При убое подопытного поголовья птицы (сохранность его в I группе составила 94,0 %, II – 95,2 %) установлено, что от цыплят-бройлеров, выра-

щенных по системе *Ratio*, было получено 484,5 кг мяса, что выше данных сверстников, содержащихся по традиционной технологии, на 27,7 кг и 6,1 %. У них же было отмечено преимущество по выходу тушек первой категории. Исследуемый признак у молодняка II группы составил 85,3 % и превысил показатель цыплят-бройлеров I опытной группы на 0,9 % выше. Выход тушек нестандартных и II категории, наоборот, был соответственно ниже.

### 3.3.1. Питательная ценность мышечной ткани цыплят-бройлеров

Оценка мясной продуктивности и питательной ценности мышечной ткани цыплят-бройлеров строилась на следующих показателях: общее количество связанной влаги, жира, белка; полноценность белков мышечной ткани (по оксипролину и триптофану) и органолептические свойства мяса и бульона.

Известно, что питательная ценность мяса птицы зависит от количества белка и жира в нем и их соотношения. Причем, потребителем ценятся тушки с хорошим товарным видом и незначительным содержанием в них жира, что значительно отличает их от мясной продукции других видов птицы (уток, гусей, индеек) и животных (свиней, овец, крупного рогатого скота). Мясо птицы по своему химико-биологическому составу и органолептическим свойствам относят к диетическому продукту, что подтверждается в наших исследованиях (табл. 21).

В химическом составе грудных мышц бройлеров значительных различий не выявлено, однако показатель влаги во II опытной группе цыплят был на 0,6 % меньше, а соответственно, сухого вещества – больше на 1,3 %, чем у сверстников I группы, выращенных по традиционной технологии.

Определенные отличия в составе вышеприведенных показателей, отразились на величинах содержания в мышечной ткани белка и жира. Так, массовая доля белка у птицы, выращенной по системе *Ratio* (II группа), ока-

Таблица 21 – Химический состав мышечной ткани цыплят-бройлеров( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Влага	69,4±0,6	69,0±0,5	99,4	- 0,6
Сухое вещество	30,6±0,5	31,0±0,6	101,3	+1,3
Белок	17,7±0,5	18,3±0,6	103,4	+3,4
Жир	11,5±0,7	11,3±0,4	98,3	- 1,7
Зола	1,4±0,1	1,4±0,1	100,0	–

залась выше, чем у аналогов I группы на 3,4 %. Тогда как по признаку насыщенности мяса жиром цыплята-бройлеры II группы уступали на 1,7 %. По зольным элементам в мышечной ткани подопытного молодняка разницы не отмечено.

При более подробном рассмотрении аминокислотного состава мышечной ткани цыплят-бройлеров нами было отмечено, что содержание незаменимых аминокислот в грудных мышцах цыплят II группы было на 0,29 % выше, чем у сверстников I группы (табл. 22).

В разрезе комплекта незаменимых аминокислот мышечной ткани цыплят-бройлеров наблюдалось несколько повышенное содержание таких факторов питания, как лизин, валин, триптофан, фенилаланин, изолейцин, метионин (от 0,01 до 0,11 %) против аналогичных показателей в мышечной ткани цыплят-бройлеров, выращенных по традиционной технологии.

Некоторое превосходство по общей сумме заменимых аминокислот (на 0,14 %) наблюдалось также в аминокислотном составе белков мяса цыплят-бройлеров, полученных по системе Ratio.

При оценке пищевой ценности продукции определенная роль отводится жирно-кислотному составу липидов, так как они являются энергетическим материалом, а их биологическое назначение определяется наличием в них полинасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов А, Д, Е, К, которым отводится большая роль в проявлении аромата птичьего мяса.

Таблица 22 – Содержание аминокислот в белке мяса цыплят-бройлеров  
40-дневного возраста, % к их общей массе

Показатели	Группа		Отношение II группы к I, + / -
	I	II	
Незаменимые аминокислоты, всего	36,41	36,70	0,29
в том числе:			
лизин	8,61	8,72	0,11
лейцин	7,26	7,25	-0,01
изолейцин	3,84	3,86	0,02
валин	4,68	4,79	0,11
триптофан	1,32	1,36	0,04
треонин	4,41	4,40	-0,01
метионин	2,56	2,57	0,01
фенилаланин	3,73	3,75	0,02
Заменимые аминокислоты всего	61,45	61,59	0,14
в том числе:			
оксипролин	0,50	0,51	0,01
серин	4,58	4,62	0,04
цистин	1,03	1,02	-0,01
тирозин	4,26	4,29	0,03
пропилен	4,52	4,53	0,01
аланин	7,28	7,22	-0,06
аргинин	6,32	6,32	–
аспарагиновая кислота	8,88	8,92	0,04
гистидин	2,50	2,52	0,02
глицин	6,40	6,43	0,03
глутаминовая кислота	15,18	15,21	0,03

В мышечной части тушек птицы липиды, в основном, состоят из триглицеридов и фосфолипидов.



Лабораторные исследования жирно-кислотного состава липидов мышечной ткани тушек цыплят-бройлеров свидетельствуют о том, что более высокое содержание жирных кислот отмечено у птицы II группы (табл. 23).

Таблица 23 – Жирно-кислотный состав липидов мяса цыплят-бройлеров в 40-дневном возрасте, % к их общему содержанию

Показатели	Группа		Отношение II группы к I, + / -
	I	II	
Линолевая	36,48	37,14	0,34
Линоленовая	0,62	0,61	-0,01
Пальметиновая	17,44	18,02	0,58
Пальмитолеиновая	4,46	4,52	0,06
Стеориновая	6,06	6,09	0,03
Олеиновая	29,80	30,00	0,20
Арахидоновая	0,25	0,25	–
Арахиновая	1,77	1,76	-0,01
Маргариновая	0,80	0,80	–
Гадалеиновая	0,27	0,28	0,01
Меристиновая	0,68	0,67	-0,01

Несмотря на значительное влияние содержания в мышечной ткани белков и липидов на питательную ценность мяса бройлеров, данный признак не может полностью отражать биологическую полноценность продукта, так как наряду с полноценными белками (присутствием в них незаменимой аминокислоты триптофана) в мышечной ткани содержатся и неполноценные соединительнотканые протеины (заменимая кислота оксипролин). Массовое отношение триптофана к оксипролину принято называть белковым показателем качества мяса (табл. 24).

Белковый показатель качества бедренной мышцы свидетельствует о том, что небольшое его преимущество (на 0,8 %) было отмечено у молодняка птицы II опытной группы.

Таблица 24 – Биологическая полноценность мышечной ткани  
цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Триптофан, %	1,32±0,01	1,36±0,01	103,0	+3,0
Оксипролин, %	0,50±0,01	0,51±0,01	102,0	+2,0
БПК	2,64±0,01	2,66±0,01	100,8	+0,8

Оно проявилось следствием практически одинаковой в обеих группах бройлеров концентрации оксипролина и несколько повышенного (на 3,0 %) содержания триптофана у поголовья II группы.

Таким образом, применение новой технологии выращивания цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на биохимический состав их тушек, способствовало увеличению выхода съедобных частей и повышению питательных качеств мяса.

Исследуя соотношение съедобных и несъедобных частей тушек птицы, проводя биохимический анализ мышечной ткани, невозможно оценить вкусовые качества мяса. Для этой цели используют органолептическую оценку достоинств мяса птицы.

Для дегустационного анализа были отобраны образцы бульона, вареного и жареного мяса от грудной и бедренной мышц тушек птицы двух опытных групп.

Органолептическая оценка образцов мяса цыплят-бройлеров проводилась созданной комиссией по пятибалльной шкале, согласно Методическим рекомендациям ВНИТИП [80].

Результаты органолептической оценки мяса птицы представлены в таблице 25.

По результатам дегустационной оценки образцов бульона различий не выявлено, все они получили по 5 баллов. Бульон был наваристым, соломенного цвета с выраженным ароматом и крупными жировыми пятнами.

Таблица 25 – Дегустационная оценка мяса цыплят- бройлеров, в баллах

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Бульон	5	5	100,0	–
Грудные мышцы	4	4	100,0	–
Бедренные мышцы	4	5	125,0	+25,0
В среднем	4,3±0,2	4,7±0,1	–	+0,4

Вареное и жареное мясо грудных мышц имело достаточно выраженный вкус. Мясо, приготовленное из бедренных мышц, у цыплят-бройлеров II группы обладало ясно выраженным ароматом и вкусом. Оно имело светло-серый цвет, было нежным, сочным и хорошо разжевывалось, без посторонних привкусов и запахов и получило дегустационную оценку 5, в то время как мясо бедренной мышцы цыплят I группы – только 4 балла. Общее преимущество (на 0,4 %) по показателям органолептической оценки бульона и вареного и жареного мяса было на стороне бройлеров, выращенных по системе Ratio.

### 3.4.Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров по разным технологиям

Современные требования ведения отрасли бройлерного птицеводства предусматривают, прежде всего, интенсификацию данного сектора АПК. Перспективным в этом направлении является правильный выбор технологии выращивания цыплят-бройлеров, создающей оптимальные условия содержания для полного проявления генетического потенциала мясной продуктивности птицы.

Используемая в производственных условиях новая технология выращивания молодняка птицы на мясо будет экономически эффективной, если

прибыль от реализации продукции будет соизмерима капиталовложениям и ожидаемой доходности отрасли.

Расчет экономических показателей разных технологий выращивания цыплят-бройлеров доказывает, что использование системы Ratio является более выгодным (табл. 26).

Таблица 26 – Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Поголовье на начало выращивания, гол.	300	300	100,0	–
Поголовье на окончание выращивания, гол.	282	286	101,4	+1,4
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол, г	56,3	57,6	102,3	+2,3
Скормлено комбикорма за опыт, кг	1105,0	1126,9	102,0	+2,0
Затрачено комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,74	1,68	96,5	-3,5
Живая масса 1 гол при снятии с выращивания, г	2292,0	2345,5	102,3	+2,3
Произведено за опыт в живой массе птицы, ц	6,463	6,708	103,8	+3,8
Себестоимость 1 ц живой массы птицы, руб.	3685,3	3855,7	104,6	+4,6
Прибыль, руб.	1293,7	1390,7	107,5	+7,5
Уровень рентабельности, %	35,1	36,1	–	+1,0

Анализ полученных данных свидетельствует, что поголовье цыплят-бройлеров на конец эксперимента в I группе составило 282 гол., II – 286 гол. (сохранность молодняка, соответственно по группам, – 94,0 и 95,2 %).

Установлено, что за счет разных энергии роста цыплят-бройлеров и живой их массе при снятии с откорма во второй группе было произведено живой массы птицы 6,708 ц, что на 24,5 кг и 2,3 % больше, у сверстников, выращенных по традиционной технологии.

За период откорма (40 суток) потребление корма цыплятами II группы составило 1126,9 кг, бройлеры I группы израсходовали 1105,0 кг, или на 21,9 кг и 1,9 % меньше. Несколько большее потребление комбикорма во второй группе молодняка птицы объясняется выращиванием его по новой технологии, предусматривающей кормление и поение цыплят с момента их вывода, и повышенной его сохранностью.

Однако в ходе оценки конверсии корма в опыте выявлено, что более рационально (за счет большей энергии роста) расходовали корм цыплята, выращенные по системе Ratio. На 1 кг прироста ими было затрачено 1,68 корм. ед. У аналогов I группы этот показатель составил 1,74 корм. ед., что на 3,5 % больше, чем у птицы II группы.

Себестоимость 1 ц производства живой массы цыплят-бройлеров, выращенных по прогрессивной технологии (II группа), сложилась выше, чем у сверстников I группы. Возрастание величины общих издержек на единицу продукции цикла выращивания птицы произошло за счет увеличения обще-производственных затрат: электроэнергии и газа. Однако, благодаря преимуществу молодняка II группы по живой массе (за счет большей энергии его роста), чистая прибыль от данного варианта выращивания оказалась выше по сравнению с традиционной технологией на 7,5 %, а уровень рентабельности, соответственно, – на 1,0 %.

Экономическую эффективность производства мяса цыплят-бройлеров рассчитывали по конечному поголовью в опытных группах. При исследовании других элементов экономики учитывали живую массу цыплят перед убоем, массу тушек и их выход, количество всего мяса в убойной массе. Затем вносили данные по цене реализации продукции, выручке от реализации, общим затратам на производство продукции, ее себестоимости, прибыли и рен-

табельности. При этом не рассматривался дополнительный доход от субпродуктов I и II категорий (табл. 27).

Таблица 27 – Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		Отношение II группы к I	
	I	II	%	+, -
Поголовье на окончание выращивания, гол.	282	286	101,4	+1,4
Живая масса 1 головы при убое, г	2290,0	2344,7	102,4	+2,4
Убойный выход, %	70,8	72,3	–	+1,5
Масса тушки, г	1621,0	1697	104,7	+4,7
Получено мяса в убойной массе, ц	4,571	4,853	106,2	+6,2
Цена реализации 1 ц мяса, тыс. руб.	8,250	8,250	–	–
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	37,710	40,037	106,2	+6,2
Себестоимость 1 ц мяса, тыс. руб.	5,840	5,768	98,8	- 1,2
Общепроизводственные затраты, тыс. руб.	26,695	27,990	104,9	+4,9
Прибыль, тыс. руб.	11,015	12,047	109,4	+9,4
Уровень рентабельности, %	41,3	43,0	–	+1,7

Выручка от реализации продукции, полученной от цыплят-бройлеров II опытной группы, составила 40,037 тыс. руб., что на 2,327 тыс. руб. и 6,2 % выше, чем у сверстников I группы, а себестоимость 1 ц мяса у них сложилась

ниже на 72 руб. и 1,2 %. Данная разница в пользу молодняка II опытной группы находит объяснение в большем производстве убойной массы птицы.

Несмотря на некоторое увеличение общих затрат (на 4,9 %) на производство мяса цыплят во II группе, прибыль от использования системы Patio оказалась на 1,032 руб. и 9,4 % выше, чем в группе молодняка птицы, выращенного по традиционной технологии, и составила 12,047 тыс. руб.

Уровень рентабельности в I группе цыплят достиг отметки 41,3 %, во II – 43,0%.

Таким образом, экономическая оценка разных технологий выращивания цыплят-бройлеров при производстве мяса птицы указывает то, что более перспективным вариантом является система Patio, поскольку позволяет повысить рентабельность производства на 1,7 %.

### 3.5. Результаты производственной проверки

Производственная проверка эффективности выращивания цыплят-бройлеров кросса Hubbard F – 15 при различных технологиях проводилась в условиях птицефабрики №3 ООО «БГК – Великий Новгород». При этом были использованы две технологические партии цыплят-бройлеров данного кросса, а исследования были организованы согласно вышеприведенной методике эксперимента.

Результаты производственной проверки, как и проведенного научно-производственного опыта свидетельствуют, что более эффективным является производство мяса цыплят-бройлеров при выращивании их по системе Patio (табл. 29).

Так, при достаточно большом поголовье выращиваемых цыплят-бройлеров по изучаемым технологиям содержания молодняка птицы сохранность в конце откорма была на 1,4 % выше при использовании системы Patio. Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров II группы составил 57,5 г, тогда как у сверстников, выращиваемых по традиционной технологии – 56,2 г.

Таблица 29 – Результаты производственной проверки выращивания цыплят-бройлеров по разным технологиям

Показатель	Группа и технология выращивания	
	I (BroMaxx)	II (Patio)
Поголовье на начало выращивания, гол.	203133	207534
Поголовье на окончание выращивания, гол.	190742	197780
Сохранность, %	93,9	95,3
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол, г	56,2	57,5
Живая масса 1 гол при убое, г	2288	2340
Общий расход кормов, ц	768,10	782,14
Конверсия корма, кг корма / кг прироста	1,76	1,69
Произведено мяса в живой массе, ц	436,37	462,81
Убойный выход, %	70,9	72,1
Получено мяса в убойной массе, ц	307,49	333,69
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	2536,793	2752,943
Общепроизводственные затраты на производство мяса, тыс. руб.	1799,431	1930,397
Себестоимость 1 ц мяса, тыс. руб.	5,852	5,785
Прибыль, тыс. руб.	737,362	822,533
Уровень рентабельности, %	41,0	42,6

Совокупность рассмотренных факторов обусловила тот факт, что по уровню рентабельности цыпленка-бройлера I группы уступали аналогам на 1,6 %.

Таким образом, проведенными исследованиями установлена и доказана перспективность широкого внедрения в промышленное птицеводство системы выращивания цыплят-бройлеров Patio.



#### 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проблема обеспечения населения страны полноценными продуктами питания является главным социальным фактором, при этом птицеводство представляет собой источник производства полноценного животного белка [131].

Эта отрасль имеет все возможные шансы быстрого развития в обеспечении продовольственной безопасности страны. Промышленное бройлерное птицеводство отличается быстрым воспроизводством, высоким генетическим потенциалом роста с оптимальными затратами корма на единицу продукции и низкой ее себестоимостью, что делает его конкурентноспособным и рентабельным [12].

Генетический потенциал используемых мясных кроссов для производства мяса птицы позволяет получать к 40-дневному возрасту цыплят-бройлеров с живой массой 2000 г и более с затратами корма в пределах 1,6 – 1,8 кг на 1 кг прироста [17].

Дальнейшее развитие мясного птицеводства направлено на выполнение целевой программы Российской Федерации, предусматривающей выращивание высокопродуктивных бройлеров. Причем, исследования последних лет отечественных ученых и мировой опыт ведения этой отрасли свидетельствует, что результат значительных продуктивности и сохранности птицеполовья при рациональном использовании кормовых средств и высокой оплате корма продукцией в определенной мере зависит от внедрения перспективных технологий [111].

Традиционным способом содержания цыплят-бройлеров в нашей стране, как и в зарубежье, является клеточное, которое позволяет эффективно использовать производственные помещения с полной автоматизацией технологических процессов производства мяса птицы [130]. Однако, существующее общепринятое клеточное содержание молодняка мясной птицы не может полностью реализовать генетический потенциал используемых для выращи-

вания по данной системе цыплят-бройлеров. И здесь главная причина заключается в том, что при данной технологии цыплята-бройлеры поступают с инкубатора в помещения птичника с неоднородными по возрасту цыплятами, так как вывод их начинается с 19 суток, а заканчивается на 21 сутки. Цыплята, выведенные раньше (на 1 –2 суток) остаются в инкубаторе без воды и корма, поскольку в инкубатории в первые минуты жизни цыпленка не ставится подобных задач.

Предложенная новая технология выращивания цыплят-бройлеров (система Ratio) решает данную проблему. Так, после 18-суточного нахождения в инкубаторе инкубационные яйца транспортируются в специальном транспорте со встроенным управлением климатом на бройлерную фабрику, где в последующие 3 суток идет вывод молодняка птицы. Здесь для вылупившихся цыплят имеется доступ к воде и корму, что способствует немедленному началу их роста и развития.

Поэтому, на наш взгляд, представляется возможным и целесообразным выявить максимальные продуктивные показатели цыплят-бройлеров кросса Hubbard F – 15, что осуществлялось на основе сравнительной оценки хозяйственно-биологических признаков молодняка птицы, выращенного по разным технологиям.

В проведенных исследованиях условия содержания соответствовали принятым зоогигиеническим параметрам испытываемых двух технологий выращивания и полностью отвечали нормативным требованиям используемого мясного кросса птицы.

Кормление подопытной птицы осуществлялось сбалансированным по всем питательным и биологически активным веществам комбикормом согласно нормам и рекомендациям ВНИТИП [100; 133].

В исследованиях живая масса цыплят-бройлеров, выращиваемых по системе Ratio, в 40-дневном возрасте достигла порога 2345,5 г, что на 53,5 г и на 3,5 % больше, чем у птицы, полученной по традиционной технологии. Наблюдаемая более высокая живая масса у цыплят-бройлеров II группы явилась

следствием повышенной интенсивности энергии роста. Так, среднесуточный прирост у них сложился на уровне 57,6 г, тогда как у сверстников уже используемой технологии – 56,0 г.

К 40-дневный возрасту сохранность цыплят-бройлеров, выращенных по системе Ratio, составила 95,2 % против 94,0 % в сравниваемой группе. Положительная разница в данном показателе в пользу системы Ratio объясняется тем, что данная технология дает возможность с момента вывода птенцов обеспечить им прямой доступ к воде и корму, тогда как определенное количество выведенных в инкубаторе цыплят не имеют такой возможности, что снижает их жизнеспособность и сохранность. Однако изучаемый признак по двум исследуемым технологиям соответствовал технологическим нормам разработчиков кросса Hubbard F – 15 [29].

За период эксперимента (40 суток) бройлеры (по 300 голов в каждой группе) получали в составе рациона сбалансированный комбикорм с учетом их роста и запланированного прироста живой массы. В целом за время выращивания цыплята-бройлеры, содержащиеся согласно системе Ratio, потребовали 1105,0 кг корма, что на 21,9 кг, и на 1,9 % больше, чем их аналоги. Это объясняется дополнительным потреблением корма цыплятами при перспективной технологии, определяющей кормление птицы с момента ее вывода.

Однако следует отметить следующий факт, что значительно эффективнее расходовали корма цыплята-бройлеры, выращенные по системе Ratio. Так, их расход на получение 1 кг прироста составил 1,68 корм. ед., тогда как их сверстники, находящиеся на традиционном варианте технологии, тратили 1,74 корм. ед., или на 3,6 % больше. Такая же тенденция проявилась и по использованию на 1 кг живой массы сырого протеина и затрат обменной энергии.

В исследованиях установлено влияние технологии содержания цыплят-бройлеров на гематологические показатели птицы. Применение системы Ratio повлекло увеличение количества эритроцитов в крови на 20 и 40 сутки жизни молодняка на 2,8 и 4,7 % и на снижение лейкоцитов на 1,7 и 2,6 %, со-

ответственно. Содержание гемоглобина в крови цыплят как на 20, так на 40 сутки также было в пользу поголовья II группы. Они превосходили по этому показателю крови сверстников на 3,1 и 5,3 %, соответственно.

Следовательно, в результате проведенных биохимических исследований крови установлено, что использование технологии выращивания по системе Ratio способствует интенсификации окислительно-восстановительных процессов, активизации обмена веществ и энергии в организме птицы.

Лабораторными исследованиями сыворотки крови было установлено, что весь молодняк птицы обладал достаточно высоким содержанием иммуноглобулинов, а такие параметры естественной резистентности, как лизоцимная, бактерицидная и фагоцитарная активность были в пределах допустимых колебаний для здоровой птицы. При этом лучшими показателями устойчивости иммунитета характеризовались цыплята-бройлеры, выращиваемые по системе Ratio. Их превосходство по концентрации иммуноглобулинов, лизоцимной и фагоцитарной активности сыворотки крови над аналогами, выращиваемым по традиционной технологии, с достоверной разницей ( $P > 0,95$ ) составило: 10,8, 14,4 и 17,2 %, соответственно.

Такой эффект, по-видимому, можно объяснить более ранним началом выполнения функций пищеварительного тракта новорожденных цыплят, получавших с начала вывода воду и корм, снижением стрессирующего воздействия фактора голода, что способствовало стимуляции синтеза антител и интерферона и активизации лейкоцитарного фагоцитоза [82].

Таким образом, установленная в эксперименте более эффективная система содержания Ratio положительно повлияла на факторы иммунитета, что в определенной мере отразилось на показателях мясной продуктивности и качестве мяса цыплят-бройлеров.

При изучении мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров, выращенных по разным технологиям, было установлено, что молодняк птицы, содержащейся по системе Ratio, имел более высокую предубойную живую массу (2344,7 г), массу потрошеной тушки (1697 кг) и убой-

ный выход (72,3 %) по сравнению со сверстниками, выращенными по традиционной технологии. Так, по массе потрошеной тушки их преимущество достигло уровня 75,8 г и 4,7 %; убойному выходу – на 1,5 %.

Проведенный анализ убойных показателей с учетом соотношения съедобных и несъедобных частей тушек у подопытных цыплят показал, что в тушках бройлеров, выращенных по прогрессивной технологии, содержалось на 6,5 % больше мышечной ткани по сравнению с аналогами базового варианта. При этом следует отметить, что весовое количество костей в тушках обеих групп птицы было практически одинаковым (285,5 – 286,4 г).

Результаты обвалки, а также рассчитанное соотношение съедобных и несъедобных частей тушки цыплят-бройлеров подтвердили преимущество молодняка птицы, выращенной системе Ratio (на 6,5 и 6,1%, соответственно).

Оценка производства мяса и сортности тушек подопытных групп цыплят-бройлеров показала, что от цыплят-бройлеров, выращенных по системе Ratio, было получено 484,5 кг мяса, что превысило данный показатель у сверстников, содержащихся по традиционной технологии, на 27,7 кг и на 6,1 %. У них же было отмечено преимущество по выходу первой категории тушек, которое составило 0,9%; выход нестандартных тушек и II категории, наоборот, оказался ниже.

Результаты химического анализа грудных мышц бройлеров значительных различий в их составе не выявили, однако показатель влаги в группе цыплят, содержащихся по прогрессивной технологии, был на 0,6 % меньше, а соответственно сухого вещества оказалось больше на 1,3 %, чем у сверстников, выращенных по традиционной технологии. Некоторые отличия в составе вышеприведенных показателей отразились на величине белка и жира в мышечной ткани. Так, по содержанию белка молодняк, выращенный по системе Ratio, превосходил сверстников другой изучаемой технологии на 3,4 %. Тогда как по признаку содержания жира он уступал последним на 1,7 %. По зольным элементам в мышечной ткани цыплят-бройлеров разницы не отмечено.

Питательная ценность мяса не может быть определена только на основании содержания общего белка, поскольку в его состав входят как полноценные, так и неполноценные протеины. О концентрации полноценных в биологическом смысле белков косвенно судят по наличию в мышечной ткани незаменимой аминокислоты триптофана, а неполноценных – содержащейся в них заменимой кислоты оксипролина. Отношение величины триптофана к оксипролину принято называть белковым показателем качества мяса.

Изучение белкового показателя качества бедренной мышцы свидетельствует о том, что небольшое его преимущество (на 0,8 %) было отмечено у молодняка птицы, выращенного по системе Ратио.

Органолептическая оценка бульона, приготовленного из образцов мяса птицы опытных групп, не выявила достоверных различий. Бульон характеризовался как наваристый, соломенного цвета с хорошо выраженным ароматом и достаточно крупными жировыми пятнами, что позволило присвоить ему 5 баллов в обоих случаях.

При дегустации вареного и жареного мяса грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров был отмечен хорошо выраженный вкус, выставленные баллы были одинаковы. У образцов мяса из бедренных мышц у цыплят-бройлеров II группы прослеживался ясно выраженный аромат и вкус. Мясо цыплят-бройлеров, выращенных по системе Ратио, имело светло-серый цвет, отличалось нежностью и сочностью; хорошо разжевывалось, было без посторонних привкусов и запахов и получило оценку при дегустации – 5, мясо бедренной мышцы цыплят I группы, содержащихся в условиях BroMaxx, – 4 балла. Общее преимущество (на 0,4 %) по органолептической оценке бульона и вареного и жареного мяса было на стороне бройлеров II группы.

Таким образом, применение новой технологии выращивания цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на морфологический состав их тушек, способствовало увеличению выхода съедобных частей и улучшению питательных свойств мяса.

При модернизации существующей технологии необходимо учитывать экономическую целесообразность проводимых нововведений. Используемый в производственных условиях технологический прием будет экономически эффективным только в том случае, если выручка от реализации продукции позволит возместить не только вложенные расходы, но и способствует получению дополнительной прибыли.

Расчет экономических показателей производства мяса цыплят-бройлеров при разных технологиях их выращивания подтвердил, что использование системы *Ratio* является более выгодным. Так, сложившаяся себестоимость 1 ц производства живой массы птицы, выращенной согласно системе *Ratio*, была выше, чем у бройлеров сравниваемой технологии. Данный феномен явился следствием увеличения общепроизводственных затрат (дополнительного расхода электроэнергии и газа). Однако преимущество по живой массе бройлеров, полученных по перспективной технологии, за счет большей энергии их роста позволило им превысить чистую прибыль (на 7,5 %) и уровень рентабельности (на 1,0 %) по сравнению со сверстниками.

Выручка от реализации мясной продукции от цыплят-бройлеров, выращенных по системе *Ratio*, составила 40,037 тыс. руб., что на 2,327 тыс. руб. и 6,2 % выше, чем в группе аналогов, содержащихся по традиционной технологии, а себестоимость 1 ц мяса у них сложилась ниже на 72 руб. и 1,2 %.

При несколько больших общих затратах (на 4,9 %) на производство мяса цыплят прибыль в группе бройлеров, выращенных по системе *Ratio*, составила 12,047 тыс. руб., что на 1,032 руб. и 9,4 % выше, чем в группе молодняка птицы базового варианта. Вследствие этого уровень рентабельности у них сложился выше на 1,7 % (43,0 % против 41,7 %).

На основе вышеизложенного материала можно заключить, что выращивание цыплят-бройлеров по системе *Ratio* является перспективной технологией, позволяющей повысить рентабельность отрасли мясного птицеводства.

## ВЫВОДЫ

1. Выращивание цыплят-бройлеров по системе Рatio является перспективным направлением промышленного птицеводства, поскольку повышает эффективность производства мяса птицы.

2. Цыплята-бройлеры кросса Hubbard F – 15, выращенные в соответствии с системой Рatio, в 40-суточном возрасте превосходили сверстников, содержащихся в условиях традиционной технологии (BroMaxx), по живой массе и среднесуточному приросту на 2,3 %, сохранности – на 1,2 %.

3. Установлено, что при реализации перспективного технологического комплекса у цыплят-бройлеров увеличивается эффективность использования корма на 3,6 %. Затраты комбикорма на единицу продукции составили 1,68 кг на 1 кг прироста.

4. Индекс продуктивности цыплят-бройлеров II опытной группы (система Рatio) достиг уровня 326,4 ед., что на 5,4 % выше, чем у птицы базового варианта содержания.

5. Доказано, что на метаболический статус и общую резистентность организма положительное влияние оказывает использование прогрессивной технологии выращивания цыплят-бройлеров, что проявляется увеличением количества эритроцитов в крови на 4,7 и 2,8 %, гемоглобина – на 3,1 и 5,3 %, как в 20-, так и в 40-суточном возрасте, ростом бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности на 14,4, 7,6 и 17,2 %, соответственно.

6. Лучшими мясными качествами обладали цыплята-бройлеры, выращенные по системе Рatio. Их преимущество по предубойной живой массе, массе тушек и убойному выходу над сверстниками I группы составило, соответственно, 2,4, 4,7 и 1,5 %.

7. Установлено, что в тушках птицы II группы содержалось на 6,5 % больше мышечной ткани, а костной – на 4,0 % меньше по сравнению с тушками аналогов, содержащихся по общепринятой технологии. Соотношение



съедобных и несъедобных частей в тушках определено в первом случае как 4,9 : 1, во втором – 4,6 : 1.

8. Анализ питательной ценности мышечной ткани подопытных цыплят-бройлеров значительных различий не выявил. По содержанию белка в мышечной ткани тушек птица, выращенная традиционным способом, уступала аналогам на 3,4 %, тогда как по содержанию жира превышала их данные на 1,7 %. Белковый показатель качества мяса оказался ниже в I группе на 0,8 %.

9. Органолептической оценкой установлено высокое кулинарное качество бульона и мяса птицы в обеих опытных группах, независимо от системы содержания цыплят-бройлеров.

10. Использование технологии выращивания цыплят-бройлеров по системе Ратио в условиях промышленного производства способствует повышению экономической эффективности и рентабельности производства мяса птицы на 1,7 %.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения продуктивности цыплят-бройлеров, их сохранности, улучшения качества мясной продукции и роста экономической эффективности производства мяса птицы в промышленном птицеводстве рекомендуется применять перспективную технологию выращивания цыплят-бройлеров – систему Ратио.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акбаев, М. Резервы повышения продуктивности бройлеров / М. Акбаев, Н. Малофеев, А. Цыпляев и др. // Птицеводство. – 2003. – № 7. – С. 5 – 7.
2. Алексеева, Е.А. Влияние биологически активных веществ на иммунную защиту цыплят и кур-несушек / Е.А. Алексеева, Т.Ю. Гаврилова, Л.В. Клетокова // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: мат. межд. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2006. – С. 345 – 350.
3. Анисимова, В. Оценка мясных кур по интенсивности роста и конверсии корма / В. Анисимова // Птицеводство. – 1994. – № 4. – С. 23.
4. Анохин, А. Продуктивность бройлеров кросса «Росс 308» / А. Анохин, Н. Шутова, Н. Водопьянова // Птицеводство. – 2007. – № 3. – С. 6.
5. Антипова, Л. Влияние способа содержания цыплят-бройлеров на качество мяса / Л. Антипова, В. Бердников, О. Петров // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 15 – 16.
6. Баранников, В.А. Продуктивность и обмен веществ индюшат кросс BIG – 6 при использовании пробиотиков / В.А. Баранников, А.Ф. Кайдалов, В.Я. Кавардаков и др. // Вестник Курской ГСХА. – 2013. – № 8. – С. 51 – 61.
7. Бартнев, Д.В. Влияние разных способов выращивания цыплят-бройлеров на продуктивные качества в условиях птицефабрики «Красная поляна+» Железнодорожного района Курской области / Д.В. Бартнев, М.И. Подчалимов // Проблемы развития аграрного сектора региона: Мат. всерос. науч.-практ. конф. – Курск: Изд – во КГСХА, 2006. – С. 173.
8. Бартнев, Д.В. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров в условиях птицефабрики «Красная поляна +» / Д.В. Бартнев // Птица и птицепродукты. – 2006. – № 6. – С. 39 – 41.
9. Белова, Н.Ф. Влияние пробиотических препаратов и витамина С на качество мяса цыплят-бройлеров / Н.Ф. Белова, Ю.И. Габзалидова, Г.М. Топурия // Известия Оренбургского ГАУ. – 2009. – № 2. – С. 160 – 162.

10. Белова, Н.Ф. Использование биологически активных веществ в кормлении цыплят-бройлеров / Н.Ф.Белова // Мат. межд. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2010. – С. 111 – 112.
11. Березов, Т.Г. Биологическая химия / Т.Г. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М.: Высшая школа, 1990. – 528 с.
12. Бобылева, Г.А. Состояние и перспективы развития отрасли птицеводства / Г.А. Бобылева // VI Междунар. ветеринарный конгресс по птицеводству. – М., 2010. – С. 7– 14.
13. Бондарчук, Д.Н. Влияние уровня потребления тяжелых металлов на состав и качество продукции птицеводства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д.Н. Бондарчук. – Новосибирск, 1997. – 24с.
14. Будько, Е.В. Инновации на Белгородчине / Е.В.Будько // Птицеводство. – 2009. – № 5. – С. 56.
15. Буяров, В.С. Новое в технологии выращивания бройлеров выращивание цыплят разных весовых категорий / В.С. Буяров // Аграрная наука. – 2005. – № 10. – С. 15 – 17.
16. Буяров, В.С. Как в рекордные сроки вырастить супер бройлера? / В.С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – № 5. – С. 19 – 20.
17. Буяров, В.С. Продуктивность бройлеров и сроки их откорма / В.С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – № 2. – С. 22 – 23.
18. Буяров, В.С. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров / В.С. Буяров // Птицефабрика. – 2005. – № 1. – С. 9– 11.
19. Вишневский, В. Ножка, шейка, крылышко...Какие кроссы выбирать? / В. Вишневский // Новое сельское хозяйство. – 2007. – № 4. – С. 96 – 99.
20. Гадиев, Р.Р.Использование нетрадиционных кормов и добавок в птицеводстве / Р.Р.Гадиев, Р.С. Юсупов, Д.Д. Хазиев и др. – М.: Лань, 2008. – 204 с.
21. Гальперн, И. Новые принципы создания отечественных кроссов кур / И. Гальперн // Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 10 – 13.

22. Гальперн, И. Клеточная технология содержания мясных кроссов / И. Гальперн, В. Синичкин, В. Слепухин и др. // Птицеводство. – 2009 – № 6. – С. 22 – 23.

23. Гауровец, Ф. Химия и функции белков / Ф. Гауровец. – М.: Мн, 1965. – 530 с.

24. Гоноцкий, В.А. Глубокая переработка мяса и субпродуктов птицы / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина, В.И. Дубровская и др. // Птица и ее переработка. – 1999. – № 1. – С. 33 – 38.

25. Гоноцкий, В.А. Мясо птицы механической обвалки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина, В.И. Дубровская и др. // Птица и ее переработка. – 2000. – № 1. – С. 22 – 26.

26. Гоноцкий, В.А. Мясо птицы механической обвалки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина, В.И. Дубровская и др. // Птица и ее переработка. – 2000. – № 2. – С. 21 – 23.

27. Гоноцкий, В.А. Мясо птицы механической обвалки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина, С.И. Хвыля и др. – М., 2004. – 200 с.

28. Горбачев, В.В. Витамины, макро- и микроэлементы: Справочник. – Минск: Кн. дом, 2002. – 544 с.

29. Гудыменко, В.И. Новая технология при выращивании цыплят-бройлеров / В.И. Гудыменко, А.Е. Ноздрин // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 4. – С. 128 – 131.

30. Гулиев, И. Конверсия корма – селекционируемый признак / И. Гулиев, Т. Васильева // Птицеводство. – 1992. – № 7. – С. 13 – 15.

31. Гущин, В.В. Мясное птицеводство России: уроки прошлого, достижения и перспективы / В.В. Гущин // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 20 – 22.

32. Гущин, В.В. Перспективы мясного рынка России: наращивания отечественного производства мяса птицы / В.В. Гущин // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 2. – С. 16 – 20.

33. Гушин, В.В. Современные проблемы птицеперерабатывающей промышленности и пути их решения / В.В. Гушин // Птица и птицепродукты. – 2006. – № 6. – С. 7 – 10.

34. Давидова, И. Технологические и санитарно-гигиенические исследования птичьего мяса, обваленного на машинке «Бибун» /И. Давидова // Мясная индустрия СССР. – 1977. – № 5. – С. 30 – 32.

35. Давлеев, А.Д. Перспективы и проблемы птицеводческого сектора России и стран таможенного союза на мировом рынке / А.Д. Давлеев // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 15 – 19.

36. Давыдов, В. Крупные бройлеры кросса «Сибиряк» / В. Давыдов, А. Мальцев, Н. Мальцева и др. // Птицеводство. – 2002. – № 2. – С. 17 – 19.

37. Давыдов, В. Повышение генетического потенциала птицы. Технологические приемы повышения мясной продуктивности бройлеров / В. Давыдов, А. Мальцев // Комбикорма. – 2000. – № 7. – С.31 – 32.

38. Давыдов, В. Российское птицеводство начинается в Сибири / В. Давыдов, А. Мальцев // Животноводство России. – 2004. – № 6. – С. 12 – 13.

39. Давыдов, В. Селекция: экономим на своей – дотируем чужую / В. Давыдов, А. Мальцев, А. Дымков // Животноводство России. – 2004. – № 11. – С. 43 – 44.

40. Джемс, Э. Качественное кормление бройлеров: лекция / Э. Джемс. – 1997. – 15 с.

41. Доморацкий, В. Традиции, устремленные в будущее. Пятегорсксельмаш – 100 лет: клеточные батареи с полной механизацией основных технологических процессов для выращивания бройлеров и кур-несушек / В. Доморацкий // Птицефабрика. – 2008. – № 4. – С. 42 – 48.

42. Дымков, А. Оценка мясных кур по скорости роста в раннем возрасте / А. Дымков // Птицеводство. – 2004. – № 10. – С. 34.

43. Егоров, И.А. Методические наставления по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных, минеральных и кормовых добавок: Рекомендации. – Сергиев Посад, 2011. –97 с.

44. Егорова, А. Прием повышения продуктивности бройлеров. Раздельное по полу выращивание бройлеров / А. Егорова // Животноводство России. – 2007. – № 3. – С. 15 – 16.

45. Егорова, А.В. Возраст наступления половой зрелости у мясных кур / А.В. Егорова // Зоотехния. – 2000. – № 5. – С. 22 – 23.

46. Егорова, А.В. Критерий оценки бройлеров в процессе их роста / А.В. Егорова // Аграрная наука. – 2000. – № 5. – С. 27 – 28.

47. Егорова, А.В. Продуктивность мясных мини кур-носителей гена медленной оперяемости / А.В. Егорова // Вестник РАСХ. – 2001. – № 1. – С. 71 – 73.

48. Елизаров, Е. Племязавод «Конкурсный» / Е. Елизаров, В. Манукян // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 4.

49. Елизаров, Е. Раздельное по полу выращивание бройлеров / Е. Елизаров, В. Манукян // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 12 – 13.

50. Елизаров, Е.С. Новый кросс мясных кур «Конкурент-2» / Е.С. Елизаров // Вестник РАСХ. – 2001. – № 2. – С. 65 – 69.

51. Елизаров, Е.С. Мясной кросс кур «Конкурент-3» / Е.С. Елизаров, Е.В. Манукян, Л. И.Карпенко и др. // Птицеводство. – 2003. – № 6. – С. 19 – 20.

52. Елизаров, Е.С. Племенная работа с мясными курами / Е.С. Елизаров, А.В. Егорова, Л.В. Шахнова. – М.,2000. – 214 с.

53. Елизаров, Е.С. Продуктивность бройлеров при совместном и раздельном по полу выращивании / Е.С. Елизаров // Птица и птицепродукты. – 2002. – №3. – С. 21.

54. Елизаров, Е.С. Создание кросса мясных кур «Конкурент 3» / Е.С. Елизаров // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 2. – С. 41 – 42.

55. Ерастов, Г. Факторы, определяющие рентабельность птицеводства / Г. Ерастов, С. Стародубцев // Кормовая промышленность. – 1998. – № 8. – С. 32 – 34.

56. Ермаков, С.Е. Показатели минерального обмена у цыплят-бройлеров при включении в их рационы энергосахаропротеинового концентрата / С.Е. Ермаков, Г.Н. Бобкова, Е.И.Слезко и др. // Вестник Курской ГСХА. – 2013. – № 2. – С. 58 – 59.

57. Жаботинский, Ю. Автоматические ниппельные системы поения / Ю. Жаботинский // Птицеводство. – 2000. – № 5. – С. 41 – 42.

58. Жаркова, И.П. Генетический резерв сельскохозяйственной птицы / И.П. Жаркова // Сб. науч. тр. ВНИИТИП. – 2002. – Т. 75. – С. 60 – 66.

59. Жуков, П.А. Влияние гермивита на иммунный статус цыплят-бройлеров / П.А. Жуков, Г.М. Топурия // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 3 (35). – С. 98 – 100.

60. Зайцев, С.Ю. Биохимия животных / С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов // Фундаментальные и клинические аспекты: Учебник для с.-х. вузов. – СПб.: Лань, 2004. – 384 с.

61. Зимина, Т. Росптицесоюз: итоги непростого года / Т. Зимина // Животноводство России. – 2014. – № 3. – С. 6 – 8.

62. Каиров, А. Значение аутосекности при выращивании бройлеров. Влияние отдельного по полу выращивания на мясную продуктивность / А. Каиров // Птицеводство. – 2008. – № 5. – С. 17 – 18.

63. Квилория, Н.Т. Плотность посадки мускусных утят-бройлеров при отдельном по полу выращивании на сетчатых полах / Н.Т. Квилория // Тез. докл. научной конф. – Горки, 1998. – С. 101 – 102.

64. Кокомийчук, Т.В. Биохимические показатели крови бройлеров в различные возрастные периоды / Т.В. Кокомийчук, В.С. Литвяк, Г.Я. Савченко // Ветеринарная наука производству. – Минск. – 1996. – Вып. 32. – С. 256 – 263.



65. Кононский А.И. Биохимия животных / А.И.Кононский. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
66. Краснов, С.Е. Экономика мясной и молочной промышленности / С.Е. Краснов // Легкая и пищевая промышленность. – 1982. – 438 с.
67. Костиков, А.Л. Кроссы мясных цыплят отечественной и зарубежной селекции /А.Л. Костиков, Н.В. Самбуров // Вестник Курской ГСХА. – 2014. – № 5. – С. 62 – 65.
68. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. –М.: КолосС 2003. – 280 с.
69. Кузнецов, А.Ф. Влияние монклавита-1 на естественную резистентность организма цыплят-бройлеров / А.Ф. Кузнецов, В.М. Канаева // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации: мат. III съезда фармакологов и токсикологов России. – СПб., 2011. – С. 269 – 271.
70. Кулистикова, Т. Клетки или пол для содержания бройлеров / Т. Кулистикова // Оборудование и техника «Неофорс». – 2007. – С. 1 – 5.
71. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин . – М.: Высшая школа, 1990. – 342 с.
72. Литвинов, В. Техника для создания микроклимата в птичниках / В. Литвинов, О. Посохин // Птицеводство. – 2001. – № 6. – С. 37.
73. Лукашенко, В.С. Качество мяса бройлеров при различных способах выращивания / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, В.В. Дычаковская и др. // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 21.
74. Лукьянов, В. Продленный откорм бройлеров / В. Лукьянов, М. Кабьяк // Птицеводство. – 1990. – № 9. – С. 22 – 24.
75. Лысенко, М.А. Оценка мясных качеств цыплят кроссов «СК Русь» / М.А. Лысенко, В.В. Слепухин, В.В. Дычаковская // Сб. науч. тр. ВНИТИП – Сергиев Посад, 2003. – № 79. – С. 9 – 14.
76. Лысцов, А.В. Современные энергосберегающие технологии и оборудование в помещениях для содержания бройлеров / А.В. Лысцов // Тез.

докл. международной конференции-выставки «Птицеводство-2004». – Москва, 2004. – С. 29.

77. Матраев, Т.З. Какой свет выбрать? / Т.З. Матраев // Птицеводство. – 2009. – № 10. – С. 55 – 56.

78. Матросова, Ю.В. Влияние глауконита и пробиотика на показатели крови цыплят-бройлеров / Ю.В. Матросова, В.Ш. Магакян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 3. – С. 50 – 54.

79. Методические рекомендации по проведению исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / ВНИТИП под ред. Т.А. Столляра. – Сергиев Посад, 2000. – 64 с.

80. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столляр и др. // ВНИТИП – Сергиев Посад, 2001. – 27 с.

81. Мирошников, С.А. Продуктивность птицы при различной минерализации рационов / С.А. Мирошников, С.В. Лебедев, А.А. Бирюков // Мат. всерос. науч.практ. конф.: Инновационные технологии обеспечения безопасности питания и окружающей среды. – Оренбург, 2007. – С. 279 – 281.

82. Митюшников, В.М. Естественная резистентность сельскохозяйственной птицы / В.М. Митюшников. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 160 с.

83. Муртазаева, Р. Оптимизация условий содержания бройлеров / Р. Муртазаева, В.Рябов // Птицеводство. – 1994. – № 3. – С. 29 – 30.

84. Мясное птицеводство: Учебное пособие / Под общей редакцией В.И. Фисинина. – СПб.: Лань, 2006. – 416 с.

85. Набалдьян, К. Новый кросс – отличные бройлеры / К. Набалдьян // Птицеводство. – 2000. – № 3. – С. 18 – 19.

86. Набалдьян К. Селекция мясных кур по конверсии корма / К. Набалдьян, О. Сучкова // Птицеводство – 2002. – № 4. – С. 13 – 14.

87. Некоторые статические данные по производству и реализации мяса птицы // Птица и ее переработка: проблемы, опыт, решения. Дайжест. – 2006. – Вып. 9 (33). – 48 с.

88. Николаева, Г. Клетки зеленого цвета для несушек, молодняка и бройлеров/ Г. Николаева // Техника, оборудование. – 2009. – С. 19.

89. Николаенко, В.П. Влияние комплексного препарата и пробиотика на естественную резистентность и жизнеспособность ремонтного молодняка кур / В.П. Николаенко, Е.А. Киц, А.И. Зарытовский и др. // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 4. – С. 21 – 22.

90. Новое направление селекции в ОАО «Семена» / Российский птицеводческий союз: Информационный бюллетень. – 2006. – № 54. – 58 с.

91. Новые мировые тенденции в производстве продуктов из мяса птицы и яиц / Мат. науч.-практ. конф. ГУ ВНИТИП. – М., 2006. – 280 с.

92. Овчинников, А.А. Опосредованное влияние факторов внешней среды на продуктивность сельскохозяйственной птицы / А.А. Овчинников, И.А. Тухбатов, А.С. Долгунов и др. // Молодость, талант, знания ветеринарной медицине и животноводству: Мат. межд. науч.-практ. конф. – Москва-Троицк, 2010. – С. 337 – 340.

93. Писарев, Ю. Откорм птицы при напольном содержании / Ю. Писарев, В. Батов // Птицеводство. – 2003. – № 5. – С. 13 – 14.

94. Плохинский, Н.Д. Биометрия / Н.Д. Плохинский. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. – 256 с.

95. Продуктивность и мясные качества бройлеров кросса «Кобб 500» в зависимости от плотности посадки и возраста убоя / В.И. Филоненко, Ф.Ф. Алексеев, И.Г. Салеева, В.А. Офицеров // Сб. науч. труд. ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2006. – Т. 81. – С. 39 – 49.

96. Промышленное птицеводство // Под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2005. – 599 с.

97. Птица и ее переработка: проблемы, опыт, решения. Дайжест. – Ржавки, 2006. – Вып. 10 (34). – 24 с.

98. Пышненко, Г.И. Влияние процессов переработки птицы на качество тушек / Г.И. Пышненко // Птица и ее переработка. – 1999. – № 3. – С. 28 – 31.

99. Пышненко, Г.И. Новое оборудование для потрошения тушек птицы / Г.И. Пышненко // Птица и ее переработка. – 2000. – № 1. – С. 13 – 14.

100. Ресурсосберегающая технология производства бройлеров: Методические рекомендации ВНИТИП / Т.А. Столляр, Л.Ф. Самойлова, В.С. Лукашенко и др. – Сергиев Посад, 1999. – 171 с.

101. Ресурсосберегающая технология производства бройлеров: Методические рекомендации ВНИТИП / Т.Д. Столляр, Л.Ф. Самойлова, В.С. Лукашенко, И.А. Егоров и др. – Сергиев Посад, 2002. – 6 с.

102. Рыжкова, Г.Ф. Влияние биостимуляторов на основе янтарной кислоты на морфологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров / Г.Ф. Рыжкова, Е.В. Александрова, А.А. Евглевский // Вестник Курской ГСХА. – 2011. – № 5. – С. 71 – 74.

103. Савицкий, Ф.П. Продуктивные качества мясных кур-носителей гена *dw* при содержании в клеточных батареях // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Ф.Савицкий. – Сергиев Посад, 1999. – 24 с.

104. Салеева, И.П. Выращивание бройлеров на обогреваемых полах / И.П. Салеева // Птицеводство. – 2007. – № 12. – С. 19 – 20.

105. Сандул, П.А. Эффективность применения цыплятам-бройлерам концентрата витаминов Е и F из рапсового масла / П.А. Сандул // Ученые записи: науч.-практ. журнал. – 2007. – Т. 43. – Вып. 1. – С. 210 – 212.

106. Слепухин, В. Бройлерные кроссы «СК Русь»: достижения и перспективы селекции / В. Слепухин, И. Емашкина, А. Гуреев и др. // Птицеводство. – 2010. – № 7. – С. 13 – 16.

107. Слепухин, В. Новые кроссы племзавода «Русь» / В. Слепухин, А. Богосьян, А. Гуреев и др. // Птицеводство. – 2004. – № 9. – С. 15 – 16.

108. Слепухин, В.В. Качество бройлеров селекции ОАО «Русь» соответствует времени / В.В. Слепухин, А.Т. Кощаев, М.А. Лысенко // Птица и птицепродукты. – 2006. – № 6. – С. 21 – 26.

109. Слепухин, В.В. Качество бройлеров селекции ФГУП ГПЗ «Русь» соответствует мировым стандартам / В.В. Слепухин, А.А. Гуреев, И.А. Емашкина // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 5. – С. 15 – 18.

110. Степанов, В. Эффективная система поения птицы / В.Степанов // Птицеводство. – 2000. – № 6. – С. 44.

111. Столяр, Т. Эффективность клеточной технологии выращивания бройлеров / Т. Столяр, А. Кавтарашвили, В. Буяров // Зоотехния. – 2008. – № 8. – С. 42 – 44.

112. Столяр, Т.А. Мясные качество бройлеров аутосексного кросса «Смена-7» / Т.А. Столяр, Л.И. Тучемский, А.Н. Каиров // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 7. – С. 36 – 37.

113. Столяр, Т.А. Необходимо шире использовать клеточную технологию выращивания бройлеров / Т.А. Столяр, А.Ш. Кавтарашвили, И.Г. Салеева и др. // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 1. – С. 29 – 31.

114. Столяр, Т.А. Ресурсосберегающая технология производства бройлеров / Т.А. Столяр. – ВНИТИП, 1999. – 171 с.

115. Столяр, Т.А. Технологические нормативы производства бройлеров / Т.А. Столяр // Зоотехния. – 2003. – № 7. – С. 29 – 32.

116. Съедин, Г.П. ИЗА – 15 один из самых ресурсосберегающих и экономических кроссов мясной птицы / Г.П. Съедин // РацВетИнформ. – 2001. – № 3. – С. 2 – 7.

117. Технология производства мяса бройлеров: Методические рекомендации / В.И. Фисинин, Т.А. Столяр, В.И. Филоненко и др. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. – 252 с.

118. Технология и оборудование для производства продукции птицеводства: Каталог-справочник. – М.: ФГИУ «Росинформагрогек», 2004. – 316с.

119. Тудик, К. Мини-кроссы – новая возможность снижения затрат / К. Тудик, Д. Мичард, Г. Съедин и др. // Животноводство России. – 2011. – № 5. – С. 10 – 12.

120. Тучемский, Л. Кросс «Смена» – новый продукт отечественной селекции /Л. Тучемский, С. Солгереев, Г. Гладкова и др. // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 11 – 13.

121. Тучемский, Л.И. Мясной кросс «Смена 4» / Л.И. Тучемский // Птицеводство. – 2003. – № 4. – С. 17 – 20.

122. Тучемский, Л.И. Опыт работы бройлерной производственной системы «Смена» / Л.И. Тучемский, С.М. Салгереев, Г.В. Гладкова. – Сергиев Посад, 2003. – 165 с.

123. Тучемский, Л.И. Российскому птицеводству – отечественные кроссы / Л.И. Тучемский // Птица и ее переработка. – 2000. – № 2. – С. 6.

124. Тучемский, Л.И. Селекция мясной птицы на ППЗ «Смена» / Л.И. Тучемский // Животноводство России. – 2004. – № 10. – С. 25 – 26.

125. Тучемский, Л.И. Селекция мясных кур госплемзавода «Смена» / Л.И. Тучемский, К.В. Злочевская, В.И. Фисинин и др. – Сергиев Посад: РИА Ваш интерес, 2002. – 308 с.

126. Тучемский, Л.И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров /Л.И. Тучемский. – Сергиев Посад, 2001. – 203 с.

127. Усов, А. Машины для промышленного производства / А. Усов // Птицеводство. – 2000. – № 5. – С. 41 – 42.

128. Харитонов, Д. Бройлеры в клетках: за и против / Д. Харитонов // Агробизнес. – 2006. – № 6. – С. 15 – 18.

129. Устинова, Е.А. Экономьте деньги, разводите кур «Мини» / Е.А. Устинова, А.С. Гофман // Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 14 – 15.

130. Фисинин, В.И. Ресурсосберегающие технологии и конкурентно-способность отрасли / В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 2 – 6.

131. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Окалева и др. – Сергиев Посад, 2003. – 375 с.
132. Фисинин, В.И. В мясных ресурсах страны растет доля бройлеров / В.И. Фисинин // Животноводство России. – 2005. – № 1. – С. 2 – 4.
133. Фисинин, В.И. Стратегия мясного птицеводства России / В.И. Фисинин // Журнал о мясной коммерции: Мясо.com. – 2008. – № 24. – С. 4 – 7.
134. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство: стратегия развития / В.И. Фисинин // Агрорынок. – 2008. – № 4. – С. 6 – 10.
135. Фисинин, В.И. Отечественная продукция все больше вытесняет импортную / В.И. Фисинин // Животноводство России. – 2009. – № 2. – С. 2 – 3.
136. Фисинин, В.И. Настоящее и будущее отрасли / В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 5 – 8.
137. Фисинин, В.И. Птицеводческие предприятия на новом витке развития / В.И. Фисинин // Комбикорма. – 2010. – № 3. – С. 2 – 4.
138. Фисинин, В.И. Инновации в промышленном птицеводстве России / В.И. Фисинин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 1. – С. 9 – 12.
139. Фисинин, В.И. Мировое животноводство будущего: роль, проблемы и пути развития / В.И. Фисинин // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 12 – 13.
140. Фисинин, В. Наука и практика за клеточную технологию. Клеточное содержание цыплят-бройлеров / В. Фисинин, А. Кагарашвили // Животноводство России. – 2009. – № 1. – С. 17 – 18.
141. Шамин, О.О. Влияние ферментно-бактериальной добавки на формирование мясной продуктивности цыплят-бройлеров / О.О. Шамин, И.А. Тухманов // Мат. межд. науч.-практ. конф. УГАВМ. – Троицк, 2013. – С. 187 – 193.

142. Шацкий, В. Нормализация температуры в птичниках / В. Шацкий, В. Гулевский // Птицеводство. – 2002. – № 2. – С. 46.

143. Шоль, В.Г. Технологические методы интенсификации производства бройлеров: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / В.Г. Шоль. – Сергиев Посад, 1992. – 36 с.

144. Шуганов, В.М. Влияние экологически безопасных препаратов на сохранность и уровень естественной резистентности цыплят-бройлеров / В.М. Шуганов // Межведомственный сборник. – Москва-Нальчик, 2001. – Вып. 2. – С. 126 – 128.

145. Шуганов, В.М. Влияние прерывистого и ритмично варьирующего световых режимов на рост, жизнеспособность и оплату корма цыплят-бройлеров / В.М. Шуганов // Мат. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Шабалиева М.А. – Нальчик, 2003. – С. 13 – 15.

146. Шульгина, Н.С. Продуктивность цыплят кросса «Иза-бройлер» при рациональном использовании белковых растительных кормов Центрального Черноземья: Автореф. дис... канд. с.-х. наук / Н.С.Шульгина. – Воронеж, 2001. – 24с.

147. Afsaru, N. Air conditioning of houses in hot climates / N. Afsaru // Poultry Intern. – 1993. – V. 22. – № 7. – P. 64 – 73.

148. Bihan-Dubal, E.L. Genetic Variability of technological quality of meat within and between breeds / E.L. Bihan-Dubal // XXII World's poultry congress. – Turkey. Istanbul, 2004. – P. 147.

149. Brandsma, C. How wind effects ventilation / C. Brandsma // Poultry Farmer. – 1999. – V. 45. – № 35. – P. 8 – 10.

150. Caveny, D.D. The effect of atmosphere ammonia stress on broiler performance and carcass quality / D.D. Caveny, M.S. Thesis // Colorado State University, 1998. – 49 p.

151. Cobb broiler management guide. Cobb 500. – The Cobb breeding company LTD. United Hanningfield, 2002. – 26 p.



152. Cook, J. Chopped straw Versus wood shavings / J. Cook // World Poultry. – 1989. – V. 53. – № 1. – P. 10.

153. Dale, N.M. Additivity of true metabolizable energy values as measured with roosters, broiler chicks and poults / N.M. Dale, H.L. Fuller // Poultry Sci. – 1980. – V. 59. – № 28. – P. 1941 – 1942.

154. Dozier, W. Stocking density effects on male broilers grown to 1,8 kilograms of body weight / W. Dozier, J. Thaxton, J. Purswelt // Poultry Sci. – 2006. – V. 85. – P. 344 – 351.

155. Froning, G.W. Mechanical Separation of poultry meat and its products. Poultry meat processing / Edited A.R. Sams / G.W. Froning, C.P. Makku // CRC Press LLC, USA, 2001. – P. 243 – 256.

156. Fuller, H.L. The importance of energy source in poultry rations / H.L. Fuller // Maryland nutrition conference: Proceedings. – 1981. – P. 91 – 95.

157. Good, R. Half-house brooding can save 20 to 25 % of gas / R. Good // Poultry Dig. – 1987. – V. 36. – № 429. – P. 532 – 536.

158. Holsheimer, J.P. Is sex-separate broiler rearing more profitable / J.P. Holsheimer // Poultry. – 1989. – T. 5. – № 1. – P. 27 – 29.

159. Hybro, G. Maximum breast meat / G. Hybro // Hybro product information. – 2001. – Ed. 03. – 7 p.

160. Ilavestein, G.B. Broiler progress over 45 year-performance and carcasses parameters / G.B. Ilavestein // Inform. Zootechn. – 2004. – V. 28. – № 12. – P. 28 – 30.

161. Jackson, S. Effect of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization / S. Jackson, J.D. Summers, S. Leeson // Poultry Sci. – 1982. – V. 61. – P. 2224 – 2231.

162. Kirikci, K. The effects of stocking Density on Growth Performance and Average Costs in Partridge Rearing / K. Kirikci, O. Cetin, M. Garip // Poultry Sci. – 2007. – V. 86. – P. 1800 – 1804.

163. Kunsman, J.E. Lipid oxidation in mechanically deboned red meat/ J.E. Kunsman, R.A. Field, D.J. Kazantzis // *Food Sci.* – 1978. – V. 43. – № 5. – P. 1375 – 1378.

164. Ludas, J. Possibilities of heating energy saving in separate sex broiler rearing houses / J. Ludas, M. Toth, D. Gerendai // *Proceeding and abstracts: XVII World's poultry Congr. and exhib.* – Worlds Poultry Science Association; Helsinki, 1984. – P. 492 – 494.

165. Mahapatza, C.M. Effect of stock density on meat and quality of broilers / C.M. Mahapatza, S.C. Mahapatza // *Indian J. anim. sci.* – 1989. – T. 59. – № 37. – P. 903 – 904.

166. Nordco, C.B. Fegato grasso dalfanatra muta / C.B. Nordco // *Inform.Zootecn.* – 2004. – V. 28. – № 12. – P. 28 – 30.

167. Nunter, R. Nicht heizen und lüften, sondern klimatisieren / R. Nunter // *dt. Geflügelwirtsch.* – 1989. – T. 41. – № 2. – P. 35 – 38.

168. Peter, V.H. Enrichen cages in Europe / V.H. Peter // *Poultry Intern.* – 2001. – V. 40. – № 4. – P. 28, 30, 32, 34.

169. Reece, F. The effect of limited area brooding on broiler chicken performance / F. Reec, B. Lott, J. Drott // *Poultry Sci.* – 1981. – V. 60. – № 10. – P. 2240 – 2245.

170. Sibbald I.R. Metabolizable energy in poultry nutrition/ I.R. Sibbald // *Bio-Science.* – 1990. – V. 30. – № 211. – P. 736 – 741.

171. Seigheurin, F. The Muscovy dacle gratifies French consumer demand / F. Seigheurin // *Poultry.* – 1997. – V. 3. – № 5. – P. 50 – 51.

172. Shane, S.M. Technology advances continue to improve-broiler production / S.M. Shane // *Broiler Ind.* – 1987. – T. 50. – № 4. – P. 58, 60, 62, 64, 66-72.

173. Skomorucha, J. Effect of stocking density and management system on the physiological response of broiler chickens / J. Skomorucha, R.Muchacka // *Annals of animal sciens. Nat. research inst. of animal production. Krakow.* – 2007. – V. 7. – № 2. – P. 321 – 328.

174. Soren, P. Effects of age and storking density on weakness in broiler chickens / P. Soren, G. Su, S. Kestin // Poultry Sci. – 2000. – V. 79. – P. 864 – 870.

175. Sorensen, P. Genetic aspects of skeletal disorders in Poultry / P. Sorensen // XXII World's poultry congress. – Turkey. Istanbul, 2004. – P. 1.

176. Tabiri, H.Y. Effect of acute heat stress on plasma amino acids concentration of broiler chickens / H.Y. Tabiri, K. Sato, K. Takahashi, M. Toyomizu // Japan Poultry Sci. – 2000. – V. 37. – № 2. – P. 86 – 94.

177. Ted, W. The forecast of growing production meat of 94 million ton by 2015 / W. Ted // Poultry Intern. – 2001. – № 10. – P. 2 – 3.

178. Twining, T.P.V. Feed and water management of the broiler chick for the first 72 hours / T.P.V. Twining, G. L. Nicholson // Poultry Sci. – 1988. – № 5. – P. 1325 – 1328.

179. Yang, N. Breeding for specific consumers preference of chickens / N. Yang // XXII World's Poultry congress. – Turkey. Istanbul, 2004. – P. 143.

180. Yadad, Y. Early physiological and growth differences between ascites resistant and ascites susceptible broilers / Y. Yadad, Y. Yaron, S. Druyan // XXII World's poultry congress. – Turkey. Istanbul, 2004. – P. 119.