Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Марийский государственный университет»

На правах рукописи

ЗАБИЯКИНА ТАТЬЯНА ВАСИЛЬЕВНА

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МЯСА ЦЕСАРОК РАЗНОГО ГЕНОТИПА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУЧАЕМЫХ ПРОДУКТОВ

05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель
доктор технических наук, профессор
Кудряшов Леонид Сергеевич

Москва -2018г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ…….. 4

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ……. 11

1.1 Цесарководство и его промышленное значение …….. 11

1.1.1 Цесарководство в России……. 12

1.1.2 Хозяйственно-полезные качества цесарок…….. 22

1.2 Мясная продуктивность птиц……. 25

1.2.1 Биохимические и физико-химические характеристики мяса птицы 33

1.3 Производство продуктов из мяса птицы …….. 38

1.4 Заключение……... 43

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ…….. 46

2.1 Постановка опытов и схема проведения эксперимента…….……. 46

ГЛАВА 3. ИЗУЧЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЕСАРОК, ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, БИОХИМИЧЕСКИХ, ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОСТРУКТУРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА…… 55

3.1 Сохранность и мясная продуктивность цесарок……. 55

3.1.1 Сохранность цесарок…… 55

3.1.2 Живая масса цесарок…… 58

3.1.3 Результаты анатомической разделки тушек цесарок…….. 65

3.2 Химический состав мышечной и жировой ткани……. 68

3.3 Биохимические, физико-химические и микроструктурные изменения грудной и бедренной мышц цесарок в процессе автолиза……... 80

3.4 Заключение…… 94

ГЛАВА 4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ЦЕСАРОК…… 101

4.1 Содержание токсичных элементов в мясе цесарок…… 101

4.2 Микробиологические исследования……. 103

4.3 Заключение…… 104
ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА ЧАСТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ЦЕСАРОК……..… 106
5.1 Разработка технологий запеченных изделий из мяса цесарок……. 106
5.2 Заключение…… 119
ВЫВОДЫ……. 123
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ…….. 126
ПРИЛОЖЕНИЯ……... 146

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В большинстве стран мира птицеводство занимает ведущую позицию среди других отраслей сельскохозяйственного производства. Развитие птицеводства связано с необходимостью обеспечения населения белками животного происхождения, продуктами питания диетического назначения [37,156]. Современный этап развития промышленного птицеводства характеризуется растущей интенсификацией и концентрацией новых технологий в этой отрасли. За последнее десятилетие в нашей стране заметно повысилась продуктивность сельскохозяйственной птицы, механизируются трудоемкие производственные процессы, применяется нормированное кормление полноценными сбалансированными рационами [7,132].

Современная наука о питании требует, чтобы мясо наряду с привлекательным внешним видом обладало хорошими вкусовыми качествами, минимальным количеством жира и максимальным содержанием полноценных белков и незаменимых аминокислот, а также для птицеперерабатывающей промышленности помимо перечисленных показателей оно должно обладать высокими функциональными свойствами.

Цесарководство является сравнительно молодым и достаточно перспективным направлением отрасли птицеводства [46]. В настоящее время цесарководство активно развивается на волне всеобщего интереса к нетрадиционным видам продуктов здорового питания для детей и пожилых людей [145]. Массовое появление в нашей стране индивидуальных и фермерских цесариных хозяйств в первую очередь вызвано стремлением некоторой части населения приобрести полноценный по своим характеристикам продукт питания [32,157]. В связи с этим вопросы технологии и изучения состава мяса цесарок представляются актуальными.

Степень разработанности темы. За границей, особенно в развитых странах Европы и Америки, мясо цесарок приобрело популярность еще в конце прошлого века, когда стремление населения к здоровому питанию охватило сознание людей, на волне противодействия генномодифицированным продук-

там. В промышленных масштабах цесарок разводят в США, Англии, Франции, Италии, Венгрии [58, 191].

В России цесарок в промышленных масштабах разводят с середины прошлого века. Однако существовавшие в стране на тот момент популяции цесарок имели не высокие продуктивные качества. Из-за отсутствия направленной селекции цесаркам была присуща сезонная яйцекладка (5-6 месяцев) и невысокая яйценоскость – 70-85 яиц за сезон, средняя живая масса взрослых птиц составляла 1500-1700 г. Все это являлось основным тормозом, препятствовавшим более широкому внедрению их в промышленное птицеводство. Кроме того, закупочные цены на мясо цесарок были неоправданно занижены [20].

С улучшением качества жизни граждан России возникла потребность разнообразия ассортимента птицы как важнейшего продукта питания. Для этого было необходимо методами селекции и племенной работы создать принципиально новые, конкурентноспособные породы и линии птицы.

В Росптицесоюзе России и Минсельхозе РФ была разработана программа создания новых конкурентноспособных линий и кроссов цесарок [129]. Для ее реализации на базе - ОНО «Загорское ЭПХ ВНИТИП» г. Сергиев Посад Московской обл. и ЗАО «Марийское» в Республике Марий Эл были созданы племенные фермы с индивидуальным клеточным содержанием родительского стада, где и началась селекционная работа по совершенствованию созданных породных групп птицы [44].

В результате многолетней работы в ЗАО «Марийское» на базе волжской белой породы были созданы новые высокопродуктивные линии цесарок. Серо-крапчатые и голубые птицы сохраняются в хозяйстве в качестве резервного генофонда.

В связи с резким увеличением поголовья цесарок, ростом продаж получаемой от них продукции возникла практическая необходимость в изучении мясных качеств новых созданных пород и линий цесарок [41].

При изучении продуктивных особенностей цесарок большинство исследователей используют такие общепринятые показатели, как живая масса в убойном возрасте, сортность тушек и ее химический состав, что недостаточно для выявления преимуществ и недостатков в использовании той или иной разновидности цесарок и полной характеристики их мяса как продукта питания.

Вместе с тем следует отметить ограниченное количество научных публикаций по изучению биологических и хозяйственных особенностей цесарок. Доступный перечень отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о недостаточной изученности таких важных вопросов как влияние генотипа на рост, развитие цесарок и качество получаемого мяса [51].

Благодаря росту продаж цесарководческой продукции и особенно мяса возникла необходимость включения цесарок в промышленный ассортимент и нормативные документы регламентирующие производство мяса птиц, что вызвало в свою очередь необходимость более глубоких биохимических и физико-химических исследований и пищевой ценности этого нового источника продуктов питания [99]. Быстро развивающаяся отрасль птицеводства потребовала разработки нормативных документов по различным вопросам ветеринарно-санитарной экспертизы, определению органолептических и физико-химических показателей свежести мяса цесарок, а также сроков его хранения, которые позволяли бы осуществлять в промышленных масштабах выпуск продукции высокого санитарного и товарного качества [84,85].

Поэтому изучение продуктивности и потребительских свойств мяса цесарок и продукции из него имеет как теоретическое, так и важное практическое значение для птицеперерабатывающей промышленности и подчеркивает актуальность данной проблемы [43].

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является изучение мясной продуктивности цесарок, химического состава, биохимических, физико-химических и структурно-механических показателей мяса цесарок разного генотипа и разработка технологии запеченных продуктов.

В рамках диссертационной работы были сформулированы и решались следующие основные задачи:

- сравнить сохранность и мясную продуктивность цесарок волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяций;

- сравнить химический состав мяса и жира изучаемых групп цесарок;

- изучить биохимические и физико-химические показатели грудных и бедренных мышц цесарок в процессе автолиза;

- определить показатели безопасности мяса цесарок;

- разработать технологию, определить качество и пищевую ценность готовых продуктов из мяса цесарок, рассчитать экономическую эффективность предлагаемых продуктов из мяса цесарок волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяций.

Научная новизна. Установлено, что по содержанию белка мясо волжских белых цесарок уступает голубым на 1,70 %, серо-крапчатым на 1,10%. Содержание жира в цесарках волжской белой породы больше чем в мясе голубых цесарок на 0,56-1,41% и на 0,77-1,37% больше, чем в мясе серо-крапчатой популяции.

Содержание белка в продуктах из волжских белых цесарок меньше соответствующего показателя продуктов из голубых цесарок на 1,55% и меньше данного показателя продуктов из цесарок серо-крапчатой популяции на 1,07%. Образцы готовой продукции из волжских белых цесарок имели большее содержание жира на 0,75-0,99% по сравнению с продуктами из голубых цесарок, на 0,85-1,01% по сравнению с продуктами из серо-крапчатых цесарок.

Определено, что гликолитические процессы в мясе цесарок всех генотипов, приводящие к максимальному накоплению молочной кислоты и снижению pH мяса завершаются в грудных мышцах цесарок через 3 ч, а в бедренных через 4 ч с момента убоя при температуре 2-4 ^{o}C. Выявленные микроструктурные изменения грудных и бедренных мышц цесарок коррелируют с результатами биохимических и физико-химических показателей.

Теоретическая и практическая значимость работы. Дана сравнительная характеристика мясной продуктивности и химического состава мяса цесарок разных пород и популяций.

Анализ продуктивности цесарок разного генотипа показал, что направленная селекция по мясным качествам обеспечила повышенный выход мышечной массы цесаркам волжской белой породы. Это в свою очередь повлекло за собой качественные изменение химического состава мяса породной птицы.

Установлено, что мясо цесарок всех пород и популяций, выращенных на ЗАО «Марийское» является безопасным по токсикологическим и микробиологическим показателям и соответствует установленным нормам.

Разработана технология и проект технической документации на производство запеченных продуктов из тушек цесарок. Проведена апробация разработанных технологий в условиях крупного племенного птицеводческого завода «Благоварский» и ООО«Перепел».

Наибольшая расчетная экономическая эффективность предлагаемых продуктов получена при использовании мяса цесарок волжской белой породы, как более продуктивной и скороспелой. При сравнении ее с продуктами, полученными из мяса голубых цесарок, она была выше на 11847 руб., а серокрапчатых цесарок на 39135 руб. на 1 т готовой продукции.

Методология и методы исследования. Методологическая основа диссертационной работы включает в себя комплекс общенаучных и специальных методов исследования. В условиях производства проведены опыты по изучению сохранности и мясной продуктивности цесарок. При проведении экспериментов применялись современные физико-химические, биохимические, структурно-механические и микроструктурные методы исследований. Математическая обработка экспериментальных данных и их графическое представление выполнены с использованием программ Microsoft Excel, Statistica 6.0. В ходе выполнения диссертационной работы использованы научно-методические и нормативные документы.

Основные положения, выносимые на защиту.

- результаты определения сохранности, мясной продуктивности цесарок разных популяции и химического состава мяса;

- экспериментальные данные, характеризующие изменение биохимических и физико-химических показателей и микроструктуры грудных и бедренных мышц цесарок в процессе автолиза;

- результаты исследования показателей безопасности мяса цесарок, выращиваемых в ЗАО «Марийское»;

- данные по оценке качества и пищевой ценности готовых продуктов из мяса цесарок.

Степень достоверности и апробация результатов. Все опыты проводились при 3-5-кратной повторности с применением стандартных методов исследований и статистической обработки полученных данных. Использовались современные приборы и оборудование, имеющие установленный предел отклонений. Проведены опытно-промышленные испытания разработанной технологии.

Результаты диссертации были представлены и доложены на: заседаниях ученого совета и методической комиссии ГНУ МарНИИСХ Россельхозакадемии (г. Йошкар-Ола, 2013-2015 гг.); Международной научной конференции «Естествознание в регионах: проблемы, поиски, решения «Регионы в условиях неустойчивого развития» (Кострома-Шарья, 2012 г.); Международном конгрессе «Инновации – основа модернизации АПК», «Перспективы инновационного развития агропромышленного комплекса и сельских территорий» (Санкт-Петербург 2012-2014 гг.); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения» (г. Йошкар-Ола, 2012-2015 гг.); научных конференциях преподавателей Марийского государственного университета по итогам научно-исследовательской работы (г. Йошкар-Ола, 2012-2013 гг.); VI Международной научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» (г. Йошкар-Ола, 2015г.); научно-

практической конференции с международным участием «Зоотехническая наука в условиях современных вызовов», посвященная 85-летию со дня рождения академика Л.К. Эрнста (Киров 2015г.); научной конференции Российского национального отделения ВНАП (Сергиев Посад 2015 гг.);

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1. 1 Цесарководство и его промышленное значение

Практика и опыт мирового птицеводства свидетельствует, что с увеличением производства продукции птицеводства возникает необходимость расширения ассортимента и улучшения качества пищевых продуктов получаемых от всех видов сельскохозяйственной птицы. В настоящее время расширить ассортимент продуктов птицеводства можно за счет использования редких, мало используемых для промышленного разведения видов птицы, а также путем полной заводской переработки мяса. К таким видам птицы можно отнести так называемую «гвинейскую курицу» - цесарку. По мнению многих гурманов, яйца и мясо этого вида сельскохозяйственной птицы характеризуется уникальными гастрономическими свойствами и считается очень полезным для детей и лиц пожилого возраста [84,100]. Перспективу увеличения промышленного производства продукции цесарок давно видят за рубежом, где цесарки с конца прошлого века получили широкое распространение. В таких странах как США, Франция, Япония, Италия промышленное цесарководство достигло наибольшего развития [146].

Цесарки относятся к подклассу килегрудых птиц (Carinata), отряду куриных (Galliformes), семейству фазановых (Phasianidae), подсемейству цесарковых (Nimidinae). Исходным предковым видом всех домашних цесарок является серые обыкновенные цесарки, родиной которых является Африка, а местами наибольшего распространения Западная и Центральная ее области [162]. Поведение, способ гнездования (размножения) и другие биологические особенности цесарок при одомашнивании мало изменились, что указывает на древность их происхождения. Типичный природный окрас пера цесарок серый с белыми жемчужинами. Однако из-за близкородственного скрещивания и отбору по требуемому фенотипу в процессе доместикации у цесарок стали закрепляться и передаваться от родителей к потомкам различные цветные вариа-

ции в оперении. На сегодняшний день известны серая, синяя, голубая, кремовая, замшевая и белая окраски оперения «гвинейской курицы» [110]. Для серой цесарки характерно серо-крапчатое оперение, свойственное ее диким предкам. Голубые птицы, изначально выведенные в Италии, обладают нежно-голубой окраской перьев с белыми пятнами («жемчужинами»). Среди белых цесарок мадагаскарского происхождения встречаются либо замшевые с блестящими белыми пятнами, либо альбиносы [20]. Американская международная ассоциация цесарководов отмечает более 30 цветных вариаций цесариного оперения стойко передающегося от родителей к потомкам [51].

По данным ВОЗ высококачественное мясо цесарок удовлетворяет самым строгим требованиям пищевой промышленности и востребовано на мировом рынке. Интерес к мясной и яичной продукции получаемой от цесарок в нашей стране и за рубежом с каждым годом увеличивается, соответственно растет интерес к новым, создаваемым продуктивным породам и кроссам цесарок, высокоэффективным приемам селекции и промышленным методам разведения этого вида птицы [32]. Учитывая тот факт, что цесарки по своим продуктивным и воспроизводительным качествам значительно уступают курам, проводимая с цесарками селекционная и технологическая работа в значительной степени повышает рентабельность цесарководческой отрасли, способствует расширению существующих и возникновению новых цесариных хозяйств [28].

1.1.1 Цесарководство в России

Академик Фисинин В.И. отмечает, что в настоящее время основой развития птицеводства является интенсификация отрасли, обеспечивающая удовлетворение потребности покупателя в широком ассортименте продуктов птицеводства и в снижение затрат материальных и трудовых ресурсов при производстве продуктов [130,133].

В разработанной правительством РФ стратегии развития птицеводства на период с 2013 по 2020 годы наращивание объема производства продукции

птицеводства направлено на сотрудничество личных подсобных и фермерских хозяйств с птицеводческими племенными предприятиями, разводящими самые продуктивные породы и линии сельскохозяйственной птицы. Такое сотрудничество, на взгляд авторов позволит обеспечить снижение уровня затрат на выращивание птицы и повысит качество продукции, производимой в этом секторе [131].

Ученые ведущих селекционных центров многих стран проводят в настоящее время исследовательские работы с этим видом сельскохозяйственной птицы, выводят новые высокопродуктивные породы, в состав которых входят чистые линии яичного и мясного направления продуктивности [146,170]. Также в большинстве стран ведутся работы и разрабатываются новые технологии по ускоренному выращиванию молодняка на мясо, проводятся исследования качества мяса и яиц цесарок [107].

Как сообщает Вейцман Л.Н., в 1945 году из освобожденной от фашистов Венгрии была завезена на территорию бывшего СССР небольшая группа цесарок. Птиц поселили на Братцевской птицефабрике Московской области в качестве репатриантов. У завезенных цесарок были низкие продуктивные качества и естественный для данного вида птицы фенотип, в большинстве это была серо-крапчатая и голубая цесарка [20]. В разные годы у нас в стране Ф.Е. Голяркин, Н.Д. Кондратюк, О.Н. Филиппова и М.А. Артемичев изучали биологические особенности этого вида птицы, пытались приспособить ее к промышленным способам содержания. В своей брошюре Разведение цесарок" Ф.Е. Голяркин обобщил и изложил результаты этих работ. Исследовались в основном жизнеспособность цесарок их продуктивные и воспроизводительные качества [24].

В течение нескольких лет завезенных цесарок интенсивно размножали и сформировали однородное родительское стадо. В 1948 году на основе полученного племенного материала, технологических наработок специалисты Братцевской птицефабрики создали условия для организации первого в СССР совхоза "Цесарка". К 1950 году в этом хозяйстве количество цесарок родитель-

ского стада составило около 2000 голов, ежегодно отводилось более 5 тыс голов молодняка [20].

Однако цесарки и получаемая от них продукция в СССР не получили заметного развития и распространения, разведению цесарок препятствовали причины экономического и хозяйственного плана. Важнейшим фактором, ограничивающим реализацию цесарок торговыми сетями стала сильная послеубойная пигментация (синюшность) тушки птицы, больше характерная для боровой дичи, мало знакомой покупателям [46]. Второй причиной, ограничивающей разведение цесарок, считали высокие затраты на содержание, большую по сравнению с курами затрату корма на единицу продукции, низкую живую массу в убойном возрасте птицы и недостаточно высокую (65-85 яиц за сезон) яичную продуктивность. При отсутствии государственной дотации на производство цесариной продукции, стимулирующих покупку гражданами цен, более затратные в производстве, по сравнению с курами продукты цесарководства стали невыгодны производителю [21].

Особое внимание производителей, ученых птицеводов, технологов цесарка получила с семидесятых годов 20 века [162]. В это время произошло увеличение спроса населения на высококачественное диетическое мясо. Проведенные зарубежными и отечественными учеными зоотехнические исследования послужили доказательством возможности использования цесарок для промышленного производства [8].

Приоритетами подобных исследований была селекционная и научно-исследовательская работа, направленная на повышение эффективности производства, продуктивности и особенно улучшение товарных качеств тушек цесарок [109].

В 1948 году в России начали проводиться исследовательские работы с цесарками в Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (город Омска), институте общей генетики АН СССР под руководством Л.Н. Вейцмана [20]. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте птицеводства города Загорск (ныне Сергиев Посад) Московской области ис-

следовательская работа с цесарками велась с 1953 года [110]. С 1989 года начал самостоятельные научные исследования в области цесарководства филиал ВНИТИП - опорный пункт ВНИТИП по селекции цесарок при Марийском государственном университете. Руководил работой профессор Вейцман Л.Н. В 2004 году под его руководством в Республике Марий Эл на базе Марийского научно-исследовательского института сельского хозяйства была создана самостоятельная лаборатория по селекции цесарок. Территориально птица располагалась сначала на птицефабрике «Волжская» Волжского района, а в последующем переведена на ЗАО «Марийское» Медведевского района Республики Марий Эл [42,48].

К моменту начала наших исследований в реестр «Породы животных, включенные в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» от 1993 года включены 4 наименования этого вида сельскохозяйственной птицы: волжская белая, загорская белогрудая, кремовая и серо-крапчатая [106]. Однако настоящий статус породы, с получением авторского свидетельства, линейной структурой родительского стада в настоящее время имеют только волжские белые и загорские белогрудые цесарки. Кремовые и серо-крапчатые цесарки сохраняются в виде генофондного стада, не имеют структуры породы. С этой птицей ведется только массовая селекция [31].

По данным Ройтера Я.С., цесарок загорской белогрудой породы сотрудники ВНИТИП вывели, переливая кровь от четырех петухов белой московской породной группы серо-крапчатым цесаркам. Кровь (4 мл на килограмм живой массы) вводили в грудную мышцу, плечевую вену и брюшную полость 1 раз в неделю в течении 9 поколений, начиная с 16-недельного возраста в течении всего продуктивного периода. У птиц загорской белогрудой породы окраска оперенья является доминантным признаком [104].

Серо-крапчатые цесарки нулевого и первого поколений имели серое оперенье. Белые перья начали появляться в области киля во втором поколении. Дальнейшее переливание крови увеличивало количество белых перьев. У ше-

стого и последующих поколений цесарок зона с белым опереньем занимала до 1/3 до 2/3 поверхности тела. Заметно светлее стал и цвет тушки [110].

С 1972 года селекционные работы по цесаркам велись на увеличение площади белого оперения. Результатом селекционных работ стало получение цесарок с белым опереньем груди и ног и серо-крапчатым опереньем спины. Птица быстрее набирала живую массу и имела улучшенные формы телосложения. Доля белого оперения таких цесарок составляла 1/3 - 2/3 оперенной поверхности тела. Цвет кожи цесарок в процессе отбора изменился на светло-желтый [57].

В составе породы загорских белогрудых цесарок в 1977 году были созданы специализированные отцовские и материнские линии. Птиц отцовской линии (3Б-1) отбирали по живой массе и оптимальным мясным формам телосложения. В возрасте 10 недель живая масса самцов составляла 1,1 кг, живая масса самок - 1,07 кг. Критерием для отбора цесарок материнской линии (3Б - 2) были высокие воспроизводительные качества. Яйценоскость самок в возрасте 64 недели составляла 135,3 - 144,1 шт, а выход инкубационных яиц выше 91 %. В настоящее время цесарки загорской белогрудой породы получили широкое распространение во многих регионах страны, преимущественно в Европейской части России [108].

Волжскую белую породу цесарок создал коллектив сотрудников Опорного пункта ВНИТИП при Марийском государственном университете, активное участие в создании породы принимали специалисты птицефабрики "Волжская" где в 1988 году содержалось племенное стадо цесарок [20].

Научно-исследовательские работы по созданию породы начались в 1982 году. Базой для создания послужили цесарки сибирской белой породной группы завезенные из опытного хозяйства Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (город Омска) [48]. По экономическим причинам с 1996 по 2003 год работа с волжскими белыми цесарками была продолжена на птицефабрике «Акашевская» Медведевского района Республики Марий Эл. Результатом совместной селекционной работы

стали птицы нового фенотипа - рецессивные мутанты по окраске оперенья – цесарки волжской белой породы [50]. Работы по получению новых фенотипов цесарок продолжались вплоть до 2015 года. По данным Забиякина В.А. и др. в результате скрещивания цесарок волжской белой окраски с цесарками серо-крапчатой окраски в потомстве первого поколения происходит расщепление генотипа по генам окраски оперения и появляется птица с отличным от родительского голубым оперением. Скрещивание птиц 2-го поколения дает среди потомства птиц с белой, голубой и «пегой» с белыми пятнами окраски. [47]. Птица новых фенотипов в ряде случаев имела преимущество перед родительскими формами по ряду продуктивных признаков, что создало предпосылки для продолжения селекционной работы на основе гетерозиса с целью получения высокопродуктивной птицы с требуемым, более привлекательным голубым фенотипом для фермерских хозяйств, традиционно предпочитающих содержать нарядную, ярко окрашенную птицу [49].

Селекционное стадо цесарок волжской белой породы, ее родительское стадо до 2017 года содержалось на цесарином отделении птицефабрики ЗАО «Марийское» [47]. В настоящее время часть птицы переведено в фермерское хозяйство «Жданова К.В.» Воронежской области.

На генофондной ферме цесарок волжской белой породы разводят "в себе" при проведении индивидуальной селекции, клеточном содержании и искусственном осеменении самок родительского стада, отдельно содержат птиц голубой и серо-крапчатой популяции в качестве резервного генофонда, поэтому случаи появления иначе окрашенных особей не зафиксированы [39].

В период существования опорного пункта по селекции цесарок ВНИТИП, при МарГУ до 1992 года, показатели живой массы 12 недельной цесарки составляли 0,95 - 1,15 кг, яйценоскость достигла в среднем 113 яиц, выход цесарят от одной несушки родительского стада был равен 66-71 голов, а оплодотворённость племенных яиц достигла 84,1 – 85,5 %. Половое соотношение составляло 3 самки на 1 самца. Выводимость яиц не превышала 79,0%. Анализ выводимости яиц показал, что этот показатель по семьям

варьирует от 60,1 до 95,5% при равнозначных режимах инкубации и одинаковых условиях содержания [20].

Кроме того, с волжской белой цесаркой проведена многолетняя селекционная работа, результатом которой является создание отцовской и материнской промышленных линий. Полученные птицей показатели позволили определить направление продуктивности создаваемых линий. В настоящее время птица линии ВБ-1 стала секционироваться по скорости роста молодняка до достижения птицей возраста 12-20 недельного возраста, ВБ-2 стала селекционироваться на высокую яйценоскость и по основным воспроизводительным признакам [40].

Созданные на сегодняшний день породы цесарок хорошо содержатся в птицеводческих хозяйствах как на глубокой подстилке при вольерном содержании, так и в клеточных батареях, имеют при этом высокие хозяйственно-полезные качества. При межлинейном скрещивании цесарок созданных линий, селекционируемых по основным продуктивным признакам у потомков наблюдается стойкий эффект гетерозиса. В настоящее время с цесарками ведутся селекционные работы по разработке эффективных методов оценки и отбора птицы по полу, мясным качествам и созданию аутосексных линий цесарок различных по направлению продуктивности [45].

В современной России научно-исследовательские работы с цесарками направлены в основном на улучшение товарных качеств тушки, повышение воспроизводительных и продуктивных качеств без ухудшения качества получаемых от них мяса и яиц [106]. Сотрудники Всероссийского научно исследовательского и технологического института птицеводства (ВНИТИП) г. Сергиев Посад Московской области ведут работы направленные на повышение качественных и количественных показателей цесарок. Ряд интересных работ по разработке новых методов оценки и повышению продуктивности цесарок выполнено под руководством профессора Ройтера Я.С., Гусевой Н.К. [30,48,107]. Карбулов С.Н. описал приемы поддержания воспроизводительных качеств цесарок, селекционируемых по скорости прироста живой массы [57]. Ли. Э. изу-

чала зависимость качества мяса цесарят различных популяций от возраста убоя при клеточном содержании [79]. О.В. Мясникова в своей работе оценивала и отбирала цесарок по живой массе и обмускуленности [91]. По мнению ведущих ученых-селекционеров, в настоящее время развитие цесарководства идет по пути создания новых, отличающихся гендерными признаками высокопродуктивных линий и популяций цесарок, а также разработки новых приемов оценки и отбора птицы в родительское или промышленное стадо [108]. В Марийском научно-исследовательском институте сельского хозяйства Россельхозакадемии поселка Руэм Республики Марий Эл продолжает работу лаборатория по селекции цесарок. Сотрудники лаборатории проводят исследовательские работы на цесарках и адаптации их в фермерских хозяйствах [43].

Работы проводятся по государственной программе РАН «Фундаментальные и прикладные научные исследования в рамках реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы». В основе работы лежит задача разработки ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур, конструирования продуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем, комплексного применения средств химизации и биологизации в севооборотах, полноценного кормления и селекции животных для научного обеспечения АПК Республики Марий Эл [48]. Работа выполняется по разделу 6, подразделу 18 Программы ФНИ государственных академий наук № 0743-2014-0011 выполнения научно-исследовательской работы 18 «Изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птицы, с целью использования их в селекционном процессе». Тематика работы «Методы сохранения и размножения волжских белых цесарок генофондного стада в малочисленной группе» [23].

Проведению эффективной селекции цесарок по уже разработанным методам препятствуют определенные биологические закономерности корреляции признаков у этого вида птицы [141]. Существуют мнения, что выбор этих ме-

тодов связан с различным уровнем продуктивности существующих пород и популяций цесарок [27].

По данным из литературных источников сотрудники лаборатории по селекции цесарок на цесарках волжской белой породы, содержащихся в ЗАО «Марийское» создали аутосексные отцовскую (ВБА-1) и материнскую (ВБА-2) линии и кросс ВБА-12 с высокими продуктивными и воспроизводительными признаками [41]. Разделение цесарок по полу достигает точности 90,1 % в суточном возрасте и 96,6 % в возрасте 12 недель. Разработаны приемы содержания аутосексных цесарок в условиях птицеводческих хозяйств, которые обеспечивают получение максимальной продуктивности птицы. Сотрудники лаборатории предлагают при проведении искусственного осеменения учитывать реакцию цесарей на выведение пениса в раннем возрасте, как способ прогнозирования их воспроизводительных качеств. Это способствует снижению затрат на выращивание лишнего количества цесарей, повышая таким образом эффективность разведения цесарок. Отработаны способы отбора и оценки цесарок для создания родительских пар для селекции цесарок направленной на закрепление признака аутосексности в линиях [48]. При разработке проекта разработаны и рекомендованы при содержании цесарок в фермерских хозяйствах эффективная технология содержания цесарок, учитывающая направление деятельности хозяйства: производство диетической продукции (мяса или яиц), инкубационных яиц или племенного молодняка [43].

С начала 2014 года птицефабрика ЗАО «Марийское» реализовала в фермерские и индивидуальные хозяйства России более 1200 голов суточных и подрощенных цесарят, 25 тысяч штук инкубационного цесариного яйца, 320 тысяч штук пищевого яйца, более 3500 голов маточного стада. Продолжение селекционной работы направленной на повышение продуктивных показателей цесарок волжской белой породы (линии ВБА-1 и ВБА-2), а также птицы цветных популяций, выведенных на ЗАО «Марийское» позволит увеличить ее воспроизводительные качества, а значит повысить рентабельность хозяйств заку-

пающих инкубационное яйцо и племенной молодняк в генофондных хозяйствах занимающихся разведением цесарок [44].

За высокий уровень продуктивных показателей цесарок, значимость селекционной работы для птицеводства получены золотые медали на Международных выставках - ярмарках «Агрорусь» и «Золотая осень» [47].

Таким образом, улучшенное качество полученной продукции цесарководства в сочетании с высокой продуктивностью созданных пород цесарок, практически полностью вытеснило с отечественного рынка цесарок зарубежной селекции [29,146].

В нашей стране производство отечественной продукции от созданных пород и линий цесарок в настоящее время составляет более 80% от общего объема разводимых цесарок [43].

Выведение высокопродуктивной цесарки способствовало удовлетворению потребности страны в племенном материале этой сельскохозяйственной птицы. Породы, линии и кроссы цесарок, созданные у нас в стране, имеют патенты РФ и авторские свидетельства на изобретение, и в сочетании с разработанными ресурсосберегающими технологиями не имеют аналогов в мире [110].

Проанализировав научные работы последних лет по цесарководству, справочные материалы отечественных и зарубежных авторов-цесарководов можно с уверенностью сказать, что спрос на продукцию цесарководства в странах с высоким уровнем достатка населения, стабильно и неуклонно растет [7,108,147]. Рост производства мяса цесарки в таких странах как Франция, Венгрия, США за последние десять лет увеличивался на 25 % в год. Это обусловлено, прежде всего, увеличением спроса на диетическое мясо [5]. Состоятельные люди предпочитают употреблять в пищу цесариное мясо, сравнимое по вкусовым качествам с боровой дичью. Бум развития цесарководства определил рост исследовательских работ по технологии разведения и выращивания цесарок, безопасности производства и снижению себестоимости птицепродуктов получаемых от цесарок [3,58]. Сделанный в Росптицесоюзе прогноз увеличения спроса населения на мясо цесарок, неприхотливый характер выращива-

ния цесарок, наработанный опыт многочисленных цесарководческих хозяйств делает проблему исследования свойств мяса цесарок актуальной для нашей страны [127].

1.1.2 Хозяйственно-полезные качества цесарок

По данным Института питания РАН, белки животного происхождения должны составлять в рационе взрослого человека 60% и ребенка – 75% от суточной потребности в белке [76]. Полноценному белку птичьего мяса здесь отводится важная роль. Особое значение для развития мясного птицеводства имеют такие достоинства птицы, как низкие затраты корма на единицу прироста, высокое качество мяса и мобильность отрасли [148]. Цесарки в полной мере соответствуют этим требованиям [128].

По хозяйственно-полезным качествам цесарки являются птицами преимущественно мясного направления продуктивности. По уровню своей продуктивности цесарки только приближаются к лучшим породам кур мясного направления, а по качеству мяса достоверно превосходят их [4,28].

Несмотря на более чем столетний период интенсивного одомашнивания цесарки сохранили способность к полету и быстрому бегу, хотя их живая масса значительно увеличилась [110].

Вне зависимости от породы живая масса цесарок зависит от пола и возраста и уровня селекции. Так же она может быть неодинакова у птицы разных цветных вариаций. По результатам исследований проведенных в прошлом веке живая масса цесарок к 75 дням жизни составляла 65,5% массы взрослой птицы, а к 84 дням – 75-77% [40]. Вейцман Л.Н. отмечал, что живая масса цесарок к концу откорма увеличивается в 40,2 раза, т.е. цесарки обладают высокой интенсивностью роста [21]. Ворошилова С.И. указывала, что мясная продуктивность цесарок находится в непосредственной связи с углом груди, ее шириной и глубиной. Оба исследователя сходились во мнениях, что абсолютная масса

съедобных частей тушки у цесарок выше на 9,5%, а масса кожи – на 10,9% чем у цыплят кур [91].

Эти же авторы отмечали, что тушки цесарок по выходу съедобных частей и мышечной ткани превосходят тушки других видов сельскохозяйственной птицы [20]. В тоже время тушки цесарок после убоя и в процессе хранения по внешнему виду выглядят темнее, чем тушки кур. Это объясняется тем, что у них в отличие от тушек домашних кур более тонкая кожа, сквозь которую просвечивают мышцы, а мускулатура, в виду способности к полету, содержит больше мышечного гемоглобина (миоглобина), вследствие чего мясо цесарок окрашено более интенсивно, а кожа, особенно у тушек серо-крапчатых цесарок, более пигментирована, чем у кур. Вместе с тем исследователи отмечали, что после размораживания и при нагревании кожа и мясо цесарок белеют [53].

Сравнительные исследования показали, что цесарки обладают более легким костяком: их кости тоньше и более минерализованы, а мышцы, особенно самые ценные в пищевом отношении — белые (грудные), относительно крупнее, чем у кур [67]. Мясо цесарок содержит меньше воды и больше белка, чем мясо кур. С.И. Ворошилова отмечала, что характерной особенностью цесарок является низкое содержание жира в мясе (4,9-6,4%). Вследствие этого калорийность мяса цесарок значительно ниже, чем мясо кур и составляет не более 136-166 ккал. В тоже время мясо цесарок богато водорастворимыми витаминами и минеральными веществами. Установлено, что в мясе цесарок по сравнению с мясо кур содержится больше триптофана, что свидетельствует о высокой питательной ценности этого продукта [98].

Исследования последних лет выявили еще одну особенность мяса цесарок, так по содержанию незаменимых аминокислот и, в особенности по их соотношению между собой, оно может быть отнесено к лучшему диетическому. По вкусу хорошо приготовленная цесарка напоминает лесную дичь (куропаток, фазанов) [5].

Промышленное производство мяса цесарок во Франции, Италии, Венгрии, Англии и других странах основано на круглогодовом производстве пти-

цы, выведении и использовании высокопродуктивных пород, типов и линий, внедрении прогрессивных технологий содержания птицы (в том числе и клеточной) в птичниках с регулируемым микроклиматом [56,169].

Специалисты в области цесарководства все больше уделяют внимание селекционно-племенной работе с данным видом птицы, что связано в первую очередь с постоянно растущим интересом к производству мяса в этих странах [1]. Предполагается, что в ближайшие годы селекционерами будут сформированы цесарки определенного типа средней живой массой в 10-12 недельном возрасте 1,35-1,45 кг. При затратах кормов на 1 кг прироста 2,7-3,0 кг. Интерес к разведению цесарок такого типа наблюдается и в нашей стране [51].

На сегодняшний день, мясо цесарок производиться в нашей стране в мизерном количестве, практически не влияющим на мясной баланс страны. Содержится птица только в индивидуальных и фермерских хозяйствах, промышленное цесарководство на крупных птицефабриках только зачаточно и зависит от покупательной способности населения и спроса рынка. Несомненно, в связи с переходом к рыночным отношениям, ростом благосостояния россиян, решением проблемы продовольственной безопасности страны и импорта замещением спрос на мясо и яйцо, получаемые от цесарок будет увеличиваться [60,89].

Качество мяса зависит от направления продуктивности птицы. Птица мясных пород отличается от птицы яичных пород высокими темпами роста, большой живой массой, хорошими мясными формами телосложения. Её мясо более сочное и вкусное [55].

Доказано, что вследствие многолетней селекции и улучшения условий выращивания и кормления, характеристики птицеводческой продукции сильно меняются [179]. Направленная селекция по мясным качествам обеспечила повышенный выход мышечной массы, изменение структуры мускулов и метаболизма в тканях большинства известных пород сельскохозяйственных птиц [13]. Это в свою очередь повлекло за собой изменение качества мяса, чаще всего в худшую сторону [6].

Производство мяса оптимального качества зависит, прежде всего, от контроля параметров как при выращивании, убое птицы, так и хранении мяса, а также от понимания всего комплекса взаимодействия между ними [19,180].

Как показывают многочисленные исследования, на формирование живой массы в большей степени (на 41%) влияют генетические и другие неустановленные факторы, на 37% - пол птицы, на 18% - кормление на 4% - содержание [11].

Интенсивное мясное птицеводство предполагает, прежде всего, наличие специализированной высокопродуктивной птицы, которая должна быть откалибрована по живой массе, продуктивности, сроку использования и приспособленной к доступным кормам местного производства [17,153].

В настоящее время большинство отечественных и зарубежных исследователей подходят к отбору птицы для улучшения её мясных качеств только с позиций количественной оценки мясной продуктивности и товарных качеств тушек [10,61]. К сожалению, на вкусовые свойства мяса и его питательную ценность после интенсивной селекции и технологии содержания на сегодняшний день обращается мало внимания [189].

1.2 Мясная продуктивность птиц

Формирование мясной продуктивности птиц и улучшение биологической ценности их мяса во многом зависит от физиологических особенностей организма и типа питания. Питательные и вкусовые свойства мяса в значительной степени определяются породными особенностями птицы и направлением её продуктивности [74,86].

В настоящее время проведены многочисленные исследования по установлению связи между концентрацией водородных ионов в мясе и органолептическими показателями, водопоглощаемостью, химическим составом мяса [62]. Доказана зависимость количества связанной воды в мышцах от физиологических особенностей и степени гибридности птицы [66].

В 1975 г. Т.А. Столяром и Г. П. Иоцюсоном установлена взаимосвязь между убойным выходом, удельным весом грудных мышц, сортностью тушек, химическим составом мяса и гистологической структурой мышц бройлеров от кроссов. Исследована зависимость направления продуктивности птицы и суммы незаменимых аминокислот [68].

Работы Бердникова В.Л. показывают существенное влияние технологии содержания птицы на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров [10]. В его работах описана гистоструктура белого и красного мяса цыплят-бройлеров при разных условиях их содержания, определены цветовые характеристики мяса на различных анатомических участках тушки птицы.

Ряд авторов показали связь между качеством мяса и полом птицы, установили, что в мясе самок содержится больше протеина и жира по сравнению с мясом самцов [82, 135].

Данные исследований А.Н. Тишенкова 1973 г. Свидетельствуют о большем содержании протеина и меньшем количестве липидов в мясе петушков 8-недельного возраста, выращенных в клеточных батареях, по сравнению с мясом курочек того же возраста [68].

Различия в толщине мышечных волокон у петушков и курочек, которые оказывают влияние на вкусовые свойства мяса, описаны и в зарубежных источниках [178,189]. В работах G. Heinz и P. Hautzinger показано, что сочность и нежность мяса у курочек выше, чем у петушков [160].

О более нежном мясе самцов, по сравнению с самками говорится в исследованиях Anson M.L. [142]. Еще в 1938 г. доказана зависимость сочности и нежности мяса от породных особенностей птицы. Однако И.Л. Гальперн справедливо указывала на недостаточно изученный состав мяса у различных малочисленных пород и линий птицы, что является серьезным препятствием в направлении селекции на улучшение питательной ценности мяса [44]. Это упоминание авторов целиком и полностью относится и к цесаркам, разведению которых в нашей стране в последнее время уделяется все большее внимание.

В настоящее время торговые сети уделяют все больше внимания улучшению качества и расширению ассортимента продуктов птицеводства, поступающего на прилавки магазинов. Способствовать этому может углублённая переработка мяса и яиц [138], а также использование нетрадиционных видов птицы [14]. В этом отношении, перспективным видом сельскохозяйственной птицы являются цесарки. В последние годы цесарок в основном использовали для производства яиц, а мясо получали только от выбракованной из маточного стада птицы. Родительское стадо цесарок сохранялось только в специализированных генофондных хозяйствах [46].

В последнее время цесарководы все чаше используют для разведения высокопродуктивные породы цесарок созданные в России – волжские белые и загорские белогрудые [110]. Особенно привлекательны с точки зрения мясной продуктивности цесарки волжской белой породы. Вейцман Л.Н. отмечал, что цесарки этой породы характеризуются высокой мясной продуктивностью, привлекательным цветом тушки и хорошим качеством мяса [21].

Однако сравнительно недавнее использование цесарок различных пород и популяций для производства мяса не позволило накопить достаточно данных, характеризующих их мясную продуктивность, качество и свойства мяса, а имеющиеся в литературе сведения по количественной и качественной оценке мяса цесарок отсутствуют или получены, в основном, в прошлом веке, при использовании устаревших технологий выращивания [3].

Тщательное и комплексное изучение мясной продуктивности и питательной ценности мяса цесарок различных популяций, учитывающее их индивидуальные особенности, продуктивные и племенные возможности в условиях промышленных комплексов позволит глубже раскрыть потенциал цесарководства в нашей стране и вывести на новую высоту уровень продаж мяса этого вида сельскохозяйственной птицы [58].

Выращивание цесарок на мясо приобретает все возрастающее значение. Накоплено много данных о возрастных изменениях хозяйственных ценных

признаков цесарок. Однако биологические основы роста и обмена веществ у них остаются недостаточно исследованными [40].

Без изучения особенностей обмена веществ в процессе онтогенетического развития нельзя установить закономерностей образования мяса у птицы [57,124]. Выращивание и откорм молодняка базируются на двух биологических особенностях растущего организма, повышенной скорости роста тканей и органов в ранний период постэмбрионального развития, сравнительно меньшем расходе питательных веществ на единицу живой массы у молодых животных по сравнению с полновозрастными [91]. Исследование процессов формирования мясности в онтогенезе следует рассматривать как теоретическую базу для разработки и обоснования систем выращивания и откорма молодняка и получения от него высокой продуктивности с желательными качественными показателями мяса [104].

Изучение роста и развития цесарок, изменение отдельных компонентов химического состава их тела могут быть использованы для выявления общих закономерностей роста, связанных с решением некоторых практических вопросов – возраста убоя и т.д. [79]

В.П. Юрченко, Н.К. Гусева при оценке мясных качеств цесарок различных цветных популяций показали, что выращивать цесарок на мясо экономически целесообразно не старше 84-дней [30].

Вместе с тем за рубежом наблюдается спрос на 6-недельных цесарок, живая масса которых в этот возрастной период составляет 600-700г [170]. Л.Н. Вейцман указывал, что интенсивное выращивание цесарок на мясо старше этого возраста нецелесообразно из-за резкого увеличения расхода корма [20]. При выращивании цесарок до 60-дневного возраста расход корма около 2,2 кг на 1 кг прироста живой массы, до 70-дней – 2,5-3,0 кг. На низкую конверсию корма цесаркам в возрасте старше 75-80 дней указывали также Ли. Э, М.А. Мясникова и др. [91].

По мнению Я.С. Ройтера, качественные показатели мяса цесарок с возрастом изменяются. С возрастом уменьшается количество витаминов в мясе

цесарок, а содержание макро- и микроэлементов, наоборот, выше у взрослых особей [110].

В настоящее время данные по срокам убоя цесарок основываются лишь на зоотехнических показателях. В то же время известно, что для объективного определения срока убоя животного, необходима комплексная оценка мясной продуктивности и характеристика пищевой ценности мяса [22].

Отличие сельскохозяйственной птицы в высокой скороспелости, достижении убойной массы в 2-3 месячном возрасте, а также в высоком выходе съедобной части (55-65%) [174]. Убойный выход потрошеных тушек мяса птицы составляет 57-60%, полупотрошеных -77-80% Соотношение составных частей тушки птицы зависит от ее вида, пола, возраста, упитанности, способа откорма [102].

Наиболее часто для приготовления различных продуктов используют грудную и бедренную части тушек птиц. Это связано с большим содержанием мышечной ткани в этих частях тушки – около 60 % и меньшим содержанием жира по сравнению с другими частями тушки [114].

На качество мяса влияет соотношения в нем различных тканей. Большей питательной ценностью обладает мясо с большей долей мышечной ткани. Неполноценные белки, содержащиеся в соединительной ткани снижают качество мяса. Жировая ткань влияет на высококалорийность продукта и придает свойственные ему вкус и аромат [177]. Существует зависимость между содержанием жира в мясе и уменьшением относительного содержания в нем белка. Чрезмерное содержание жира снижает усвояемость мяса и тем самым делает его менее ценным в пищевом отношении [69,115].

Химический состав мяса некоторых видов сельскохозяйственной птицы по данным В.М. Поздняковского и др. [96, 97] представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Химический состав и энергетическая ценность мяса птицы

Вещества, %	Вид птицы				
	Куры	Гуси	Утки	Индейки	Цесарки
Вода	65,5	48,9	49,4	57,3	61,1
Липиды	13,7	38,1	37,0	20,0	21,1
Белки	19,8	13,2	12,2	19,5	16,9
Зола	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Энерг. ценность, Дж/100г.	837,4	1503,9	1528,1	1045,7	1062,4

Таблица 2 - Суточная потребность человека в пищевых веществах и энергии

Показатель	Белки	Липиды	Энергетическая ценность
Суточная потребность, г	80-100	80-100	2640-3300 кДж/100 г

Из данных таблиц 1 и 2 можно сделать вывод о способности разных видов мяса удовлетворять потребность человека в тех или иных пищевых веществах (табл. 3). По данным А.С. Безряднова [7] хорошую усвояемость мяса птицы (на 96%) обеспечивает его химический состав (табл. 3).

Таблица 3 - Способность 100г мяса разного вида птиц удовлетворить суточные потребности человека в пищевых веществах и энергии, %

Вид птицы	Липиды, %	Белки, %	Энергетическая ценность, %
Куры	20,4	20,2	30,0
Гуси	43,3	16,8	53,9
Утки	26,7	19,1	54,8
Индейки	24,4	21,7	35,2
Цесарки	23,4	18,7	35,8

Таким образом, по способности удовлетворить суточную потребность в белке, наиболее ценным является мясо индейки – 100 граммов такого мяса со-

ставляют 22 % от суточной потребности. Для мяса бройлеров этот показатель равен 21 %, для мяса кур – 20 %, для мяса гусей – около 17 %.

По содержанию липидов максимальную ценность имеет гусиное мясо – 100 г такого мяса удовлетворяет в около 43% дневной потребности человека в этих пищевых веществах, а самый низкий показатель у мяса цыплят-бройлеров – всего 17,8%. При этом необходимо отметить, что в мясе птицы содержится крайне незначительное количество углеводов [163]. По мнению ряда авторов, наибольшей способностью удовлетворять энергетические потребности организма человека обладает утиное мясо, 100 г которого составляет 55% от дневной нормы. Для сравнения, у мяса бройлеров этот показатель равен всего 28%, что делает его незаменимым для диетического питания [81,134]. Пищевую ценность птичьего мяса определяет, в первую очередь, содержание в нем белков, составляющих основную массу сухого вещества (55-65%) [123,136].

Однако наряду с полноценными белками, в состав которых входят все незаменимые аминокислоты, которые участвуют в синтезе белков в организме, в мясе имеются неполноценные белки - коллаген, эластин. Поэтому количественное значение содержания белков в мясе птицы недостаточно полно характеризует пищевую ценность мяса. Она также определяется соотношением мышечных и соединительнотканных белков [116,181].

Высокая пищевая и вкусовая ценность мяса птицы обусловлена содержанием в нем легко перевариваемых ферментами желудочно-кишечного тракта белков, высоким содержанием незаменимых аминокислот, состав которых оптимален для организма человека и самое главное соотношением этих аминокислот и их усвояемостью [35,165]. Мясо птицы содержит 15-25 % белка и 40 % аминокислот, которые содержатся в белках мышечной ткани, являются незаменимыми [80]. Исследователи отмечают, что в соединительной ткани существенно меньше незаменимых аминокислот, чем в мышечной. Причиной низкой биологической ценности соединительной ткани является невысокое (около 17 %) содержание незаменимых аминокислот в коллагене, особенно триптофана, и как следствие, плохая переваримость коллагена сырого мяса [59,164].

Жиры также оказывают существенное влияние на питательную ценность мяса птицы. От жировой ткани зависит специфический вкус мяса, его аромат, нежность, сочность и калорийная ценность продукта [54]. Однако рядом авторов определено оптимальное соотношение между жиром и белком - 1:2, так как при этом пищевая ценность мяса в большей степени будет обеспечена белками. При таком соотношении мясо обладает высокой водосвязывающей способностью и имеет интенсивную окраску [166]. Избыток жира вызывает ухудшение качества, повышает калорийности мяса и снижает количества белка [82].

Липиды мяса птицы более богаты незаменимыми жирными кислотами - олеиновой, линолевой и пальмитиновой, при сравнении с липидами мяса других животных [73]. Доля их в мясе птицы составляет около 80 % от всех жирных кислот входящих в состав жиров. В среднем содержание ненасыщенных жирных кислот в мясе составляет около 70 % [71].

Жиры мяса птицы имеют температуру плавления ниже 40 ^{0}С, это обуславливает хорошее их усвоение и эмульгирование их в пищеварительном тракте [144]. Наибольший удельный вес липидов птицы занимают триглицериды, доля фосфолипидов в несколько раз меньше. В то же время содержание полиненасыщенных жирных кислот в фосфолипидах больше, чем в триглицеридах [72]. По данным многих авторов [7, 22, 36] в мясе птицы содержится значительное количество минеральных веществ и витаминов группы В (табл. 4).

Высокое содержание тиамина в мясе птицы способно удовлетворить суточную потребность организма человека [111].

Таблица 4 - Витаминный и минеральный состав мяса домашних птиц на 100 гр. продукта [38]

Вещества, %	Вид птицы					
	Куры	Бройлеры	Гуси	Утки	Индейки	Цесарки
витамины, мг						
A	0,07	0,04	0,02	0,05	0,01	0,07
B_1	0,07	0,09	0,08	0,12	0,05	0,28
B_2	0,15	0,15	0,23	0,17	0,22	0,30
PP	7,7	6,1	5,2	5,8	7,8	7,5
минеральные вещества, мг						
Na	70	70	91	5,8	90	130
K	194	236	240	256	210	240
Ca	16	14	12	10	12	17
Mg	18	19	30	15	19	20
P	165	160	165	136	200	248
Fe	1,6	1,3	2,4	1,9	1,4	4,9

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что мясо сельскохозяйственной птицы, в том числе цесарок, относится к полноценным продуктам питания. Оно является источником легкоусвояемого полноценного белка и полиненасыщенных жирных кислот [4]. Очевидно, что при производстве кулинарных изделий из мяса птицы, для максимального сохранения пищевой ценности требуется применение более щадящих режимов тепловой обработки, которые позволяют минимизировать разрушение питательных веществ [26].

1.2.1 Биохимические и физико-химические характеристики мяса птицы

Основой технологических процессов, протекающих при изготовлении мясопродуктов, являются биохимические и физико-химические превращения различных компонентов. Характер развития автолитических процессов определяет условия формирования качества мяса и выход мясного продукта [65].

Академик А.Н. Бах-основоположник технической биохимии – указывал, на необходимость глубокого понимания ферментативных явлений для рацио-

нального управления технологическими процессами и получения продуктов высокого качества [83].

Посмертные изменения, происходящие в мышечной ткани птиц и теплокровных животными имеют сходный характер, основным отличием является временной интервал [62].

В мясе птицы, в отличие от мяса животных, период созревания короче, при этом наблюдается различие в скорости созревания. На скорость созревания может оказывать влияние вид птицы и упитанность [34,155]. В тушках молодых цыплят, процессы созревания, при котором происходит повышение нежности мяса, продолжаются около 2-4 ч после убоя. Для созревания тушек индюшат и цыплят более старшего возраста потребуется 8-12 ч [52]. До недавнего времени в литературе отсутствовала информация о функционально-технологических свойствах мяса цесарки. Ковалев Д.Ю. в 2011 г. на примере волжской белой цесарки, разводимой на ООО «Интерптица» Задонского района Липецкой области описал биохимические процессы в различных частях тушек цесарок в процессе автолиза и динамику морфологических и биохимических характеристик мяса цесарок в процессе хранения. Им выявлены автолитические изменения в мясе цесарок, развивавшиеся в течение 24 часов. Ковалевым Д.Ю. впервые получены сведения о продолжительности посмертного окоченения в мясе цесарок, которые имеют практическое значение [58].

Анализ работ Кудряшова Л.С., Лисицына А.Б., Липатова Н.Н, Алексахиной В.А. свидетельствует о том, что динамика биохимических изменений в мясе коррелирует с уровнями функционально-технологических свойств и крайне важна для технологического процесса [63,65]. Процесс созревания мяса оказывает положительное влияние на качество получаемого продукта, улучшая его органолептические показатели. Однако на сегодняшний день в технологической практике не существует установленных показателей полной зрелости мяса и точных сроков его созревания [103]. При созревании важнейшие свойства мяса изменяются не одновременно. Увеличение срока выдержки мяса выше необходимого ведет к лишним материальным затратам и нежела-

тельно по технологическим соображениям. Из этого следует, что каждое направление использования мяса имеет свою, наиболее благоприятную глубину развития автолитических изменений ткани. При этом о степени пригодности мяса для тех или иных целей судят по его свойствам, имеющим для этого решающее значение [64].

Jngrem M. (1973) в своих работах описывает торможение биохимических процессов созревания в результате быстрого охлаждения мяса. Автор предлагает в каждом конкретном случае устанавливать свои сроки хранения для мяса [155].

В проведенных В.Н. Иващенко (1983) исследованиях по хранению мяса цесарки без упаковки в течение 33 месяцев реакция на пероксидазу, сероводород, первичный распад белков имели показатели, характерные для доброкачественного сырья [53].

В опытах, проведенных в 1968 - 1970 годах, наблюдались иные физико-химические изменения в процессе хранения тушек водоплавающей птицы. После 6-месячного хранения во внутреннем жире тушек уток кислотное число увеличилось до 1,06 мг КОН ± 0,05%. При хранении в течении одного месяца оно составляло 0,9 мг КОН. По данным этого же автора, содержание аминоаммиачного азота в мороженых тушках уток 1 и 3 категорий упитанности составляло от 60,0 до 136,0 мг %.

В исследованиях доброкачественности мяса домашней водоплавающей птицы при длительной заморозке было установлено, что в процессе хранения мяса pH повышается на 8-10 сутки и достигает в мясе уток максимальных значений -6,167,05, в мясе гусей - 6,26-6,96 [68].

Вопросы биохимических и физико-химических процессов контроля при хранении тушек птиц изучались многими авторами, применяя физико-химические, микробиологические и другие методы контроля, не используя комплексности при оценки мяса птицы. Этим можно, по-видимому, объяснить разноречивость их результатов [9,16].

Гущин В.В., Михневич Л.В., Соколова Л.А. при разработке технологии производства готовой к употреблению продукции из мяса кур-несушек заканчивающих кладку определили, время начала появления признаков посмертного окоченения в грудных мышцах - 15 минут после убоя (при температуре окружающей среды 16 ±2°С). Характерные для начала созревания мяса бройлеров микроструктурные изменения, наблюдались через 2 часа. Через 4 ч после убоя при визуальном рассмотрении гистологических препаратов на участках деструкции мышечных волокон наблюдалось формирование мелкозернистой белковой массы [35].

В аналогичных мышцах кур-несушек процесс автолиза протекает несколько иначе. Переход от посмертного расслабления к посмертному окоченению в грудных мышцах птицы наблюдается через 30-40 мин после убоя. Через час после убоя в грудной мышце наблюдается наиболее выраженное сокращению актомиозинового комплекса. Спустя 4-4,5 ч после убоя происходит разрешение посмертного окоченения. В бедренной мышце эти изменения носят сходный характер, но развиваются более медленно. При охлаждении тушек процесс созревания мяса затормаживается [34].

При проведении исследований на курах ряд авторов показал, что быстрое охлаждение их тушек сразу после убоя задерживает автолитические изменения в мясе, особенно в процессе послеубойного хранения, не отражается на качество продукта. При этом быстрое охлаждение обеспечивает лучшие микробиологические показатели продукта при последующем хранении. Просто охлажденные и упакованные тушки цыплят-бройлеров, по микробиологическим и органолептическим показателям соответствовали доброкачественным даже на 7-е сутки хранения, а тушки, охлажденные углекислым газом на 10-е сутки хранения [58, 62].

Польскими учеными изучалась растворимость миофибриллярных белков мышц кур. Установлено, что ионная сила экстрагента и полимеризация белков влияют больше на актин, чем на миозин. Доказано, что увеличение продолжительности экстракции до 24 ч повышает прочность гелей из миофибрилл. Вы-

явлено большее сопротивление гелей, полученных из ножных мышц при с равнении с сопротивлением деформации гелей мышц, полученных экстракцией с добавлением пирофосфата. Выявлена обратная зависимость при частичной замене хлорида натрия пирофосфатом [158].

При изучении специфических превращений солерастворимых белков в мышцах кур польские исследователи выявили зависимость от pH, вида мышц и их состояния. Полученные экспериментальные данные объясняют различия качества продуктов из разных участков тушки и мясного сырья с различным pH. Изучая гелеобразующие свойства солерастворимых белков мышц кур (экстракцию проводили 0,6 M NaCl при pH 6,0) обнаружено, что под действием температуры конформационные изменения белков были сходны. При этом выявлены различия в протекании процесса взаимодействия белковых молекул и различия в прочности и эластичности гелей, выделенных из различных мышц до и после посмертного окоченения. Гелеобразование солерастворимых белков ножных мышц меньше зависел от стадии окоченения, чем гелеобразование грудных мышц [167].

В своей работе M. Ristis, анализирует режимы и способы предубойного оглушения цыплят-бройлеров. Автор предлагает варианты обработки тушек бройлеров, для устранения кровеподтеков, изменения цвета мышц и других повреждении тушек цыплят [175].

В настоящее время данные о структурных изменениях мышечной ткани, происходящих при созревания мяса и время развития в мясе цесарок посмертного окоченения изучены не достаточно. Необходимо глубокое изучение динамики структурных изменений в мышечной ткани птицы в ходе автолитического процесса, что позволит наиболее эффективно его использовать на ранних сроках после убоя птицы [62]. Более подробное описание автолитических процессов, происходящих в мясе птиц, позволит наиболее эффективно использовать это сырье, расширить ассортимент и получать продукты высокого качества [15].

Всё вышеизложенное служит основанием для более глубокого и всестороннего изучения мясных качеств и пищевых достоинств мяса цесарок во взаимодействии с их биологическими и породными особенностями при промышленных методах выращивания.

1.3 Производство продуктов из мяса птицы

Использование сельскохозяйственной птицы для изготовления различных продуктов питания зависит от её вида, возраста и упитанности [16].

Многочисленные легкоусвояемые, и в тоже время питательные вкусные продукты из мяса птицы рационально используют в лечебном и детском питании [77, 159]. Специалистами ВНИИПП разработаны ряд технологий приготовления консервов для детского питания на основе мяса птицы [92]. Сообщается, что для производства такого рода питания используют исключительно птицу, выращенную с использованием экологически чистых технологий, что позволяет получить продукты с регламентируемым уровнем содержания токсичных веществ [140]. Как и любое другое мясо, мясо птиц можно готовить всеми известными кулинарными способами. При этом, после термической обработки птичье мясо (особенно мясных пород и кроссов) становится мягким и нежным, так как оно содержит мало, не более 8%, соединительных тканей [149]. Меньше всего соединительных тканей в грудных мышцах птиц, поэтому из птичьих грудок готовят деликатесные, диетические продукты [90]. Несомненным положительным качеством является кратковременная тепловая обработка, при которой в мясе сохраняется больше полезных веществ [101].

Данные пищевой ценности продуктов и бульона из мяса птицы, полученные из доступных источников [36,115], приведены в таблице 5. Из таблицы следует, что продукты из мяса птицы являются источниками белка, жира, фосфора и железа в питании.

Таблица 5 - Пищевая ценность готовых блюд из птицы на 100 г съедобной части (в скобках – примерная доля от суточной потребности,%)

Пищевые вещества	Отварная курица	Жареная курица	Бульон куриный
Белки, г	25,2 (30)	26,3(31)	0,5(<1)
Жиры, г	7,4 (7)	11,0(11)	0,1(<1)
Углеводы, г	-	-	0
Кальций, мг	36 (5)	33(4)	5(<1)
Фосфор, мг	166 (14)	244(20)	100(8)
Железо, мг	2,2 (16)	2,5(18)	0
Магний, мг	22 (6)	27(7)	4(1)
Каротин, мг	0,02 (4)	0,03(5)	0
Витамин А, мг	0,04 (4)	0,04(5)	0
Витамин В1, мг	0,04 (2)	0,06(4)	0,01(<1)
Витамин В2, мг	0,12 (6)	0,12(6)	0,02(1)
Витамин РР, мг	5,96 (31)	7,42(39)	0,31(2)
Витамин С, мг	1,4 (2)	1,2(2)	0
Энергетическая ценность, ккал	170 (6)	204(7)	3(<1)

Способы тепловой обработки мяса птицы различны и зависят от упитанности, возраста и других факторов [103, 150]. Мясо кур и индеек варят, жарят и тушат, а уток и гусей для вторых блюд тушат и жарят. У старой, более 2-х лет жизни, сельскохозяйственной птицы мясо очень жесткое и поэтому его лучше варить или тушить, так как при жарке оно размягчается не достаточно [54,115].

Размеры тушек птицы сильно отличаются друг от друга в зависимости от вида. Но особенности их анатомического строения позволяют всех их подвергать тепловой обработке целиком. Разделяют на порции птицу обычно уже после тепловой обработки и подаче на стол, и только при изготовлении некоторых блюд нарубают заранее [126]. В мясе уток и гусей содержится много жира, поэтому готовить из них рубленные изделия нецелесообразно. Куры и индейки имеют более нежную мякоть, их можно использовать для приготов-

ления изделий из кускового мяса [184]. Время тепловой обработки мяса птиц колеблется от 2 до 4 ч и зависит от возраста и размера птицы [90].

Из мяса птицы выпускают формованные (рулеты из птицы, ростбиф из птицы, ветчина, филе, наггетсы и др.) и эмульгированные продукты [99]. Формованные продукты получают разрезанием мышц на куски и последующим их соединением с помощью измельченного или эмульгированного белка в сочетании с рассолом, обладающим связующим действием [92].

Хотя при глубокой переработке птицы значительное внимание уделяется производству «натуральных» продуктов из целой тушки птицы [36], все же основная масса продуктов изготавливается из измельченного мяса: колбасные изделия, котлеты, сосиски, и пр. [2,168]. Так как, само по себе измельченное мясо не обладает хорошими вкусовыми качествами, его смешивают с разнообразными ингредиентами, расширяя тем самым ассортимент продуктов [10,161].

Запатентован способ изготовления мясных полос продолговатой формы из куриных окорочков [58]. Для изготовления мясных полос бедро птицы разрезают по линии берцовой кости и нижней поверхности бедра, с другой стороны делается второй надрез параллельно берцовой кости. Мариновать мясо можно перед или после нарезки на полосы [139].

Рядом авторов проведены исследования по изучению качественных характеристик различных частей тушки цыплят-бройлеров (грудки, ножки, бедра) [111]. Определены оптимальные условиями термической обработки не маринованного мяса - 180 ^{0}С в течение 10 мин, а маринованного 12-15 мин при 150^{0}С и 18 мин при 140 ^{0}С [185].

Baggio S.R. и Bragagnolo N. изучали влияние продолжительности тепловой обработки на содержание оксидов холестерина, холестерола, общего липида и жирных кислот в мясопродуктах. В ходе исследования установили, что при увеличении интенсивности тепловой обработки (продолжительность и температура) улучшались вкусовые показатели мяса [143].

Bavelar F. J. замачивал в 3 %-ном растворе NaCl или в 4 %-ном растворе триполифосфата натрия грудинки и ножки бройлеров. Тепловую обработку проводили в жарочном шкафу или СВЧ-аппарате. Продукты, обработанные в СВЧ-аппарате, по сравнению с продуктами, подвергнутыми традиционной жарке, содержали меньше влаги и вторичных продуктов окисления жира. В то же время, выявлено более высокое содержание белка и общих липидов в продуктах, обработанных в СВЧ-аппарате. Замачивание в растворе триполифосфата натрия приводило к большей сохранности влаги, жира и белка в продуктах и снижению тепловых потерь, количества окисленных липидов, усилие среза, улучшение нежности, вкуса и запаха, по сравнению с замачиванием в растворе NaCl [144]. В птицеперерабатывающей промышленности всего мира в последние годы отмечается увеличение производства продуктов глубокой переработки мяса птицы [25,117].

На базе Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института переработки сельскохозяйственной продукции в лаборатории мяса и мясных продуктов (ГНУ СибНИПТИП) в 2009 г проводили опыты по исследованию мяса кур несушек в зависимости от способа обвалки. Определяли химический состав куриного фарша, приготовленного разными способами обвалки, а также его функционально-технологические свойства. Проведённые исследования доказывают, что для мяса механической обвалки кур-несушек характерны более низкие функционально-технологические свойства в сравнении с ручным способом. Эти результаты позволяют обоснованно разрабатывать рецептуры технологии кулинарных изделий на основе данного вида сырья [33].

В ряде статей авторы показали изменение вкуса куриного мяса при посоле с нитратом и выдержкой сырья в посоле. Рулеты, ветчины, копчёные и копчёно-запечённые изделия, полукопчёные и варёные колбасы, пельмени, голубцы, готовые кулинарные изделия и другие продукты, вырабатываемые по технологии лаборатории технологии переработки птицы и качества продукции

ВНИИПП. Разработанные продукты по вкусовым качествам не уступали аналогичным изделиям из мяса свинины, баранины и говядины [92].

Изготовление указанных выше продуктов проводят из наиболее ценных части тушки птицы: грудных и бедренных мышц. Такие части тушки, как спинно-лопаточная, крылья, шея, кости и мелкие кусочки мышечной ткани направляют на суповые наборы, наборы для бульона и др., которые реализуются по более низкой цене [69]. Кроме того из этих «малоценных» частей тушек птицы получают ценный пищевой продукт – мясо механической обвалки [4]. В последние годы в технологии производства мясных продуктов применяют структурорегулирующие и вкусоароматические пищевые добавки, которые заметно улучшают качество готового продукта [38,186].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте птицеперерабатывающей промышленности разработана документация на натуральные полуфабрикаты из мяса птицы, при производстве которых используют приправы, пищевые добавки и пряности. Расширение ассортимента полуфабрикатов обеспечивают и новые технологии маринования и посола [78].

Мясо цесарки наиболее полно используется в ресторанном бизнесе. В нашей стране производством мяса цесарки, его реализацией через сеть ресторанов занимается ООО «Самсон-Ферма» [8]. В книге "100 рецептов из цесарки" выпущенной в 2014 году собрано разнообразие закусок, салатов, супов, пасты и лапши, горячего на плите и в духовке, гриля, выпечки и особых рецептов из цесарки. Мясо готовят в разном виде, с добавлением овощей, фруктов и пряностей [2]. Европейские способы приготовления птицы такие: запекание в собственном соку или с фруктами, тушение, копчение. В последнем случае тушки предварительно вымачивают в подсоленной воде, а во время термической обработки продукт сдабривают веточками можжевельника. Греки предпочитают с тушеной цесаркой подавать помидоры или маслины, встречается и подача с приправой из томатного соуса средней остроты. Итальянцы чаще всего готовят тушки целиком, начиняя зеленью, кислым сыром и ветчиной. Также подают жареные кусочки птицы с рубленой зеленью. Один

из излюбленных рецептов приготовления цесарки – филе под лимонно-розмариновым соусом. Экзотические нотки диетическому блюду добавят восточные пряности и специи (корица и кассия) [176].

Старинные и современные кулинарные рецепты содержат немало советов по приготовлению блюд из мяса цесарки. Для приготовления обычно используют мясо молодых особей (3-4 месяца от роду). Сырое филе бурого цвета, а после термообработки продукт приобретает светлый, практически белый оттенок [5].

1.4 Заключение

Анализ представленных в научных статьях информации по теме исследования показал, что в отечественной и зарубежной литературе в основном рассматриваются вопросы воспроизводства, селекции и разведения цесарок, особое место уделяется повышению их продуктивных и воспроизводительных качеств [69,84]. Информации в статьях посвященных изучению качеству и особенно технологии обработки получаемой от цесарок продукции, мяса и яиц явно недостаточно. Авторами тщательно и подробно описаны хозяйственно-полезные качества пород цесарок, методы их создания и предлагаемые технологии содержания [70]. Большинство отечественных и зарубежных ученых-цесарководов предполагает, что спрос на потребление и производство продуктов цесарководства в настоящее время стабилен, намечается тенденция к его увеличению [93,95]. Следовательно, возникает необходимость проведения дополнительных исследований физико-химических и функционально-технологических свойств продукции приготовленной из цесарок новых перспективных пород и популяций этого вида сельскохозяйственной птицы. Рост промышленного производства мяса цесарок подразумевает необходимость более тщательного изучения процесса биохимических изменений мышечной ткани цесарок в процессе хранения, что необходимо для рационального и мак-

симального использования цесариного мяса при выработке продуктов широкого потребительского спроса.

Безусловным достоинством мяса цесарок является низкое содержание холестерина – на 100 г мяса - 63 мг холестерина и 0,64 г насыщенных жирных кислот. Калорийность мяса цесарки на 100 г продукта составляет всего 109-112 ккал. Мясо цесарок содержит большое количество заменимых и не заменимых аминокислот, витаминов группы В и Е, таких микроэлементов, как кальций, магний и железо в количестве, превышающим по своим показателям все другие виды мяса и поэтому более полезно для детского организма, лиц пожилого возраста и больных людей, чем диетическое куриное [171]. Наряду с положительными качествами цесарка имеет ряд факторов, сдерживающих ее широкое распространение в птицеводческих хозяйствах и меньший спрос у конечного потребителя. Основными причинами следует считать требовательность к кормам, низкие воспроизводительные качества, небольшую, по сравнению с курами скорость набора живой массы и синюшный цвет тушки [193]. Выращивать цесарок на мясо экономически целесообразно не более 10-12 недель. Мясные качества тушек — убойный выход, выход относительного количества съедобных частей, сочность и химический состав мяса — после 10-20 недельного возраста цесарок изменяются незначительно. В последующем, прирост живой массы цесарок идет только за счет роста внутренних органов и жира птица продолжает интенсивно питаться, следовательно, себестоимость содержания и производства мяса растет [196]. По заключению Ройтера Я.С. живая масса цесарок, выращенных на мясо должна составлять не менее 1400 - 1700 грамм [110].

Проблема полноценного белкового питания населения в России сегодня актуальна как никогда [112]. Большинство бюджетных продуктов питания созданных по новым технологиям и ТУ не обеспечивают необходимого поступления в организм достаточного количества и в оптимальном соотношении таких питательных веществ как белки, жиры, углеводы, витамины и минералы [12,187].

В связи с этим интерес птицефабрик к разведению цесарок, приспособленных к промышленным способам содержания, для большего производства качественного мяса вполне оправдан [194]. Цесарки обладают определенными биологическими, видовыми особенностями, основным их преимуществом являются отличные мясные качества, приравнивающие его к мясу боровой дичи. По данным ВОЗ мясо цесарок имеет высокую пищевую ценность и способно обеспечить потребности организма в белках, липидах, минеральных веществах и витаминах [105].

При этом следует отметить, что в доступной литературе приведены усредненные данные химического состава цесарок, без указания породы, возраста и не обнаружены данные по комплексному исследованию потребительских свойств мяса цесарок [99].

При изучении продуктивных особенностей цесарок большинство исследователей используют такие общепринятые показатели, как живая масса в убойном возрасте, сортность тушек и ее химический состав, что недостаточно для выявления преимуществ и недостатков в использовании той или иной разновидности цесарок и полной характеристики их мяса как продукта питания [100,113].

Современная наука о питании требует, чтобы мясо наряду с привлекательным внешним видом обладало хорошими вкусовыми качествами, минимальным количеством жира и максимальным содержанием полноценных белков и незаменимых аминокислот, а также для птицеперерабатывающей промышленности помимо перечисленных показателей оно должно обладать высокими функциональными свойствами [97,98].

Поэтому изучение мясной продуктивности и потребительских свойств цесарок и технологии приготовления из него высококачественной продукции имеет как теоретическое, так практическое значение для населения и подчеркивает актуальность данной проблемы [192].

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Постановка опытов и схема проведения эксперимента

Работу проводили в генофондном хозяйстве ЗАО «Марийское» по разведению цесарок в период с 2012 по 2016 гг. Объектом исследования служили цесарки всех пород и популяций, содержащихся на птицефабрике: волжской белой породы (авторское свидетельство N 4645 на новую породу цесарок, по заявке N 205-82 от 4 июля 1986 г.), имеющей бело-кремовую окраску пера и птице голубой и серо-крапчатой популяций. Непосредственно для наших исследований использовали цесарок новых перспективных экспериментальных линий ВБА-1 и ВБА-2 (волжские белые аутосексные) - селекционируемых по окраске пуха, пера и продуктивным признакам. Голубых и серо-крапчатых цесарок редких фенотипов содержат на фабрике в качестве резервного генофонда. Серо-крапчатые цесарки имели характерный для этого вида птицы фенотип. На темно-сером оперении, по всему телу, у этой птицы были расположены белые округлые пятна, плюсна, пальцы и клюв также были темно-черного цвета, цвет тушки был темного цвета. Самцы и самки по окраске оперения не различались. Голубые цесарки визуально имели оперение голубого цвета. Эффект голубого цвета создается при наложении друг на друга светло серых перьев. Спина, хвост, верхняя часть крыльев также были с белыми "жемчужинами" [45]. Основным методом сохранения породных признаков и совершенствования цесарок в изучаемых популяциях являлась комбинированная селекция, включающая индивидуальную и семейную оценку комплекса зоотехнических признаков по стандартным методикам.

Схема проведения исследований представлена на рисунке 1. Содержание и кормление птицы осуществлялись в соответствии с рекомендациями ВНИТИП 2003 г [110,128].

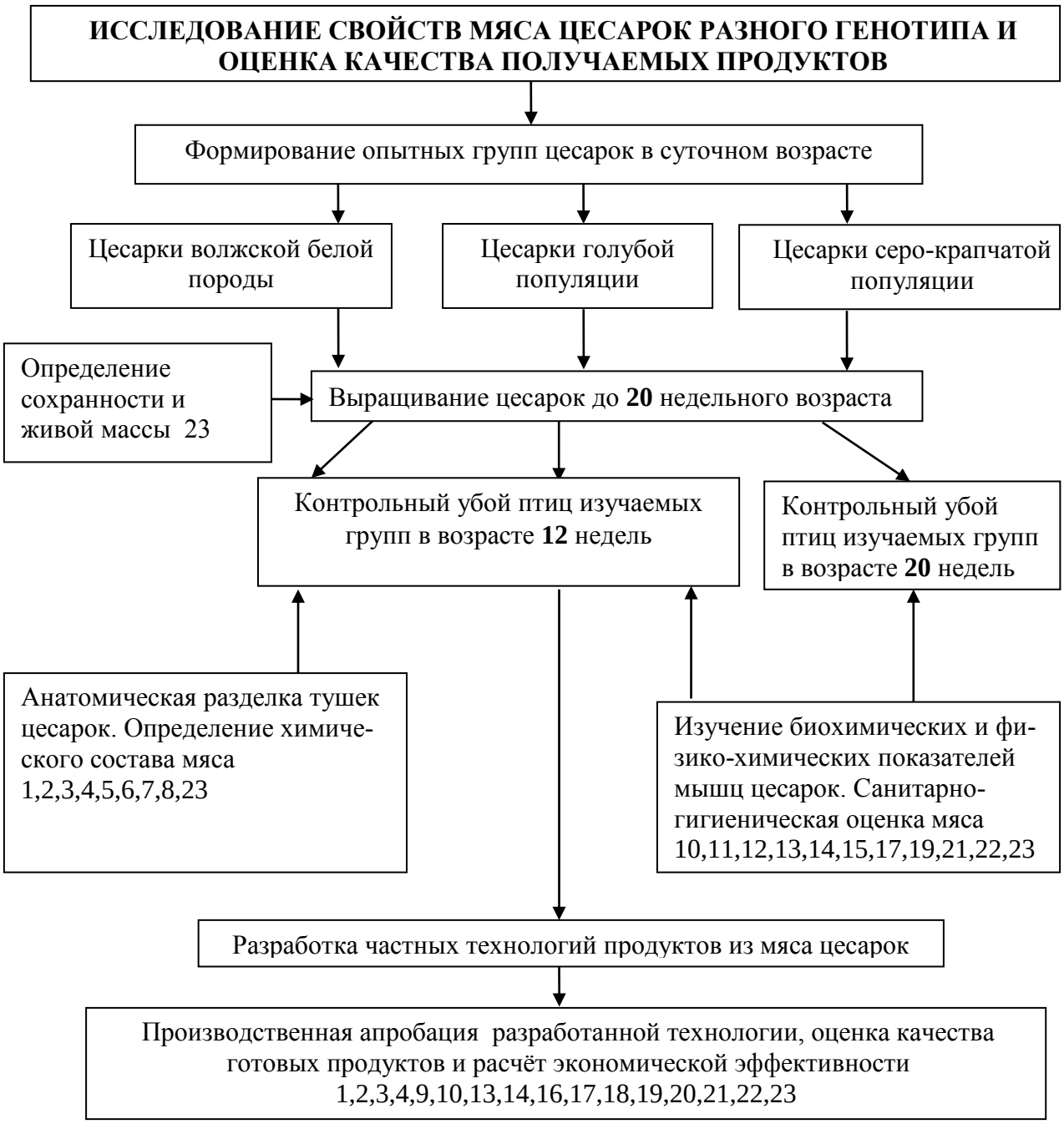


Рисунок 1 - Схема исследования

Для проведения исследования в суточном возрасте от каждой изучаемой популяции птицы было взято методом случайной выборки 100 голов цесарят, которые при выводе были закольцованы индивидуальными крылометками и оценены по живой массе. Изучаемые группы цесарок содержались отдельно на глубокой подстилке до 20-недельного возраста. В ходе исследования всех цесарок каждые 7 дней оценивали индивидуальный прирост живой массы и сохранность птицы в группе. Согласно логике запланированных исследований работа состояла из 4 этапов.

Первый этап исследования. Задачей первого этапа работы явилось изучение сохранности и мясной продуктивности цесарок разного генотипа.

В 12-недельном возрасте клоачным методом нами был окончательно определен пол птицы.

Для оценки мясной продуктивности цесарок и исследования развития внутренних органов опытных птиц нами был проведен убой 5 самцов и 5 самок каждой изучаемой группы цесарок в возрасте 12 недель. Тушки подвергались осмотру, изъятию органов, а после тщательного препарирования - взвешиванию и измерению. Во время анатомической разделки тушек определяли массу органов, после чего вычисляли относительную массу каждого органа к живой массе птицы. Остальная птица продолжала выращиваться.

В ходе 1 этапа исследования были определены и оценены следующие качественные и количественные показатели:

а) Динамика роста цесарок путем индивидуальных взвешиваний всего поголовья в 1-20 –недельном возрасте.

б) Абсолютная и относительная скорости роста в результате расчета прироста молодняка.

в) Мясные качества цесарок и вес внутренних органов определялись у 5-ти самцов и 5-ти самок из каждой группы в 12-недельном возрасте, путем анатомической разделки тушек по методике Т.М. Поливановой (1967).

Второй этап исследования. Задачей второго этапа работы явилось изучение химического состава мышечной и жировой ткани цесарок разного генотипа.

Для исследования химического состава использовали мясо цесарок полученное при проведении анатомической разделки тушки. В мясе цесарок разного генотипа определяли содержание влаги, жира, белка, золы, амминокислотный, жирнокислотный и минеральный составы.

Третий этап исследования. Задачей третьего этапа исследования было изучение биохимических, физико-химических показателей грудной и бедренной мышц цесарки и санитарно-гигиеническая оценка мяса цесарок. Для проведения необходимых анализов были убиты по 5 самцов и 5 самок из каждой изучаемой группы в возрасте 12 и 20 недель. Накануне убоя птицу взвешивали и маркировали. Массу птицы определяли с точностью до 1 г. При выполнении работ были определены показатели цветовых характеристик мяса цесарок, pH, предельное напряжение среза, пластичность, влагосвязывающая способность белков. Проведены гистологические исследования грудной и бедренной мышц взятые через 1, 2, 3, 4, 5, 12, 24 часа после убоя.

Нами было исследовано наличие вредных веществ в мясе цесарок в возрасте 12 и 20 недель. При изучении безопасности мяса цесарок провели определение микрофлоры (определение БГКП (колиформы), Listeria monocytogenes, КМАФАнМ). Все микробиологические методы исследования проведены без обжига поверхности. Определяли содержание токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов в мясе цесарок.

Четвертый этап исследования. Задачей четвертого этапа исследования была разработка частных технологий из мяса цесарок и расчет экономической эффективности (Приложение 1).

Для приготовления продуктов использовали целые тушки цесарок, так как это придаёт продукту оригинальность и эстетичный вид, а также позволяет упростить процесс подготовки мясного сырья и минимизировать возможные потери.

Для эксперимента были взяты цесарки волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяций в возрасте 12 недель. Вес тушек цесарок составлял 790-880 г.

На основании национальных традиций были подобраны рецептуры готовых продуктов, содержащие в одном случае в качестве растительного компонента грибы шампиньоны с репчатым луком, в другом - морковь и фасоль.

Мясное сырье натирали солью, обрабатывают специями и пряностями, формовали и укладывали на противень. Тушки цесарок начинили либо жареными грибами и луком, либо морковью и фасолью. Для сравнительной характеристики продукты запекались открытым способом при температуре 130 ^{0}С до достижения температуры в центре продукта 81 ±1 ^{0}С и в пакете из полиэтилентерефталата при температуре 130 ^{0}С до достижения температуры в центре продукта 81 ±1 ^{0}С. После запекания готовые изделия охлаждали до достижения температуры не выше 6 ^{0}С и проводили исследования.

Оценочными критериями служили химический состав, выход готового продукта, перевариваемость, микробиологические и органолептические показатели.

Для подтверждения безопасности запеченных изделий из мяса цесарок хранившихся в течение 9 суток при температуре 2-6 ^{0}С были проведены микробиологические исследования.

Все экспериментальные данные выполнялись при 3-5 - кратной повторности опытов, обрабатывались методами математической статистики.

При проведении исследования были использованы следующие методы:

1. Определение содержания влаги. Массовую долю влаги в мясном сырье и готовой продукции определяли методом высушивания навески до постоянной массы по ГОСТ 9793-74.

2. Определение содержания жира. Массовую долю жира определяли методом Сокслета по ГОСТ 23042-86.

3. Определение содержания белка. Содержание белка определяли пересчетом на белок общего азота, определяемого методом Кьельдаля по ГОСТ 25011-81 фотоколориметрическим методом.

4. Определение содержания золы. Содержание золы определяли методом основанном на высушивании, обугливании, озолении пробы по ГОСТ Р 53642-2009.

5.Определение аминокислотного состава. Содержание аминокислот в мясном сырье и готовой продукции определяли методом ионообменной хроматографии на автоматическом аминокислотном анализаторе ААА-881.

6. Определение содержания триптофана. Метод основан на развитии цветной реакции между продуктами распада триптофана, образующимся при его обработке концентрированной соляной кислотой, и n-диметиламинобензальдегидом в присутствии нитрата натрия.

7. Определение жирнокислотного состава. Определение жирнокислотного состава осуществляли методом газожидкостной хроматографии. Метиловые эфиры жирных кислот получали методом переэтерификации жира метанолом в присутствии хлористого водорода. Жирные кислоты анализировали на хроматографе «Packard». Идентификацию жирных кислот проводили как по имеющимся чистым стандартным метиловым эфиром жирных кислот, так и по зависимости логарифма, удерживающего объема от числа углеродных атомов.

8. Минеральный состав мяса цесарки. Макро- и микроэлементы определяли методом атомно-адсорбционной спектрометрии на атомно-адсорбционном спектрофотометре модель 603 фирмы «Перкин-Ельмер» в графитовых кюветах.

9. Органолептическая оценка. Органолептическую оценку мяса цесарок проводили в соответствии с ГОСТ 9959-91.

10. Определение величины pH. Концентрацию ионов водорода определяли потенциометрическим методом с помощью pH-метра модели 2696 “Замер”, снабженного комбинированным электродом.

11. Микроструктурные исследования. Образцы мясного сырья фиксировали в 15% водном растворе нейтрального формалина при комнатной температуре в течение 48 часов. После завершения фиксации образцы промывали в проточной воде не менее 12 часов и вырезали из них кусочки размером 1,0 х 1,0 х 0,5 см, которые обезвоживали в спиртах восходящей крепости (50-70-абс) по общепринятой методике. Обезвоженные кусочки заливали в парафин и наклеивали на деревянные кубики. Гистологические препараты изготавливали на микротоме МПС-2. Серийные парафиновые, толщиной 3-5 мкм, изготавливали из фрагментов грудной и бедренной мышц цесарки. Срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха-эозином и по методу Ван-Гизон.

Препараты мышечной ткани изучали и фотографировали при помощи микроскопа Nikoneclipse (E 200) с фотокамерой C 5060-ADU, с программным обеспечением MicromedImages. Макрофотографии органов получены при помощи цифровой фотосъемки при увеличении Ок.40, Об. 10 (×400) и Ок.40, Об. 5 (×200).

12. Определение цветовых характеристик мяса птицы проводили методом отражательной спектрофотомерии с помощью спектрофотометра СФ-18, с последующим пересчетом полученных координат в величины Lab.

13. Определение микробиологических показателей сырья и готовой продукции проводили по ГОСТ 9958.

14. Определение БГКП (колиформы) по ГОСТ 3051.

15. Определение Listeria monocytogenes проводили по ГОСТ Р 51921-2002;

16. Выявление сульфитредуцирующих клостридий по ГОСТ 29185.

17. Содержание токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов определяли по ГОСТ Р 51301, ГОСТ 26927, ГОСТ Р 51766, ГОСТ 30538-97.

18. Перевариваемость белка запеченных продуктов из мяса цесарок определяли по методу Покровского А. и Ертанова И. в мг тирозина/г белка.

19. Определение влагосвязывающей и влагоудерживающей способности определяли по методу Грау Р. и Хамма Р., 1956 г, в модификации Воловинской В.И. Кельмана Б. (ВНИИМП).

20. Определение структурно-механических свойств. Для определения напряжения среза была использована универсальная испытательная машина «Инстрон». Принцип действия этого прибора основан на том, что неподвижная тензометрическая балка при помощи ряда приспособлений воспринимает усилия, которые испытывает образец. Сигнал через усилитель передается на вторичный прибор и записывается на его диаграммной ленте. Исследования проводились по общепринятой методике.

21. Пластичность определяли методом описанным Соловьевым В.И. Навеску фарша 0,3 г помещали на беззольный фильтр между двумя пластинами и подвергали давлению груза массой 1 кг в течение 10 мин. Вычисление пластичности производили по формуле (1):

$$S*100/0,3*N \quad см^2/г \text{ общего азота фарша} \quad (1)$$

Где S – площадь мясного пятна, $см^2$

N – содержание общего азота в фарше, %

22. Определение содержания токсичных элементов проводили по ГОСТ 30538-97;

23. Математическая обработка данных

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью программы «STATISTICA 6.0».

Сравнение абсолютных значений живой массы цесарок разного генотипа до достижения ими возраста 12 недель проводили с помощью двухфакторного дисперсионного анализа (1 фактор – изучаемая группа цесарок, 2 фактор – возраст цесарок). Данные полученные в с 12 по 20 неделю жизни цесарок обрабатывали трехфакторным дисперсионным анализом (1 фактор - изучаемая группа цесарок, 2 фактор – возраст, 3 фактор – пол).

Относительный прирост живой массы (скорость роста) цесарок вычисляли по формуле С. Броди (2):

$$К = \frac{W1 - W0}{0{,}5 * (W1 + W0)} * 100\%, \quad (2)$$

где W1-начальная масса

W2-живая масса в конце периода

Данные анатомической разделки тушек цесарок обрабатывали двухфакторным дисперсионным анализом (1 фактор – изучаемая группа цесарок, 2 фактор – пол).

Двухфакторным дисперсионным анализом (1 фактор – изучаемые группы цесарок, 2 фактор – вид мышцы) обрабатывались данные химического состава, аминокислотного, жирнокислотного и минерального составов, а также координаты цвета мышечной ткани цесарок.

Статистическая обработка данных, полученных при анализе готовых продуктов проводилась при помощи трехфакторного дисперсионного анализа (1 фактор – изучаемые группы цесарок, 2 фактор – вид мышцы, 3фактор-способ запекания) и с помощью t- критерия Стьюдента.

ГЛАВА 3. ИЗУЧЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЕСАРОК, ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, БИОХИМИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОСТРУКТУРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА

3.1 Сохранность и мясная продуктивность цесарок

В настоящее время при разведении цесарок все чаще применяют интенсивные технологии содержания птицы, которые подразумевают полную изоляцию их от внешней среды [94]. Технологические нормы применяемые в ЗАО «Марийское» создали для цесарок качественно новые условия обитания, к которым были максимально адаптированы новые промышленные линии этого вида сельскохозяйственной птицы. Нарушение технологии содержания может отрицательным образом сказаться на сохранности и мясной продуктивности цесарок [121].

Перед исследованием качества мяса породных и беспородных цесарок разного генотипа нами была оценена возможность реализации их генетического потенциала по таким важнейшим хозяйственно важным показателям как сохранность и мясная продуктивность.

3.1.1 Сохранность цесарок

Сохранность (жизнеспособность) сельскохозяйственной птицы является количественным показателем, обуславливающим экономическую эффективность разведения ее в условиях птицеводческих хозяйств [195]. Сохранность цесарок определяет в конечном итоге себестоимость и выход получаемой от них готовой продукции, которая, как известно по качественной и ценовой категории относится к продуктам премиум класса [137].

На первом этапе исследований нами была изучена сохранность и мясная продуктивность цесарок волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяций выращенных в генофондном хозяйстве ЗАО «Марийское». В условиях опыта ежедневно проводилось наблюдение за клиническим состоянием птицы. Было выявлено, что цесарки всех групп имели крепкую конституцию, хорошо поедали корм и были активны.

Наблюдения за выживаемостью молодняка, проведенные нами в течение 3-х поколений птицы, свидетельствуют о высокой сохранности цесарок всех опытных групп. За период опыта плановая бонитировка птицы, согласно принятой технологии, проводилась в 12 и 20 недельном возрасте. Анализ сохранности птицы показал, что смертность молодняка, отмечаемая в журналах падежа, происходила в основном, от механических травм, вызванных большой активностью и особенностями поведения цесарок (повышенная подверженность стрессу). Полученные данные по результатам бонитировки в 12 недель представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Сохранность цесарок до 12 недель жизни, в %

Год	Волжские белые цесарки			Голубые цесарки			Серо-крапчатые цесарки		
	посажено, гол.	падеж, гол.	сохранность цесарок,%	посажено гол.	падеж, гол.	сохранность цесарок,%	посажено, гол.	падеж, гол.	сохранность цесарок,%
2013	964	23	97,61	1356	24	98,23	1117	25	97,76
2014	1012	27	97,33	1425	26	98,17	1018	23	97,74
2015	973	25	97,43	1411	26	98,15	1040	22	97,88

Из данных представленных в таблице 6 видно, что на протяжении всего периода эксперимента сохранность цесарок находилась на высоком уровне и составляла не менее 97,33%, что является очень хорошим показателем для этого вида сельскохозяйственной птицы и соответствует зоотехническим нормам для промышленного производства. Необходимо отметить высокую выжи-

ваемость птиц всех групп разного генотипа, отсутствие эпизоотических заболеваний и соблюдение основных технологий содержания, позволивших поддерживать сохранность цесарок на высоком уровне. Для выяснения сроков и причин естественного отхода птицы, в последний год исследований сохранность опытных групп цесарок учитывалась еженедельно, до достижения цесарками возраста 20 недель. Полученные данные приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Сохранность поголовья цесарок до 20 недельного возраста.

Возраст птицы, нед	Волжские белые		Голубые		Серо-крапчатые	
	падеж, гол.	сохранность, %	падеж, голов	сохранность, %	падеж, голов	сохранность, %
1	4	99,58	5	99,64	4	99,61
2	7	99,28	8	99,43	6	99,42
3	10	98,97	12	99,15	8	99,23
4	11	98,87	12	99,15	10	99,03
5	14	98,56	15	98,93	13	98,75
6	16	98,35	15	98,93	16	98,46
7	18	98,15	17	98,79	18	98,27
8	20	97,94	23	98,37	19	98,17
9	21	97,84	23	98,37	21	97,98
10	22	97,73	24	98,30	21	97,98
11	24	97,53	25	98,22	22	97,88
12	25	97,43	26	98,15	22	97,88
13	26	97,32	28	98,01	25	97,59
14	27	97,22	30	97,87	26	97,50
15	29	97,02	31	97,80	28	97,30
16	29	97,02	32	97,73	30	97,11
17	31	96,81	34	97,59	31	97,02
18	32	96,71	36	97,44	33	96,82
19	33	96,60	37	97,37	35	96,63
20	35	96,40	40	97,16	36	96,53

Из таблицы видно, что по достижению возраста 20 недель сохранность поголовья цесарок всех опытных была высокой и составляла 96,40 - 97,16 % в зависимости от породы. Анализ сохранности молодняка цесарок свидетельствует о том, что падеж птицы в период выращивания в большей степени зависел от условий содержания, чем от генотипа цесарок. С суточно-

го до 12 недельного возраста отход молодняка колебался в пределах 1,85 – 2,57 % с 12 по 20 недели 0,99-1,35%. Большее число павшей птицы приходилось на 15-20 недели жизни. В этот период ежедневный отход цесарок в группах составлял примерно от 3 до 5 птиц в день. На наш взгляд это связано с интенсивным ростом цесарок в изучаемый период и, как следствие, увеличивающейся потребностью в воде и корме, при одновременном некотором сокращении фронта кормления и поения в связи с ростом птицы, что и привело к возрастанию пищевой конкуренции, оттеснением слабых особей от ресурсов и, следовательно, последующей гибелью. В опытных группах цесарок данный процесс имел одинаковое, естественное течение.

3.1.2 Живая масса цесарок

Основным показателем, характеризующим рост птицы, а значит и ее мясные качества является живая масса. Скорость роста цесарок оценивали по принятой в птицеводстве методике на основе абсолютного и относительного приростов живой массы [128]. С экономической точки зрения производство мяса птицы тем выгоднее, чем меньше срок их выращивания, поскольку в первые недели жизни скорость роста наиболее высока. Именно в это время физиологическая способность организма птиц использовать корм на поддержание жизни, рост и развитие, трансформировать его в вещества продукции наиболее высока, а конверсия корма (количество потребленного корма в расчете на единицу продукции) наилучшая [18,188].

Прирост живой массы птицы является интегральным показателем ее физиологического состояния [195]. Показатели по динамике живой массы цесарок опытных групп представлены в таблице 8.

Проведенный анализ полученных данных показал, что вовсе возрастные периоды живая масса цесарок соответствует зоотехническим стандартам и к 12-недельному возрасту составляла 1151 – 1250 г. Однако следует отметить, что по живой массе цесарки волжской белой породы несколько превос-

ходила сверстников из других групп. В возрасте 3 недель уже заметна тенденция к более быстрому увеличению живой массы белых цесарок по сравнению с цветными. Наименьшую живую массу к этому времени набрали серо-крапчатые цесарки (табл.8).

Таблица 8 - Динамика живой массы цесарок до 12-недельного возраста (г).

Возраст, недель	Волжские белые	Голубые	Серо-крапчатые
масса при выводе	29,4±1,31	29,1±1,42	29,7±1,63
1	53,6±1,93	51,6±1,13	51,9±2,88
2	93,4±2,63	91,4±2,92	88,4±2,62
3	162±6,41	151±4,91	143±6,45
4	253±6,43	239±8,67	227±7,16
5	351±6,31	344±7,98	311±5,31
6	458±6,42	451±6,41	416±7,12
7	587±7,46	567±7,47	523±7,42
8	721±7,47	693±5,11	657±8,36
9	863±8,63	831±9,12	792±8,38
10	987±9,67	970±9,18	920±8,06
11	1120±10,68	1099±10,93	1037±10,61
12	1250±9,65	1221±10,55	1151±10,08

Значение уровня вероятности (Р <0,05) свидетельствует о высокой степени достоверности различий между волжскими белыми и серо-крапчатыми цесарками с 3 по 12 неделю выращивания и между голубыми и серо-крапчатыми с 5 по 12 неделю выращивания. Изучаемые группы волжских белых и голубых цесарок статистически значимо (Р<0,05) различаются по живой массе с 7 по 12 неделю выращивания. Разница по живой массе между группами волжских белых и серо-крапчатых цесарок колебалась в пределах

6,79-11,73% (различия между группами более 10% наблюдались с 3 по 7 недели выращивания); между голубыми и серо-крапчатыми цесарками – 4,70-9,77% (различия между группами более 5% наблюдались с 5 по 7 недели выращивания). Среди волжских белых и голубых цесарок различия были менее существенны и, как правило, не превышали 3,89%.

Как известно, цесарки до возраста полового созревания не имеют выраженных признаков полового диморфизма. При выращивании цесарок на мясо в условиях промышленного содержания цесарок, они выращиваются без разделения по полу, до 12-ти недельного возраста.

В возрасте 12 недель у цесарок начинают проявляться половые признаки. Для выяснения возможных половых отличий при оценке динамики роста опытных цесарок до 20 недельного возраста дальнейшие наблюдения мы проводили отдельно по самцам и самкам. Данные по живой массе самцов и самок цесарок опытных групп с 12 по 20 неделю жизни представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Динамика живой массы цесарок с 12 до 20 недель жизни (г)

Возраст птицы, недели	Волжские белые цесарки		Голубые цесарки		Серо-крапчатые цесарки	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
12	1261±9,12	1239±9,17	1232±8,05	1210±9,04	1162±8,00	1140±9,16
13	1331±10,22	1307±10,11	1294±10,02	1258±10,34	1225±10,25	1189,5±10,24
14	1398±11,98	1372±11,45	1361±10,05	1335±10,61	1273±11,63	1247±11,17
15	1465±13,44	1439±12,14	1422±13,50	1396±13,13	1331±13,37	1305±12,21
16	1537±12,11	1511±13,45	1488±13,10	1458±14,03	1400±14,41	1370±13,41
17	1605±14,33	1575±13,97	1559±13,16	1529±14,82	1472±14,72	1442±14,56
18	1649±15,21	1617±14,53	1598±14,24	1566±13,41	1547±14,37	1515±14,09
19	1683±15,09	1649±12,34	1639±12,52	1605±15,66	1583±14,32	1551±14,56
20	1709±16,12	1673±15,13	1668±14,06	1634±17,14	1629±14,17	1595±15,00

Во всех изучаемых группах цесарок самцы имели большую живую массу. Самцы волжских белых цесарок превышали живую массу своих самок

на 1,76-3,23%, у цесарок голубой популяции на 1,92-3,36%, у цесарок серо-крапчатой популяции на 2,03-2,97%, в зависимости от возраста.

По данным наших систематических измерений живой массы цесарок необходимо было определить их скорость роста. Этот показатель имеет в птицеводстве важное значение: при прочих равных условиях быстрорастущая птица расходуют меньше питательных веществ на единицу привеса и быстрее достигают хозяйственной зрелости, чем особи с медленным ростом. В таблице 10 приведена еженедельная абсолютная и относительная (рассчитанная по формуле Броди) скорости роста цесарок.

Таблица 10 – Абсолютная и относительная скорости роста цесарок, %

Период, недель	Волжские белые		Голубые		Серо-крапчатые	
	абсолютный прирост, г	относительный прирост, %	абсолютный прирост, г	относительный прирост, %	абсолютный прирост, г	относительный прирост, %
0-1	24,20	59,00	22,50	56,00	22,20	55,0
1-2	39,80	55,00	39,80	56,00	36,50	52,00
2-3	68,60	54,00	59,60	50,00	54,60	48,0
3-4	91,00	44,00	88,00	46,00	84,00	47,0
4-5	98,00	33,00	105,00	36,00	84,00	32,00
5-6	107,00	27,00	107,00	27,00	105,00	29,00
6-7	129,00	25,00	116,00	23,0	107,00	23,00
7-8	134,00	21,00	126,00	20,00	134,00	23,00
8-9	142,00	18,00	138,00	19,00	135,00	19,00
9-10	124,00	14,00	139,00	16,00	128,00	14,00
10-11	136,00	13,00	129,00	13,00	117,00	12,00
11-12	130,00	11,00	122,00	11,00	114,00	11,00
12-13	69,00	6,00	55,00	5,00	56,25	5,00
13-14	66,00	5,00	72,00	5,00	52,75	5,00
14-15	67,50	5,00	61,00	5,00	58,00	5,00
15-16	72,00	5,00	64,00	5,00	67,00	5,00
16-17	66,00	5,00	71,00	5,00	72,00	5,00
17-18	43,00	3,00	38,00	3,00	74,00	5,00
18-19	33,00	2,00	36,00	3,00	36,00	3,00
19-20	25,00	2,00	29,00	2,00	45,00	3,00

В наших исследованиях мы оценили абсолютную и относительную скорость роста цесарок в опытных группах, так как при одном и том же показателе прироста в сутки у цесарок изучаемых групп и обладающих различной массой, относительная скорость роста может быть неодинаковой.

Как видно из представленных в таблице 10 данных, у цесарок всех изучаемых групп относительный весовой прирост был весьма значительным на протяжении 12 недель жизни, с 13 недели темпы роста птицы существенно замедлились. Следует отметить, что в данном случае мы имеем дело с усреднёнными данными, отражающими групповой, а не индивидуальный рост, которые, по нашему мнению, достаточно характеризуют группу.

Максимальная относительная скорость роста цесарок была отмечена до четырехнедельного возраста и в последующие возрастные периоды она постепенно снижалась. Резкое снижение относительной скорости роста отмечено после 12 недели жизни.

Анализ возрастной динамики живой массы цесарок (абсолютных и относительных приростов) показал, что рост цесарок из опытных групп имеет определенные закономерности характерные для данного вида сельскохозяйственной птицы, в частности неравномерный до возраста полового созревания индивидуальный рост. Интенсивный рост у изучаемой птицы продолжается до 12- недельного возраста. Подобную закономерность в динамике прироста молодняка отмечали В.Т. Калюжнов на серо-крапчатой цесарке, Л.Н. Вейцман на сибирской цесарке, М.А. Мясникова на загорской белогрудой птице [20,91].

На рисунке 2 приведены кривые роста цесарок по породе и популяциям, которые описывают изменения абсолютных значений скорости роста живой массы цесарок до 20 недель жизни. Интенсивный, рост птиц и в этом случае наблюдался до 12 недельного возраста. В течение этого времени они достигли массы более 1200 грамм, в последующем их рост не прекратился, хотя темпы его значительно замедлились.

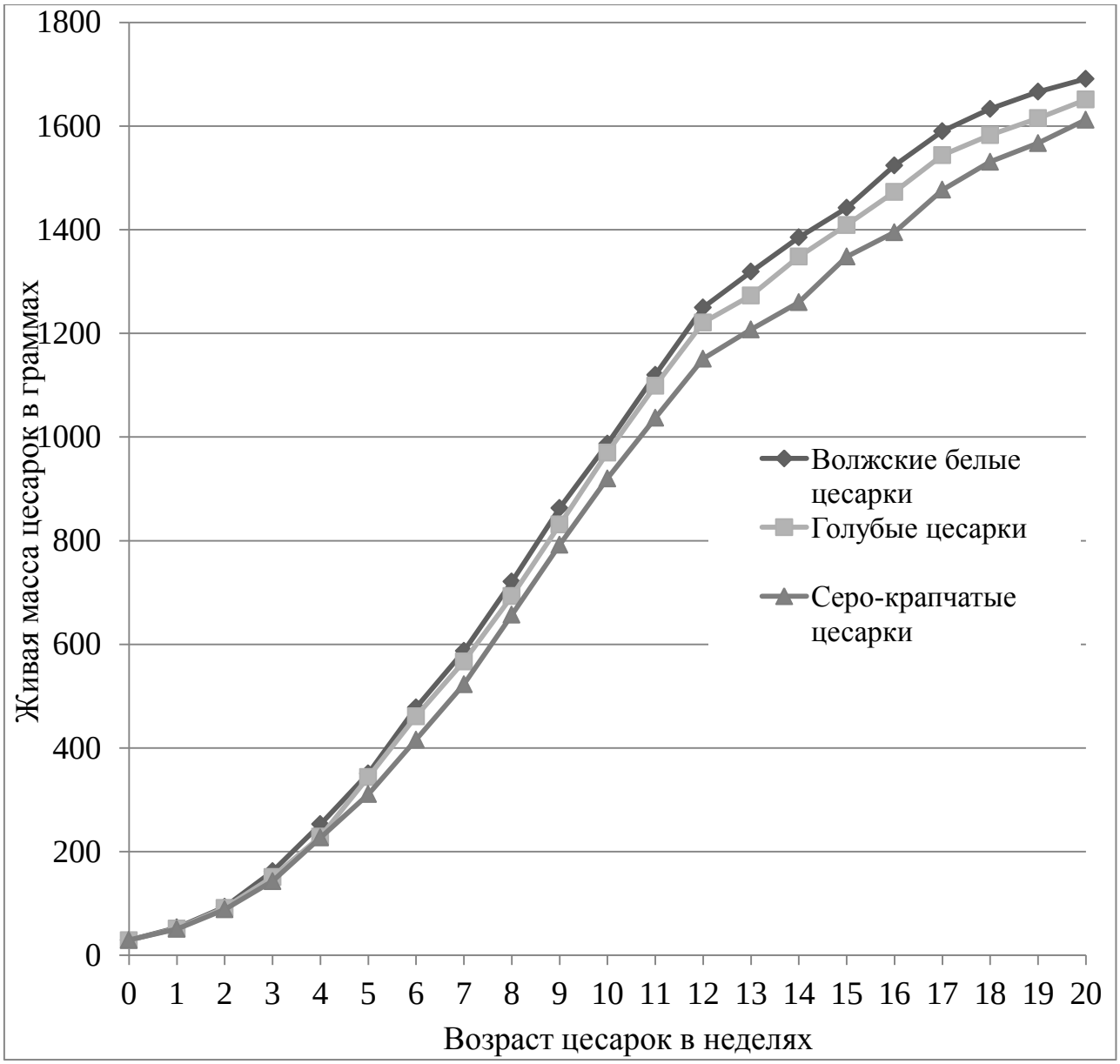


Рисунок 2 - Динамика живой массы цесарок в процессе выращивания

Из данных представленных на рисунке 2 видно, что темп роста молодняка цесарок у исследуемых групп птицы был одинаковым и до 12-ти недельного возраста разницы в динамике изменения абсолютной живой массы не наблюдалось. Это не удивительно, так как рост животных организмов зависит от условий содержания и кормления. Далее наблюдается небольшое снижение интенсивности роста молодняка цесарок в период с 12 до 20 недель, на графике можно наглядно увидеть разницу в темпах роста цесарок изучаемых нами групп. Данные различия в росте птицы имеют объективные причины и объясняются различным направлением продуктивности и селекцией на мясные и

воспроизводительные качества. Более рано темпы роста замедляются в группе серо-крапчатых цесарок.

На основании проведенных исследований у цесарок можно выделить три периода роста: 1. период максимального роста; 2. стабильного прироста; 3. период замедленного роста.

Период максимального прироста живой массы птицы длится с 1 до 5 недели выращивания. В этом периоде относительная скорость роста цесарок за неделю больше 32%. Масса тела за первые четыре месяца выращивания увеличивается на 87,00% у волжских белых цесарок, на 87,30% у голубых цесарок и на 85,66% у серо-крапчатых цесарок. Скорость роста волжских белых цесарок на 1 недели жизни на 3-4% больше таковой цесарок других изучаемых нами групп, что способствует увеличению преимущества в весе этой группы цесарок. Далее идет период стабильного роста (с 5 до 12 неделю), на данном этапе масса тела изменяется на 81,36% у волжских белых цесарок, на 80,94% у голубых цесарок и на 82,02% у серо-крапчатых цесарок. Относительная скорость роста постепенно снижается с 29% до 11%. После 12 недели наступает период замедленного роста. Относительная скорость роста молодняка к этому времени снижается до очень малых величин. Снижение прироста живой массы, очевидно связано с процессами дифференцировки организма.

В результате в возрасте 12 недель серо-крапчатые цесарки уступают в весе волжским белым на 7,97%-самцы и 8,99%-самки и голубым цесаркам на 5,34%-самцы и на 5,45% самки. К 20 неделе различия в весе между изучаемыми группами цесарок снижаются (серо-крапчатые цесарки меньше волжских белых на 4,69%-самцы, 4,67%-самки, а голубых на 2,34%-самцы, 2,39%-самки) но остаются статистически достоверными $p<0,05$. Между группами волжских белых и голубых цесарок различия по живой массе не превышали 3,19% для самцов и 3,51% для самок.

Для производителей цесариного мяса одна из важнейших задач — точный расчёт себестоимости реализуемой птицы. Это обусловлено дополнительными расходами на кормление и выращивание, которые с возрастом пти-

цы увеличиваются. На основании проведенного эксперимента можно рекомендовать производителям цесариного мяса производить убой цесарок на мясо начиная с 12 недельного возраста, вне зависимости от генетического происхождения птицы.

3.1.3 Результаты анатомической разделки тушек цесарок

О мясной продуктивности цесарок при жизни можно судить по живой массе и упитанности. Однако данные параметры не дают полного представления о мясной продуктивности цесарок и качестве их мяса. Точные и объективные данные о этих показателях можно получить лишь после убоя птицы [151].

При оценке мясных качеств цесарок мы попытались впервые у данных групп птицы установить точное соотношение съедобных и несъедобных частей тушки, выход грудных и бедренных мышц. Из данных литературы известно, что питательность мяса зависит от соотношения в нем мышечной и жировой ткани. Увеличение количества жировой ткани в мясе, уменьшает относительное содержание в нем белков и снижает усвояемость питательных веществ. Соединительная ткань содержит неполноценные белки, следовательно, увеличение ее количества, уменьшает нежность мяса и ухудшает вкус [78].

Нами проведена оценка массового выхода мышечной ткани и отходов формирующихся при разделке цесарок. Результаты анатомической разделки тушек цесарок генофондного стада содержащихся на ЗАО «Марийское» представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Развитие внутренних органов и тканей у цесарок в 12 недель (г,% к живой массе)

Показатели	Ед. изм.	Волжские белые		Голубые		Серо-крапчатые	
		самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы
Живая масса	г	1232,0*	1254,0*	1190,4*	1209,0*	1100,3*	1130*
Масса тушки без пера и крови	г	1140,83*	1157,44*	1110,64*	1118,33*	1018,87*	1042,99*
	%	92,6%	92,3%	93,3	92,5	92,6	92,3
Масса полупотрошеной тушки	г	978,2*	1005,7*	949,9*	962,4*	885,7*	914,2*
	%	79,4%	80,2%	79,8	79,6	80,5	80,9
Масса потрошеной тушки	г	885,81*	900,37*	852,33*	869,27*	783,41*	807,65*
	%	71,9%	71,8%	71,6	71,9	71,2	71,5
Выход съедобных частей	г	752,75*	754,91*	719,0*	732,65*	667,88*	680,26*
	%	61,1%	60,2%	60,4	60,6	60,7	60,2
Мышцы грудные	г	253,79**	272,12*	246,31*	252,68*	224,46*	229,39*
	%	20,6	21,7	20,7	20,9	20,4	20,3
Мышцы бедренные	г	311,70*,**	331,06*	305,93*	303,46*	279,47*	283,63*
	%	25,3	26,4	25,7	25,1	25,4	25,1
Кости	г	172,48	176,81	169,04	135,41	157,34	161,59
	%	14,0	14,1	14,2	14,5	14,3	14,3
Съедобные потроха	%	9	9	9	9	9	9
Кожа с подкожным жиром	г	37,2	39,2	38,4	37,9	37,2	37,5
Печень	г	16,2	15,42	16,0	16,1	15,9	15,8
Сердце	г	10,0	9,0	10,1	9,9	10,3	10,1
Мышечный желудок	г	30,7	31,0	31,2	30,6	30,9	31,3

*- статистически достоверно различие с соответствующим показателем других изучаемых групп цесарок

**- статистически достоверно различие данного показателя между самками и самцами

Из данных по анатомической разделке тушек представленных в таблице 11 видно, что массовый выход потрошеных тушек цесарок, в зависимости от группы птицы к массе живой птицы составлял 71,2-71,9%, в том числе на мышечную ткань грудных и бедренных мышц приходиться у волжских белых цесарок 45,9% у самок и 48,1% у самцов, у цесарок голубой популяции 46,4% у самок и 46,0% у самцов, у цесарок серо-крапчатой популяции 45,8% у самок и 45,4% у самцов. Наблюдаемые гендерные различия в этом показателе у цесарок волжской белой породы обусловлены тем, что цесарок отбирают по признаку яйценоскости, а цесарей по живой массе. На потроха съедобные приходится 9%. На несъедобные части приходится у самок волжских белых цесарок 38,90%, у самцов 39,80%. В группе голубых цесарок различия по этому показателю между самками (39,60%) и самцами (39,40%) менее существенны. У самок серо-крапчатых цесарок на несъедобные части приходится 39,30%, у самцов этот показатель равен 39,80%. На долю костей приходится 14,0-14,5%; на перо и кровь – 7-8%.

Статистическая обработка полученных данных показала, что волжские белые и голубые цесарки достоверно различались между собой по перечисленным показателям. Одновременно они превосходили по всем признакам серо-крапчатых цесарок. Так, например, волжские белые цесарки превосходили сверстников серо-крапчатой окраски почти по живой массе на 10,7% - самки и на 9,9% - самцы. По живой массе волжские белые цесарки преобладали над голубыми на 3,4% - самки и на 3,6% самцы. Различия между голубыми и серо-крапчатыми по живой массе, в пользу первых достигали 7,6% у самок и 6,5% у самцов.

При переводе веса различных частей тушки цесарки в проценты от живой массы видно, что убойный выход также как и относительные величины выше перечисленных показателей, существенно не изменились. Следовательно, происхождение цесарок не влияет на анатомические характеристики различных органов и составных частей тушки, а причиной повышения абсолют-

ных масс потрошеной тушки, съедобных частей, мышц и костей является повышение живой массы.

По выходу съедобных частей волжские белые цесарки статистически достоверно превосходили серо-крапчатых на 0,4% у самок, у самцов разница относительных величин этого показателя отсутствует. Выход съедобных частей у самцов голубых цесарок превышает данный показатель волжских белых цесарок на 0,4% и серо-крапчатых цесарок на 0,2%. Среди самок наибольшим выходом съедобных частей обладают цесарки волжской белой породы, наименьшим – серо-крапчатые цесарки.

По весу скелета лучшей оказалась группа волжских белых цесарок, её костяк был легче сравниваемых групп на 0,2-0,4%. Следует отметить довольно высокий выход грудных мышц по отношению к живому весу птиц и ко всей мышечной ткани.

Из вышеперечисленных данных следует, что волжские белые цесарки превосходили своих сверстников почти по всем признакам. Самый низкий выход продукции был отмечен в группе серо-крапчатых цесарок.

Таким образом, можно рекомендовать хозяйствам занимающимся разведением мясных цесарок использовать для производства цесарок волжской белой породы, как набирающих при одних и тех же условиях содержания и кормления большую живую массу и имеющих наилучшие мясные качества по сравнению с голубыми и серо-крапчатыми цесарками.

3.2 Химический состав мышечной и жировой ткани

Наибольшей пищевой ценностью обладает мышечная ткань, так как она содержит преимущественно полноценные белки с необходимыми для организма человека незаменимыми аминокислотами. Пищевая ценность мяса птицы характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью их усвоения организмом человека; она

обусловлена также энергетическим содержанием и вкусовыми свойствами мяса [182].

При убое цесарок в возрасте 12 недель мы провели оценку химического состава мяса цесарок разного генотипа. Полученные данные представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Содержание питательных веществ в мясе 12-недельных цесарок ,%

Изучаемые группы цесарок	Общая влага		Жир		Белок		Зола	
	грудная мышца	бедренная мышца	грудная мышца	бедренная мышца	грудная мышца	бедренная мышца	грудная мышца	бедренная мышца
Волжские белые	76,72 **	76,18	3,98 *,**	3,04 *	21,21 *	21,02 *	1,06 *	1,07 *
Голубые	76,17 *,**	75,82 *	2,57	2,48	22,91 *	22,71 *	1,40	1,44
Серо-крапчатые	76,85 **	76,40	2,61	2,27	22,34	22,08	1,20	1,19

*-статистически достоверно различие с соответствующим показателем других изучаемых групп цесарок (P<0,05)
**-статистически достоверно различие данного показателя между грудной и бедренной мышцами (P<0,05)

Полученные данные свидетельствуют о высокой питательности мяса цесарок. Статистическая обработка данных показала, что изучаемые группы цесарок по содержанию влаги, белка, жира и золы достоверно различаются. Волжские белые цесарки значимо превышали своих сверстников по содержанию в мясе жира и уступали голубым и серо-крапчатым цесаркам по содержанию белка и золы. Голубые цесарки отличались от остальных изучаемых групп цесарок большим содержанием белка и меньшим содержанием влаги. В то же время обнаружены достоверные различия в содержании жира между грудной и бедренной мышцами у волжской белой цесарки. Содержание влаги в грудной мышце больше соответствующего показателя бедренной мышцы у цесарок всех изучаемых групп.

В мясе цесарок голубой популяции содержание влаги достоверно (P<0,05) меньше, от данного показателя у цесарок волжской белой породы (на 0,45%) и серо-крапчатой популяции на (0,63%) (рис. 3). Анализ данных показал, что по содержанию влаги различия между грудными и бедренными мышцами цесарок (у волжских белых цесарок на 0,54%, у голубых цесарок на 0,35% и у серо-крапчатых цесарок на 0,45 %) статистически значимы.

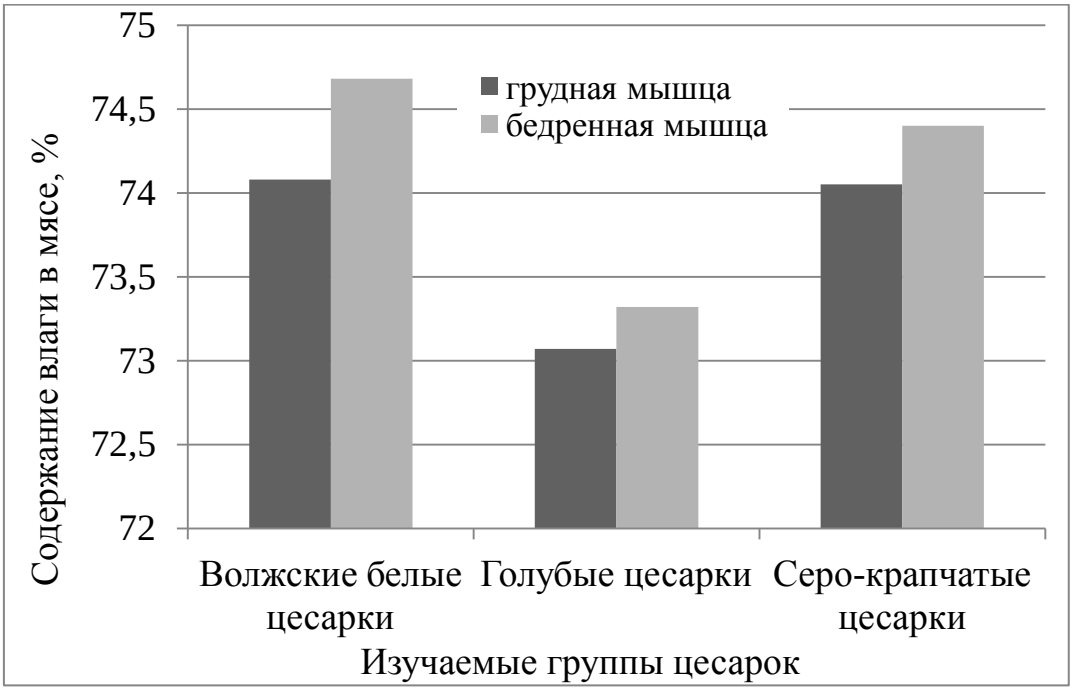


Рисунок 3 - Содержание влаги в мясе цесарок разного генотипа.

Массовая доля белка в пересчете на сухое вещество в грудных мышцах цесарок составляет 80,80-85,57 %, в бедренных 83,66-86,56 % (рис. 4).

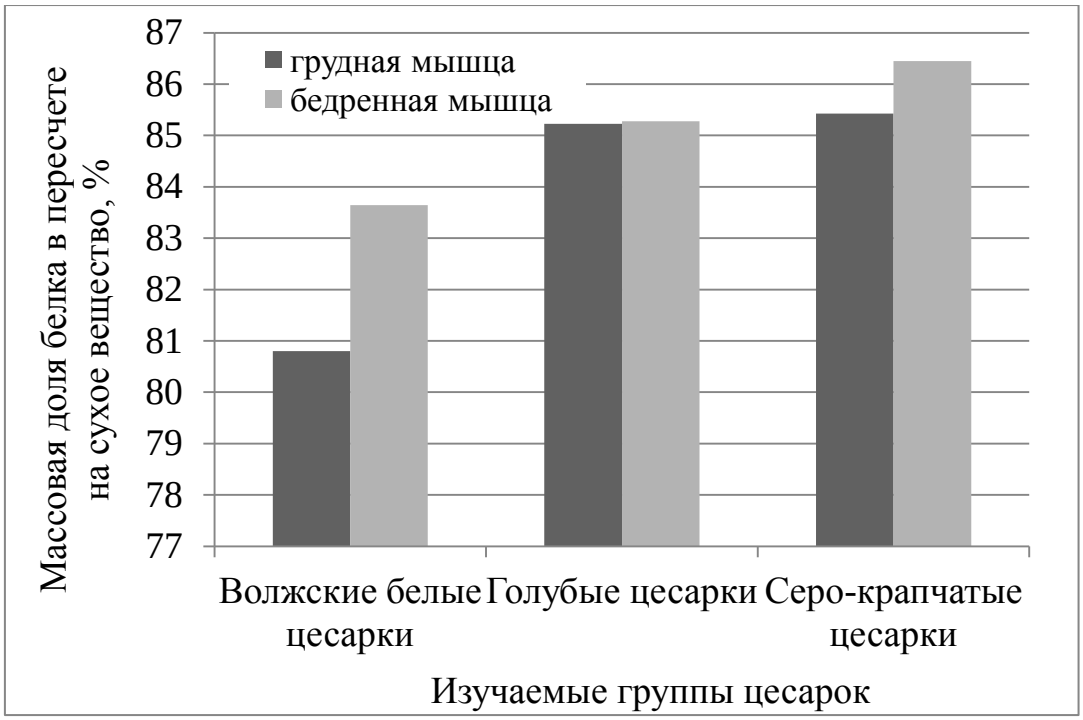


Рисунок 4 - Содержание белка в пересчете на сухое вещество в мясе цесарок разного генотипа.

При этом замечено, что волжские белые цесарки по количеству белка заметно уступают своим сверстникам голубой (на 1,70%) и серо-крапчатой (на 1,10%) популяций. В то же время мышцы голубых цесарок характеризуются значимо большей ($P<0,05$) массовой долей белка в сравнении с мышцами цесарок волжской белой породы (на 1,69-1,70 %) и серо-крапчатой популяции (на 0,57-0,63%). Достоверных различий по содержанию белка между грудной и бедренной мышцами выявлено не было.

Следует также отметить довольно низкий процент жира в мышцах исследуемых групп цесарок (рис. 5), что может свидетельствовать о достаточно высоких диетических качествах мяса.

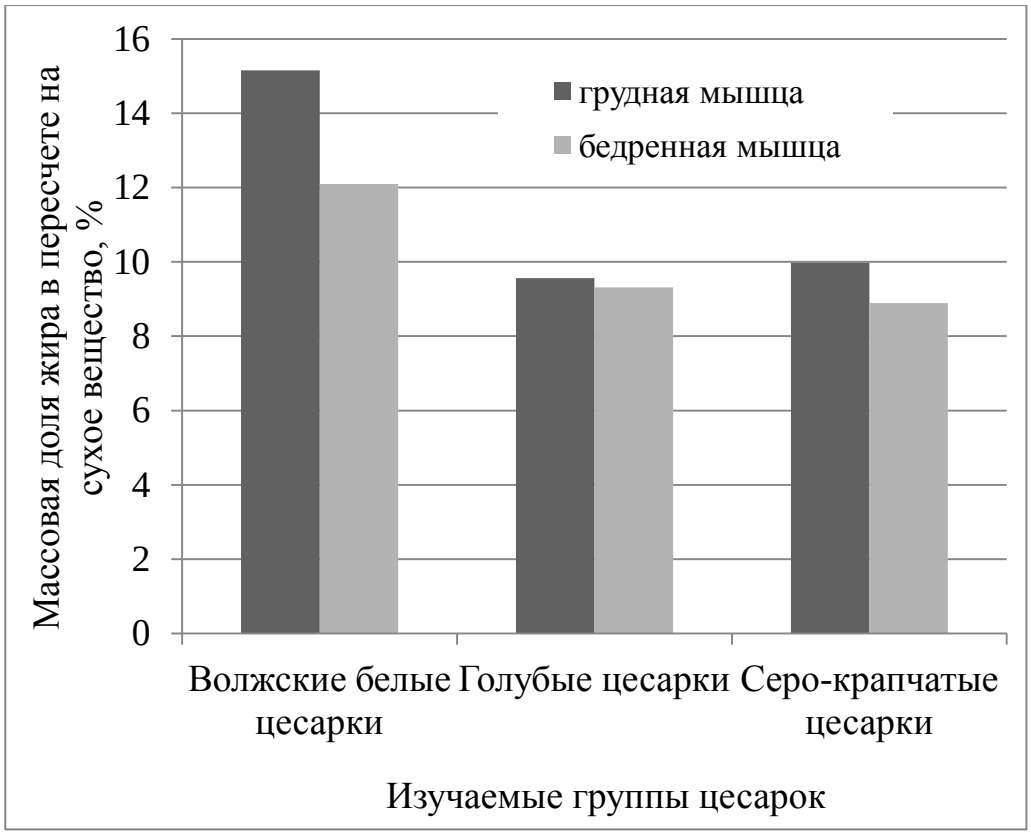


Рисунок 5 - Содержание жира в пересчете на сухое вещество в мясе цесарок разного генотипа.

Различия в содержании жира между изучаемыми мышцами статистически значимы у цесарок волжской белой породы. В мясе цесарок этой породы количество жира преобладает над данным показателем голубых (на 1,41% - грудная мышца и на 0,56% - бедренная мышца) и серо-крапчатых цесарок (на 1,37% - грудная мышца, на 0,77% - бедренная мышца).

Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество в грудных мышцах цесарок составляет 15,19% у волжских белых 9,56% у голубых и 10,00% у серо-крапчатых цесарок. Для бедренных мышц этот показатель равен 12,10% для волжских белых цесарок, 9,33% для голубых цесарок и 8,90 для серо-крапчатых цесарок.

По содержанию золы мясо волжских белых цесарок заметно уступало мясу цесарок остальных изучаемых групп (голубым на 0,36%, серо-крапчатым на 0,13%) (рис. 6). По данному показателю различий между грудной и бедренной мышцами цесарок выявлено не было.

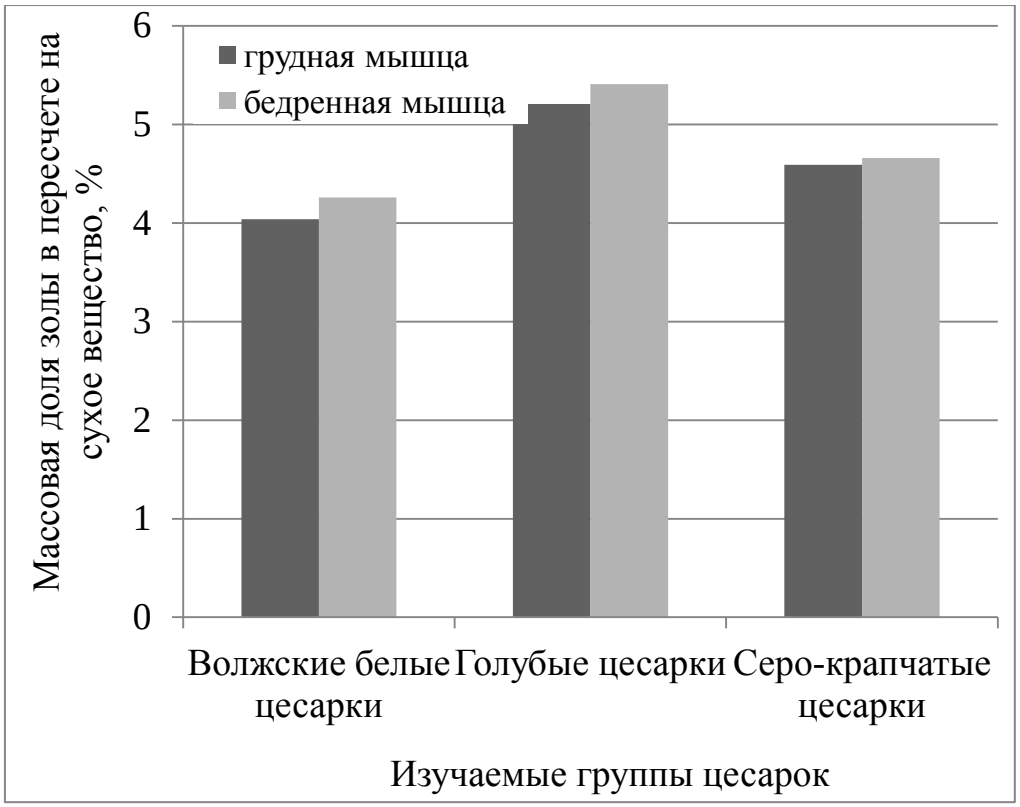


Рисунок 6 - Содержание золы в пересчете на сухое вещество в мясе цесарок разного генотипа.

Растущий интерес к цесарководству, а также включение цесарок в промышленный ассортимент мяса птиц, вызывает необходимость более глубоких биотехнологических исследований товарных качеств, пищевой ценности и рациональных условий хранения этого нового источника продуктов питания.

Изучение аминокислотного состава мяса цесарок позволяет более полно оценить продуктивные качества разводимых пород и популяций, позволяет также дать объективную оценку биологической ценности этого продукта питания.

Экспериментальные данные показывают, что аминокислотный состав белков мяса цесарок представлен пятнадцатью аминокислотами. Наибольший удельный вес приходится на заменимые аминокислоты, среди которых преобладают: глутаминовая (16,42-16,62г/100г белка), аспарагиновая кислота (в мышцах груди 7,78 – 7,81 г./100г, в бедренной мышце 7,57-7,59 г./100г белка) и глицин (7,53-7,59г/100г). Из незаменимых аминокислот в мясе цесарки

больше всего содержится лизина (7,16-7,20г/100г) и лейцина (8,27 - 8,31г/100г белка).

Статистическая обработка данных аминокислотного состава мяса цесарок (табл. 13) показала, что все три изучаемые группы цесарок различаются по содержанию в мясе незаменимой аминокислоты изолейцина (рис. 7).

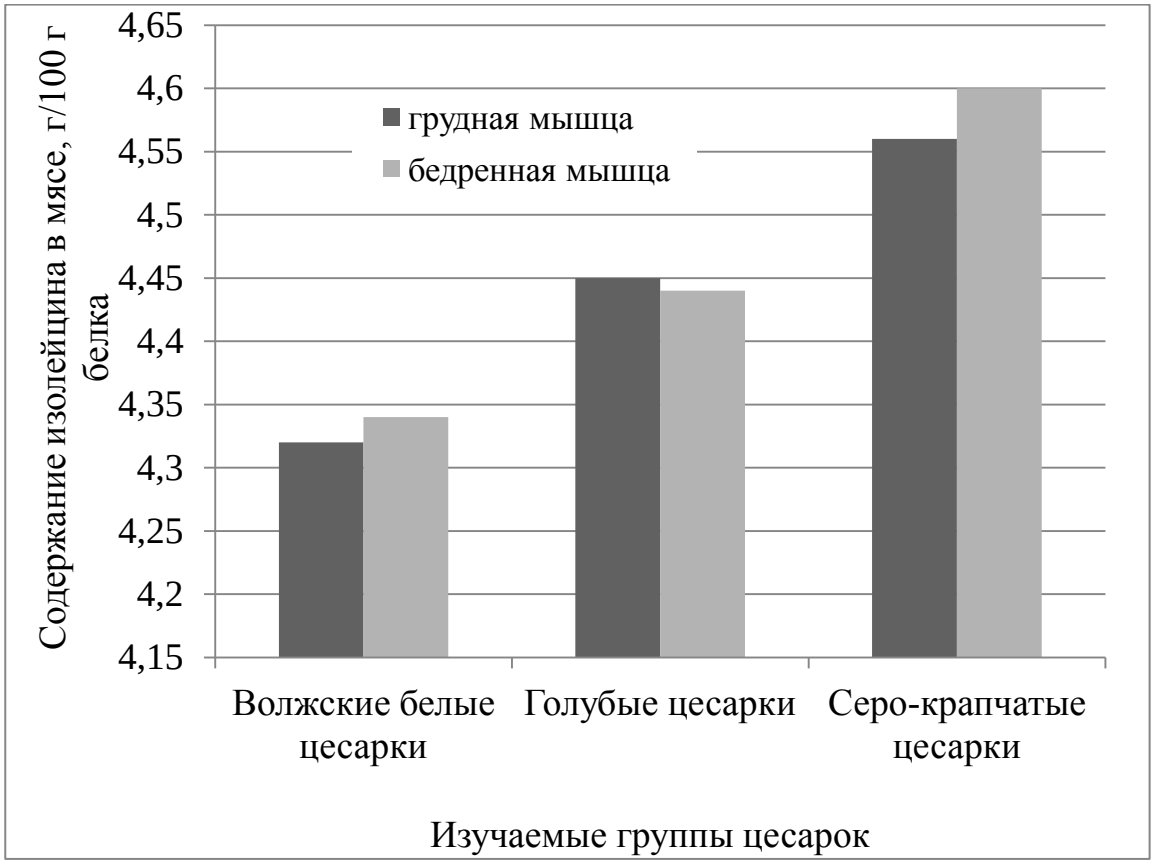


Рисунок 7 - Содержание изолейцина в мясе цесарок (г/100г белка)

Таблица 13 - Аминокислотный состав мяса цесарки, г/100 г белка

Показатели	Изучаемые группы цесарок					
	Волжские белые		Голубые		Серо-крапчатые	
	грудная мышца	бедренная мышца	грудная мышца	бедренная мышца	грудная мышца	бедренная мышца
незаменимые аминокислоты:						
Суммарно	37,17±0,31	37,21±0,26	37,42±0,18	37,43±0,31	37,74±0,26	37,75±0,21
Валин	4,65±0,10	4,53±0,06	4,51±0,13	4,62±0,12	4,58±0,11	4,60±0,13
Изолейцин	4,32±0,07*	4,34±0,05*	4,45±0,03*	4,44±0,09*	4,56±0,05*	4,60±0,10*
Лейцин	8,31±0,10	8,29±0,07	8,26±0,09	8,27±0,07	8,28±0,04	8,30±0,13
Лизин	7,19±0,02	7,16±0,01	7,19±0,03	7,20±0,13	7,17±0,09	7,17±0,04
Метионин	2,52±0,10**	2,33±0,10	2,51±0,08**	2,30±0,10	2,41±0,09**	2,21±0,07
Треонин	4,34±0,09	4,43±0,07	4,38±0,03	4,35±0,07	4,37±0,05	4,31±0,04
Триптофан	1,95±0,07*	1,94±0,05*	2,15±0,09*	2,21±0,05*	2,37±0,04*	2,39±0,09*
Фениланин	3,89±0,21	4,19±0,22	3,97±0,15	4,04±0,18	4,00±0,14	4,17±0,13
заменимые аминокислоты:						
Суммарно	44,86±0,26	45,96±0,27	44,82±0,33	45,59±0,25	44,82±0,37	46,01±0,25
Аланин	5,40±0,04	5,42±0,07	5,45±0,06	5,39±0,05	5,42±0,06	5,42±0,09
Аргинин	5,39±0,14**	6,59±0,13	5,41±0,29**	6,30±0,21	5,42±0,22**	6,42±0,28
Аспарагиновая кислота	7,81±0,01**	7,57±0,13	7,80±0,07**	7,59±0,08	7,78±0,12**	7,59±0,10
Гистидин	1,60±0,09	1,55±0,16	1,56±0,21	1,60±0,13	1,58±0,20	1,79±0,14
Глицин	7,59±0,13	7,56±0,08	7,53±0,12	7,50±0,07	7,50±0,06	7,59±0,11
Глутаминовая кислота	16,42±0,12	16,62±0,11	16,45±0,14	16,58±0,12	16,51±0,08	16,60±0,04
Оксипролин	0,65±0,13	0,65±0,09	0,62±0,04	0,63±0,09	0,61±0,13	0,60±0,09
Триптофан/оксипролин	3,00	2,98	3,47	3,51	3,89	3,98

* статистически достоверно различие с соответствующим показателем других изучаемых групп цесарок (P<0,05)

**-статистически достоверно различие данного показателя между грудной и бедренной мышцами (P<0,05)

Волжские белые цесарки уступают голубым и серо-крапчатым птицам по содержанию изолейцина в мясе. Различия между грудными и бедренными мышцами цесарок выявлены в содержании незаменимой аминокислоты метионина и заменимых аминокислот аргинина и аспарагиновой кислоты. В грудных мышцах обнаружено значимо больше метионина (на 0,19-0,20г/100г) и аспарагиновой кислоты (на 0,19-0,24г/100г) при сравнении с бедренными мышцами. В то же время бедренные мышцы превосходят грудные мышцы по содержанию аргинина на 0,20г/100г белка у волжских белых цесарок, на 0,11г/100г белка у голубых и на 1г/100г белка у серо-крапчатых птиц.

Чем выше соотношение триптофан/оксипролин, тем больше в мясе полноценных белков и выше биологическая ценность мяса. Белковый качественный показатель мяса серо-крапчатой цесарки выше, чем голубой (на 0,42-0,47 усл.ед.) и волжской белой (на 0,89-1,00 усл.ед.) цесарок. Прежде всего, это связано с более высоким содержанием триптофана, которого в мясе серо-крапчатой цесарки больше чем в мясе голубой и волжской белой цесарок (рис. 8).

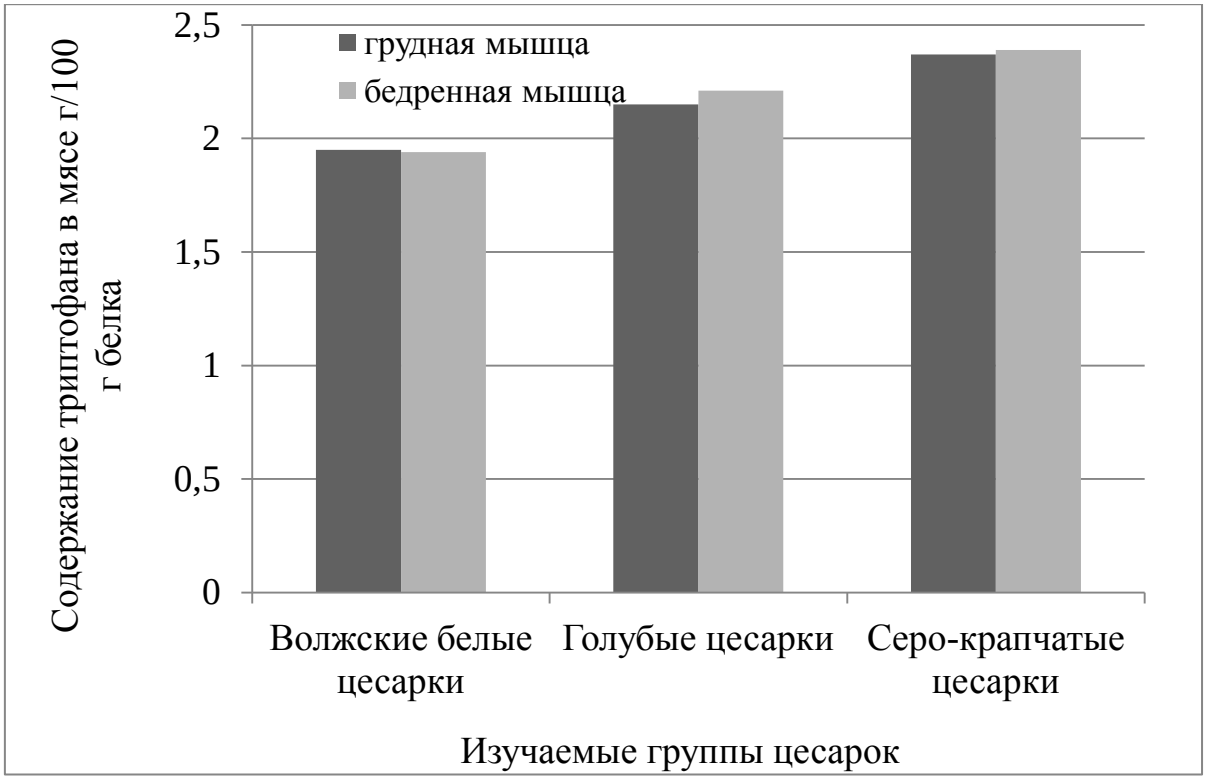


Рисунок 8 - Содержание триптофана в мясе цесарок г/100 г белка

Важная роль в оценке пищевой ценности продуктов отводится липидам. Тканевые липиды, являясь наиболее лабильными компонентами, изменения которых, могут свидетельствовать о нарушении биохимических процессов в организме. Липиды мяса птицы служат носителями энергии, и их биологическая ценность определяется количеством полиненасыщенных жирных кислот. Жиры с более высоким уровнем ненасыщенных жирных кислот в большей степени способствуют усвоению белкового азота [92,120]. Жирнокислотный состав липидов грудной и бедренной мышц цесарок представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Жирнокислотный состав мышечной ткани цесарок, %

Жирные кислоты	Грудная мышца			Бедренная мышца		
	волжские белые	голубые	серо-крапчатые	волжские белые	голубые	серо-крапчатые
насыщенные:	**35,17**	**35,68**	**35,33**	**38,18**	**38,05**	**37,94**
Миристиновая	0,87	0,84	0,86	0,96	1,04	1,01
Пентадекановая	0,47	0,43	0,45	0,61	0,63	0,63
Пальмитиновая	33,00*	33,54*	33,13*	35,4*	35,2*	35,1*
Стеариновая	0,62	0,64	0,67	0,98	0,96	0,98
Арахиновая	0,21	0,23	0,22	0,23	0,22	0,22
мононенасыщенные:	**38,23**	**38,34**	**38,27**	**35,36**	**35,34**	**35,77**
Миристолеиновая	0,29*	0,24*	0,25*	0,46*	0,44*	0,45*
Пальмитолеиновая	0,80	0,83	0,82	1,03	1,04	1,05
Олеиновая	34,3*	34,47*	34,41*	30,23*	30,26*	30,21*
Гадолеиновая	2,84*	2,80*	2,79*	3,64*	3,60*	3,61*
полиненасыщенные:	**21,30**	**21,44**	**21,35**	**17,26**	**17,23**	**17,25**
Линолевая	20,01*	20,08*	19,99*	15,14*	15,16*	15,14*
Линоленовая	0,17*	0,15*	0,15*	0,29*	0,30*	0,31*
Эйкозадиеновая	0,19*	0,21*	0,21*	0,36*	0,35*	0,36*
Арахидоновая	0,93*	1,0*	1,0*	1,47*	1,42*	1,44*

*-статистически достоверно различие данного показателя между грудной и бедренной мышцами ($P<0,05$)

Среди насыщенных жирных кислот мяса цесарки преобладает пальмитиновая кислота. Анализ жирнокислотного состава, свидетельствует, что бедренная мышца преобладает над грудной мышцей по содержанию пальмитиновой (на 2,01%), миристолеиновой (на 1,35%), гадолеиновой (на 0,80%), линоленовой (на 0,43%), эйкозадиеновой (на 0,15%) и арахидоновой (на 0,47%) кислот и уступает грудной мышце по содержанию олеиновой (на 4,16%) и линолеивой (на 4,88%) кислот. Результаты исследований свидетельствуют, что наибольшее содержание ненасыщенных жирных кислот наблюдается в грудной мышце. Данная закономерность характерна для всех изучаемых групп цесарок.

Статистически значимых различий по количеству жирных кислот в мясе цесарок изучаемых групп не обнаружено. Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в липидах грудной мышцы цесарки составило 1,69:1 для волжских белых, 1,68:1 для голубых, 1,69:1 для серо-крапчатых птиц. Данный показатель в липидах бедренной мышцы цесарок равен 1,38:1 для волжских белых, 1,38:1 для голубых, 1,40:1 для серо-крапчатых птиц.

Следующие наши опыты, направленные на определение содержания микроэлементов в мясе изучаемых групп цесарок, имели цель получить данные групповых отличий по лучшему усвоению микроэлементов рациона, их использованию организмом при прочих равных условиях содержания и кормления. Для этого был исследован микроэлементный состав мяса цесарок.

Результаты исследования показывают (табл. 15), что содержание микроэлементов по изучаемым группам сильно колеблется.

Таблица 15 - Минеральный состав мяса цесарки, мкг

	Волжские белые цесарки		Голубые цесарки		Серо-крапчатые цесарки	
	грудная мышца	бедренная мышца	грудная мышца	бедренная мышца	грудная мышца	бедренная мышца
макроэлементы						
Калий	2,35	2,41	2,29	2,31	2,32	2,31
Кальций	0,12	0,14	0,11	0,11	0,12	0,13
Магний	0,93	0,96	1,01	0,97	0,98	0,89
Натрий	0,81	0,83	0,81	0,80	0,83	0,81
Фосфор	0,17	0,15	0,14	0,18	0,15	0,17
микроэлементы						
Железо	21,13	21,76	24,08	22,54	33,41*	24,13
Кобальт	9,32	9,39	9,21	9,35	9,41	9,30
Марганец	0,47	0,43	0,46	0,45	0,46	0,48
Медь	15,03*	17,48*	11,25	12,17	10,17	11,41
Цинк	44,17	40,43	32,15*	29,21*	40,56	52,31

*статистически достоверно различие с соответствующим показателем других изучаемых групп цесарок

По наличию железа в грудных мышцах серо-крапчатые цесарки имели более высокие показатели, чем птицы белой и голубой окраски на 36,76% и 27,93% соответственно. Мышцы голубых цесарок отличались низким содержанием цинка (на 18,83% меньше чем у волжских белых и на 20,73% меньше чем у серо-крапчатых). Цесарки белой окраски отличались от своих сверстников большим количеством меди (на 27,98% от голубых, на 33,64% от серо-крапчатых).

Таким образом, полученные данные позволяют предположить, что цесарки с разным уровнем селекции по мясным качествам несколько отличаются метаболической способностью усваивать поступающие в организм микроэлементы и как следствие по разному аккумулируют их в мускулатуре.

Как видно из проведенного анализа мясо цесарки сбалансировано по аминокислотному составу, поэтому его целесообразно использовать для производства пищевых продуктов, кроме того, его применение не имеет национальных и религиозных ограничений.

3.3 Биохимические, физико-химические и микроструктурные изменения грудной и бедренной мышц цесарок в процессе автолиза

Преобразования мышечной ткани животных после убоя в пищевой продукт обеспечивают биохимические и физико-химические изменения мышечных волокон и распад прижизненных биологических систем. Причиной анаэробного гидролитического распада мышечного гликогена, уменьшение величины pH мышечной ткани является прекращение поступления кислорода в ткани животного после остановки сердца [66].

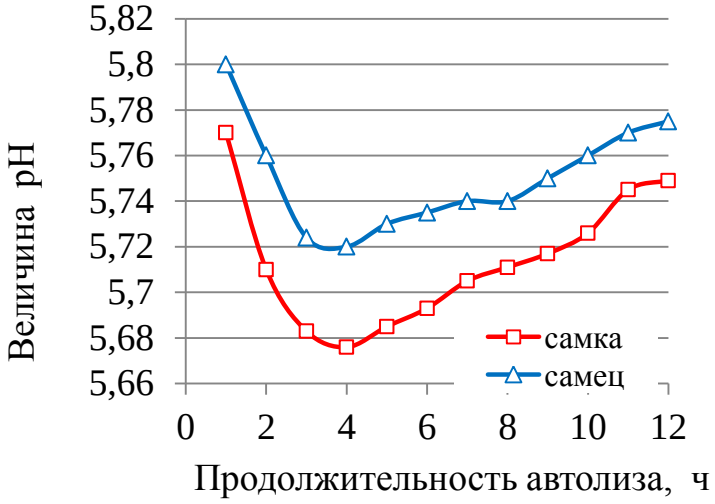
Обеспечивают послеубойные изменения в мышцах физико-химические и биохимические процессы распада, происходящие под влиянием внутренних присущих им факторов. На ход, скорость и глубину автолитических изменений мяса влияют генетические признаки, кормление и условия содержания [183]. Посмертные изменения в мышцах животных и птицы имеют важное практическое влияние на функционально-технологические свойства и пищевую ценность мяса [65]. Послеубойные изменения приводят к изменению жесткости мяса, его водосвязывающей способности, аромата и вкуса, устойчивости к действию пищеварительных ферментов [190]. На начальных стадиях автолиза преобладают гликолитические процессы, результатом которых является накопление молочной и ортофосфорной кислот. Количество образовавшейся молочной кислоты определяет величину pH мяса и обуславливает микробиологические, технологические и товарные показатели мясопродуктов. По мере изменения этой величины создаются условия, благоприятные для активации некоторых тканевых ферментов [118].

От значения pH мяса в определенной степени зависит стойкость мяса при хранении и функционально-технологические показатели: прочностные свойства, влагосвязывающая способность белков и потери при тепловой обработке [172]. Представленные материалы подчеркивают актуальность изучения послеубойных изменений в мышечной ткани цесарок с целью рационального использования мяса цесарок разных линий.

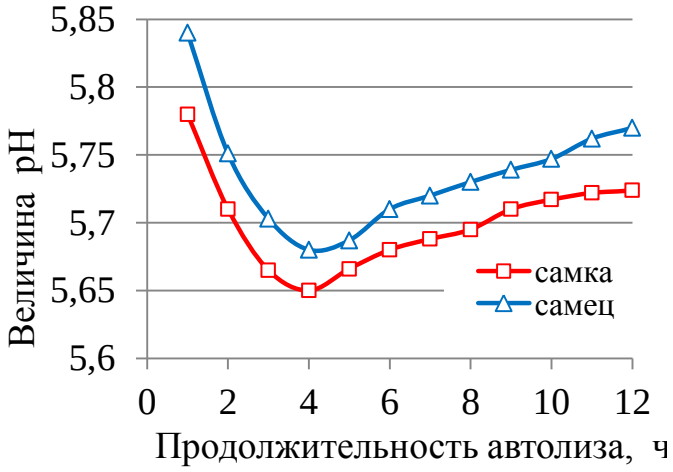
Изменение концентрации ионов водорода в бедренных мышцах тушек цесарок самцов и самок изучаемых групп цесарок в процессе послеубойного хранения при температуре 2-4 ^{o}C, представлены на рисунке 9, а на рисунке 10 приведена динамика pH в грудных мышцах тушек цесарок в ходе автолиза.

Из данных представленных на рисунках видно, что автолитические процессы в мясе цесарок всех изучаемых групп имеют идентичный характер. Результаты исследования показывают, что минимального значения (в среднем 5,65) pH мышц бедра у самок достигается к 4 ч послеубойного хранения. У самцов минимальное значение pH в аналогичных мышцах несколько выше и составило в среднем 5,70. Более высокая концентрация ионов водорода в бедренных мышцах самок по сравнению с самцами можно объяснить повышенным содержанием в них гликогена. При сравнении данных характеризующих характер послеубойных изменений полученных при убое цесарок в возрасте 12 недель с соответствующими данными, полученными при убое цесарок в возрасте 20 недель, значимых различий не выявлено.

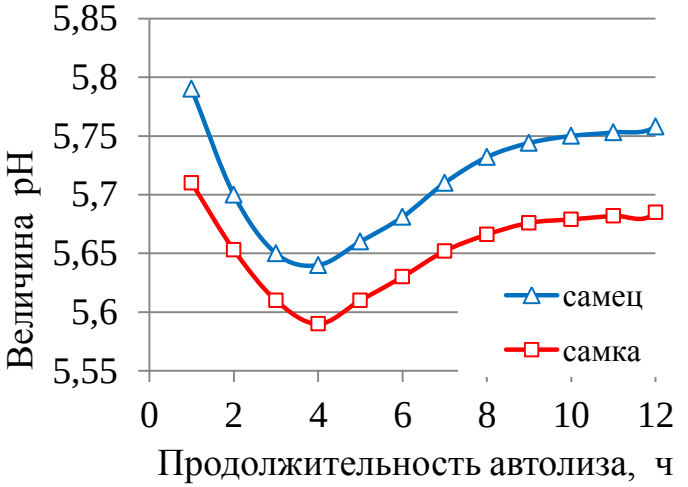
Из данных представленных на рис 10, что минимальные средние значения pH у грудных мышц самок и самцов трех породных линий цесарок достигались к 3 ч автолиза и составили соответственно 5,48 и 5,50, что свидетельствует о практически одинаковом количестве гликогена в данных мышцах самок и самцов к моменту убоя.



цесарки волжской белой породы

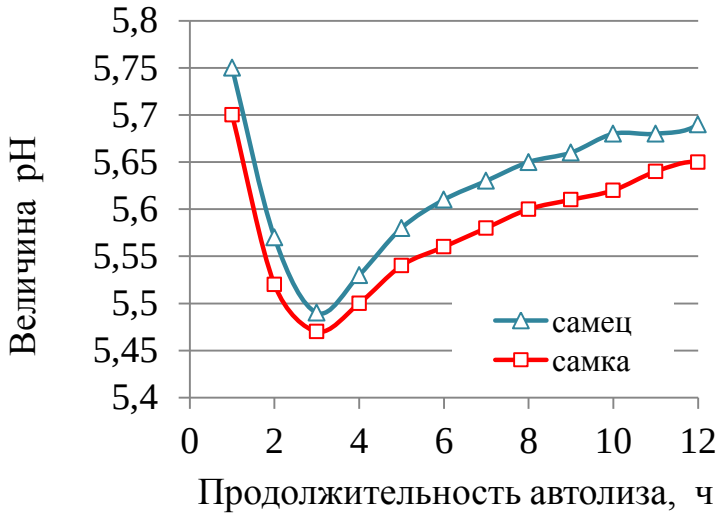


цесарки голубой популяции

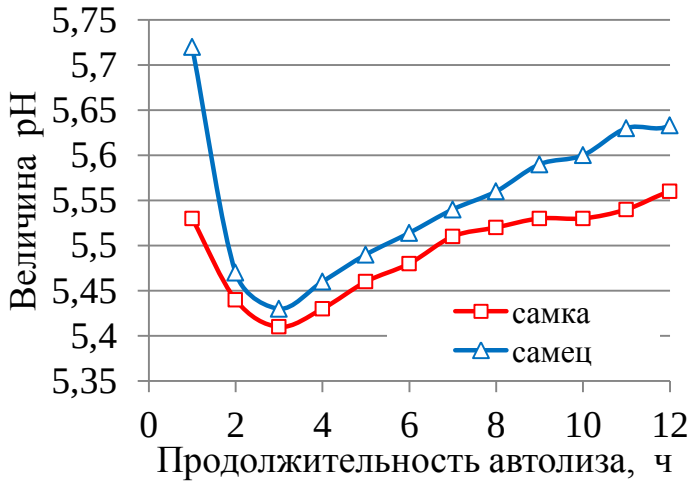


цесарки серо-крапчатой популяции

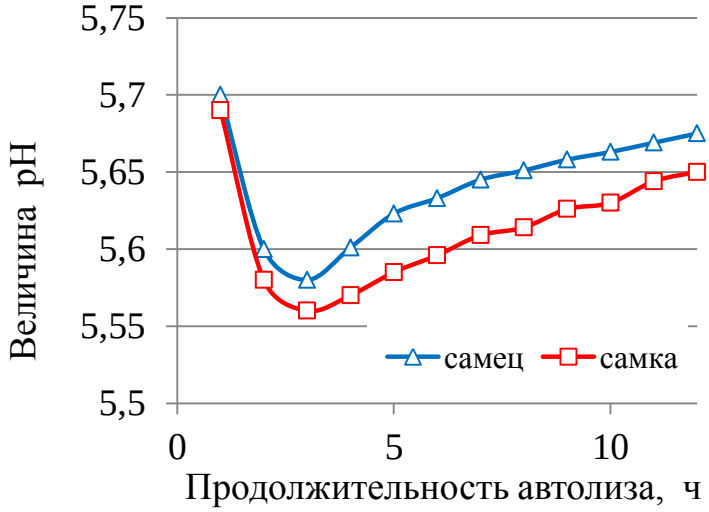
Рисунок 9 - Изменение величины pH бедренных мышц цесарок в процессе автолиза при 2-4 °С



цесарки волжской белой породы



цесарки голубой популяции



цесарки серо-крапчатой популяции

Рисунок 10 - Изменение величины pH грудных мышц цесарок в процессе автолиза при 2-4 ^{o}C

Обнаружено, что концентрация ионов водорода достигает минимального значения в процессе послеубойного хранения в грудных мышцах на 1 ч раньше, чем в бедренных. Вероятно это связано с прижизненными функциями соответствующих мышц. Вместе с тем видно, что общая тенденция изменения pH как в грудных, так и в бедренных мышцах цесарок носит идентичный характер. Минимальное значение pH в мышцах цесарок в ходе автолиза отмечается от 2 до 4 ч после убоя.

Развитие автолитических процессов, выражается в первую очередь изменением структурно-механических свойств и влагосвязывающей способности белковых систем. В исследуемых морфологических частях тушек с развитием посмертного окоченения изменяются прочностные характеристики мяса. Максимум увеличения жесткости мышц совпадает с максимальным окоченением мышц.

В первые часы после убоя, пока имеются неизрасходованные резервы гликогена, мышцы не переходят в состояние окоченения. Максимум развития посмертного окоченения наблюдается в грудных мышцах через 3 ч, а в бедренных через 4 ч с момента убоя цесарок (рис. 11).

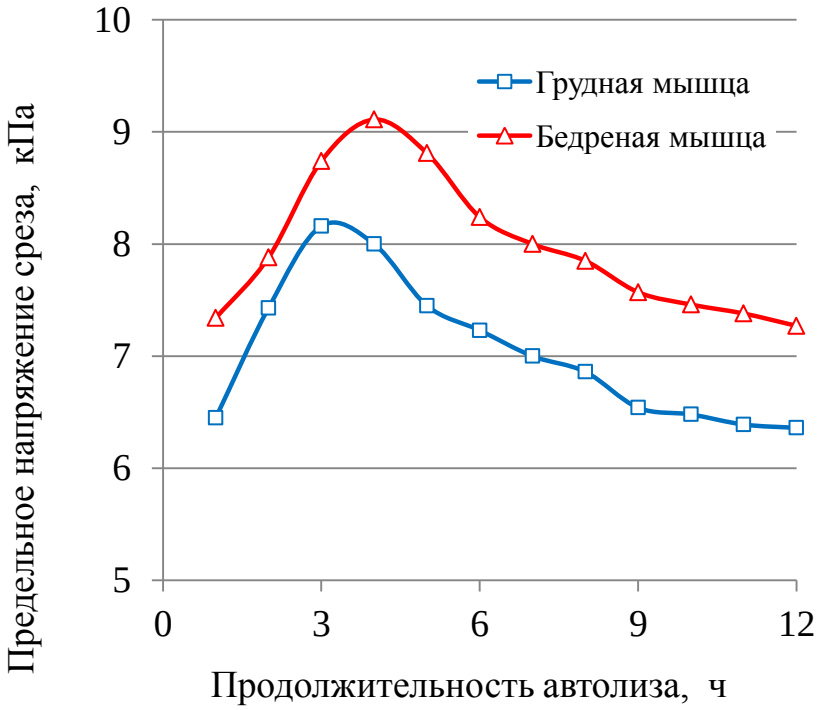


Рисунок 11 - Изменение предельного напряжения среза грудных и бедренных мышц цесарок в ходе автолиза

Как показали результаты наших исследований, к этому времени распадается до 70 % АТФ. Немецкими учеными установлено [56], что при снижении уровня АТФ в мышцах на 75-80 %, наступает необратимое взаимодействие актина и миозина и происходит сокращение актомиозиновых волокон.

Из приведенных данных (рис. 10) видно, что наиболее интенсивно прочностные свойства как грудных, так и бедренных мышц уменьшаются после максимума посмертного окоченения в течение 9-10 часов до того момента, когда величина предельного напряжения среза достигает исходного значения 6,45 и 7,34 кПа соответственно для грудных и бедренных мышц. В дальнейшем уменьшение прочностных свойств продолжается, но значительно медленнее.

Данные представленные на рисунке 11 показывают, что параллельно изменению прочностных характеристик мяса птицы происходит уменьшение его водосвязывающей способности, которая достигает минимального значения к моменту полного наступления посмертного окоченения мышц. По достижении этого минимума при дальнейшем созревании водосвязывающая способность медленно возрастает.

Несмотря на то, что водосвязывающая способность белков грудных и бедренных мышц цесарок после разрешения посмертного окоченения медленно увеличивается, она не достигает первоначального уровня и составляет для грудных мышц 86,8 %, а для бедренных 84,5 % к исходному значению к 12 ч автолиза (рис. 12).

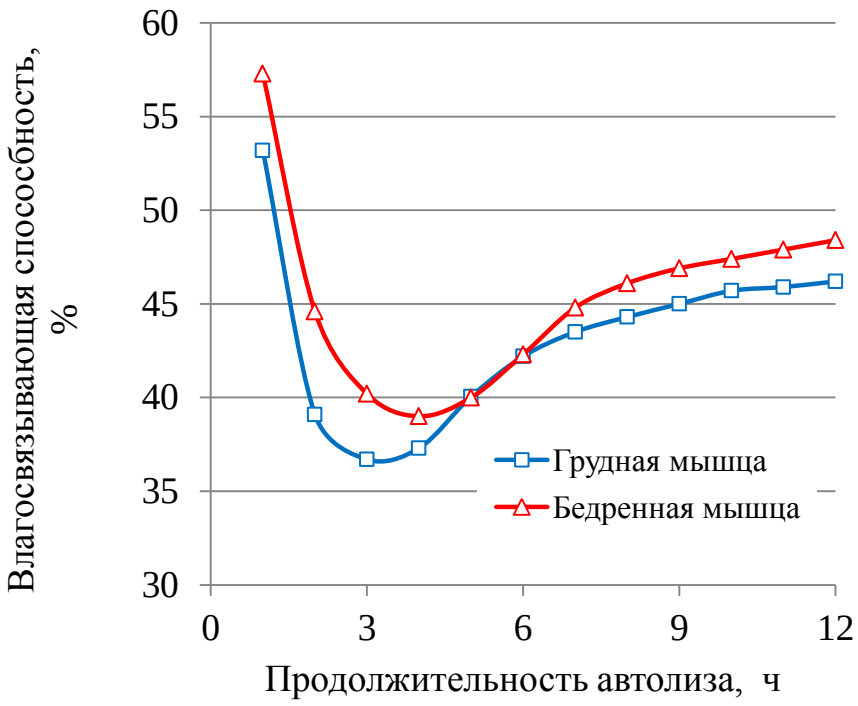


Рисунок 12 - Изменение влагосвязывающей способности грудных и бедренных мышц цесарок в ходе автолиза

Известно, что основе послеубойных изменений в мышечной ткани лежат ферментативные процессы, приводящие к деградации белковых макромолекул, что способствует его размягчению.

Несмотря на результаты исследований свидетельствующие о высокой пищевой ценности использование мяса цесарок при производстве цельномышечных изделий ограничено из-за его повышенной жесткости. Прочностные характеристики мяса цесарок обусловлены большим количеством в них соединительнотканного белка коллагена, количество которого с возрастом птицы увеличивается. Коллаген формирует термоустойчивые поперечные связи внутри одной молекулы и межмолекулярные мостики, образуя термоустойчивую пространственную сеть, наличие которой обуславливает жесткость мяса.

При изучении структурно-механических свойств грудных и бедренных мышц цесарок исследуемых нами групп выращиваемых на ЗАО «Марийское» в возрасте 12 и 20 недель статистически значимых различий не выявлено.

Сравнительные исследования структурно-механических свойств мяса цесарок показали (табл. 16), что у бедренных мышц цесарок (средние значения

трех исследуемых групп) величина напряжение среза выше, чем у грудных мышц на 14,74%. Пластичность бедренных мышц выше данного показателя грудных мышц на 21,95%

Таблица 16 - Структурно-механические показатели мяса цесарок

Показатель	Грудные мышцы	Бедренные мышцы
Напряжение среза, кПа при убое цесарок в 12 недель при убое цесарок в 20 недель	 7,28 ±0,21 7,32 ±0,19	 8,54 ±0,33 8,61 ±0,27
Пластичность, $м^2$/кг при убое цесарок в 12 недель при убое цесарок в 20 недель	 0,32 ±0,03 0,30 ±0,02	 0,41±0,02 0,41 ±0,03

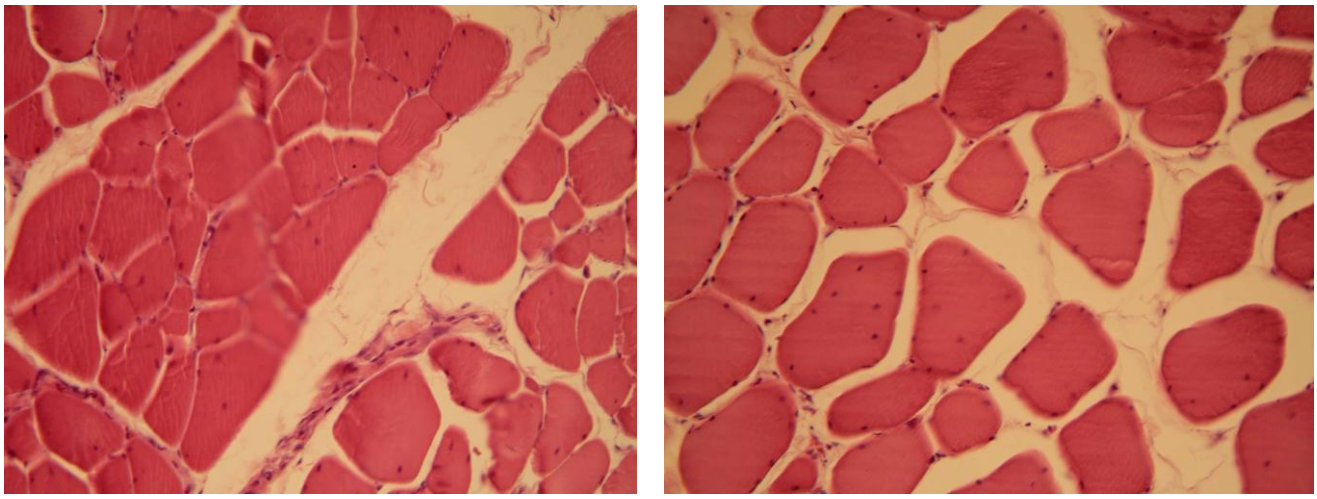
Результаты наших исследований показали, что между изменением водо-связывающей способности мяса цесарок и показателем, характеризующим прочностные свойства в период послеубойного хранения, существует выраженная взаимосвязь. Эти показатели обуславливают технологические и потребительские свойства мяса цесарок. Не выявлено статистически значимых различий изучаемых структурно-механических показателей при убое цесарок в возрасте 12 и 20 недель.

Для более наглядной картины изменений, происходящих в мясе цесарок в послеубойный период, мы провели гистологические исследования. Изучение изменения гистологической структуры грудной и бедренной мышц цесарки позволяет более точно определить сроки созревания мяса.

В качестве исходной контрольной структуры использовали парное мясо цесарок в возрасте 12 недель, с которым сравнивали все последующие изменения в мясе хранившемся при температуре +2-4 $С^0$ в течении 1,2,3,4,5,12,24 часов.

На гистологических препаратах парного мяса четко видна поперечная исчерченность. При визуальном наблюдении обнаружено, что толщина мышечных волокон грудных мышц и мышц бедра разная. В грудной мышце во-

локна расположены более плотно и отличаются меньшим диаметром при сравнении с бедренной мышцей. На препаратах бедренной мышцы наблюдается более рыхлое расположение мышечных волокон. Эндомизий грудной мышцы развит значительно меньше, чем бедренной (рис. 13).



а) б)

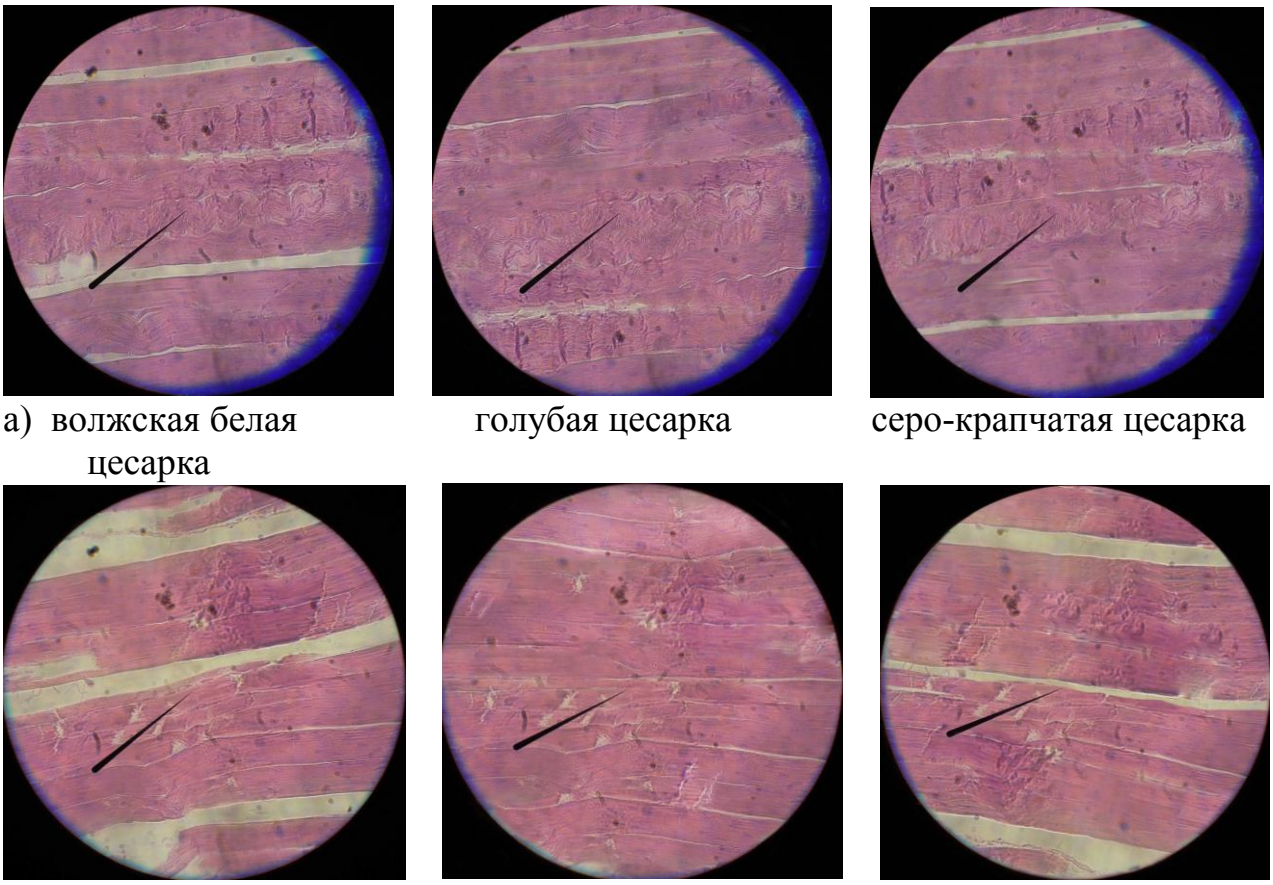
Рисунок 13- Срез грудной (а) и бедренной (б) мышцы цесарки сразу после убоя. Увеличение х400

На препаратах, полученных через час после убоя, увеличивается толщина мышечных волокон. Наблюдается характерная черта начинающегося автолиза - исчезновение поперечной исчерченности. Процесс созревания мяса в грудных и бедренных мышцах цесарки протекает с различной скоростью. Через 2 часа после убоя в грудных мышцах наряду с возрастающим количеством сокращенных мышечных волокон, значительное число волокон характеризуется удлиненными расслабленными саркомерами. В бедренной группе мышц на данном этапе также выявляется картина, соответствующая нативной мышечной ткани.

Через два часа после убоя в грудной мышце наблюдается более выраженные и распространенные сокращения актомиозинового комплекса. Это проявляется в снижении вариабельности степени сокращения саркомеров и общем уменьшении их длины. Мышечные волокна в бедренных мышцах через два часа после убоя также находятся в различном состоянии. Слабо выражена поперечная исчерченность. Часть волокон характеризуется волнистостью с

широкой амплитудой изгибов, остальные имеют спрямленную форму. По прошествии трех часов после убоя в грудной мышце развивается комплекс структурных изменений, характерных для посмертного окоченения. В мышечных волокнах бедренной мышцы в это время отмечается нарастание проявлений посмертного окоченения с сокращением и укорочением саркомеров. Однако в них, в отличие от грудных мышц, отсутствуют проявления выраженных автолитических процессов. Через три часа после убоя и проведения водного охлаждения мышечные волокна грудной мышцы имеют вид волнистой линии (рис. 14).

Визуально, при сравнении препаратов, изготовленных из мышц цесарок разных изучаемых групп различий не выявлено, что свидетельствует об одинаковом протекании автолиза в мясе цесарок разных пород и популяций (рис. 14).



а) волжская белая цесарка — голубая цесарка — серо-крапчатая цесарка

б) волжская белая цесарка — голубая цесарка — серо-крапчатая цесарка

Рисунок 14 - Срез грудной мышцы через 3 часа (а) и через 24 часа (б) после убоя. Увеличение ×400

При дальнейшем хранении мяса толщина мышечных волокон уменьшается, что связано с распадом актиномиозинового комплекса и разрешением посмертного окоченения. В образцах отмечается деструкция миофибрилл на отдельные саркомеры в виде зернистой массы, отмечаются разрывы и трещины. Такие изменения структуры происходят обычно на стадии созревания мяса, когда увеличивается нежность, улучшается вкус и аромат мяса.

Наблюдается появление рваных трещин, которые в парном мясе не встречаются. Не исключена возможность, что в охлажденном мясе трещины образуются в связи с перенапряжением некоторых волокон. Основная масса таких трещин, по-видимому, возникает в период трупного окоченения, когда большинство мышечных волокон находится в сильно сокращенном состоянии

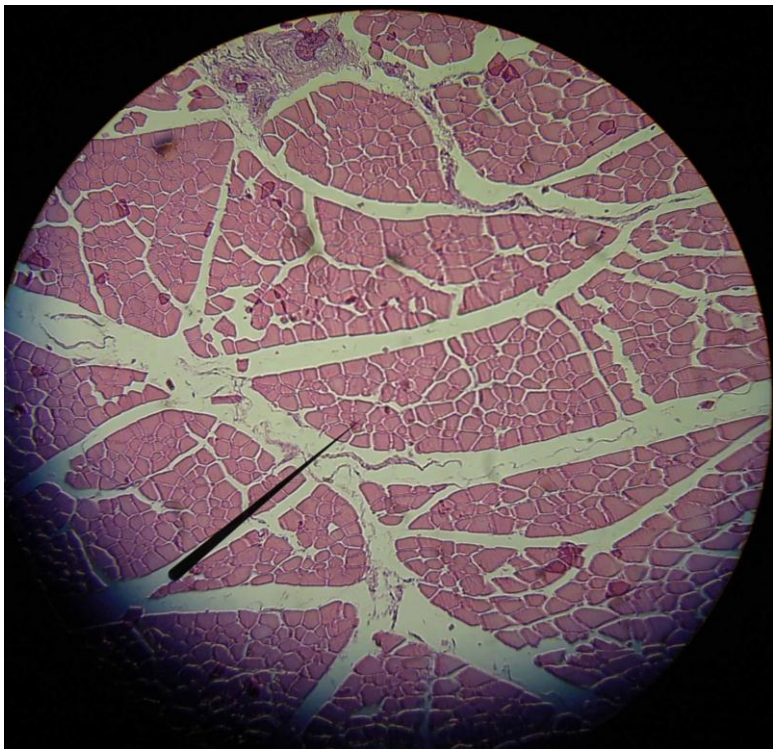


Рисунок 15 – Грудная мышца цесарки через 24 часа после убоя. Увеличение ×200.

В охлажденном в течение суток мясе все прослойки рыхлой соединительной ткани как в эндомизии, так и в перимизии становятся более плотными и сжатыми. Они хорошо обнаруживаются на поперечных срезах (рис. 15).

Ранее было установлено, что при хранении охлажденного мяса большое значение имеет образование корочки подсыхания в поверхностных слоях

туши и отрубов в связи с замедлением и прекращением развития микрофлоры и ее проникновением в толщу мяса [9].

Гистологический анализ показал, что диаметр поверхностно расположенных волокон уменьшается. Такие изменения обусловлены большими потерями влаги волокон, расположенными в поверхностном слое, по сравнению с волокнами, лежащими в глубине. Через сутки хранения уже до 4 поверхностно лежащих волокон вовлекается в процесс подсыхания. Поверхностные волокна тоньше и темнее волокон, лежащих в глубине. Корочка подсыхания (рис. 16) предохраняет слои охлажденного мяса, лежащие в глубине, от высыхания и порчи [52].

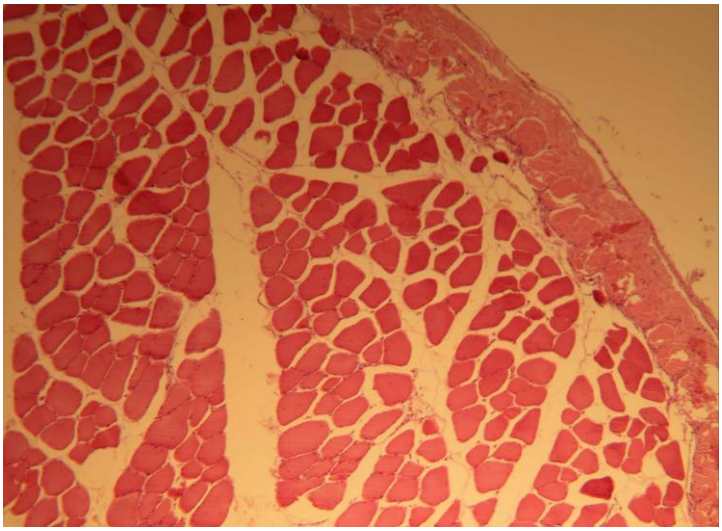


Рисунок 16 – Образование корочки подсыхания мяса через сутки после убоя цесарки. Увеличение ×200

Как видно из результатов микроскопирования, гистологическое исследование позволяет получать четкую картину стадии созревания образца мышечной ткани. Проведенные исследования позволили установить, что все выше перечисленные показатели находятся в тесной взаимосвязи друг с другом и определяют качественные и функционально-технологические свойства мышечной ткани.

Исследование протекания автолитических процессов в различных морфологических частях мяса цесарки в дальнейшем позволит разработать технологию цельномышечных продуктов с использованием различных биотехноло-

гических способов обработки сырья, позволяющих улучшить его структурно-механические свойства.

В результате изучения особенностей автолитических процессов и сопровождающих их изменений мышечной ткани белой и красной групп мышц цесарок, можно прийти к следующему заключению. Процесс автолиза в мясе цесарок протекает не единовременно и развивается в опережающем темпе в грудных мышцах. В бедренных мышцах для достижения аналогичных структурных изменений требуются большие сроки. Наличие и степень развития деструктивных изменений в мышечной ткани птицы по истечении 3-4 часов после убоя позволяет использовать такое мясо для дальнейшей обработки.

Одной из важнейших характеристик, определяющих потребительские качества мясопродуктов, является привлекательный, присущий свежему продукту, цвет. В соответствии с одной из поставленных задач и преследуя цель - расширение ассортимента оригинальных продуктов повышенного качества и биологической ценности, представляло интерес определить количество общих пигментов и исследовать цветовые характеристики мяса цесарок.

Наиболее объективно оценить цвет мяса цесарок можно в системе - CIELab (1976 г). Для изучения цветовых характеристик сырья были сняты спектральные кривые на спектрофотометре СФ-18.

Из данных таблицы 17 видно, что имеются существенные отличия в показателе L между грудными и бедренными мышцами цесарок, что обусловлено в первую очередь различиями в показателе L, характеризующим светлоту.

Полученные значения координат цвета свидетельствуют, что грудные мышцы цесарок на разрезе имели более темный цвет, чем бедренные, о чем свидетельствует показатель светлоты L. У бедренных мышц выше красная и желтая координаты цвета, что подтверждает его большую интенсивность. Однако цветовой тон, как показала статистическая обработка данных, в исследуемых образцах мышц достоверно не различался.

Таблица 17 - Цветовые характеристики мышечной ткани цесарок

Изучаемые группы цесарок	Мышцы	Показатели окраски			
		L светлота	a^* краснота	b^* желтизна	H цветовой тон
Волжская белая	грудная	43,58 ±0,12*	11,54 ±0,42*	14,46±0,23	0,2611±0,022
	бедренная	32,26 ±0,23*	14,74 ±0,29*	15,84 ±0,17	0,2765±0,045
Голубая цесарка	грудная	31,29 ±0,17*	13,21 ±0,34*	16,22±0,23	0,2623±0,015
	бедренная	26,14 ±0,27*	17,18 ±0,27*	18,39 ±0,11	0,2783±0,061
Серо-крапчатая	грудная	25,43 ±0,19*	12,06 ±0,28*	15,32±0,23	0,2619±0,023
	бедренная	18,32 ±0,21*	15,85 ±0,23*	17,46 ±0,17	0,2771±0,047

* - Статистически значимые отличия от данного показателя других изучаемых групп цесарок

Полученные значения координат цвета изучаемых групп цесарок (табл. 17) свидетельствуют, что наиболее темный цвет мышц имели цесарки серо-крапчатой популяции, а наиболее светлая окраска зафиксирована у цесарок волжской белой породы, о чем свидетельствует показатель светлоты L.

Как видно из результатов исследования у мяса голубых цесарок статистически значимо увеличены красная и желтая составляющие по сравнению с этим же показателем в исследуемых мышцах цесарок волжской белой породы. Однако наибольшее увеличение значения показателей a^* и b^* отмечается в мышцах цесарок серо-крапчатой популяции. Координата цветового фона, как видно из таблицы 21, в изучаемых мышцах цесарок разного генотипа колебалась незначительно.

Выявленные различия координат цвета в изучаемых мышцах цесарок разного генотипа не следует связывать с качеством мяса.

3.4 Заключение

Изучение некоторых хозяйственно-важных показателей волжских белых, голубых и серо-крапчатых цесарок дало возможность выявить ряд закономерностей в динамике роста и развития изучаемых групп цесарок.

В работе дана оценка сохранности и динамики увеличения живой массы цесарок разного генотипа, а также изучена возрастная вариабельность этих признаков. При анализе мясной продуктивности цесарок исходили из данных анатомической разделки. Наблюдения за сохранностью молодняка, проведенные нами в течение 3-х лет, свидетельствуют, что на протяжении всего экспериментального периода сохранность цесарок была достаточно высокой во все возрастные периоды и составляла от 97,1 до 98,9 %, что соответствует зоотехническим нормам. Необходимо отметить высокую выживаемость птиц всех групп, их устойчивость к заболеваниям и неблагоприятным воздействиям внешних факторов. Анализ сохранности молодняка цесарок свидетельствует о том, что падеж птицы в период выращивания в большей степени зависел от условий содержания, чем от генотипа цесарок.

Полученные в наших исследованиях сравнительные данные роста и развития опытных групп цесарок дают основание утверждать, что птица разного генотипа по своим продуктивным качествам и скорости роста различаются между собой, что на наш взгляд связано с разным уровнем селекции по продуктивным признакам проводимой с породой и сохраняемыми популяциями. Так, например, меньшую живую массу имели серо-крапчатые цесарки. Цесарки волжской белой породы по живой массе несколько превосходила сверстников из других групп. В 3-х недельном возрасте птицы нами была отмечена тенденция к более быстрому увеличению живой массы белых цесарок по сравнению с цветной птицей. Разница по живой массе между группами волжских белых и серо-крапчатых цесарок находилась в пределах 6,79-11,73% (различия между группами более 10% наблюдались с 3 по 7 недели выращивания); между голубыми и серо-крапчатыми цесарками – 4,70-9,77% (различия между группа-

ми более 5% наблюдались с 5 по 7 недели выращивания). Среди волжских белых и голубых цесарок различия были менее существенны и, как правило, не превышали 3,89%.

В промышленном птицеводстве большое внимание уделяют показателям скорости роста кроссов и пород птицы. Для производства мяса цесарок, также рациональнее содержать породную высокопродуктивную птицу. В ходе эксперимента мы сравнили скорость роста цесарок волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяций. Исследования показали, что динамика набора живой массы цесарок имеет общие биологические закономерности. Максимальный рост у цесарок наблюдается до 12 недели жизни, затем темпы роста заметно снижаются. Нами отмечено, что с 1-й недели жизни волжские белые цесарки имели более высокую скорость роста, чем цесарки голубой и серо-крапчатой популяции. Так, по результатам нашего исследования самцы и самки серо-крапчатых цесарок в 12 недельном возрасте уступали по живой массе волжским белым цесаркам на 7,97% и 8,99%, голубым цесаркам на 5,34% - 5,45% соответственно. К 20 неделе жизни различия по живой массе между изучаемыми группами цесарок несколько уменьшились. Однако серо-крапчатые цесарки уступали по своей скорости роста волжским белым на 4,69% у самцов и 4,67%- у самок, а голубые на 2,34% у самцов и 2,39% у самок. Полученные результаты статистически достоверны ($P<0,05$).

Выявленные различия в скорости роста птиц по нашему мнению объясняются различным направлением продуктивности и различным уровнем селекции по мясным и воспроизводительным качествам.

Наиболее полную характеристику мясных качеств птиц дает анатомическая разделка тушек. Тушки цесарок имели хороший товарный вид, среднего размера, округлой формы с хорошо выраженными мышцами. Наблюдались жировые отложения беловатого цвета в области шеи, спины, брюшной части. Окраска мяса птицы этого вида зависит от местоположения и функции мышц. В своих опытах мы ограничились проведением анатомической разделки тушки цесарки в возрасте 12 недель, так как результаты изучения особенностей роста

этого вида сельскохозяйственной птицы в нашем эксперименте совпали с исследованиями ученых ВНИТИП проведенными с цесарками других пород [57,91]. На основании полученных исследованиях данных можно рекомендовать хозяйствам занимающимся разведением цесарок на мясо считать 12 недельный возраст, как оптимальный для убоя.

Полученные результаты свидетельствовали о большем выходе съедобных частей у самок волжских белых цесарок по сравнению с самками других изучаемых групп. Наименьшим выходом съедобных частей характеризовались самки серо-крапчатой популяции, у самцов разница относительных величин этого показателя отсутствует. В тоже время выход съедобных частей у самцов голубых цесарок превышал данный показатель волжских белых цесарок на 0,4% и серо-крапчатых цесарок на 0,2% ($P<0,05$). По массе скелета также лучшей оказалась группа волжских белых цесарок, её костяк был легче сравниваемых групп на 0,2-0,4%. Превосходство волжских белых цесарок по выходу съедобных частей над своими сверстниками других изучаемых групп мы связываем с большей живой массой во все возрастные периоды. Таким образом, можно рекомендовать хозяйствам, занимающимся разведением цесарок, использовать для мясного производства цесарок волжской белой породы, как набирающих при одних и тех же условиях содержания и кормления большую живую массу и имеющих наилучшие мясные качества по сравнению с голубыми и серо-крапчатыми цесарками.

Известно, что химический состав мяса в значительной степени определяет его пищевую ценность и потребительские свойства. В последние годы на потребительском рынке спросом пользуется постное, нежирное мясо. Результаты исследований мяса цесарок, выращенных в условиях ЗАО «Марийское», показывают, что химический состав мяса цесарок отличается высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Малое содержание жира является одним из отличительных признаков, оказывающих влияние на консистенцию, цвет, вкусовые достоинства и энергетическую ценность мяса цесарок.

Проведенные нами исследования химического состава мяса тушек свидетельствуют о высокой питательности мяса цесарок. При этом волжские белые цесарки значимо превышали своих сверстников по содержанию жира в грудной (на 1,41 % голубых, на 1,37 % серо-крапчатых) и бедренной (на 0,56 % голубых, на 0,77 % серо-крапчатых) мышцах и уступали по содержанию белка (голубым на 1,70 %, серо-крапчатым на 1,10 %) и по содержанию золы (голубым на 0,36 %, серо-крапчатым на 0,13 %). Большее содержание белка обнаружено в мышцах голубых цесарок. Голубые цесарки отличались от остальных изучаемых групп цесарок меньшим содержанием воды в грудной (на 0,55% от волжских белых, на 0,68% от серо-крапчатых) мышце и бедренной мышце (на 0,36% волжских белых, на 0,58% серо-крапчатых). В то же время обнаружено, что по показателю влаги грудная мышца превосходила бедренную (на 0,54 % у волжской белой цесарки, на 0,35 % у голубой цесарки, на 0,45 % у серо-крапчатой). У цесарок волжской белой породы содержание жира в грудной мышце значимо больше данного показателя бедренной мышцы на 0,94 %.

Аминокислотный состав белков мяса цесарок изучаемых нами групп представлен пятнадцатью аминокислотами. При обработке экспериментальных данных методами математической статистики, выявлено, что изучаемые группы цесарок различаются по содержанию в мясе изолейцина и триптофана. По содержанию этих аминокислот мясо цесарок серо-крапчатой популяции преобладает над мясом цесарок голубой популяции и мясом цесарок волжской белой породы. Меньше всего изолейцина и триптофана обнаружено в мясе цесарок волжской белой породы. Высокое содержание триптофана в мясе серо-крапчатой цесарки, обуславливает то, что белковый качественный показатель мяса серо-крапчатой цесарки выше чем голубой (на 0,42-0,47 усл.ед.) и волжской белой (на 0,89-1,00 усл.ед.) цесарок.

При изучении аминокислотного состава выявлены различия между грудной и бедренной мышцами цесарок выявлены в содержании незаменимой аминокислоты метионина и заменимых аминокислот аргинина и аспарагиновой кислоты. В грудной мышце значимо больше метионина (на 0,19-

0,20г/100г) и аспарагиновой кислоты (на 0,19-0,24г/100г) при сравнении с бедренной мышцей. В то же время бедренные мышцы превосходят грудные по содержанию аргинина на 0,20г/100г белка у волжских белых цесарок, на 0,11г/100г белка у голубых и на 1г/100г белка у серо-крапчатых цесарок.

По результатам исследований жирнокислотного состава можно сделать заключение, что наибольшее соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот для всех изучаемых групп цесарок наблюдается в грудной мышце.

Биологическая ценность жира цесарок обусловлена повышенным содержанием ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, с чем связывают благоприятное влияние продуктов из мяса цесарок на обмен холестерина в организме человека. Так, уровень ненасыщенных жирных кислот в липидах грудных мышц находился в пределах 59,53-59,78% и был выше, чем в бедренных. В частности липиды мяса цесарок богаты такими биологически ценными полиненасыщенными кислотами — линолевой, арахидоновой, линоленовой, которые играют особую роль в поддержании здоровья человека. В жирнокислотном составе бедренных мышц содержалось больше насыщенных жирных кислот в сравнении с грудными ($p<0,05$). Достоверных половых различий в содержании насыщенных и ненасыщенных жирных кислот не было установлено. Грудные мышцы характеризовались сравнительно высоким соотношением ненасыщенным и насыщенных жирных кислот. Это свидетельствует о диетической ценности данного мяса. Что касается соотношения полиненасыщенных кислот жирных кислот к насыщенным жирным кислотам, то оно равно 0,6:1 для грудных мышц и 0,45:1 для бедренных мышц. Рационы питания с высоким уровнем полиненасыщенных жирных кислот по отношению к насыщенным жирным кислотам способствуют снижению холестерина в организме. Мясо цесарок является богатым источником ненасыщенных жирных кислот, который достаточно эффективно удовлетворяет потребность человека в них.

Получены данные о большом наборе микроэлементов в мясе цесарок. По наличию железа в грудных мышцах серо-крапчатые цесарки имели более высокие показатели, чем птицы белой и голубой окраски на 36,76% и 27,93%

соответственно. Мышцы голубых цесарок отличались низким содержанием цинка (на 18,83% меньше чем у волжских белых и на 20,73% меньше чем у серо-крапчатых). Цесарки белой окраски отличались от своих сверстников большим количеством меди (на 27,98% от голубых, на 33,64% от серо-крапчатых). Это свидетельствует о неодинаковой способности цесарок разного генотипа усваивать поступающие в организм микроэлементы.

Изучены физико-химические показатели мяса цесарок волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяций. Сравнение значений координат цвета изучаемых групп цесарок свидетельствуют, что наиболее темный цвет мышц имели цесарки серо-крапчатой популяции, а наиболее светлая окраска зафиксирована у цесарок волжской белой породы. Наблюдаемые различия координат цвета в изучаемых мышцах цесарок разного генотипа следует связывать с содержанием миоглобина.

На основании измерений величины pH в процессе автолиза мышечной ткани изучаемых групп цесарок можно утверждать об однотипном характере автолитических процессов в грудной и бедренной мышцах цесарок. Исследования показали, что гликолитические процессы, приводящие к накоплению молочной кислоты и снижению pH мяса в основном завершаются к 3-4 часам хранения при температуре 2-4^0 С. Процесс созревания мяса развивается в опережающем темпе в грудных мышцах цесарки по сравнению с бедренными мышцами. Гистологические исследования наглядно показали неравномерность перехода в сокращенное состояние даже по длине одного и того же волокна: в то время как одна часть волокна может быть расслаблена, другая – сокращена. В период окоченения число сокращенных волокон достигает максимума. Затем в период разрешения мышечного окоченения все более заметными становятся признаки разрушения клеточных структур - разрывы мышечных волокон. По результатам исследования можно сделать заключение, что по истечении 3-4 часов после убоя мясо цесарки можно использовать для дальнейшей обработки.

Подводя итоги проведенной работы, можно констатировать, что впервые была дана характеристика мясной продуктивности породных и беспородных цесарок выращиваемых на ЗАО «Марийское» на основе изучения, химического состава, биохимических, физико-химических и структурно-механических показателей их мяса.

Материалы исследования могут быть использованы в учебном процессе при подготовке специалистов биологического, сельскохозяйственного и ветеринарного профилей.

ГЛАВА 4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ЦЕСАРОК

4.1 Содержание токсичных элементов в мясе цесарок

Производство безопасных мясных продуктов высокого качества – одно из приоритетных направлений пищевой технологии в 21 веке [75].

Современное использование термина «качественные мясные продукты» подразумевает не только пищевую ценность, но и потребительскую безопасность мяса и продуктов его переработки [88,173]. Понятие «безопасные пищевые продукты» подразумевает информацию, как о микробиологической пригодности готовых изделий, так и о содержании регламентированных экологических токсикантов [87,122]. При оценке безопасности продукта питания очень важную роль играют микробиологические показатели. Знание микробной обсемененности поверхности тушки птицы, позволяет прогнозировать сроки ее хранения при различных температурных режимах [125,152]. Кроме того, опасность для человека представляют ксенобиотики (токсичные элементы, пестициды, радионуклиды и др.) попадающие в продукты питания из окружающей среды [119]. Требования СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/2011 т регламентируют допустимые уровни показателей безопасности пищевых продуктов. В соответствии с поставленной целью нами было исследовано наличие вредных веществ в мясе цесарок в возрасте 12 и 20 недель.

Из приведенных в таблице 18 материалов видно, что содержание кадмия и свинца в мясе изучаемых цесарок предельно-допустимых концентраций не превышает. В образцах мышечной ткани цесарок, такого высокотоксичного элемента, как ртуть нами не обнаружено.

Таблица 18 - Содержание токсичных элементов в мясе цесарок

Показатели	Мышцы цесарок				норма по СанПиН 2.3.2.1078-01	допустимый уровень по ТРТС021/2011, мг/кг
	грудная		бедренная			
	12 недель	20 недель	12 недель	20 недель		
токсичные элементы,мг/кг не более:						
свинец	0,04	0,05	0,04	0,04	0,5	0,5
мышьяк	н/о	н/о	н/о	н/о	0,1	0,1
кадмий	0,004	0,004	0,005	0,006	0,05	0,05
ртуть	н/о	н/о	н/о	н/о	0,03	0,03
пестициды, мг/кг не более:						
гексахлорциклогексан	н/о	н/о	н/о	н/о	0,1	0,01
ДДТ и его метаболиты	н/о	н/о	н/о	н/о	0,1	0,01
радионуклиды, Бк/кг:						
цезий-137	16,47	17,32	13,76	14,09	180	
стронций-90	7,11	8,14	5,82	6,26	80	

Из данных представленных в таблице 18 видно, что содержание мышьяка и пестицидов во всех пробах мышц не обнаружено. Это, вероятно, обусловлено либо их отсутствием, либо чрезвычайно низкой концентрацией.

Полученные результаты показали, что мясо цесарок выращенных на ЗАО «Марийское» содержит концентрации ксенобиотиков, значительно меньшие регламентируемых гигиенических требований. На наш взгляд такие результаты объясняются тем, что цесарки отличаются высокой жизнеспособностью (сохранность их 95-99%), хорошей приспособляемостью к различным условиям среды, технология содержания их не требует вакцинации.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что группа пестицидов нормированных СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/2011 в мясе цесарок практически не обнаруживается, концентрация свинца и кадмия на порядок ниже допустимых уровней. Мышьяк и ртуть в мясе опытных цесарок не выявлены.

4.2 Микробиологические исследования

Охлажденное мясо птицы хранят при температуре от 0 до плюс 4 °С и относительной влажности воздуха 80-85% не более пяти суток со дня выработки. Поэтому целью дальнейших исследований, проводимых нами было изучение микробиологии мяса цесарок в динамике при хранении.

Нами была проведена оценка микробиологических показателей мяса сразу после убоя. В мясе всех изучаемых групп цесарок не обнаружены патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии группы кишечных палочек (колиформы) и Listeria monocytogenes, а количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов менее $1 \cdot 10^1$, что свидетельствуют о микробиологической безопасности мяса. Такие результаты обусловлены тем, что цесарки в условиях содержания на ЗАО «Марийское» содержаться изолированно от других видов птиц, которые могут быть носителями возбудителей некоторых заболеваний.

Нами были оценены микробиологические показатели мяса цесарок в процессе хранения при температуре 0-4^{0}С через каждые 12 часов.

При исследовании бактерий группы кишечной палочки в образцах полученных после убоя и образцах мяса цесарок подвергавшихся холодильному хранению в течении 192 часов обнаружено не было.

Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов через каждые 12 часов показало, что при хранении мяса при температуре 0-4^{0}С оно было ниже максимально допустимого значения требования ТР ТС021/2011 и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04 в течении 180 часов (табл. 20).

Таблица 20 - Динамика изменения МАФАнМ в мясе цесарок, КОЕ/г

Длительность хранения после убоя,ч	КМАФАнМ, КОЕ/г (см^3), не более	Требован-яТР ТС021/2011и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04.	Длительность хранения после убоя,ч	КМА-ФАнМ, КОЕ/г (см^3), не более	Требован-яТР ТС021/2011и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04.
12	$2,3\cdot10^2$	$1\cdot10^4$	108	$1,5\cdot10^3$	$1\cdot10^4$
24	$6,1\cdot10^2$		120	$2,0\cdot10^3$	
36	$8,3\cdot10^2$		132	$3,6\cdot10^3$	
48	$9,0\cdot10^2$		144	$5,8\cdot10^3$	
60	$9,3\cdot10^2$		156	$6,2\cdot10^3$	
72	$1,1\cdot10^3$		168	$7,3\cdot10^3$	
84	$1,5\cdot10^3$		180	$8,7\cdot10^3$	
96	$1,1\cdot10^3$		192	$1,5\cdot10^4$	

Таким образом, нами определено, что при высоком технологическом и санитарном уровне убоя и разделки цесарок, мышечная ткань полностью соответствует имеющимся требованиям ТР ТС 021/2011 и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04, как после убоя, так и после хранения в течении 180 часов. На основании этого можно принимать решение о его дальнейшем использовании мяса. Данные микробиологических показателей можно констатируют, что мясо цесарок, выращенных на ЗАО «Марийское» можно использовать для выработки мясных продуктов.

4.3 Заключение

Результаты проведенных исследований показывают, что мясо цесарок волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяции содержащихся на ЗАО «Марийское», по санитарно-гигиеническим показателям и радиологической безопасности является безопасным и может без ограничений использоваться для получения продуктов, обладающим высокой биологической ценностью.

Контроль уровня радиологической активности в мясе изучаемых групп цесарок выявил показатели, значительно ниже допустимых пределов. Таким образом, содержание радионуклидов (^{137}Cs и ^{90}Sr) соответствует радиологической безопасности мяса цесарки для производства продуктов питания.

Определение количества токсичных элементов (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) в мясе изучаемых групп цесарок, и измерение содержания хлор- и фосфорорганических пестицидов свидетельствуют, что пестициды нормированные СанПиН 2.3.2.1078-01, практически не обнаруживаются, а концентрация свинца и кадмия на порядок ниже допустимых уровней. Мышьяк и ртуть в мясе цесарок не выявлены.

Результаты микробиологических исследований в течение 192 часов после убоя свидетельствуют, что бактерий групп кишечных палочек в мясе опытных цесарок не обнаружены. Изучение динамики изменения микробиологических показателей в течении 192 часов при температуре 0-4^{0}С показало, что продолжительность хранения охлажденного мяса цесарки ограничивается количеством мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Результаты исследования показали, что при температуре 0-4^{0}С мышечную ткань цесарки с учетом коэффициента резерва 1,5 целесообразно хранить не более 5 суток. Таким образом результаты данного исследования могут быть полезны для решения проблемы поставки мяса цесарок потребителю на дальние расстояния, а также рассчитывать время его реализации в торговых точках.

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА ЧАСТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ЦЕСАРОК

В настоящее время значительно возросло потребление мяса птицы вследствие появления на потребительском рынке широкого спектра продуктов с глубокой степенью переработки. Расширился ассортимент продукции, готовой к непосредственному употреблению, в том числе, быстрого питания и замены блюд домашнего приготовления [60,76]. Современные промышленные технологии продуктов из мяса птицы предусматривают термическую обработку сырья как предварительно упакованного в различные пленочные материалы, так и без упаковки.

Общая оценка свойств, биологической и пищевой ценности, а также безопасности мяса цесарок показала возможность использования его при производстве различных птицепродуктов.

На основании полученных результатов исследования функционально-технологических свойств мяса цесарок нами разработана технология запеченных продуктов.

5.1 Разработка технологии запеченных изделий из мяса цесарок

В соответствие поставленными задачами на заключительном этапе исследований были разработаны варианты использования мяса цесарок в технологии запеченных продуктов.

Для приготовления продуктов из мяса цесарок было решено использовать целые тушки, так как это придаёт продукту оригинальность и эстетичный вид, а также позволяет упростить процесс подготовки мясного сырья и минимизировать возможные потери. Для выработки продуктов были взяты цесарки волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяции в возрасте 12 недель. Масса тушек потрошеных цесарок составляла 790-880 г. Цесарок запекали в пакетах из полиэтилентерефталата и открытым способом.

В лабораторных условиях была проведена выработка запеченных продуктов с использованием тушек цесарок, начиненных в одном случае грибами шампиньонами с репчатым луком (табл. 21), в другом - морковью и фасолью (табл. 22).

Таблица 21-Рецептура продукта №1 «Цесарка с грибами и луком»

Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г
Мясо целых тушек цесарок	807,40
Грибы шампиньоны, обжаренные с репчатым луком в 30 мл подсолнечного масла	80,00

Таблица 22-Рецептура продукта № 2 «Цесарка с морковью и фасолью»

Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г
Мясо целых тушек цесарок	813,67
Морковь нашинкованная	40,00
Фасоль	40,00

Термообработку осуществляли в шкафах с электрическим обогревом при температуре 130 ^{0}С до достижения температуры в центре продукта 81 ±1 ^{0}С. Затем готовые продукты охлаждали при температуре 2-6 ^{0}С до температуры в центре продукта не выше 6 ^{0}С. Технологическая схема запеченных продуктов из мяса цесарок представлена на рисунке 17.

Рисунок 17 - Технологическая схема запеченных продуктов из мяса цесарок

После охлаждения была проведена оценка качественных и количественных показателей готовых продуктов. В таблицах 23 и 24 приведен химический состав запеченных продуктов из цесарок.

Таблица 23 - Химический состав продуктов из тушек цесарок, начиненных грибами шампиньонами с репчатым луком, %

Показатели	Мышцы	Способ приготовления					
		продукт, запеченный без пакета			продукт, запеченный в пакете		
		волжская белая	голубая	серо-крапчатая	волжская белая	голубая	серо-крапчатая
Общая влага	грудная	68,06 [ав]	67,74 [абв]	68,25[ав]	64,19[ав]	63,88[абв]	64,36[ав]
	бедренная	65,96 [ав]	65,49 [абв]	66,07[ав]	62,87[ав]	62,43[абв]	62,98[ав]
Жир	грудная	4,86[абв]	3,56[а]	3,63[а]	4,43[абв]	3,21[а]	3,24[а]
	бедренная	4,51[абв]	3,48[а]	3,50[а]	4,12[абв]	3,23[а]	3,16[а]
Белок	грудная	27,23[аб]	28,77[аб]	28,18[а]	28,49[аб]	29,90[аб]	29,58[а]
	бедренная	27,07 [аб]	28,72 [аб]	28,13[а]	28,24[аб]	29,76[аб]	29,34[а]
Зола	грудная	1,05[б]	1,31	1,16	0,88[б]	1,20	1,18
	бедренная	1,08[б]	1,35	1,19	1,04[б]	1,29	1,15

[а]- статистически значимые различия между способами приготовления
[б]- статистически значимые различия между продуктами из цесарок разного генотипа
[в]- статистически значимые различия между грудной и бедренной мышцами

Таблица 24 - Химический состав продуктов из тушек цесарок, начиненных морковью и фасолью, %

Показатели	Мышцы	Способ приготовления					
		продукт, запеченный без пакета			продукт, запеченный в пакете		
		волжская белая	голубая	серо-крапчатая	волжская белая	голубая	серо-крапчатая
Общая влага	грудная	68,26[ав]	67,94[абв]	68,46[ав]	64,39[ав]	64,09[абв]	64,58[ав]
	бедренная	66,1[ав]	65,62[абв]	66,19[ав]	63,21[ав]	62,75[абв]	63,33[ав]
Жир	грудная	4,26[абв]	3,55[а]	3,39[а]	4,01[абв]	3,25[а]	3,27[а]
	бедренная	3,91[абв]	3,36[а]	3,32[а]	3,65[абв]	3,12[а]	3,10[а]
Белок	грудная	27,29[аб]	28,83[аб]	28,33[а]	28,36[аб]	29,95[аб]	29,54[а]
	бедренная	27,13[аб]	28,66[аб]	28,13[а]	28,22[аб]	29,82[аб]	29,37[а]
Зола	грудная	1,07[б]	1,42	1,32	0,90[б]	1,54	1,24
	бедренная	1,06[б]	1,43	1,30	1,02[б]	1,52	1,25

[а]- статистически значимые различия между способами приготовления
[б]- статистически значимые различия между продуктами из цесарок разного генотипа
[в]- статистически значимые различия между грудной и бедренной мышцами

При статистической обработке данных химического состава продуктов из цесарок разных изучаемых групп выявлены различия, характерные для химического состава сырого мяса цесарок разного генотипа. Продукты из цесарок голубой популяции отличались незначительно меньшим содержанием влаги по сравнению с продуктами из волжской белой цесарки на 0,30-0,45% и по сравнению с продуктами из цесарок серо-крапчатой популяции на 0,50-0,57%

Анализ полученных результатов показал, что содержание влаги в мышцах цесарок при запекании открытым способом значимо (P<0,05) больше данного показателя на 2,96-3,70% по сравнению с соответствующим показателем продукта приготовленном в пакете. Такие результаты можно объяснить тем, что на мясе при приготовлении его без пакета образуется корочка запекания, которая способствует сохранению влаги. В то же время при приготовлении мяса в пакете, выделившаяся влага, сохранялась в пакете в виде бульона, что привело к более высоким потерям влаги.

В ходе исследований выявлены значимые различия содержания влаги в различных мышцах тушки цесарки. Содержание общей влаги при запекании в пакете, в грудной мышце на 1,25 % больше чем в бедренной мышце. Вместе с тем установлено, что при запекании тушки цесарки без упаковки содержание влаги в грудной мышце было на 2,13 % больше по сравнению с бедренной мышцей.

Как видно из полученных данных способ приготовления оказывает заметное влияние на содержание белка. В тушках цесарок приготовленных в пакетах количество белка было значимо больше, чем в тушках запекавшихся открытыми на 1,04-1,40 %, что обусловлено большей потерей влаги в тушках цесарок при запекании упакованных в пакеты. Количество белка в продуктах из волжских белых цесарок было меньше на 1,55 %, чем в продуктах из мяса голубой цесарки и на 1,07 % меньше по сравнению с продуктом из серо-крапчатой цесарки.

В продуктах из волжской белой цесарки содержание жира в грудной мышце было на 0,34% выше (P<0,05), чем в мышце бедра, независимо от спо-

соба приготовления. При сравнении различных способов приготовления тушек цесарок выявлено, что более низкие показатели содержания жира имели тушки запекавшиеся в пакете (на 0,19-0,43% по сравнению с продуктами запекавшимися открытыми). Обнаружены значимые различия между содержанием жира в продуктах цесарок разного генотипа. В продуктах из цесарок волжской белой породы содержание жира на 0,75-0,99 % выше чем соответствующий показатель у продуктов из голубой цесарки и на 0,85-1,01% выше соответствующего показателя продуктов из серо-крапчатой цесарки.

Минимальное значение показателей содержания золы выявлено в продуктах из цесарок волжской-белой породы. Не выявлено различий по показателю содержания золы между изучаемыми мышцами и различными способами запекания.

Как видно из результатов представленных в таблице 25 выход готовых продуктов зависит как от рецептуры продукта, так и от способа запекания. При запекании тушек без пакета выход продукта "Цесарка с грибами и луком" и "Цесарка с морковью и фасолью" был соответственно на 1,7 и 2,2 % выше по сравнению с продуктами упакованными в полиэтилентерефталатовый пакет. Не выявлено значимых различий между показателями выхода у продуктов из цесарок разного генотипа.

Таблица 25 - Выход запеченных продуктов из мяса цесарок

Выход, %	Способ приготовления			
	продукт, запеченный в пакете		продукт, запеченный без пакета	
	цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью	цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью
Волжская белая	84,5 ±0,2	83,1 ±0,4	86,2 ±0,3	85,3 ±0,2
Голубая	84,2±0,1	82,8±0,3	85,9±0,4	85,0±0,2
Серо-крапчатая	84,0±0,4	82,7±0,3	85,7±0,5	84,8±0,3

Данные по pH и ВУС определены как средние значения исследуемых генотипов цесарок и представлены в таблице 26. Из приведенных данных можно видеть, что влагоудерживающая способность и грудных и бедренных мышц выше у продуктов, запеченных без пакета. Более высокая влагоудерживающая способность запеченных продуктов без пакета, способствует повышению выхода по сравнению с продуктами, запеченными в пакете. Вместе с тем, как свидетельствуют результаты исследований, влагоудерживающая способность бедренных мышц выше на 1,44-2,63%, чем грудных. Видно, что влагоудерживающая способность и грудных и бедренных мышц выше у продуктов запеченных без упаковки соответственно на 1,99-2,28% и 1,44-1,46%, что может свидетельствовать о менее глубоких денатурационно-коагуляционных изменениях белковых макромолекул при нагреве.

Таблица 26 - Физико-химические показатели запеченных продуктов из мяса цесарок

Показатели		Способ приготовления			
		продукт, запеченный в пакете		продукт, запеченный без пакета	
		цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью	цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью
pH	грудная мышца	6,10±0,02	6,16±0,05	6,14±0,04	6,20±0,03
	бедренная мышца	6,01±0,04	6,07±0,01	6,05±0,05	6,10±0,02
ВУС, % к общей влаге	грудная мышца	59,21±0,27	60,00±0,34	60,43±0,21	61,40±0,18
	бедренная мышца	60,82±0,25	61,44±0,43	61,71±0,32	62,31±0,41

При запекании идет формирование структуры продуктов, что приводит к изменению их прочностных свойств. Структурно-механические свойства мясных продуктов определяются как количеством общей влаги в них, так и долей влаги прочно связанной со структурными элементами.

Результаты, характеризующие напряжение среза запеченных продуктов из мяса цесарок определены как средние значения исследуемых генотипов цесарок и представлены на рисунке 18.

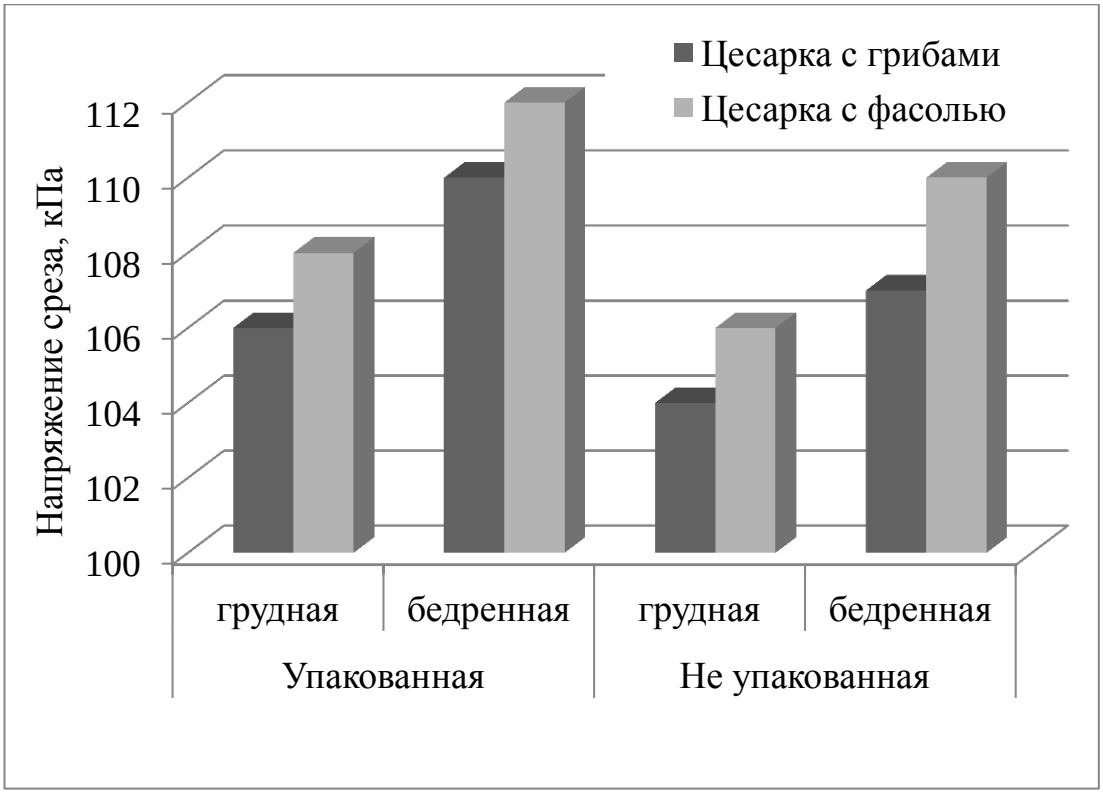


Рисунок 18 - Напряжение запеченных продуктов из мяса цесарки

Анализируя данные представленные на рисунке 18 видно, что у продуктов, запеченных без пакета напряжение среза ниже, чем у мышц цесарок, запеченных в полиэтилентерефталатовом пакете. Вероятно, более нежная консистенция продуктов запеченных без пакета, обусловлена более высоким содержание влаги и менее глубокими денатурационно-каогуляционными изменениями белков.

Определение пластичности опытных образцов (средние значения исследуемых генотипов цесарок), так же свидетельствует о более нежной консистенции продуктов запеченных без пакета (рис.19). Так пластичность мышц продуктов запеченных в пакете на 7,3 и 6,8 % ниже по сравнению грудными мышцами продуктов запеченных без пакета, соответственно "Цесарка с грибами и луком" и "Цесарка с морковью и фасолью".

Рисунок 19 - Пластичность запеченных продуктов из мяса цесарки

Пищевую ценность продуктов оценивали по переваримости in vitro пищеварительными ферментами пепсином и трипсином. Дисперсионный анализ данных не выявил достоверных различий между показателями разных изучаемых групп цесарок, поэтому в таблице 27 приведены средние значения показателей для цесарок разного генотипа.

Таблица 27 - Переваримость запеченных продуктов из мяса цесарок, мг тирозина / г белка

Части тушки	Фермент	Способ приготовления			
		продукт, запеченный без пакета		продукт, запеченный в пакете	
		цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью	цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью
грудная мышца	пепсин	7,42 ±0,12	7,01 ±0,25	7,20 ±0,41	6,88 ±0,24
	трипсин	9,21 ±0,26	9,01 ±0,19	9,02 ±0,34	8,79 ±0,33
суммарное количество		**16,63 ±0,24**	**16,02 ±0,43**	**16,22 ±0,23**	**15,67 ±0,17**
бедренная мышца	пепсин	6,62 ±0,22	6,10 ±0,35	6,39 ±0,14	6,19 ±0,27
	трипсин	8,15 ±0,31	8,07 ±0,27	7,97 ±0,11	7,74 ±0,16
суммарное количество		**14,77 ±0,26**	**14,17 ±0,34**	**14,36 ±0,28**	**13,93 ±0,30**

В ходе исследований установлено, что продукты запеченные без полиэтилентерефталатового пакета более доступны действию ферментов желудочно-кишечного тракта по сравнению образцами запеченными в пакете. Так переваримость изделий "Цесарка с грибами и луком" и "Цесарка с морковью и фасолью" запеченных без пакета выше, чем этих же продуктов, запеченных в пакете. Переваримость грудных мышц на 3,80 и 3,50 %, а бедренных на 2,80 и 1,69 % больше у продуктов, запеченных без пакета. Следует отметить, что атакуемость грудных мышц пищеварительными ферментами на 10,43-12,98 % выше, чем бедренных, что связано с меньшим содержанием в них соединительнотканных белков.

Для более полной информации о пищевой ценности запеченных продуктов из мяса цесарок определяли минимальный скор, коэффициент утилитарности аминокислотного состава, который характеризует сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталонному значению и коэффициент сопоставимой избыточности содержания незаменимых аминокислот определяющих суммарную массу незаменимых аминокислот, которые не используются на анаболические нужды в таком количестве белка продукта, которое эквивалентно потенциально утилизируемому содержанию ста грамм белка эталона [22].

Из опубликованных материалов известно, что о лучшей сбалансированности незаменимой аминокислоты свидетельствуют более высокие значения коэффициента утилитарности и меньшие значения коэффициента сопоставимой избыточности [124]. Данные представленные в таблице 28 подтверждают, что все запеченные продукты из мяса цесарок обладают высокой пищевой ценностью. Выявлено, что показатели, характеризующие биологическую ценность продуктов из цесарок разного генотипа несколько различаются (менее чем на 0,5%). Наименьшая биологическая ценность отмечена у продуктов из мяса волжской белой цесарки. Это можно объяснить меньшим содержанием белка в мясе волжской белой цесарки.

Таблица 28 - Показатели пищевой и биологической ценности продуктов из мяса цесарок

Показатели		Способы приготовления			
		продукт, запеченный в пакете		продукт, запеченный без пакета	
		цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью	цесарка с грибами и луком	цесарка с морковью и фасолью
Минимальный скор, дол.ед.	волжская белая	1,04	1,05	1,07	1,09
	голубая	1,07	1,09	1,13	1,18
	серо-крапчатая	1,05	1,07	1,10	1,14
Коэффициент утилитарно-сти, дол.ед	волжская белая	0,75	0,77	0,74	0,78
	голубая	0,79	0,80	0,76	0,75
	серо-крапчатая	0,78	0,77	0,75	0,75
Коэффициент сопоставимой избыточности, г/100 г белка	волжская белая	9,72	9,55	9,71	9,65
	голубая	9,41	9,33	9,45	9,34
	серо-крапчатая	9,53	9,46	9,49	9,50

Все разработанные продукты характеризовались высокими значениями энергетической ценности (табл. 29). Энергетическая ценность определена, как среднее значение для продуктов из цесарок разного генотипа.

Таблица 29 - Энергетическая ценность разработанных продуктов, ккал/100г

Наименование продукта	Запеченный в пакете продукт	Запеченный без па-кета продукт
Цесарка с грибами и луком	152,86	177,25
Цесарка с морковью и фасолью	147,08	154,16

Определение органолептических показателей "Цесарка с грибами и луком" и "Цесарка с морковью и фасолью" свидетельствует, что все опытные

продукты соответствуют требованиям, предъявляемым к запеченным изделиям из мяса птицы (табл. 30) (ГОСТ 32589-2013 «Продукты кулинарные из мяса птицы»). Однако, как показали исследования запеченные продукты "Цесарка с грибами и луком" по внешнему виду, цвету и сочности превосходили образцы "Цесарка с морковью и фасолью".

Таблица 30 - Органолептические показатели запеченных изделий из мяса цесарок

Запеченные продукты	Органолептические показатели						общая оценка
	внешний вид	цвет	запах, аромат	консистенция	вкус	сочность	
Цесарка с грибами и луком	4,7±0,2	4,8±0,3	4,6±0,1	4,5±0,3	4,7±0,2	4,6±0,4	4,7±0,1
Цесарка с морковью и фасолью	4,6±0,3	4,6±0,1	4,5±0,3	4,5±0,2	4,7±0,1	4,5±0,2	4,6±0,4

При проведении данной работы были проведены исследования микробиологической безопасности запеченных продуктов из мяса цесарок сразу после охлаждения и хранения в течение 9 суток при температуре 2-6 ^{o}C и относительной влажности 75 %.

Результаты микробиологических исследований показали, что по санитарным показателям количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов запеченные продукты сразу после приготовления и охлаждения являются безопасными, т.к. уровень КМАФАнМ не превышает $1 \cdot 10^{1}$ КОЕ/г (табл. 30).

Для установки сроков хранения готовых продуктов были проведены исследования микробиологической обсемененности продуктов в процессе хранения при температуре 2-6 ^{o}C в течение 9 суток. В ходе исследования не выявлено различий между показателями разных изучаемых групп цесарок. Ре-

зультаты изучения динамики общей обсемененности и безопасности продуктов показаны в таблице 31.

Таблица 31 - Микробиологические показатели запеченных и хранившихся при температуре 2-6^{0}С продуктов из мяса цесарок

Сроки хранения		КМАФАнМ, КОЕ/г (см^3) не более	БГКП(колиформы), не допускаются в массе продукта	Сульфитредуцирующие клостридии, не допускаются в массе продукта
Требования ТР ТС021/2011и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04.		$1,0*10^3$	1,0	0,1
цесарка с грибами и луком				
после охлаждения		менее $1\cdot10^1$	н/о	н/о
после хранения в течение	1 суток	$2,3*10^1$	н/о	н/о
	2 суток	$3,6*10^1$	н/о	н/о
	3 суток	$7,2*10^1$	н/о	н/о
	4 суток	$8,9*10^1$	н/о	н/о
	5 суток	$2,5*10^2$	н/о	н/о
	6 суток	$4,8*10^2$	н/о	н/о
	7 суток	$6,2*10^2$	н/о	н/о
	8 суток	$8,1*10^2$	н/о	н/о
	9 суток	$1,8*10^3$	н/о	н/о
цесарка с морковью и фасолью				
после охлаждения		менее $1\cdot10^1$	н/о	н/о
после хранения в течение	1 суток	$2,6*10^1$	н/о	н/о
	2 суток	$4,1*10^1$	н/о	н/о
	3 суток	$7,8*10^1$	н/о	н/о
	4 суток	$9,6*10^1$	н/о	н/о
	5 суток	$1,2*10^2$	н/о	н/о
	6 суток	$4,5*10^2$	н/о	н/о
	7 суток	$7,2*10^2$	н/о	н/о
	8 суток	$8,4*10^2$	н/о	н/о
	9 суток	$1,2*10^3$	н/о	н/о

Результаты исследований показали, что во всех образцах готовой продукции хранившихся в течение 8 суток при температуре 2-6 ^{0}С количество МАФАнМ не превышает допустимых норм (Требования ТР ТС021/2011 и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04.), при этом не выявлено, бактерий группы кишечных палочек и сульфитредуцирующих клостридий, что может свидетельствовать об их микробиологической безопасности.

Таким образом, можно констатировать, что запеченные продукты из мяса опытных цесарок отличаются высокими показателями пищевой и биологической ценности. По микробиологическим показателям соответствуют установленным нормам в процессе хранении при температуре 2-6 ^{0}С в течение 8 суток.

Наибольшая расчетная экономическая эффективность предлагаемых продуктов получена при использовании мяса цесарок волжской белой породы. При сравнении ее с продуктами, полученными из мяса голубых цесарок, она была выше на 11847 руб., а серо-крапчатых цесарок на 39135 руб. на 1 т готовой продукции.

5.2 Заключение

На основании выполненных исследований разработаны технологии запеченных изделий из цесарки при приготовлении открытым способом и в пакете для запекания из полиэтилентерефталата, дана оценка пищевой и биологической ценности готовых продуктов.

Выявлено влияние способа запекания на количество потерянной влаги, белка и жира. Содержание влаги в выработанных продуктах из мяса цесарок было ниже на 2,96-3,70% при запекании в пакете из полиэтилентерефталата. Исследования показали, что способ приготовления оказывает заметное влияние на содержание белка. В тушках цесарок приготовленных в пакетах количество белка было значимо больше (на 1,04-1,40%), чем в тушках запекавшихся открытыми. Вероятно, это связано с большей потерей влаги при запекании

продуктов в пакете из полиэтилентерефталата. Кроме того при сравнении различных способов приготовления выявлено, что более высокие показатели содержания жира имели тушки запекавшиеся без пакета (на 0,19-0,43 больше по сравнению с продуктами, запекавшимися в пакете).

Статистически значимы отличия химического состава продуктов, изготовленных из разных изучаемых групп цесарок. Содержание белка в продуктах из цесарок волжской белой породы меньше соответствующего показателя продуктов из голубых цесарок на 1,55% и меньше данного показателя продуктов из цесарок серо-крапчатой популяции на 1,07%. Образцы готовой продукции из волжских белых цесарок имели большее содержание жира на 0,75-0,99% по сравнению с продуктами из голубых цесарок, на 0,85-1,01% по сравнению с продуктами из серо-крапчатых цесарок).

Выход готовых продуктов зависит от способа запекания. Выход готового продукта составил 84,8 – 86,2 % при запекании не упакованных в пакет тушек цесарок и 82,7 – 84,5% при запекании мяса в полиэтилентерефталатовом пакете. При запекании тушек без пакета выход продукта "Цесарка с грибами и луком" и "Цесарка с морковью и фасолью" был соответственно на 1,7 и 2,2 % выше по сравнению с продуктами запекавшимися в полиэтилентерефталатовом пакете. Повышению выхода запеченных без пакета продуктов благоприятствует повышение влагоудерживающей способности этих продуктов при сравнении их с продуктами запеченными в пакете. Высокая влагоудерживающая способность может свидетельствовать о менее глубоких изменениях белковых макромолекул при нагреве. Вместе с тем в ходе исследования выявлено влияние рецептуры продукта на влагоудерживающую способность. Влагоудерживающая способность бедренных мышц запеченной "Цесарки с грибами и луком" на 1,6 и 1,3 %, а бедренных мышц "Цесарки с морковью и фасолью" на 1,4 и 0,9 % выше, чем грудных, приготовленных соответственно в пакете и без него.

Дальнейшие наши исследования характеризовали прочностные свойства мясных продуктов. Обнаружено, что напряжение среза продуктов запе-

ченных без пакета ниже, чем продуктов запеченных в полиэтилентерефталатовом пакете. Можно предположить, что более высокое содержание влаги и менее глубокие денатурационно-каогуляционными изменениями белков обуславливают более нежную консистенцию продуктов запеченных без пакета.

Нами установлено, что продукты запеченные без полиэтилентерефталатового пакета более доступны действию ферментов желудочно-кишечного тракта по сравнению образцами запеченными в пакете. Следует отметить, что атакуемость грудных мышц пищеварительными ферментами выше, чем бедренных, что связано с меньшим содержанием в них соединительнотканных белков.

Органолептическая оценка готовых продуктов свидетельствует, что все они соответствуют требованиям, предъявляемым к запеченным продуктам из мяса птицы. При этом запеченные в пакете цесарки по цвету, запаху консистенции и сочности превосходили цесарок, запеченных открытым способом.

По микробиологическим показателям соответствуют установленным нормам. Во всех образцах готовой продукции хранившихся в течение 8 суток при температуре 2-6 ^{0}С количество МАФАнМ не превышает допустимых норм (Требования ТР ТС021/2011и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04.). При хранении запеченных продуктов в течении 8 суток не выявлено бактерии групп кишечных палочек и сульфитредуцирующих клостридий. Запеченные продукты из мяса цесарок отличаются высокими показателями пищевой и биологической ценности.

Как показали выполненные исследования, наибольший выход тушек при убое был отмечен у цесарок волжской белой породы. В то же время выход готовых продуктов из тушек цесарок разного генотипа достоверно не различался. Основные показатели, характеризующие биологическую полноценность мяса, содержание и отношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в мышечной ткани цесарок не были связаны с породными и половыми особенностями. Комплексная оценка качественных показателей опытных групп птицы подтвердила высокую пищевую ценность цесариного мяса. По пищевой и биологи-

ческой ценности продукты, полученные из тушек цесарок изучаемых групп практически не отличаются. Соответственно для выработки продуктов можно использовать цесарок всех представленных генотипов. Проведенный анализ химического состава мяса показал, что выявленные различия между цесарками разного генотипа сохраняются и в готовых продуктах из этих цесарок. Однако учитывая высокую мясную продуктивность аутосексных волжских цесарок, лучшую приспособленность к условиям промышленного содержания их разведение для получения более высоких объемов высококачественной продукции является предпочтительным.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования мяса цесарок в технологии производства продуктов питания.

ВЫВОДЫ

1. Определена сохранность и мясная продуктивность цесарок волжской белой, голубой и серо-крапчатой популяций, при этом сохранность цесарок всех изучаемых групп составила не менее 97,33%. Установлен возраст для убоя цесарок, который составил 12 недель вне зависимости от генотипа. При этом наибольшей живой массой (1232-1254 г) и выходом съедобных частей (752,75-754,91 г) обладают цесарки волжской белой породы, наименьшие значения этих показателей (1100,3-1130 г и 680,26-667,88 г соответственно) установлены у цесарок серо-крапчатой популяции. Выявлено, что наибольшей живой массой и выходом съедобных частей обладают цесарки волжской белой породы, наименьшие значения этих показателей у цесарок серо-крапчатой популяции. Цесарки голубой популяции по данным показателям занимают промежуточное положение.

2. Установлено, что по содержанию белка мясо волжских белых цесарок уступает голубым на 1,70 %, серо-крапчатым на 1,10%. Содержание жира в цесарках волжской белой породы больше чем в мясе голубых цесарок на 0,56-1,41% и на 0,77-1,37% больше, чем в мясе серо-крапчатой популяции. Исследование жирнокислотного состава показало, что наибольшее соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот для всех изучаемых групп цесарок отмечено в грудной мышце.

Изучение влияния генотипа цесарок на аминокислотный состав белков и минеральный состав мяса показало, что мясо серо-крапчатых цесарок отличается повышенным содержанием изолейцина, триптофана и железа. В мясе волжских белых цесарок содержится больше меди. Мышцы голубых цесарок отличаются низким содержанием цинка.

3. Определено, что гликолитические процессы в мясе цесарок, приводящие к накоплению молочной кислоты и снижению pH мяса, завершаются к 3-4 часам послеубойного хранения при температуре 2-4^0 С. Автолитические изменения в мясе развивается в опережающем темпе в грудных мышцах цесарок по сравнению с бедренными мышцами. Максимум развития посмертного

окоченения наблюдается в грудных мышцах цесарок через 3 ч, а в бедренных через 4 ч с момента убоя, что, вероятно, связано с прижизненными функциями соответствующих мышц. Минимальные значения pH в грудных мышц самок и самцов изучаемых групп цесарок достигались к 3 ч автолиза и составили соответственно 5,48 и 5,50.

Выявленные микроструктурные изменения грудных и бедренных мышц цесарок коррелируют с результатами биохимических и физико-химических показателей, что позволяет объективно определить глубину автолитических изменений в послеубойный период.

4. Установлено, что в мясе цесарок содержание свинца не превышает 0,05 мг/кг, а кадмия 0,006 мг/кг, что на порядок ниже допустимых уровней. Мышьяк и ртуть в мясе исследуемых цесарок не выявлены. Группа пестицидов, нормированных СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/2011, в мясе цесарок практически не обнаружена.

Установлено, что мясо цесарок на протяжении 180 часов хранения при температуре 0-4 ^{0}С по санитарным показателям соответствовало нормам ТР ТС 021/2011 и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04.

5. Разработаны рецептуры и технология запеченных продуктов из мяса цесарок. Установлено, что при запекании продуктов без упаковки они содержат на 2,96-3,7 % больше влаги и на 1,04-1,40% меньше белка, имеют более нежную консистенцию и лучше доступны действию пищеварительных ферментов (на 1,69-3,80%), по сравнению в продуктами, запеченными в полиэтилентерефталатовых пакетах.

Содержание белка в продуктах из волжских белых цесарок меньше соответствующего показателя продуктов из голубых цесарок на 1,55% и меньше данного показателя продуктов из цесарок серо-крапчатой популяции на 1,07%. Образцы готовой продукции из волжских белых цесарок имели большее содержание жира на 0,75-0,99% по сравнению с продуктами из голубых цесарок, на 0,85-1,01% по сравнению с продуктами из серо-крапчатых цесарок.

Установлено, что готовые продукты в процессе хранения в течение 8 суток при температуре 2-6 ^{0}С по микробиологическим показателям соответствуют установленным нормам ТР ТС 021/2011 и приложения 2 к МУК 4.2.1847-04.

Наибольшая расчетная экономическая эффективность предлагаемых продуктов получена при использовании мяса цесарок волжской белой породы. При сравнении ее с продуктами, полученными из мяса голубых цесарок, она была выше на 11847 руб., а серо-крапчатых цесарок на 39135 руб. на 1 т готовой продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аксенова, К.А. Ветеринарно-санитарная характеристика подконтрольных госветнадзору продуктов полученных от разведения цесарки домашней/ К.А. Аксенова, С.Н. Глебочев // Проблемы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности. - 2015. - С. 7-9.

2. Алексеев, Ю.Н. Изделия из мяса птицы / Ю.Н. Алексеев // Вестник АРОМАРОС-М. - 2004. - №3(9). - С.38-52.

3. Антипова, Л.В. Исследования мяса цесарок с целью использования его в технологии функциональных продуктов питания / Л.В. Антипова, С.В. Полянских, Д.Ю. Ковалёв // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с межд. участием «Инновационные технологии в пищевой промышленности» - Самарский государственный технический университет. - Самара, 2009. - С.91-92.

4. Антипова, Л.В. Пищевая ценность и свойства мяса механической обвалки цесарки / Л.В. Антипова, С.В. Полянских, Д.Ю. Ковалев // Мясная индустрия. - 2011. - №5 - С.24-28

5. Баженов, Н.А. Диетические свойства мяса цесарок / Н.А. Баженов, В.А. Забиякин// Современные проблемы медицины и естественных наук : сборник статей Международной научной конференции.- 2016.- С. 70-73.

6. Бачкова, Р.С. Настоящее и будущее Российского племенного птицеводства / Р.С. Бачкова // Птицеводство. - 2017. - №1. - С.9-16.

7. Безряднова, А.С. Использование мяса птицы для производства продукции здорового питания / А.С. Безряднова // Птица и птицепродукты.- 2016. - № 5. - С. 55-58.

8. Белоусов, А.Д. Возвращение царских птиц в Россию / А.Д. Белоусов, Д.И. Бахтин // Птица и птицепродукты. - 2012. - №4. - С.32-34.

9. Белоусов, А.А. Микроструктурный анализ качества и состава мясного сырья и мясопродуктов / А.А. Белоусов, С.И.Хвыля // Мясные технологии. -2010.- № 5 (89). -С. 49-53.

10. Бердников, В.Л. Совершенствование технологии и расширение ассортимента птицепродуктов с учетом условий содержания птицы и характеристик продуктов ее переработки : автореф. дисс. … канд. техн. наук: 05.18.04: защищена 2005 г. / Бердников Виктор Леонидович. - Воронеж, 2005. - 24с.

11. Близнюченко, А. Г. Структурные единицы породы и их генетические основы / А. Г. Близнюченко, А. А. Гетя // Зоотехния. - 2003. - № 3.- С. 9-12.

12. Бобылева, Г.А. Влияние модернизации на уровень эффективности отрасли птицеводства / Г.А. Бобылева// Птица и птицепродукты. - 2014. - №1.- С.11-14.

13. Бобылева, Г.А. Методический подход к определению конкурентноспособности продукции из мяса птицы / Г.А. Бобылева, Т.Ф.Трухина // Птица и птицепродукты. - 2013. - № 2.- С. 62-65.

14. Богданова, К.Н. Производство мясопродуктов из нетрадиционного сырья : учебно-практическое пособие / К.Н. Богданова, И.В. Брянская, Н.В. Колесникова. – Улан-Удэ, Изд-во ВСГТУ, 2007. — 90 с.

15. Боравский, В.А. Энциклопедия по переработке мяса в фермерских хозяйствах и на малых предприятиях / В. А. Боравский. - М.: "Солон-Пресс", 2002. — 576с.

16. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. — СПб.: Лань, 2013. — 480 с.

17. Быкова, Н.В. Значение отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности / Н.В. Быкова // Вестник АПК Верхневолжья.- 2018.- № 1 (41).- С. 67-70.

18. Бычаев, А. Г. Математическое обеспечение селекционного процесса в птицеводстве / А. Г. Бычаев // Теория и практика селекции яичных и мясных кур: сб. науч. тр. ВНИИГРЖ. – СПб.: Пушкин, 2002. - С. 16-38.

19. Ведерникова, Л.И. Контроль качества мяса птицы / Л.И. Ведерникова // Птицеводство.-2004,- № 7.-С.5-6.

20. Вейцман, Л. Н. Разведение цесарок / Л. Н. Вейцман. - М.: Россельхозиздат, 1983. – 40 с.

21. Вейцман, Л. Н. Цесарка – тоже промышленная птица / Л. Н. Вейцман // Птицеводство.-2007,- № 6.-С.34-35.

22. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов / Л. Г. Винникова. — Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. — 600с.

23. Гажеева, Т.П. Сравнительная оценка показателей естественной резистентности разных пород и популяций цесарок / Т.П. Гажеева, Г.П. Дробот, В.С. Трубачева, Е.К. Павлова // Вестник Оренбургского государственного университета.- 2013.- № 10 (159).- С. 53-55.

24. Голяркин, Ф.Е. Разведение цесарок / Ф. Е. Голяркин. - М.: Пищепромиздат, 1948. - 44 с

25. Гоноцкий, В.А. Глубокая переработка мяса птицы в США / В.А. Гоноцкий, А.Д. Давлеев, В.И. Дубровская, Ю.Н. Красюков. - М.: Альфа-Дизайн, 2006. - 320 с.

26. Гоноцкий, В.А. Изменение показателей качества кулинарных изделий при тепловой обработке / В.А. Гоноцкий // Птица и птицепродукты.- 2008.- №4.- С.50-57.

27. Горбань, В.В. Развитие птицеводства в Республике Марий Эл/ В.В. Горбань // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.- 2013.- № 5 (80).- С. 157-161.

28. Грибкова, О.М. Мясо цесарки – качество, традиция, вкус / О.М. Грибкова, О.Р. Понасенкова // Наука и образование в современном обществе: вектор развития : по материалам Международной научно-практической конференции.- 2014. - С. 33-34.

29. Гусева, Н.К. Неприхотливая птица / Н.К.Гусева // Торгпред.- 2004.- №2 (15).- С. 18-20.

30. Гусева, Н.К. Племенные и продуктивные качества цесарок: автореф. дис. … канд. с. х. н. / Н. К. Гусева. - Сергиев Посад, 1981. – 17 с.

31. Гусева, Н.К. Продуктивность и методы сохранения серо-крапчатых и кремовых цесарок / Н.К.Гусева, Т.П. Русецкая // Птицеводство-мировой и отечественный опыт: материалы 3-й Междунар. конф. / ЭПХ ВНИТИП. - М., 2004.- С.115.

32. Гусева, Н.К. Цесарки-перспективная птица / Н.К. Гусева, Т.П. Русецкая // Птицеводство. - 2003.- №8 .- С.25-26.

33. Гущин, В.В. Мировые тенденции развития техники и технологии при производстве продуктов из мяса птицы / В.В. Гущин, Г.Е. Русанова, Н.И. Риза-Заде // Птица и птицепродукты. - 2014. - № 2. - С. 20-24.

34. Гущин, В.В. Особенности автолитических изменений в мясе кур-несушек / В.В. Гущин, Л.А. Соколова, Л.В. Михневич, С.И. Хвыля //Мясная индустрия.- 2011.- № 6.- С. 47-49.

35. Гущин, В. В. Рациональное использование мяса кур-несушек для производства готовой продукции / В. В. Гущин, Л.А. Соколова, Л.В. Минхевич // Птица и птицепродукты. - 2013. - №5. - С. 59-61.

36. Гущин, В.В. Убой, переработка птицы и производство птицепродуктов / В. В. Гущин. - Сергиев Посад, 2005. - С.465-476.

37. Ефремова, А.А. Развитие птицеводства – инструмент реализации стратегии продовольственной безопасности в регионах/ А.А. Ефремова // АПК: Экономика, управление. - 2018. - № 5. - С. 83-90.

38. Журавская, Н. К. Исследование и контроль качества мяса и мясных продуктов / И. К. Журавская, Л. Т. Алехина, Л. М. Отряшенкова. - М.: Агропромиздат, 2005. - 296 с

39. Забиякин, В. А. Изучение биологического потенциала цесарок генофондного стада как залог сохранения их биоразнообразия / В.А. Забиякин // Принципы и способы сохранения биоразнообразия : материалы V Междунар. науч. конф. 9-13 дек. 2013 г. - Йошкар-Ола, 2013. - С. 160-163.

40. Забиякин, В. А. Исследование биологического потенциала цесарок, разводимых в Республике Марий Эл / В.А.Забиякин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения : материалы Междунар. научно-практ. конф. Вып. XV. – Йошкар-Ола, 2013. – С. 310-311.

41. Забиякин, В.А. Направление селекции и продуктивность цесарок, разводимых в Республике Марий Эл / В.А.Забиякин // Междунар. агропромышлен. конгр.: инновации - основа развития агропромышл. Комплекса : материалы для обсуждения. - СПб., 2010. - С.167-168.

42. Забиякин, В. А. Опыт получения голубых цесарок и их продуктивные качества / В.А. Забиякин // Птицеводство. – 2008. - № 4. – С.45-47.

43. Забиякин, В. А. Особенности разведения цесарок в фермерском хозяйстве / Забиякин В.А., Л.С. Бородина // Современные проблемы медицины и естественных наук. сборник статей Всероссийской научной конференции.- 2018. - С.- 159-163.

44. Забиякин, В. А. О цесарководстве России (для обсуждения и выработки решений) / В. А. Забиякин, А. Л. Кропотова // Агрорусь: материалы международного конгресса «Сельское хозяйство – драйвер российской экономики». 1-4 сентября 2016 г. - Санкт-Петербург, 2016. - С. 237-238.

45. Забиякин, В. А. Перспективы цесарководства в Республике Марий Эл / В.А. Забиякин // Птица и птицепродукты. – 2008. - № 4. – С.44-47.

46. Забиякин, В. А. Разведение цесарок в России / В.А. Забиякин, А.Б. Трубянов, М.Е. Вельдина, Ю.В.Зайцева // Агрорусь: материалы международного конгресса «Перспективы развития агропромышленного комплекса России в условиях членства в ВТО». 26-29 августа 2013 г.Санкт-Петербург, 2013. - С. 229-234.

47. Забиякин, В. А. Результаты селекционной работы с цесарками в республике Марий Эл / М.Е. Короткова, А.А. Караваев, А.Л. Кропотова // Ма-

териалы XVII конференции ВНАП «Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве»:- Сергиев Посад, 2012. - С. 63 - 65.

48. Забиякин, В. А. Селекционно-генетические методы создания линий цесарок с аутосексной окраской оперенья, их племенные и продуктивные качества : дис. … д-ра. с.-х. наук / В. А. Забиякин. - Сергиев Посад, 2008. – 367 с.

49. Забиякин, В.А. Селекция и продуктивные качества голубых цесарок / В.А. Забиякин, Ю.В.Зайцева // Эффективное животноводство. – 2013. - № 5.(91) – С. 24-27.

50. Забиякин, В.А. Состояние и направление работы с цесарками в Республике Марий Эл / В.А. Забиякин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2008. - №11. - С. 178-180.

51. Забиякин, В.А. Сохранение биоразнообразия генофонда цесарок / В.А. Забиякин, М.Е. Короткова, М.Е. Короткова, А.Л. Кропотова // Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве : материалы Международной научно-практической конференции. - Кострома, 2011. - С. 105-111.

52. Зубаирова, Л.А. Влияние автолитических изменений на гистоструктуру и свойства мяса индеек / Л.А.Зубаирова, Е.Н Сковородин, Л.И.Яубасарова // Мясная индустрия. - 2013. - № 6. - С. 62-64.

53. Иващенко, В.Н. Пищевая ценность и изменение качества мяса цесарок при хранении: автореф. дис. … канд. техн. наук. / В.Н. Иващенко. - М.,1980. - 24с.

54. Ильтяков, А.В. Производство полуфабрикатов из мяса птицы / А.В. Ильтяков, В.В. Прянишников, А.В. Осипова // Мясная индустрия. - 2006. - №12. - С.46-48.

55. Инструкция по комплексной оценке племенных качеств сельскохозяйственной птицы (яичные и мясные куры, гуси, утки, индейки и цесарки) // Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства / под.ред. В.И. Фисинина, Я.С. Ройтера. - Сергиев Посад, 2007. -27 с.

56. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика / пер. с нем. Г.В. Соловьевой, А.А. Куреленкова. — СПб.: Профессия, 2008. — 488 с.

57. Карбулов, С.Н. Определение рациональной живой массы цесарок отцовской линии в возрасте комплектования селекционного стада / С.Н. Карбулов // Материалы третьей всерос. научно-практ. конф. по цесарководству /Мар. гос. ун-т. - Йошкар-Ола, 2000. - С.42-44.

58. Ковалев, Д.Ю. Мясо цесарки в технологии функциональных продуктов питания / Д.Ю. Ковалев // В мире научных открытий. - 2010. - №4. - С.98-99.

59. Кох, Г. Производство и рецептуры мясных изделий / Г. Кох, М. Фукс. - СПб.: Профессия, 2005. - 656с.

60. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. - М.: Колос, 2003. - 407с.

61. Красноярцев, Г.В. Мировые и Российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего / Г.В. Красноярцев // Птица и птицепродукты. - 2018. - № 3. - С. 7-9.

62. Кудряшов, Л. С. Биохимические изменения в мясе после убоя животного / Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия. - 2012. - № 3. - С. 18-21.

63. Кудряшов, Л. С. Технологические и экономические аспекты переработки парного мяса / Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия.-2013,-№ 4.-С. 24-27.

64. Кудряшов, Л. С. Оценка качества мясного сырья / Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия. – 2010. - №4. - С. 11-14.

65. Кудряшов, Л. С. Производство мясной продукции на основе биотехнологии/Кудряшов Л.С., Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Алексахина В.А..- Учебное пособие - М.: ВНИИМП, 2005 – 369 с.

66. Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов / Л. С. Кудряшов.- М.: ДеЛипринт, 2008. - 160 с.

67. Куликов, Е.В. Динамика роста скелета цесарок волжской белой породы / Е.В. Куликов, А.Ф Лаптева, А.С. Фокина // Инновационные процессы в АПК сборник статей VI Международной научно-практической конференции

преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. - М., 2014. - С. 155-156.

68. Кучерук, С.И. Исследование качества сырья и разработка технологии продуктов из мяса цыплят-бройлеров, выращенных с использованием природных цеолитов : дис. … канд. тех. наук / С. И. Кучерук. - Москва, 2010. - 154 с.

69. Лапшина, А. А. Способ сортировки мяса на группы качества / А. А. Лапшина, С. Л. Тихонов, Е. И. Першина, Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия. - 2012. - № 8. - С. 24–26.

70. Лёвкин, И.А. Влияние иммунокорректирующей добавки «Баскин-КД» на показатели инкубации яиц и продуктивность цесарок / И.А.Левкин, И.И. Кочиш, В.В. Нестеров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2014. - № 3. - С. 36-40.

71. Липатов, Н.Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов/ Н. Н. Липатов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. - 2005. - № 4. - С. 48-52.

72. Липатов, Н.Н. Принципы и методы проектирования рецептур пищевых продуктов, балансирующих рационы питания / Н.Н. Липатов // Известия вузов. Пищевая технология. - 2006. - № 6. - С. 5-10.

73. Липатов, Н.Н. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности / Н.Н. Липатов, И.А. Рогов // Известия вузов. Пищевая технология. - 2007. - № 2. – С. 9-15.

74. Липатов, Н.Н. Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов / Н.Н. Липатов, А.Б. Лисицин, С.Б. Юдина // Мясная индустрия. - 2006. - № 1. - С. 12-15.

75. Лисицын, А. Б. Задачи мясной индустрии в области здорового питания населения России на период до 2025 года. / А.Б. Лисицын, А. В. Устинова // Мясная индустрия. – 2009. - №10. - С. 4.

76. Лисицын, А.Б. Основные направления развития науки и технологии мясной промышленности / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха // Мясная индустрия. - 2006. - № 2. - С. 13-16.

77. Лисицын, А.Б. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина - М.: ВНИИМП, 2005. - 369 с.

78. Лисицын, А.Б. Теория и практика переработки мяса. / Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л. С. , Алексахина В.А., Чернуха И.М. - М.: ВНИИМП, 2004 – 378с.

79. Ли, Э. Качество мяса цесарят бройлеров разных популяций в зависимости от возраста убоя при клеточном содержании : автореф. дис. ... канд. с./х. наук / Э. Ли. - Загорск, 1989. - 15 с.

80. Лошманова, Т.В. Влияние способов тепловой обработки на аминокислотный состав мяса / Т.В. Лошманова, М.В. Чугунова // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА. - Самара, 2014. - С. 356-359.

81. Лукпанова, Д.Х. Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза мяса индейки, цесарки и утки домашней / Д.Х. Лукпанова, К.В. Порошин // Альманах мировой науки. - 2016. - № 5-1 (8). - С. - 41-42.

82. Малахова, Т.Н. Факторы, формирующие качество мяса домашней птицы / Т.Н. Малахова // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. - 2014. - № 1. - С. 358-364.

83. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация животноводческой продукции / В. И. Манжесов. - СПб.: ТМ, 2012. - 536 с.

84. Маринченко, Т.Е. Состояние и тенденции отрасли птицеводства в России / Т.Е. Маринченко // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России Материалы XVIII Международной конференции. Всемирная научная ассоциация по птицеводству (ВНАП). – М., 2015. - С. 551-553.

85. Меньшикова, З.Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности мяса цесарок / З.Н. Меньшикова, В.Н. Бачинская, О.Н.Рудакова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. - №4. - С. 24-28.

86. Месхи, А .И. Биохимия мяса, мясопродуктов и птицепродуктов / А. И. Месхи. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 2004. - 280 с.

87. Мид, Дж. К. Микробиологический анализ мяса, мяса птицы и яйцепродуктов / Дж.К. Мид. - СПб.: Профессия, 2008. -354 с.

88. Митрофанов, Н.С. Микробиология охлажденного мяса птицы / Н.С. Митрофанов // Мясная индустрия. - 2008. - № 4. - С. 39-42.

89. Митрофанов, Н.С. Мясо птицы – основа для расширения ассортимента мясных продуктов / Н.С. Митрофатов, И.И. Маковеев // Мясная индустрия. – 2006. - №4. – С.26-29.

90. Москвичева, Е.В. Современные технологии при изготовлении продукции из мяса птицы / Е.В. Москвичева, Н.В.Барсукова, И.В.Угрюмов, С.А.Окуневич, Р.Д Денискин. // Мясная индустрия. - 2017. - № 7. - С. 34-37.

91. Мясникова, О. В. Оценка и отбор цесарок по живой массе и обмускуленности: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / О. В. Мясникова. - Сергиев Посад, 1998. - 20 с.

92. Новые мировые тенденции в производстве продуктов из мяса птицы и яиц // Материалы международной научно-практической конференции 17-18 октября 2006 г. ГУ ВНИИПП. – 2006. – 280с.

93. Обзор работы международных селекционных компаний в 2001-2002 годах. Прогноз на 2003 год // Птица и птицепродукты. - 2003. - № 1.- С. 13-18.

94. Паронян, И.А. Генофонд домашних животных России / И.А. Паронян, П.Н. Прохоренко.-СПб.: Лань, 2008. - 352 с.

95. Племенная работа в птицеводстве / под общ. ред. В.И. Фисинина, Я.С. Ройтера . - Сергиев Посад, 2011.-255с.

96. Позняковский, В.М Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность / В.М. Поздняковский, О.А. Рязанова, К.Я. Мотовилов. - Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2005. - 216с.

97. Покровский, А. А. Разработка новых продуктов повышенной биологической ценности - важнейшая задача науки о питании / А.А. Покровский // Клинические и экспериментальные аспекты диетологии. - М.: Медицина, 2004. - С.14-20.

98. Полянских, С.В. Обоснование использования мяса цесарок механической обвалки в технологии птицепродуктов / С.В. Полянских, Д.Ю. Ковалев, Е.В. Пузина, И.В. Браташ // Материалы XLIX отчетной научной конференции за 2010 год / ВГТА. - Воронеж, 2011. - С.153.

99. Полянских, С.В. Оценка качества мяса цесарок применительно к технологии продуктов функционального питания / С.В. Полянских, Д.Ю. Ковалев, Е.В. Пузина, И.В. Браташ // Современные наукоёмкие технологии. – 2010. - №3. - С. 66.

100. Промышленное птицеводство / под общ. ред. В.И. Фисинина .- Сергиев Посад, 2005. - 599 с.

101. Прянишников, В.В. Инновационные продукты из мяса птицы / В.В. Прянишников, Т.Ф. Старовойт, В.В. Колыхалова, В.К. Захарова // Пищевая индустрия. - 2017. - № 1 (31). - С. 24-26.

102. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / под общ. ред. В.И. Фисинина, Ш.А. Имангулова, И.А. Егорова, Т.Н. Околеловой // Всероссийский научно-исследовательский институт птицеводства. - Сергиев Посад, 2003. - 142с.

103. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. - М.: Колосс, 2009. - 565с.

104. Ройтер, Я.С. Методы повышения племенных и продуктивных качеств цесарок : дис. … д-ра. с.-х. наук. - Сергиев Посад, 1992. - 330 с.

105. Ройтер, Я. Мясо цесарки: акцент на вкусовые качества / Ройтер, Я.С // Животноводство России. - 2016. - № 4. - С. 14.

106. Ройтер, Я. С. Основные направления селекционной работы с цесарками / Я. С. Ройтер, Н. К. Гусева, Т. П. Русецкая // Птица и птицепродукты. – 2006. - № 1. - С. 16-17.

107. Ройтер, Я.С. Особенности селекционной работы с цесарками / Я.С. Ройтер, Г.В. Шашина, Т.Н. Дегтерева, О.П. Лесик // Птицеводство .- 2016.- № 3 .- С. 7-11.

108. Ройтер, Я.С. Разведение цесарок в фермерских и приусадебных хозяйствах / Я.С. Ройтер, Г.В. Шашина, Т.Н. Дектярева, О.П. Лесик // Птица и птицепродукты. - 2017. - № 2. - С. 29-31.

109. Ройтер, Я.С. Состояние и перспективные направления в селекции гусей и цесарок // Сб. науч. тр. Т. 75. 70 лет ВНИТИП. - Сергиев. Посад, 2000 .- С 53-59.

110. Ройтер, Я.С. Цесарки. Руководство по содержанию и разведению / Я. С. Ройтер. - М.: Аквариум Принт, 2014. - 184 с.

111. Русанова, Г.Е. Совершенствование производства продуктов из мяса птицы (краткий обзор по материалам зарубежных публикаций) / Г.Е. Русанова // Птица и птицепродукты. - 2018. - № 3. - С. 42-44.

112. Самылина, В. А. Безопасность продуктов питания – стратегическая задача государства/В. А. Самылина // Мясная индустрия. – 2009. -№12. - С. 8.

113. Самылина, В. А. Качество продукции – гарантия её безопасности / В. А. Самылина // Мясная индустрия. - 2010. - №4. - С. 31.

114. Семёнова, А.Ю. Разработка рецептуры и технологии функционального продукта из мяса птицы / А.Ю. Семёнова, О.Ю. Петров, В.Л. Бердников // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. - 2015. - № 1 (1). - С. 23-28.

115. Стефанова, И.Л. Мясо птицы в детском питании / И.Л. Стефанова, Н.В. Тимошенко // Мясные технологии. - 2006. - №3. - С.42-45.

116.Технология переработки продуктов птицеводства // под ред. Третьякова Н.П. . – М.: Колос, 1974. – 240 с.

117. Технология производства мяса бройлеров / под общей ред. акад. РАСХН В.И. Фисинина и д-ра с.-х. наук Т.А. Столляра. – Сергиев Посад, 2005. – 256 с.

118. Чернобай, Е.Н. Технология первичной переработки продуктов животноводства / Е.Н. Чернобай. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 214с.

119. Чернуха, И.М. Мировая практика формирования качества мясного сырья и требования к нему перерабатывающей промышленности / И.М. Чернуха, А.Б. Лисицын, Ю.В. Татулов, Т.М. Миттель-штейн // Мясная индустрия. – 2001. - № 9.

120. Чернуха, И.М. Мясо и здоровое питание / И.М. Чернуха, А.Б. Лисицын, Е.И. Сизенко, В.А. Алексахина, А.А. Семенова, А.Д. Дурнев. - М.: ВНИИМП, 2007. - 289 с.

121. Чернуха, И.М. Прижизненная оптимизация качества мяса животных / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха // Зоотехния. – 2003. - № 10. - С.29-31.

122. Чернуха, И.М. Предпосылки создания новых систем обеспечения безопасности мясных продуктов в России / И.М. Чернуха, Ю.Е. Калинова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. - №6. - С. 60-62.

123. Чернуха, И.М. Продукты здорового питания: анализ классификационных признаков и методологические основы классификации / И.М. Чернуха // Все о мясе. – 2009. - № 1. –С. 24-28.

124. Чернуха, И.М. Теория и практика переработки мяса / И.М. Чернуха, А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина. - М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.

125. Чугунова, Е.О. Зараженность сальмонеллами продукции птицеводства / Е.О. Чугунова , Н.А. Татарникова, Т.С. Прохорова, О.Г. Мауль // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 6. - С. 1823.

126. Шалимова, О.А. Инновационные технологии в производстве качественных и безопасных пищевых продуктов из мяса / О.А. Шалимова, И.В. Горькова. – Орел: ГАУ, 2007. - 549 с.

127. Фисинин, В. И. Генетический ресурс инновационного развития промышленного птицеводства / В. И. Фисинин // Вестник Российской академии наук. - 2015. - Т. 85, № 9. - С. 785.

128. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин. - Сергиев Посад, 2010. - 375 с.

129. Фисинин, В.И. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития / В.И. Фисинин, В.С. Буяров, А.В. Буяров, В.Г. Шуметов //Аграрная наука.- 2018. - № 2. - С. 30-38.

130. Фисинин, В.И. Роль и задачи науки в развитии отечественного птицеводства / В.И Фисинин // Зоотехния. – 1996. - №3. – С.2-4.

131. Фисинин, В.И. Состояние и перспективы инновационного развития птицеводства до 2020 года / В.И. Фисинин // Мясная индустрия. – 2012. - №3. – С.22-27.

132. Фисинин, В. И. Стратегические тренды инновационного развития птицеводства / В. И. Фисинин // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. - № 1. - С. 11-14.

133. Фисинин, В.И. Технологические основы производства и переработки птицеводческой продукции / В.И. Фисинин // СФЕРА: Птицепром. - 2017. - №3. - С. 12-15.

134. Фейнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Г. Фейнер. - СПб.: Профессия, 2010. - 720 с.

135. Хвыля, С.И. Качественные характеристики мяса кур / С.И. Хвыля, Л.А. Соколова // Мясные технологии. - 2014. - № 6 (138). - С. 42-44.

136. Шевченко, В.В. Качество и безопасность мяса птицы / В.В. Шевченко, И.В. Асфондьярова // Технология и продукты здорового питания : материалы IX международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию специальности. – М., 2015. - С. 448-454.

137. Эрнст, Л. К. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Л. К. Эрнст. - М., 2004. - 733 с.

138. Alkan S. Determination of phenotypic correlations between internal and external quality traits of guinea fowl eggs / S. Alkan, T.Karsli, A.Galiç, K.Karabağ // Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. - 2013. -Т. 19, № 5. - Р. 861-867.

139. Alvarado, C.Z. Processing and Products - Early postmortem injection and tumble marination effects on broiler breast meat tenderness. / Alvarado, C.Z., Sams A.R. // Poultry Science.- 2004.- № 83(6). - P.1035-1038.

140. Anderson, H.J. Feeding and meat quality - a future approach./Anderson H.J., Oksbjerg N., Young J.F., Therkildsen M. // Meat Science. - 2005. - №70(3). - P.541-562.

141. Bawej, M. Evaluation of genetic similarity betwin white and grei varieties of guinea fowl (numida meleagris) / M. Bawel, D. Kokoszyński, Z. Bernacki // Journal of Central European Agriculture. -2012. - T. 13, № 4. - P.654-661.

142. Badubi, SS, A survey of small-scale broiler production systems in Botswana / Badubi, SS, Ravindram, V &Reid, J. // Tropical Animal Health and Production. -2004. - №36(8). - P. 823-834.

143. Baggio, S.R. The effect of heat treatment on the cholesterol oxides, cholesterol, total lipid and fatty acid contents of processed meat products. /Baggio, S.R., BragagnoloN. // Food Chemistry. - 2005. - №95(4). - P.611-619.

144. Bavelar, F.J. Relationships between dietary fatty acid composition and either melting point or fatty acid profile of adipose tissue in broilers / Bavelar, F.J., Beynen A.C. // Meat Science. - 2003. - №64(2). - P.133-140.

145. Bernacki, Z. Laying performance, egg quality and hatching results in two guinea fowl genotypes / Z.Bernacki, D.Kokoszynski, M.Bawej // Archiv fur Geflugelkunde. - 2013. - T. 77, № 2. - P.109-115.

146. Biesalski, H.K. Meat as a component of a healthy diet - are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? / Biesalski H.K. // Meat Science.- 2005.- №70(3). - P.509-524.

147. Boko1, C. K. Farmer perceptions and pathological constraints in helmeted guinea fowl farming in the Borgou department in North-East Benin / Boko1 C. K., Kpodekon1 M. T., Farougou1 S., Dahouda M., Youssao1 A. K. I., Aplogan G. L., Zanou J. , Mainil J. G. // African Journal of Agricultural Research. - 2011. - Vol. 6(10). - P. 2348-2357

148. Breeder Management Guide. Breeding Manual. — Siloam Springs. — Cobb-vantress Inc., 2008. — 58 p.

149. Christensen, M. The effect of cooking temperature on mechanical properties of whole meat, single muscle fibres and perimysial connective tissue / Christensen, M, Purslow, PP Larsen, LM. // Meat Science. - 2000. - №55(3). - P.301-307.

150. Conchillo, A. The effect of cooking and storage on the fatty profile of chicken breast / Conchillo, A., Ansorena D., Astiasaran I. // European Journal of Lipid Science. - 2004. - № 106(5). - P.301-306.

151. Danforth A. Butchering Poultry, Rabbit, Lamb, Goat, and Pork: The Comprehensive Photographic Guide to Humane Slaughtering and Butchering. Storey Publishing, North Adams, MA, 2014. — 456 p.

152. Doyle, M.P. Emerging microbiological food issues related to meat./Doyle M.P., Erickson M.C. // Meat Science. - 2006. - №74(1). - P. 98-112.

153. Eleroğlu, H. Effect of eggshell color on the egg characteristics and hatchabiliti of gunea fowl (Numida meleagris) eggs / H.Eleroğlu, A.Yıldırım, M.Duman, N.Okur // Revista Brasileira de Ciencia Avicola. - 2016. - T. 18, № SpecialIssue. - P. 61-67.

154. Feiner, G. Meat Products Handbook - Practical Science and Technology.CRC Press, 2006. — 671 p.

155. Fisher, P. Processing and nutritional attributes of value added ostrich products / Fisher, P., Hoffman, L.C., Mellett, F.D. // Meat Science. - 2000. - № 55(2). - P.251-254.

156. Fisinin, V.I. Producin specialis poultry products to meet human nutrition requirements: selenium enriched eggs / V.I. Fisinin, T.T. Papazyan, P.F. Surai // World's Poultry Science Journal. - 2008. - T. 64, № 1. - P. 85-97.

157.Fotina, T.I. HACCP system as pass for quality and safety of poultry products / T.I. Fotina, S.I. Zapara, H.A. Fotina, A.V. Fotin // Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety.- 2016.- T. 2, № 3. - P. 19-22.

158. Grashorn, M.A. Geflugelfleischals Functional Food / M.A. Grashorn // Fleischwirtschaft. - 2006. - Bd.86, №2. - S.100-103.

159. Grunert, K.G. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector - a review. / Grunert, K.G., Bredahl L., Brunso K. // Meat Science. - 2004. - № 66(2). - P.259-272.

160. Heinz, G. Meat Processing Technology for Small - to Medium / G.Heinz, P. Hautzinger -. Bangkok: Scale Produsers, 2007. - 470 p.

161. Hoogenkamp, H.W. Soy Protein and Formulated Meat Products / H.W. Hoogenkamp. - CABI Publishing, 2005. — 303 p.

162. Houndonougbo, P.V. Characteristics of guinea fowl breeding in west africa: a review / P.V. Houndonougbo, C.A. Chrysostome, J. Bindelle, H. Hammami, N.Gengler // Tropicultura. - 2017. - T. 35, № 3. - P. 223-230.

163. Jensen, W.K. Encyclopedia of Meat Sciences, Three-Volume Set (Vol 1-4) / W.K. Jensen, C. Devine, M. Dikeman. - New York: Elsevier, 2004. - 1553 p.

164. Jimenez-Colmenero, F. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. / Jimenez-Colmenero F., Carballo J., Cofrades S. // Meat Science. - 2001. - № 59(1). - P.5-13.

165. Kopec,W. Ekstraktywnoscbiatekmiesnikurczat w zaleznosciodzmianwartoscisityjonowejidodatkupirofosforanusodu / W.Kopec, T. Smolinska T. Trziszka // Zesz. Nauk.AR Wroclawiu. Technol. Zyw. – 1991. - №6. – S.77-86.

166. Lin, Xi. ShipinKexue / Xi Lin // Food Sci. – 1993. – №4. – P.9-13.

167. Liu, G. gelation of chicken muscle myofibrillar proteins treated with protease inhibitors and phosphates/ G. Liu, Y.L. Xiong // J. Agr. And Food Chem. - 1997. - №45, №9. - P.3437-3442.

168. Lombardi-Boccia, G. Total heame and non-heame iron in raw and cooked meats. / Lombardi-Boccia, G., Martinez-Dominguez &Aguzzi A.// Journal of Food Science. - 2002. - №67(2). - P. 1738-1741.

169. Mehrotra, I. A perspective on developing and marketing food products to meet individual needs of population segments. / Mehrotra I. // Comprehensive Reviews on Food Science and Food Safety. - 2004. - №3(1). - P.142-144.

170. Moonal R. and Singh B. Poultry bio-diversity and future prospects for conservation // PovltryInternational. - 2002. - Vol. 41, №2. - P. 31-33.

171. Nahashon, S. N. Effect of dietary metabolizable energy and crude protein concentrations on growth performance and carcass characteristics of French guinea broilers. / Nahashon, S. N. N. Adefope, A. Amenyenu, and D. Wright // Poult. Sci. -2005. - №84. - P.337–344.

172. Nollet L.M.L., Toldra F. Advanced Technologies for Meat Processing. CRC Taylor & Francis Group, 2006. - 502 p.

173. Rajan, K. Current aspect of salmonella contamination in the us poultry production chain and potential application of risk strategies in understanding emerging hazards / K. Rajan, Z.Shi, S.C.Ricke // Critical Reviews in Microbiology. - 2017.- Т. 43, № 3. - С. 370-392.

174. Ristic, M. Umstellung der Broilermast von tierischem auf pflanzliches Eiweib: Auswirkungen auf Schlachtkörper und Fleischqualitat / M. Ristic, K. Dammer // Fliechwirtschaft. – 2001. - 81. - N9. – S. 114-116.

175. Ristis, M. Einfluss der Produktionsbedinguden auf Geflugelfleisch und Eier/ M. Ristis, P. Freundenreich, S. Ehrhardt // Fleischwirtchaft. - 2004. - №9. - S.57-62.

176. Roberts, M. Guineafowl. Past and present . - 2002. - P.41

177. Rodionova, K.O. Analysis of quality and safety indicators of poultry meat during primary processing / K.O.Rodionova , A.P. Paliy // Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. - 2017.- Т. 3, № 2. - С. 5-9.

178. Sarbatova, N.Yu. Studi of biotechnological potential of blood agricultural animals and poultry for the development of new balanced food products / N.Yu. Sarbatova, V.Yu.Frolov, R.S.Omarov, O.V.Sycheva, L.V. Antipova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018.- Т. 9, № 2. - С. 555-562.

179. Sang, H. Using Trausgenic technology for selection of traits in poultry. Abstracts Proceedigs of the XXI Worlds Poultry Congress<Montreal.(CD) 2000.

180. Scholtz, S.C. Foods from animals can be eaten every day - not a conundrum! / Scholtz, S.C., Vorster H.H., Matshego L. // The South African Journal of Clinical Nutrition. - 2001. - №14(3). - P.39-47.

181. Smith, D.M. Functional Properties of Proteins in Processed Poultry Products in the Book “Poultry Meat Processing”/ D.M. Smith. Edited by Alan R. Sams, USA. – 2001. - P.181-194.

182. Tarte, R. (ed.) Ingredients in Meat Products Properties, Functionality and Applications. Springer, 2008. — 419 p.

183. Thomas, E. Einfluss der Futterung auf die Schlachtkorperzusammensetzungbeim Broiler / E. Thomas, R.F. Xaver // Fleischwirtschaft. - 2006.- Bd.86, №2. - S.104-106.

184. Toldra, F. (Ed.) Handbook of Fermented Meat and Poultry / Toldrá, F. - First edition, Blackwell Publishing, 2007. - 546 p.

185. Toldra, F. (Ed.) Handbook of Meat Processing / Toldrá, F. - F Wiley-Blackwell, 2010. - 584 p.

186. Toldrá, F. Relevance of nitrate and nitrite in dry-cured ham and their effects on aroma development.Article.Grasas y aceites / Toldrá, F. [at all.]. - 2009. - 60 (3). - Spesial issue. - P. 291-296.

187. Tomorrows quality genetics to day // In-t. Poultry Prod. – 2002. – T. 10, № 3. – P. 20.

188. Tufarelli, V. Effect of Xylanase Supplementation and Particle-Size on Performance of Guinea Fowl Broilers Fed Wheat-Based Diets / Tufarelli V., Dario M., Laudadio V. // International Journal of Poultry Science. - 2007. - №6 (4). - P. 302-307

189. Unal, S.B., Experimental theory, fundamentals and mathematical evaluation of phosphates diffusion in meats / Unal, S.B.,Erdogdu F., Ekiz E., Ozdemir Y. // Journal of Food Engineering. - 2004. – №65(3). - P.263-272.

190. Valsta, L.M. Meat fats in nutrition. / Valsta L.M., Tapanainen H.,Mannisto S. // Meat Science. - 2005. - № 70(3). - P.525—530.

191. Wood, J.D. Effects of fatty acids on meat quality: a review. /Wood J.D., Richardson R.I., Nute G.R., Fisher A.V., Campo M.M., Kasapidou E., Sheard P.R., Enser M. // Meat Science. - 2003. - №66(1). - P. 21-32.

192. Zabiyakin, V. Conditions to use guinea fowl males / Zabiyakin V. //Archiv fur geflugelkunde: Special Issue September 2002-11th European poultry conference "European Poultry Science Revue de Science AvicoleEuropeenne". Bremen, Germany, 6- 10 Sept., 2002: Abstracts. - Stuttdart, 2002 .- P.82.

193. Zabiyakin, V. The results of volskaya belaya guinea fowl selection for autosexing / Zabiyakin V. //«Archiv fur geflugelkunde».Special Issue September 2002-11th European poultry conference "European Poultry Science Revue de Science AvicoleEuropeenne". Bremen, Germany, 6- 10 Sept., 2002: Abstracts.- Stuttdart, 2002 .- P.97.

194. Zabiyakin, V. Blood leucoformula of guinea fowls of different breed and populations / V. Zabiyakin, G. Drobot, N. Tchulkova. //«Archiv fur geflugelkunde».Special Issue September 2002-11th European poultry conference "European Poultry Science Revue de Science AvicoleEuropeenne". Bremen, Germany, 6-10 Sept., 2002: Abstracts.-Stuttdart, 2002 .-P.166.

195. Zabiyakin, V. A. Puberty of Volzhskaya Belaya Guinea Fowl and the reproductive qualities / V. A. Zabiyakin, L. Nollet // World’s poultry science journal. XII European Poultry Conference 10-14 September 2006 : book of abstracts. – Verona, 2006. – Vol. 62. - P. 433.

196. Zabiyakin, V. A. Live weight of Volzhskaya Belaya Guinea Fowl and their reproductive qualities / V. A. Zabiyakin, L. Nollet // World’s poultry science journal. XII European Poultry Conference. 10-14 September 2006 : book of abstracts.. – Verona, 2006. – Vol. 62. - P. 434.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Расчет экономической эффективности

Результаты исследований показали, что выращивание цесарок волжской белой породы позволяет увеличить суточные привесы живой массы и снизить расход кормов на 1 кг прироста живой массы.

Таблица 32 - Экономические показатели по выращиванию цесарок и выработке готовой продукции

Показатель	Изучаемые группы цесарок		
	волжские белые	голубые	серо-крапчатые
Сохранность поголовья, %	97,46	98,18	97,79
Средняя живая масса 1 головы в начале выращивания, г	29,4	29,1	29,7
Средняя живая масса 1 головы в конце выращивания, г	1250	1221	1151
Прирост массы 1 головы, г	1220,6	1191,9	1121,3
Расход кормов на 1 кг прироста, кг	2,81	2,88	3,06
Стоимость 1 кг корма, руб	30	30	30
Стоимость корма на 1 кг прироста, руб	84,3	86,4	91,8
Стоимость корма на 1 т прироста, руб	84300	86400	91800
Прибыль, за счет снижения затрат на корм ,руб на 1т прироста	7500	5400	0
Убойный выход, %	87,12	83,90	78,24
Получено мяса (со 100 голов), кг	108,90	102,44	90,05
Выход запеченных продуктов, %	84,8	84,5	84,3
Получено продукции с 1 тушки, кг	0,91	0,86	0,75
Стоимость 1 кг продукта, руб	300	300	300
Стоимость продукта с одной тушки, руб	273	258	225
Прибыль с одной тушки, руб	188,7	171,6	133,2
Затраты на производство продукции,%	43	43	43
Прибыль с одной тонны продукта	107559	97812	75924

В ходе опытов установлено, что живая масса цесарок волжской белой породы на 2,32 % выше по сравнению с цесарками голубой популяции и на 7,92 % выше по сравнению с цесарками серо-крапчатой популяции. Расход кормов на 1 кг прироста у цесарок волжской белой породы меньше на 0.07% ниже по сравнению с цесарками голубой популяции и на 0,25% ниже по сравнению с цесарками серо-крапчатой популяции.

Выход мяса с тушек цесарок волжской белой породы на 5,93 % выше, по сравнению с тушками цесарок голубой популяции и на 17,31% выше по сравнению с тушками цесарок серо-крапчатой популяции.

Расчетный экономический эффект (с 1тонны продукта) (3) составил:

$$Э_р = П_к + П_м \quad (3)$$

Где: $П_к$- прибыль, за счет снижения расхода корма;

$П_м$ - прибыль, за счет увеличения выхода мяса с тушки

$Э_р$ (волжские белые выгоднее серо-крапчатых)= 7500 + 31635 = 39135 руб.

$Э_р$ (волжские белые выгоднее голубых)= 2100 + 9747 = 11847 руб.

$Э_р$ (голубые выгоднее серо-крапчатых)= 5400 + 21888 = 27288 руб.

Выход готовой продукции приготовленной открытым способом на 1,95% выше по сравнению с разработанными продуктами приготовленными в пакете для запекания. Поэтому расчетный экономический эффект при приготовлении цесарки открытым способом составит:

Эр (волжские белые выгоднее серо-крапчатых)= 39135 +763,13 = 39898 руб.

Эр (волжские белые выгоднее голубых)= 11847 +231,02 =12078,02 руб.

Эр (голубые выгоднее серо-крапчатых)= 27288+532,12=27820,12 руб.

Приложение 2

Акты производственных испытаний

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОАО «Перепел»

_____Потапов М.Ю.

«12» июля 2016 г

А К Т

производственных испытаний технологии приготовления продуктов «Цесарка с грибами и луком» и «Цесарка с морковью и фасолью»

Комиссия в составе главного технолога, технолога цеха, мастера цеха, рабочей, соискателя МарГУ Забиякиной Т.В., провела дегустацию выработки продуктов «Цесарка с грибами и луком» и «Цесарка с морковью и фасолью» по разработанной технологии из цесарок волжской белой породы, голубой и серо-крапчатой популяции.

Была разработана технология изготовления продуктов «Цесарка с грибами и луком». Данная технология предусматривает натирание солью мясного сырья. Далее обжаривали в подсолнечном масле грибы шампиньоны с репчатым луком. Тушки цесарок начиняли жареными грибами и луком. Затем мясное сырье, обрабатывали специями и пряностями, формовали и укладывали на противень. Было выбрано 2 способа тепловой обработки: 1) запекание открытым способом при температуре 130^0 С до достижения температуры в центре продукта 81 ±1 ^{0}С 2) запекание в пакете при температуре 130^0 С до достижения температуры в центре продукта 81 ±1 ^{0}С. Полученные готовые продукты охлаждали до достижения в толще мышцы температуры не выше 6^0С и проводили исследования.

Технология изготовления продукта «Цесарка с морковью и фасолью» аналогична предыдущей и предусматривает натирание солью, обработку специями и пряностями, формовку и укладывание на противень начиненных тушек цесарок. Тушки цесарок были начинены предварительно измельченными и обжаренными в подсолнечном масле морковью и фасолью. Термическая

обработка аналогична образцам «Цесарка с грибами и луком». 1) запекание открытым способом при температуре 130 ^{0}С до достижения температуры в центре продукта 81 ±1 ^{0}С 2) запекание в пакете при температуре 130 ^{0}С до достижения температуры в центре продукта 81 ±1 ^{0}С. Полученные готовые продукты охлаждали до достижения в толще мышцы температуры не выше 6^{0}С и проводили исследования.

На основании результатов дегустации, отмечено, что выход готовых продуктов запекавшихся в пакете в среднем был на 1,7 – 2,2 % выше, по сравнению с продуктами, запекавшимися открытыми. Вкус продукта «Цесарка с грибами и луком», изготовленного по разработанной технологии отмечен членами дегустационной комиссии как более яркий по сравнению с продуктом «Цесарка с морковью и фасолью». Продукты из цесарок разных пород и популяций не различались по выходу продукта и органолептическим показателям.

Главный технолог	Воробьев Ю.А.
Технолог цеха	Савельева В.И.
Мастер цеха	Стрельников А.И.
Рабочая	Пуртова Н.В.
Соискатель МарГУ	Забиякина Т.В.

Утверждаю:
Директор
Племенного птицеводческого
завода «Благоварский» РБ
Кутушев Р.Р.
«25» 2016г

Акт

о проведении производственных испытаний технологий
приготовления продуктов из мяса цесарки
«Цесарка с грибами и с луком» и «Цесарка с морковью и фасолью»

Мы, нижеподписавшиеся представители ППЗ «Благоварский» гл.технолог Шевченко Е.И., зам.директора по переработке мяса птицы Валиахметов Р.Р., гл.ветврач Карачурин И.Ф., начальник цеха Исхаков И.Н., и соискатель МарГУ Забиякина Т.В. составили настоящий акт о том, что на предприятии были проведены испытания технологий производства продуктов «Цесарка с грибами и с луком» и «Цесарка с морковью и фасолью».

Для приготовления продукта «Цесарка с грибами и луком» тушки цесарок были начинены грибами шампиньонами и луком, предварительно обжаренными в подсолнечном масле. Тушку цесарок натирали солью, обрабатывали специями и пряностями, затем формовали и укладывали на противень. В целях сравнительной характеристики приготовления и гастрономических свойств продуктов использовали два способа тепловой обработки:

1. запекание проводили открытым способом при температуре 130◦С до достижения температуры в центре продукта 81± 1 ◦С
2. запекание в пакете при температуре130◦С до достижения температуры в центре продукта 81± 1 ◦С.

После запекания готовые изделия охлаждали до достижения температуры в толще мышцы не выше 6◦С и проводили дальнейшие исследования.

При изготовлении аналогичного продукта «Цесарка с морковью и фасолью» предварительно измельченную морковь обжаривали в подсолнечном масле с добавлением фасоли. Далее тушки цесарок были начинены жареными морковью и фасолью.

Мясное сырье так же натирали солью, обрабатывали специями и пряностями, формовали и укладывали на противень. Термическую обработку проводили аналогично образцам «Цесарка с грибами и луком». После запекания готовые продукты охлаждали до температуры в толще мышцы не выше 6°С и проводили дальнейшие исследования.

Полученные образцы продуктов были представлены для дегустации членам комиссии. Образцы «Цесарка с грибами и с луком» приготовленные по разработанной технологии имели более приятный вкус и превосходили образцы «Цесарка с морковью и фасолью» по внешнему виду, цвету и сочности. Выход продуктов запекавшихся в пакетах был на 1,71 - 2,20% выше, чем у продуктов, запекавшихся открытым способом. Порода и популяция цесарок не оказывала влияния на показатели органолептической оценки и выход готового продукта.

Гл. технолог	Шевченко Е.И.
Зам директора По переработке мяса птицы	Валиахметов Р.Р.
Гл.ветврач	Карачурин И.Ф.
Нач.цеха	Исхаков И.Н.