

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»

*На правах рукописи*

**РЕБЕЗОВ ЯРОСЛАВ МАКСИМОВИЧ**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ КАЧЕСТВ  
МОЛОДНЯКА ИНДЕЕК РАЗЛИЧНЫХ ПОРОДНЫХ ГРУПП**

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Горелик Ольга Васильевна

Екатеринбург – 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
1.1 Биологические и хозяйственно-полезные особенности индеек .....	10
1.2 Обзор рынка производства мяса индеек .....	15
1.2.1 Обзор рынка производства мяса индеек за рубежом .....	15
1.2.2 Обзор рынка производства мяса индеек в Российской Федерации .....	17
1.3 Технология выращивания индеек на мясо .....	20
1.3.1 Технология содержания индеек .....	20
1.3.2 Особенности кормления индеек .....	26
1.3.3 Особенности селекции в индейководстве .....	30
1.4 Биологическая и пищевая ценность мяса индеек .....	35
1.5 Методы улучшения качества продуктов индейководства .....	40
1.5.1 Методы улучшения качественных характеристик продуктов .....	40
1.5.2 Методы контроля качества продуктов .....	44
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	47
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	53
3.1 Технология выращивания индеек .....	53
3.2 Физиологическое состояние подопытных индеек .....	57
3.3 Рост и развитие индеек .....	79
3.4 Убойные качества индеек .....	88
3.5 Качественные характеристики мяса индеек .....	95
3.5.1 Морфологический состав мяса индеек .....	95
3.5.2 Химический состав мяса индеек .....	103
3.5.3 Органолептическая оценка мяса индеек .....	113
3.6 Оценка безопасности мяса индеек .....	114
3.7 Технологические решения переработки мяса индеек .....	119
3.8 Экономическая эффективность выращивания индеек .....	124
4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	139

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	144
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	145
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	176

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Птицеводство сегодня – это стабильно развивающаяся отрасль животноводства, занимающая ключевую позицию в производстве мяса и яиц. Это обусловлено способностью сельскохозяйственной птицы конвертировать получаемые вещества растительного и животного происхождения в продукты питания для человека с высокой биологической и пищевой ценностью. Одна из первостепенных задач для работников птицеводства – обеспечение потребностей населения в продуктах питания. Для выполнения данной задачи необходимо развивать качественную сырьевую базу, внедряя новые технологии выращивания и улучшая генетические показатели птицы. Для успешного развития мясного птицеводства необходимо стремиться к снижению затрат корма на единицу прироста, качественным мясным характеристикам и мясной скороспелости [11, 105, 200].

Индейководство – это эффективная отрасль птицеводства, которая поставляет наиболее ценное и качественное мясо из всех видов сельскохозяйственной птицы для питания человека. Мясо индеек хорошо переваривается и легко усваивается в организме человека, рекомендуется для лечебного и диетического питания. Мясо индеек содержит больше полноценных белков, в сравнении с другими видами птиц. Промышленное разведение индеек имеет значительные резервы по повышению его производства. Качественные характеристики мяса индеек обеспечивают ему хорошую конкурентоспособность по отношению к мясу других видов птицы и делают его выбор более актуальным при производстве продуктов питания, в том числе специализированного направления [7, 101, 118, 127, 171, 197, 213].

Одно из преимуществ промышленного разведения индеек – возможность применять технологию производства практически во всех регионах Российской Федерации [33].

Для разведения используют тяжелые, средние и легкие кроссы индеек разных пород. Одной из таких пород является Хайбрид. Данная порода мало

распространена в нашей стране, так как была выведена не так давно, по сравнению с другими распространенными в индейководстве породами.

Сравнительное изучение мясной продуктивности и качества мяса индеек белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид разных кроссов, а также расширение ассортимента продуктов питания из мяса индеек актуально и имеет практическое значение.

**Степень разработанности темы.** Исследования по изучению продуктивных качеств и биологических особенностей индеек, как сельскохозяйственной птицы проводили отечественные ученые: В.И. Фисинин; В.А. Погодаев; Ф.Ф. Алексеев; А.И. Шевченко; В.А. Канивец; И.Я. Шахтамиров; И.А. Егоров; С.С. Козак; В.В. Гушин; И.И. Кочиш; А.Ф. Крисанов; Т.А. Столяр и др. В изученной научной литературе недостаточно данных о сравнительной оценке продуктивных качеств и технологических свойств мяса индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид, а также возможности использования мяса данных кроссов для производства деликатесной продукции [10, 11, 75, 80, 96, 104, 105, 108, 150, 155, 199, 211, 213–221, 225, 232, 233].

**Целью работы** является сравнительная оценка роста и развития, мясной продуктивности, качества мяса и его технологических свойств индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид в природно-климатических и эколого-кормовых условиях зоны Южного Урала.

Исходя из цели исследований, были определены следующие **задачи**:

- изучить условия кормления, содержания разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид;
- изучить особенности клинико-физиологических показателей индеек разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид;
- оценить рост и развитие индеек разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид;
- провести оценку мясной продуктивности индеек разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид;

– исследовать качество мяса разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид;

– предложить технологический способ изготовления пищевого деликатесного продукта из мяса индеек разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид;

– рассчитать экономическую эффективность выращивания индеек разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид.

**Научная новизна** исследований заключается в том, что впервые в природно-климатических и эколого-кормовых условиях Южного Урала проведены комплексные зоотехнические и экономические исследования по сравнительному изучению роста и развития, мясных качеств индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид. Получены новые данные о показателях продуктивности индеек разных кроссов гибридной птицы Хайбрид; качестве и технологических свойствах мяса индеек для производства деликатесного мясного продукта в сравнительном аспекте. Получен патент на изобретение Российской Федерации «Способ производства деликатесного продукта из мяса индейки» (№ 2579226 РФ, МПК А23L1/31, А23В4/03., заявл. 29.12.2014., опубл. 10.04.2016) [142].

**Теоретическая и практическая значимость.** Теоретическая значимость работы заключается в обосновании использования гибридной птицы Хайбрид среднего и тяжелого кроссов для использования при промышленном производстве мяса индейки в условиях Зауралья.

Практическая значимость определяется в выявлении дополнительных резервов производства мяса индеек, путем лучшей реализации генетического потенциала и расширения территории разведения индеек разных кроссов гибридной птицы Хайбрид.

Подтверждена зоотехническая целесообразность и экономическая эффективность разведения индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид в природно-климатических и эколого-кормовых условиях Южного Урала. Уровень рентабельности производства мяса индейки в

зависимости от кросса и породной группы составила от 23,41 % (II группа, тяжелый кросс, белая широкогрудая индейка) до 111,32 % (IV группа, тяжелый кросс, гибридная птица Хайбрид). Данные морфологических и биохимических показателей крови индеек разных кроссов гибридной птицы Хайбрид могут служить нормативными для оценки физиологического состояния птицы. Разработана, научно обоснована и апробирована технология производства деликатесного продукта из мяса индеек.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке перспективных направлений развития птицеводства в регионе и экономической эффективности производства, и при проведении практических и лекционных занятий по направлениям подготовки в сельскохозяйственных вузах.

**Методология и методы исследования.** В работе применяли общепринятые методы исследований, относящиеся к инструментальным, зоотехническим, биологическим, биохимическим, физико-химическим и химическим. Подробное описание методологии и методов проведенных исследований отображены во главе «Материалы и методика исследований». Результаты исследований получены на основе научно-хозяйственного и технологического опытов.

Основные данные, полученные в исследовании, обрабатывали статистически и используя математические методы анализа с использованием программы Microsoft Excel (2003).

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- особенности клинико-физиологических показателей индеек разных кроссов белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид;
- рост и развитие индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид;
- результаты контрольного убоя индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид;
- качественная характеристика мяса индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид;
- способ изготовления деликатесного продукта из мяса индеек разных

кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид;

– экономическая эффективность выращивания индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой. Основные научные положения, результаты диссертации доложены и обсуждены на VII международной научно-практической конференции на иностранных языках «Актуальные проблемы сельского хозяйства, экономики и права в современном мире» (Екатеринбург, 2016); Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений» (г. Семей, 2017); Международной научно-практической конференции «Качество продукции, технологий и образования» (Магнитогорск, 2019); Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (Курган, 2017); V международный балтийский форум «Пищевая и морская биотехнология» (Калининград, 2017); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых ФГБОУ ВО УрГАУ (Екатеринбург, 2018–2019); Международной научно-практической конференции «Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК» (Екатеринбург, 2018); II этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (Тюмень, 2018); Международной научно-практической научной конференции «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения» (Быково, Московская обл., 2018); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знание молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург, 2018); Международной научно-практической конференции «Цифровизация сельского хозяйства – стратегия развития» (Екатеринбург, 2019); Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею д.с.-х.н.,

профессора Н.Г. Фенченко (Уфа, 2019); Международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства» (Екатеринбург, 19–20 февраля 2020).

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Биологические и хозяйственно-полезные особенности индеек

Индейки принадлежат к семейству фазановых, отряду куриных и представляют собой одну из разновидностей крупных птиц, которые активно используются в сфере сельского хозяйства. Индейки тяжелых кроссов сейчас считаются самыми большими по своему размеру сельскохозяйственными птицами. Они заметно отличаются от диких индеек по своей величине, а также по массе, которая может достигать 30 кг. Ценность индейки в питании человека заключается в том, чтобы получать диетическое мясо с превосходным вкусом и отличными пищевыми свойствами. Индейка имеет высокие темпы роста и в процессе у птиц хорошо развивается мускулатура. Это влияет на получение качественного мяса посредством выращивания индеек в короткие сроки [3, 50, 65, 71, 116, 158].

Индейки с биологической точки зрения схожи с курами. Их разведение хорошо проходит в регионах, имеющих достаточно умеренный климат. Излишняя жара, холод и влага негативно влияют на здоровье индеек. Поэтому одной из задач работников птицеводства является создание оптимальных условий содержания индеек [103, 115, 116, 232].

На сегодняшний день количество пород индеек невелико по сравнению с другими сельскохозяйственными птицами, но селекция в индейководстве развивается. Породы индеек отличаются друг от друга внешним видом и в первую очередь окрасом перьев. При разведении индеек первоочередное внимание уделяют мясным характеристикам, а именно массе тела и скороспелости выращиваемых птиц [71, 108].

Тело индейки имеет свои отличительные характеристики в строении скелета, мускулатуры, различных органов в сравнении с другими птицами. Позвонки индейки спаяны между собой в позвоночнике, начиная от грудного отдела и в конце срастаясь с костями таза. Кости индейки тоньше, но при этом тверже и прочнее, нежели у млекопитающих. Грудная кость у индеек

пластинчатая, внизу нее есть киль треугольной формы с утолщением на своем переднем конце [35, 103, 222].

Кожа индеек, как и других сельскохозяйственных птиц, имеет свое особенное строение, в сравнении с другими сельскохозяйственными животными. Так, отличие у них состоит в отсутствии сальных и потовых желез. У птиц присутствует только копчиковая железа, которая требуется для того, чтобы можно было очищать оперение и беречь его от намокания. Из-за того, что у птиц нет потовых желез, лишнее тепло у них уходит вовне, в первую очередь, во время дыхания [15, 87, 152].

Перья индеек предназначены для защиты птицы от холода и влажности и служат опорой во время совершения полетов. Оперение так же используется в качестве органа осязания у птиц. Состояние оперения индеек способно довольно точно диагностировать состояние здоровья птицы и выявить наличие определенных болезней. Кроме того, перья позволяют определить у конкретной птицы возраст, время очередной линьки, периоды роста и закономерности постепенного развития [4, 26, 71, 103].

Другие особенности строения индеек заключаются в системе пищеварения. У индеек отсутствуют зубы. Пища проглатывается ими сразу, а измельчается уже в желудке. У индеек внутренний слой желудка выстлан довольно плотной роговой оболочкой. Перемалывать пищу птицам помогают и заглатываемые ими вместе с едой небольшие камешки и крупницы песка, которые способствуют быстрому измельчению корма [4, 103].

Стоит отметить тот факт, что у индеек, в сравнении с курами, большая потребность в получении энергии и, соответственно, в протеине, а также в ряде макро- и микроэлементов и витаминов. Индейки способны весьма быстро переваривать различные полученные с едой полезные питательные вещества [127, 138, 219, 232].

У индеек отсутствует мочевой пузырь, но при этом есть почки. Моча выделяется совместно с каловыми массами [88, 103].

У индеек достаточно высокая температура тела по сравнению с другими сельскохозяйственными птицами. Это объясняется быстрым обменом веществ, который наблюдается у них. Показатель температуры тела индеек под крылом составляет порядка 40,1–40,8 °С. Причем эта температура может меняться – существенное влияние оказывает температура внешней среды. Имеет значение и показатель уровня влажности воздуха. Для обеспечения птице нормального для нее функционирования необходимо обязательное поступление большего количества свежего воздуха, в сравнении с тем, сколько воздуха для нормальной жизнедеятельности требуется другим сельскохозяйственным животным. При этом индейки плохо переносят загрязнения воздуха [33, 71, 116, 232].

Органы чувств индеек, в частности обоняние, развиты слабо, в сравнении с другими сельскохозяйственными птицами. У индеек хорошо развито зрение и слух, но в сумерках зрение падает. Поэтому во время проведения ночных кормлений в первую очередь индейки ориентируются на память. Индейки не способны чувствовать разные вкусы корма, такие как соленый, сладкий и кислый. Но при этом они способны ощущать горький привкус пищи. Хорошо у индеек развито осязание, что связано с наличием чувствительных окончаний нервов возле основания оперения [4, 35].

Легкие у индеек по размеру небольшие, но при этом они достаточно эластичны. Наличие воздухоносных мешков позволяет организму индеек нормально осуществлять дыхательные функции. Что до частоты дыхания индеек, то она при нормальных показателях температуры порядка 15–19 циклов в минуту. Во сне дыхание птиц становится более редким [15, 35, 87, 103].

Половое созревание у птиц может быть в разном возрасте, в зависимости от конкретной породы индеек. Чаще оно проявляется при достижении возраста 280–340 дней. Как правило, половое созревание происходит по времени в январе, феврале или в начале весны. Что касается интенсивности яйцекладки, то она может быть достаточно высокой на протяжении 4 месяцев подряд, после чего заметно снижается. В период линьки яйцекладка у индеек завершается. Спустя порядка 5 месяцев, после того как птица начала кладку, проводят выбраковку и

убой индеек родительского стада. Если птицу оставляют, то ее яйценоскость становится несколько меньше. В этом случае, с возрастом она снижается в среднем на 20–30 % [116, 158].

Яйценоскость индеек имеет свои особенности. В яйцекладке можно наблюдать некоторую цикличность. Отмечается чередование ежедневно происходящей кладки со временами ее отсутствия. У достаточно продуктивных экземпляров длительность яйцекладки составляет примерно 5 дней. При этом перерыв может длиться пару дней. У низкопродуктивных экземпляров циклы кладки длятся два дня, перерывы могут составлять почти неделю. К завершению процесса откладывания яиц длительность всех циклов снижается, и при этом сами перерывы между ними оказываются длительнее. Масса яиц составляет в среднем 85–95 граммов. В течение одного года от птицы возможно на практике получить порядка 50–80 яиц, в зависимости от породы, а в случае с яйценоскостью 80 яиц за сезон возможно получить от индейки порядка 50 индюшат. Длительность инкубации яиц составляет 28 дней. Что до режима инкубации, то он в данном случае будет схожим с режимом, применяемым для куриных яиц [15, 33, 158, 188].

Развитие в утробе и яйце эмбрионы индейки проходят за малый период времени. Часть этапа развития при этом происходит вне утробы индейки, к примеру, в используемом для этой цели в птицеводстве инкубаторе. При этом используются те запасы питания, что изначально оказались заложенными при образовании яиц [87, 213].

Отдельно стоит сказать и об особенностях плотности мышц у индеек. Если птица мясной породы, то мышечные волокна образуются у нее более плотные и толстые, в сравнении с птицей яйценокской породы. Грудные мышцы содержат большее количество белка, чем мышцы конечностей. Грудные мышцы имеют белый цвет, а все остальные – темно-багровый [103, 213].

У индеек быстро растет мышечная ткань, что делает выращивание индеек достаточно выгодным по характеристикам скороспелости. У индюшат при достижении ими возраста 120 дней убойный выход – порядка 80 %. В тушках

индюшат содержится порядка 50 % мышечной ткани, 12–13 % кожи и подкожного жира, а также около 2–5 % внутреннего жира [3, 78, 144, 194].

В тушках молодняка большее содержание костной и мышечной ткани, а жировой – меньше. При откорме взрослых особей увеличение их веса обычно происходит именно за счет отложения жира. У молодых особей при этом привес происходит за счет мышц и жира [35, 144, 152].

Жир откладывается прежде всего подкожно, а также на различных органах, в мышцах. В случае достаточной равномерности распределения жира между пучками мышечных волокон мясо оказывается нежной консистенции, у него приятный аромат и отличный вкус. Подкожный жир имеет обычно белый цвет, иногда с немного желтоватым оттенком [152, 222].

Что касается скорости роста птиц, то у индеек существуют преимущества по сравнению с утками, курами, гусями. Живая масса становится больше у индюшат в течение 120 дней в среднем в 85 раз. Бройлеры при убое по достижению ими 90 дней способны достичь показателей живой массы порядка 5 кг. При этом траты корма на килограмм прироста – порядка 2,5 кг [35, 89].

Ученые-исследователи говорят о том, что в случае достаточно интенсивного выращивания птицы их убойный выход составляет порядка 90 %. Масса съедобных частей – 65 % от показателя живой массы, а масса мышц – 55 %. [144, 170].

Физиолого-биохимический статус организма птиц, и индеек в частности, определяется совокупностью генетически обусловленных и приобретенных свойств, соотношение которых влияет на процессы роста и развития, становления функциональной, метаболической активности клеток органов и тканей, формирования продуктивности, включая качество продукции. Характер и направленность изменений данных признаков в ходе технологического цикла птиц является результатом его адаптации к условиям окружающей технологической среды [97, 103, 236].

В основе процессов роста и развития индеек лежат анатомо-морфологические изменения органов и тканей организма, определяющие в

совокупности и во взаимосвязи функциональное состояние физиологических систем. Данные процессы протекают в условиях тесного взаимодействия животного организма с факторами окружающей технологической среды. Эта связь в промышленном птицеводстве позволяет рассматривать организм индюков только в системе «организм – среда», в которой под средой подразумевают и совокупность внешних факторов, и окружение особи другими птицами того же кросса и возраста. При этом взаимодействие индюков друг с другом предусматривает не только конкуренцию за кормовые ресурсы, но и определяет возможность контролировать процессы их роста и формирования продуктивных качеств за счет изменения технологических параметров [83, 97, 231, 247].

## **1.2 Обзор рынка производства мяса индеек**

### **1.2.1 Обзор рынка производства мяса индеек за рубежом**

В общей структуре производства мяса во всем мире, мясо птицы находится на 2 месте, уступая только свинине. Лидерами производства и переработки мяса птицы являются Соединенные Штаты Америки, Китайская Народная Республика и Бразилия. Что касается прогнозов исследователей, то к 2022 г продукты из мяса птицы будут находиться уже на 1 месте среди других видов мясопродуктов [213, 278].

Индейководство в настоящее время является отличным источником производства качественного мяса. Динамика развития мирового рынка мяса индеек выражена ростом с колебаниями в отдельные годы (рисунок 1). Темп роста в год в среднем составляет 1,24 % [25, 117, 124, 216].

Сегодня практически повсеместно наблюдается тенденция к увеличению производства и потребления мяса индейки. Так, к примеру, за прошлые 30 лет оно выросло с показателя 1,5 до показателя 6,6 млн тонн. То есть рост в данном случае увеличился практически в 4,4 раза [124, 250].

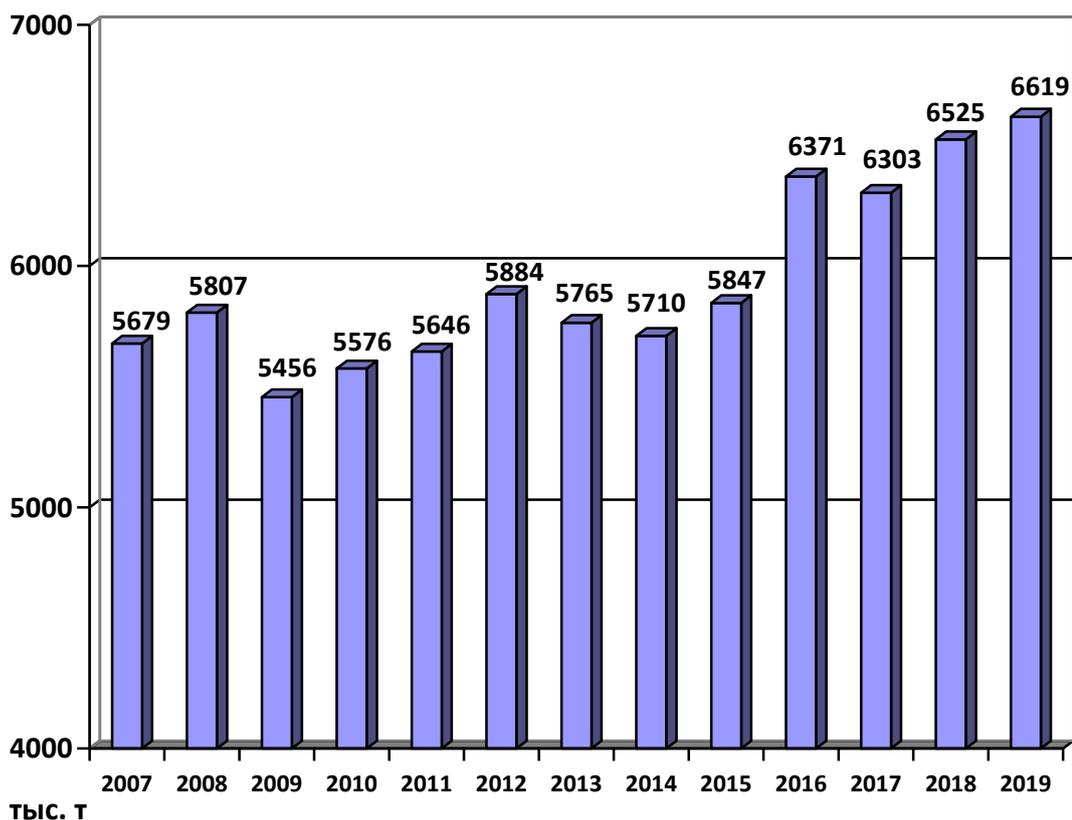


Рисунок 1 – Объем мирового производства мяса индеек в 2007–2019 г, тыс. т

Производство мяса индеек развито во многих ведущих странах мира. Мировыми лидерами по производству мяса индеек на данный момент являются Соединенные Штаты Америки (более 40 % всего существующего в настоящее время производства), Бразилия (порядка 9 % всего производства), Германия (7,5 % производства), Франция (4,3 % производства) и Италия (4 % производства) [124].

Производство мяса индеек в разных странах в настоящее время представлено неравномерно. К примеру, в 2017 году общий объем выпуска мяса индеек в Соединенных Штатах Америки был практически в 5 раз больше показателей Бразилии, находящейся тогда на 2 месте по объему производства. Согласно статистике, 10 ведущих стран-производителей за 2018 год сумели произвести 91 % всего существующего мирового выпуска мяса индеек. При этом в США мясо индейки используется в основном во внутреннем потреблении. В

итоге, США вместе с Бразилией за 2018 год сумели обеспечить в общей сложности 74% общего объема экспорта. Экспорт США в 2018 г составил 997 тыс. тонн мяса. Наибольшим спросом мясо индейки пользуется в ЕС, США, Мексике, Бразилии, Канаде [93, 117, 124, 250].

Потребление мяса индеек, как и других видов мяса, выше в странах с высоким уровнем жизни. Мировое потребление мяса индеек сейчас находится на низком уровне, в сравнении с потреблением мяса курицы и свинины – 0,8 кг/чел в год [117, 124].

Согласно существующим тенденциям, можно сделать вывод о том, что в перспективе на следующие 10 лет производство мяса индеек будет расти умеренными темпами – 1,5 % в год. Это позволит в течение следующих 10 лет увеличить объем рынка до 7,2 млн. тонн в год [124].

### **1.2.2 Обзор рынка производства мяса индеек в Российской Федерации**

На сегодняшний день среди продуктов мясной промышленности в Российской Федерации мясо птицы представляет собой самый распространённый продукт питания. Возрастает уровень потребления продукции всех отраслей птицеводства и, в частности, индейководства [190, 216, 217].

В наше время увеличивается показатель производства мяса различных мало использовавшихся ранее видов птицы, а именно индейки, гусей и уток. Наибольший прирост – именно у мяса индейки. По данным исследователей, в 2016 году этот показатель вырос сразу на 34,9 % и производство составило при этом порядка 230 000 тонн. В 2017–2019 г общий объем производства продолжает увеличиваться. Всего при этом производство индейки в последнее десятилетие, согласно данным GRC, увеличилось сразу в 8 раз [84, 184, 185].

Но на деле, в настоящее время, потребление индейки в России очень мало – порядка 2,5 % от общего потребления населением страны мяса птицы. Это объясняется относительно недавним зарождением тенденции производства и потребления мяса индеек [28, 76, 185].

Среди основных современных проблем, имеющих в сфере индейководства в России, можно назвать в первую очередь следующие: бессистемный импорт племенной птицы; слабая технологичность, по сравнению с другими странами мира, где активно развивается индейководство; недостаточные возможности лабораторной диагностики, используемой в хозяйствах [18, 36, 99, 110].

Имеет значение рост оборотов производства и уменьшение импорта. К примеру, в 2006 г показатели импорта составили 76,1 % в структуре рынка индейководства. В итоге, в 2010 г данный показатель оказался уже на уровне 36,5 %. Еще через 3 года он был уже на уровне 25,2 %. Так же на это повлияло и введение законодательных ограничений на ввоз мясной продукции. Сегодня значительную часть импорта мяса индеек в Российскую Федерацию осуществляют следующие страны: Соединенные Штаты Америки, Канада, Бразилия и Франция. Наибольший объем импортной продукции – порядка 73,6 % приходится на замороженные части тушек, охлажденные или свежие части тушки составляют 17,6 % объема импорта, а замороженные целые тушки – 8,8 % [17, 76, 99, 107, 110, 133].

Увеличение производства мяса индеек на сегодняшний день пропорционально увеличению производства мяса птицы в целом и составляет 260 000 тонн на 2018 г [76, 184].

В России в настоящее время рынок продуктов из мяса индеек остается по-прежнему малонасыщенным. По статистике, потребление мяса индеек в год на человека у нас в стране составляет 0,7 кг. При этом оно по разным городам распределяется весьма неравномерно. В больших городах оно больше (порядка 1,3 кг в год), а в малых – меньше (менее 0,3 кг в год) [18, 76, 185].

Конкуренция в этой сфере, в связи с малым общим производством индейки, пока что незначительная. Но в Москве и других крупных городах (Санкт-Петербург, Екатеринбург, Краснодар) она уже начинает проявляться. Стоит отметить наличие трех наиболее крупных производителей в сфере индейководства. Они в 2012 г сумели успешно обеспечить более чем 70 % всего

производства, а вместе с другими семью наиболее крупными предприятиями – 86 % всего существующего производства. Объем производство мяса индеек в КФХ и ЛФХ в настоящее время составляет менее 2 % от общего объема производства [84, 100, 180, 184].

В настоящее время состояние индейководства в нашей стране можно охарактеризовать в виде достаточно стабильного роста (рисунок 2) [28, 84, 133, 161, 184, 185].

Сегодня промышленное производство мяса индеек ведут всего несколько крупных предприятий, но при этом они обеспечивают наибольшее производство в отрасли. В первую очередь стоит отметить ГК «Дамате» с наличием производства 88,3 тыс. тонн в течение года. Агропромышленный холдинг «Евродон» выпустил 57 тыс. тонн мяса. ООО «Тамбовская индейка» производит 37,6 тыс. тонн. Оборот ЗАО «Краснобор» составляет 24,6 тыс. тонн. Довольно активно развивается ООО «Руском-Агро» – ее показатель составил 9,1 тыс. тонн. Компания «Абсолют Арго» выпустила 8,8 тыс. тонн мяса индеек [84, 133, 180, 184, 185].

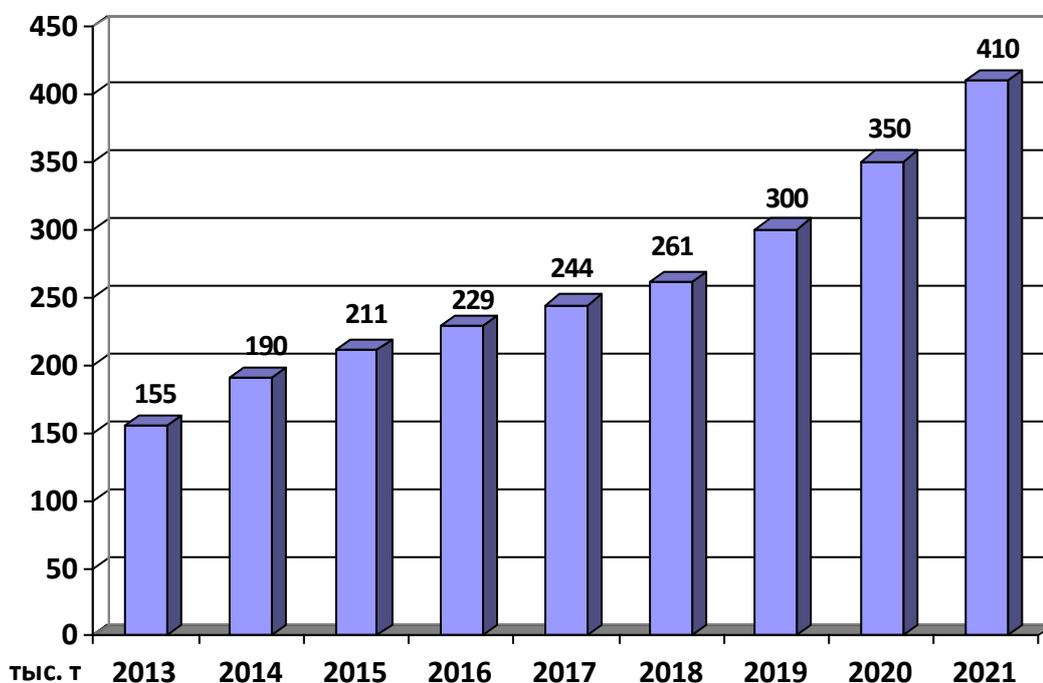


Рисунок 2 – Объем производства мяса индеек в Российской Федерации в 2013–2018 г с прогнозом на 2019–2021 г, тыс. т

Специалисты предполагают, что рынок мяса индейки в Российской Федерации в ближайшие годы будет развиваться в направлении горизонтальной интеграции: географического увеличения продаж и создания новых проектных моделей – и вертикальной интеграции: увеличении доли продукции на рынке мяса птицы и углублении комплексности производства [28, 184].

При осуществлении практического перехода индейководства в России на промышленные технологии имеет первостепенное значение правильно организованное на практике кормление индейки сбалансированными и качественными сухими комбикормами. Это обеспечит нормальный рост птицы и ее развитие и, соответственно, повысит объемы производства отрасли [25, 89, 121, 131, 141, 160].

### **1.3 Технология выращивания индеек на мясо**

#### **1.3.1 Технология содержания индеек**

Разведение индеек с применением научно обоснованных технологий оказывается на практике весьма доходным направлением птицеводства. Перед предприятиями, производящими мясо индеек, стоит задача роста производства мяса при одновременном уменьшении затрат на корм и оплату труда [6, 24, 28].

Среди факторов, непосредственным образом влияющих на показатели продуктивности птицы по мясу, можно назвать применение разнообразных технологических приемов при выращивании. Наиболее важное значение имеет усовершенствование применяемых для выращивания птицы помещений, обновление имеющегося в наличии оборудования и создание наиболее благоприятных условий содержания [10, 28].

Основными применяемыми на практике способами содержания родительского стада птицы являются: птичники с напольной системой содержания на глубокой или сменной подстилке, с опциональной возможностью солярного выгула или применением пастбищ; или с использованием клеточных батарей [157, 159, 188, 229].

В случае использования круглогодичного промышленного производства мяса индейки на птицефабриках используют напольное (безвыгульное) интенсивное содержание птиц родительского стада. Для этого используют подстилку. Индеек содержат в птичниках без наличия окон с регулируемым светом и возможностью изменения микроклимата, чтобы птицы находились в нормальных для своего успешного развития условиях. При напольной системе чаще применяется беспересадочное выращивание индюшат на глубокой подстилке. При этом способе индюшат выращивают на деревянных, металлических, полимерных либо бетонных полах. Зачастую используются автокормушки и автопоилки для птиц. Механизируются многие процессы, в частности, подача корма птицам, уборка помещений, в которых они содержатся и изменение температурного режима помещения. Племенную работу проводят специализированные генетические станции, а также специальные племенные фермы. В сфере промышленного разведения индеек применяют как помесную птицу, так и гибридную, которая получается при скрещивании между разными уже используемыми породами и при выполнении межлинейного скрещивания [10, 158, 160, 205, 210, 211, 213, 229].

В случае применения напольного метода содержания птиц, на территории около места размещения птичника зачастую ставят солярии. Для выхода индюшат в солярии делают тропы – одну тропу примерно на 80–90 голов птицы. При этом площадь выгула необходимо рассчитывать 10 м<sup>2</sup> на одну голову [25, 232].

Родительское стадо в случае применения напольного способа содержания необходимо перевести в птичники для взрослых примерно в возрасте 17 недель. Плотность посадки ремонтного молодняка составляет 2–4 головы на 1 м<sup>2</sup> площади [114, 232].

Индеек тяжелого кросса помещают при напольном содержании на подстилках по 1,5 головы на 1 м<sup>2</sup> и более, в зависимости от их размера. Самцов всех кроссов при этом размещают по одному. Кормление и поение птицы должно быть достаточным для ее успешного развития. Фронт кормления, в зависимости

от кроста птицы, будет следующим: 8 см на голову у легкой птицы, 10 см у средней и 12 см у тяжелой [121, 144, 159].

Имеет значение и то, какие на практике применяются материалы для оборудования подстилки. Чаще всего используют солому, песок и опилки лиственных пород деревьев. От того какой используется материал зависит здоровье и общее состояние, а также поведение птиц. Песок, по сравнению с простой подстилкой, способен обеспечить лучшую динамику роста птиц. Несмотря на то, что у песка есть и свои минусы, его на практике все же применяют достаточно часто и в первую очередь в случае отсутствия соломенной резки и опилок. При посадке новых индюшат материал настилают на толщину не более 15 см. При необходимости впоследствии его добавляют в нужном количестве. В условиях современного индейководства птичники представляют собой механизированные помещения без окон. В автоматическом режиме регулируются освещение и другие условия содержания индеек [10, 91, 232].

Содержание индеек выгульным способом в настоящее время на практике применяют не так часто. Как правило, широко этот способ используют в фермерских хозяйствах. Эта технология дает возможность получения дополнительного количества продукции, на которую при этом идут минимальные траты. В летний период птица содержится в птичниках, либо под навесом. Уменьшение затрат на корм обеспечивается пастьбой на неиспользуемых в данный момент земельных участках и полях после уборки тех или иных посаженных там зерновых сельскохозяйственных культур [3, 9, 10].

Выгульное содержание птиц подразделяется на свободно-выгульное, ограниченно-выгульное и солярийное [3, 22].

Если климатические условия достаточно благоприятные, то в таком случае птицы на протяжении практически всего года содержатся на открытом воздухе в комфортной для их развития атмосфере. Кормушки и поилки для них при этом ставят на выгулах. Рядом с птичниками, в местах размещения птичьих соляриев, делают специальные навесы, которые позволяют индюшатам уберечься от неблагоприятных для них климатических условий. Главной задачей, при таких

способах выращивания индеек, является достаточное обеспечение защиты птичников от влаги и продувания ветром. Это обеспечивает нормальное развитие птиц и отсутствие у них болезней [11, 106, 115, 232].

Содержание индеек в клетках применяется на практике весьма нечасто. Это связано с тем, что в случае с промышленным производством мяса индеек в первую очередь используют индюков тяжелых кроссов, для развития продуктивности которых лучше всего подходит именно напольный способ содержания. Стоит отметить, что в некоторых странах использование клеточных батарей запрещено на законодательном уровне. В Европейском Союзе действует директива, запрещающая выращивание в типовых клеточных батареях птицы с 2012 г [132, 160, 243].

Клеточное выращивание индюшат-бройлеров, начиная с суточного возраста до убоя, является экономически выгодным при использовании гибридных индеек средних и легких кроссов при условии коротких сроков выращивания, порядка 8–17 недель [132].

В случае содержания птицы в клетках применяют на практике чаще всего батареи КБР-2 в два яруса и КБИ-2У в три яруса, используемые в птицеводстве на промышленных комплексах по производству яйца и мяса птицы. Важно при этом проводить укрепление подножных решеток, поднятие на большую высоту поилок и кормушек. Кормление и поение птиц при этом определяется их возрастом. Фронт кормления и поения составляет 2 и 1 см соответственно в возрасте 1–55 дней и увеличивается до 4 и 2 см к 120-му дню [9, 104, 121, 132, 159].

Содержание птицы в клетках способствует увеличению вместительности птичников практически в 2 раза. Производительность труда работников на предприятии при этом увеличивается в 3 раза. Что касается выводимости яиц, то она увеличивается у индеек примерно на 5 %. Среди положительных моментов можно отметить уменьшение затрат на кормление и улучшение возможностей проведения искусственного осеменения птицы [25, 199, 230].

При использования клеточного выращивания необходим примерно тот же микроклимат, что и при напольном содержании птицы [129].

Световой режим – важное условие содержания птицы. Как считают специалисты, необходимо использовать при выращивании птицы в первые 3 дня жизни освещение порядка 50 лк, а на 4–21 дни жизни освещение должно составлять 30 лк. В последующий период выращивания освещенность должна быть на уровне 15–20 лк. Рост длительности светового дня для птиц с 7 часов до 14 нужно проводить постепенно, прибавляя световой день каждый день на четверть часа [156, 159, 246, 273].

Нужно отметить и реакцию несушек на показатели интенсивности освещения. В случае напольного содержания и при постепенном росте показателей интенсивности освещенности с первоначальных 18 до последующих 50 лк показатели яйценоскости белых широкогрудых индеек повысилась на 26 %. Ремонтные индейки, содержащиеся при сокращающемся световом режиме в 4–7 месяцев, откладывали яйца позднее в среднем на 15 суток. Отличная спермопродукция отмечается у индюков, которые выращиваются в условиях 18-часового режима освещения. У таких птиц оказываются более развитыми семенники, концентрация спермы в среднем в 2 раза выше в сравнении с теми индюками, что оказались выращены при уменьшающемся световом дне до 8 часов [123, 156, 246, 259].

Климатические условия и формирование требуемого микроклимата в птичнике весьма важны при выращивании индюшат для получения мяса. Индюшата в первые недели своей жизни оказываются весьма требовательными к температуре воздуха. Они очень плохо способны переносить холод и влагу. В первоначальный период развития индюшата требуют наличия высокой температуры воздуха 37,4–38,1 °С, в зависимости от количества дней выращивания [3, 25, 188, 245].

У индеек часто потеря тепла происходит по причине того, что у них нет потовых желез. У индюшат при рождении температура тела составляет 38,6 °С, затем спустя один месяц она составляет 41,6 °С. Для обеспечения закаливания индюшат возможно снизить показатели температуры до 26–30 °С в первую неделю, а затем до 24°С и менее, в зависимости от типа выращивания [199, 213].

При выращивании индеек весьма важное значение придается стрессоустойчивости птиц. К примеру, те стрессы, что вызваны применяемой на практике технологией производства, ведут в конечном результате к увеличению общего процента тушек птицы с достаточно мягким и бледным мясом, и плохой водосвязывающей возможностью. Это способствует снижению качества производимой продукции из мяса индеек [25, 209].

Относительная влажность при выращивании птицы должна находиться на уровне в среднем 60 %. Если она не соответствует установленным нормативным показателям, то она способна привести к раздражению слизистых дыхательных путей у птиц. То же касается и слизистых глаз. Воздух, имеющий показатели относительной влажности более 75 %, сырой, при этом снижается теплоотдача птицы и испарение излишней влаги через дыхательную систему, в итоге увеличивается выделение воды посредством пищеварительного тракта [3, 159, 232].

Чрезмерная или недостаточная циркуляция воздуха плохо сказываются на состоянии индеек и их жизнеспособности. В теплый сезон необходима подача в помещение свежего воздуха – 5–6 м<sup>3</sup>/ч, а в холодный – 2–3,5 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы [188, 261].

Концентрация углекислого газа в птичнике не должна превышать 0,20 %. Содержание аммиака при этом должно быть не более 0,01 мг/л. Вредит индюшатам и пыль в помещении, ее концентрация не должна превышать 5–10 мг/м<sup>3</sup> [101, 261].

Кроме того, важное значение имеет контроль за громкостью и интенсивностью шума в помещении. Показатели звука в помещении не должны быть более 80 дБ/1000 Гц [158, 213].

Усовершенствование помещения и оборудования птичников на практике обеспечивает нормальную выживаемость птицы в общей сложности до 96 %. Стоит при этом отдельно отметить тот факт, что указанный показатель выше на 2 %, чем десять лет тому назад [213].

Для развития в современных условиях того или иного предприятия, работающего в сфере разведения индеек, необходимо обязательное регулярное ритмичное производство мяса индеек. Успешное производство возможно при получении круглогодично требуемого числа инкубационных яиц [25, 212, 214].

Применение на деле интенсивной технологии с содержанием птиц в клетках в итоге уменьшает возможность появления у индеек инфекционных и других болезней. При этом есть риск увеличения простудных болезней, поскольку птицы оказываются не защищенными от воздействия воздушных потоков [16, 74, 104].

В случае правильно используемых технологий производства от 10 разных индеек и от одного индюка можно в течение года получить и затем вырастить до 600 индюшат. В итоге есть возможность получить не менее 3 тонн живой массы [25, 188].

От индеек можно получить яйца с наличием достаточно хороших инкубационных характеристик в срок порядка 3–4 месяцев. После этого показатели выводимости индеек уменьшаются. То же касается и показателей яйценоскости птиц. При обустройстве круглогодичного производства мяса нужно через некоторые временные промежутки менять родительское стадо птиц [143, 152].

Важным технологическим звеном при производстве мяса индеек можно считать применение искусственного осеменения, так как при применении гибридной птицы и при клеточном содержании несушек использование искусственного осеменения является единственно вероятным способом спаривания птиц [91, 123].

### **1.3.2 Особенности кормления индеек**

Важнейшим фактором, который влияет на хозяйственно-полезные качества индеек, является эффективность кормления и удовлетворение потребностей в питательных веществах птицы [182]

Наиболее распространенные источники питательных веществ и энергии в разведении индеек это злаковые культуры – кукуруза, пшеница, ячмень и овес.

Так как данные культуры используются в питании самим человеком, то одной из задач птицеводства является поиск новых источников питания для сельскохозяйственной птицы [3, 10, 154, 256].

Различают сухой и комбинированный типы кормления. Сухое кормление дает возможность механизировать, автоматизировать различные существующие технологические процессы и позволяет при этом обеспечивать достаточно рациональную организацию труда на предприятии. В результате становятся лучше и показатели общей производительности, и выхода мяса птицы для последующей его реализации. Комбинированное кормление применяется в основном в частных фермерских хозяйствах [3, 89, 131, 181].

Обычно в современном индейководстве рацион птиц формируется в зависимости от возраста птицы. Используются рационы, отличающиеся по составу в периоды выращивания 1–4 недели, 5–8 недель и с 8 до убоя. В рационе индюков-бройлеров в зависимости от кросса необходимо использовать компоненты с большим содержанием протеинов – около 28 % [91, 131, 205, 213].

В рационе индеек на 100 г корма должно содержаться не менее 260 ккал обменной энергии, не менее 17 % сырого протеина со сбалансированным аминокислотным составом и 6,1 % клетчатки. Полезные химические элементы в рационе должны составлять: 2,5 % кальция, 0,8 % фосфора, 0,4 % натрия. В результате несбалансированного рациона выявлены следующие негативные последствия: ожирение, ухудшение качества мяса птицы, снижение продуктивности, снижение качества инкубационных яиц. Необходимо учитывать влияние условий кормления, особенно температурного и светового режима. Эти факторы могут негативно повлиять на желудочную секрецию индеек. Воздействие высоких температур (порядка 40–41 °С) в течение короткого периода времени вызывает торможение выделения желудочного сока. Поэтому температура корма не должна превышать 41 °С [90, 121, 131, 159, 213, 218, 220].

Для полноценной жизнедеятельности индеек в используемых сегодня кормах содержится недостаточное количество витаминов, поэтому в рацион добавляют различные витаминные и минерально-витаминные комплексы. Для

племенных самцов норма энергии и протеина та же, что и для самок, но норму животных кормов увеличивают на 2–3 % и снижают количество кальция до 1–1,5 % [137, 149, 154, 218].

Для сохранения продуктивности следует поднимать энергетическую ценность. Увеличение количества потребляемого птицей корма в целях удовлетворения потребности в питательных веществах не оправдывается. Например, было установлено, что увеличение суточной нормы комбикорма в рационе более чем на 10 % привело к снижению получаемой продукции [81, 131, 213, 220].

Исследователи отмечают, что физиология строения пищеварительного тракта птицы такова, что при переваривании концентрированных кормов с низким содержанием клетчатки птица способна эффективно переваривать его [189].

При выращивании индеек важно понимание значимости использования сбалансированного корма по содержанию белка и аминокислот. Так, низкокачественный белок приводит к тепловому стрессу птицы. Рациональное использование белка сельскохозяйственными птицами основывается на современных нормах потребности, содержанию и перевариваемости незаменимых аминокислот [12, 137, 189, 276].

Сегодня большую ценность имеет разработка и внедрение в производство новых технологий кормления сельскохозяйственной птицы, в том числе и индеек. В современном индейководстве используются различные пищевые добавки в рационе птиц: пребиотики, пробиотики и симбиотики. Данные виды сырья способны снизить стоимость кормления индеек, благоприятно повлиять на здоровье и репродуктивные способности птиц, стимулировать рост птицы и увеличить продуктивность отрасли [237, 251, 253, 254, 257, 267].

Было установлено, что бентониты обладают высокой ценностью для развития организма индеек. Бентониты являются минеральной подкормкой природного происхождения, способствующей повышению количественных и качественных показателей мясной продуктивности. Исследователи предлагают

вводить в рацион индеек бентониты в количестве до 3 % для самок и самцов в период до 15 недель, а с 16-й недели до конца выращивания в количестве до 2 %. Положительное воздействие бентонитов на общее физиологическое состояние индеек можно объяснить составом этого природного минерала, включающего необходимые для организма макро- и микроэлементы. Концентрация минеральных веществ в организме поддерживается на необходимом уровне путем ионных обменов [204].

Группа исследователей выяснила, что добавление цеолита в рацион индейки положительно влияет на показатели роста и увеличивает прирост массы. Кроме того, обработка цеолитом оказала положительное влияние на окислительные процессы. Было обнаружено, что добавление цеолита в рацион индеек снижает уровень малонового диальдегида в печени и мясе. Наблюдалось увеличение рН ( $p < 0,05$ ) в мясе индеек, что указывает на возможность применения цеолита для сохранения качества мяса в течение более длительного периода. Добавление цеолита в рацион индеек повышает уровень полиненасыщенных жирных кислот [252].

Были проведены исследования влияния повышения содержания метионина в рационе индеек Хайбрид Конвертер. Результаты показали, что увеличение на 50 % рекомендуемого содержания метионина привело к более высокой убойной массе птицы, но это не улучшило качественные характеристики тушки или мяса. Более высокий уровень метионина в рационе вызвал ухудшение отдельных параметров качества мяса, в том числе снижение рН. Увеличение метионина не имело никакого влияния на окислительно-восстановительные процессы и размеры мышечных волокон [260].

Исследования И.В. Троценко и И.А. Коршева показали, что применение пробиотика «ЭМ-Курунга» увеличивает сохранность молодняка индеек. Это позволяет улучшать мясные качества индеек и эффективность производства. Среднесуточный прирост во время исследования в опытной группе превысил показатели контрольной на 3 % [206].

Использование пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» в рационе индеек позволяет повысить выживаемость, живую массу и скорость роста за счет лучшей усвояемости, использования питательных веществ в рационе и улучшения гематологических и биохимических показателей крови. «Витафорт» разработан на основе бактерий штамма *Basillus subtilis* 11В. При этом оптимальная доза для организма составляет 109 КОЕ на одну птицу. Пробиотик «Лактобифадол» содержит живые микроорганизмы – *Lactobacillus L. acidophilus* (не менее 1 млн / г) и бифидобактерии *B. adolescentis* (не менее 80 млн / г). В результате экспериментов наблюдалась тенденция снижения содержания жира и увеличения доли белка в мясе индеек [254, 255].

Выяснено, что добавление в рацион индеек 3 % минеральной добавки «Цеостимул» положительно влияет на увеличение мясной продуктивности и улучшает обменные процессы в организме [5, 237]

Было установлено, что использование пробиотиков «Ветом» и синбиотических препаратов на их основе стимулирует положительное влияние на клеточные и гуморальные факторы иммунитета у индеек. Это обеспечивает более высокую сохранность поголовья [234].

Исследователи связывают длительное предубойное ограничение кормления (18 часов и более) с повышением у индеек содержания грелина. Тем не менее, концентрации инсулина, глюкозы, жирных кислот и кетоновых тел соответствуют нормальному физиологическому ответу на голодание, наблюдаемому у сельскохозяйственных птиц [279].

### **1.3.3 Особенности селекции в индейководстве**

Одно из применяемых технологических звеньев в индейководстве состоит в использовании продуктивных гибридных экземпляров индеек для нужд промышленного производства. Имеет значение селекция птицы по различным хозяйственно-полезным признакам [249].

Селекционная работа проводится в первую очередь с целью роста мясной продуктивности. Селекция при этом включает в себя точно те же самые методы,

что на практике используют при проведении работы с различными другими видами птиц. Но проведение селекции в отношении индеек обладает и своими особенными отличительными характеристиками, что связано с особенностями именно этой птицы. Так что их важно обязательно учитывать и принимать в расчет при работе с индейкой [119, 144, 224].

В течение довольно долгого периода времени разведение индейки преследовало своей целью увеличение показателей эффективности, то есть достижение наилучшего выхода продукции при одновременно наименьших затратах. Для мясных пород птиц это улучшение показателей прироста массы при благоприятном выходе ценных частей тушек; нахождение компромиссов между показателями продуктивности и плодовитостью птицы [119].

Осуществление своей работы селекционерами проводится в настоящее время в первую очередь в направлении роста массы птиц. Активно создаются кроссы как тяжелого, так и среднего типов. Так, в Соединенных Штатах Америки сейчас более 90 % кроссов – тяжелые [214].

Опыт проводимой в России селекции в результате показал необходимость ведения регулярной работы над формированием новых пород. Необходимо создавать новый генетический продукт, который бы в полной мере мог соответствовать современным потребностям [182].

Сегодня, чаще всего на практике используют отбор индеек по показателям продуктивности и, реже, выживаемости. В последние годы в странах СНГ для разведения чаще всего используют следующие породы индеек: американскую, английскую, голландскую (белую) [144, 151].

Выбирая подходящие кроссы, необходимо обязательно принимать в расчет складывающиеся условия в конкретном хозяйстве. Индюшата легкого кросса, по причине довольно короткого срока их выращивания, на практике оказываются весьма требовательными к протеину в своем рационе. Для индюшат тяжелых кроссов дефицит протеина в самом начале их выращивания не столь вреден [8, 77, 151].

В настоящее время наиболее популярными являются кроссы, такие как: BIG-5, BIG-9, BUT-5, Hybrid Converter [99, 185].

У индеек наблюдается антагонизм между присутствием у них, с одной стороны, воспроизводительных характеристик, а с другой – мясных свойств. Это привело к тому, что специалисты в области селекции птиц начали осуществлять специализацию линий птиц на два вида – отцовские и материнские. В первом случае отбор осуществляется по мясным характеристикам, скороспелости, выравненности тушек. Во втором случае отбор осуществляется в первую очередь по яйценоскости, а также по выходу инкубационных яиц [119, 231].

Селекционированные линии способны обеспечить в гибридных потомствах птиц объединение между собой высоких мясных показателей и при этом достаточно высокой яйценоскости. В настоящее время является нормой масса самцов выводимых тяжелых кроссов индеек более 21 кг. Это обеспечивает большой убойный выход. Помимо этого, уменьшаются затраты корма на единицу продукции [119, 226, 231].

Совершенствование у птиц их продуктивных признаков основано в первую очередь на использовании жесткой браковки по полезным признакам [94, 155].

Имеет значение и осуществление скрещивания контрастных, а также специализированных линий птицы. Разные изучаемые линии скрещивают по ряду различных показателей, таких как: интенсивность прироста массы птицы, крепость костяка, яйценоскость [94, 95, 155].

Современные методики проведения селекционирования, как в мясном направлении, так и в яичном, основываются на расшифровке генома и отборе по нему [266].

Наиболее важное из направлений получения продуктивных гибридов – это скрещивание специализированных по массе, а также по показателям плодовитости линий индеек. На практике отцовские линии селекционируют в первую очередь по мясным характеристикам и массе птицы, а материнские селекционируют по показателям плодовитости. Важно проводить комплектование стада не меньше 1500 единиц индеек на одну линию [95, 119, 155, 224].

В хозяйствах, где родительское стадо птиц содержится в племрепродукторах, структура стада обязательно должна быть такой: селекционное стадо должно составлять 30 %, а множитель при этом должен составлять 70 % [182].

С целью равномерного получения на протяжении всего года племенных яиц комплектование стада нужно осуществлять несколько раз. Воспроизводство на практике линейной индейки проводится и от молодняка первой птицы, которая оценена по показателю продуктивности, а также по качеству своего потомства. На втором году проведения селекции в материнских линиях птиц специалисты оставляют только птиц, обеспечивших хорошие показатели яйценоскости и тех, что дали достаточно жизнеспособное потомство. Что до отцовских линий птиц, то в них селекционеры на второй год оставили самок, которые имели достаточно высокие показатели по яйценоскости, а также по показателю воспроизводства. Важно при этом, чтобы самцы птицы имели происхождение из разнообразных семей для того, чтобы можно было в итоге предупредить инбридинг. Рекомендуется в любом случае использование в гнёздах с птицами самцов-братьев общим числом не более трех [144, 182, 183, 228].

Отбор осуществляют с учетом направленности той или иной конкретной линии птиц, с которой проводится работа. В ходе работы селекционеров, оценка птиц, а также их последующий отбор, проводят на практике с учетом тех признаков, что были изначально предусмотрены той или иной используемой селекционной программой. Всегда принимаются в расчет признаки, которые были изложены в методике осуществления испытаний на однородность и отличимость [9, 119, 151, 213].

Молодняк индеек два раза подвергается оценке. При этом первая оценка осуществляется по достижению индейками возраста 12 недель для самок и в возрасте 23 недель для самцов. После отбора удаляют из стада отставших в росте птиц, а также индеек с наличием того или иного дефекта. Повторный отбор проходит после осуществления комплектации гнёзд в возрасте 30 недель или чуть больше. В расчет принимают показатели продуктивности и яйценоскости самок.

При окончательной оценке и проведении селекционерами комплектования гнезд совершают кольцевание индеек, и это на практике дает возможность упростить процесс учёта показателей яйценоскости птиц [182, 183].

В продуктивный период у птиц, начиная с достижения ими возраста 30 недель до достижения возраста 52 недель, птицы оцениваются по требуемым показателям. По завершении 20 недель самых лучших птиц по своим воспроизводственным характеристикам оставляют повторно на второй год для их применения с целью осуществления воспроизводства линий [119].

Сегодня в промышленном индейководстве распространена тандемная селекция. Механизм данной селекции – через ряд поколений выбранные в селекции признаки постепенно заменяют другими признаками. Это дает возможность восстанавливать существующие утраты отрицательно коррелирующего признака, не меняя основных признаков при осуществлении отбора. Одно из течений такого типа селекции направлено на создание линий, которые были бы идеальным образом приспособлены к тому, чтобы содержать их в клеточных батареях [105, 226].

В настоящее время распространено промышленное скрещивание с применением эффекта гетерозиса, представляющего собой биологическое явление, которое проявляется при совершении скрещивания различных пород индейки [182].

Если отбирать птицу по улучшенным схемам применяемых кормов, то это даст возможность в результате получить птицу, которая способна полностью перерабатывать питательные вещества рациона, а это уменьшает загрязнение внешней среды остатками кормов, которые находятся в помете [119].

Были проведены успешные опыты по селекционированию птицы на сопротивляемость сальмонеллам. Это в итоге помогает снижению заболеваемости [266].

Гибридизация – это процесс скрещивания разных линий, относящихся к одной породе птиц, либо линий двух пород, в результате которой образуются меж- или внутривидовые линейные гибриды. Согласно представленным

сведениям, гибридные индейки в настоящее время обладают хорошими мясными характеристиками, по сравнению с аналогами [119, 155].

Что касается жировой и мышечной ткани гибридных и чистопородных индеек, то она имеет отличные характеристики. У гибридных птиц гораздо лучше показатели качества мяса. Рентабельность выращивания гибридной птицы выше на 11 %, в сравнении с чистопородными индейками [182, 235].

Селекция на раннюю скорость выращивания индюшат смогла в итоге привести к появлению достаточно продуктивных кроссов. В результате работы масса самцов в 12 недель достигает 6 кг. При этом на выращивание птиц тратится мало корма [182, 235].

Результаты исследований пород индеек BIG-6 и BIG-10 выявили полиморфность локусов микросателлитов *G. Gallus* в семи случаях. Было установлено наличие более 3 аллелей в шести локусах. Это позволяет выявлять генетическую изолированность данных пород, их внутри- и межпородные различия. Можно сделать вывод, что микросателлитные локусы кур *G. Gallus* – информативны для характеристики генофонда индеек *M. Gallopavo* [134].

Уделяется внимание селекции птицы по показателю выводимости. На данный момент преимущественно применяют технологию проведения одноступенчатой инкубации, что на практике обеспечивает реальную возможность экономии затрат и при этом контролировать инкубацию. Было выявлено, что температура в инкубаторе 37,5 °С в период с 10 до 18 дней в течение 6 часов в день не влияет на массу птенцов, но при этом, в то же самое время, оказывает влияние на снижение теплового стресса птенцов и общую стрессоустойчивость [272, 281].

#### **1.4 Биологическая и пищевая ценность мяса индеек**

Мясо птицы представляет собой один из наиболее важных на сегодня продуктов, используемых в питании людей. Мясо птицы содержит в своем составе животный белок, в котором есть незаменимые для организма человека

аминокислоты. Соотношение аминокислот в мясе наиболее благоприятно для усвоения человеком [88, 103].

Согласно ГОСТ 31473–2012, «Мясо индеек» представляет собой тушку индейки или определенную часть туши, после первичной обработки. Тушки могут быть определены к I или II категории. При определении категории принимают в расчет вид, возраст, упитанность, конкретный способ и качество обработки птицы, а также запах и цвет мяса [23, 50, 66].

Под таким термином, как «качество мяса», принято понимать объединение органолептических и биологических показателей, от которых во многом зависит практическая пригодность мяса для удовлетворения потребностей людей в получении различных питательных веществ. Самое общее из применяемых понятий, которое характеризует качество продукта – это его пищевая ценность [195].

Пищевая ценность мяса индеек в первую очередь характеризуется общим количеством и соотношением между собой белков, жиров и витаминов. Имеет значение и то, как они усваиваются. Помимо этого, важны органолептические показатели и энергетическая ценность мяса [102, 145].

Ткани, содержащиеся в тушках птиц, отличаются по своей структуре и ценности. Выделяют мышечную, жировую, хрящевую и соединительные ткани. Наибольшая составная часть мяса – мышечная ткань [37, 116, 145, 186].

Главную роль в обмене веществ у индейки играет вода. Её количество в организме птицы находится на уровне 65–76 % [4].

Мышечная ткань является основным источником витаминов, полезных веществ и белка. Мышечная ткань мяса индеек содержит такие вещества как: железо, натрий, калий, медь и т. д. Химический состав ткани во многом зависит от возраста индейки, вида и условий содержания. Вкусовые качества определяются морфологическими характеристиками мышечной ткани. Мышечное волокно достаточно тонкое, при этом соединительной ткани между волокнами мало. Соединительная ткань у птиц в мышцах плохо развита [14, 31, 92].

По цвету мышечного волокна различают белое и красное мясо. Белое мясо представляет собой в первую очередь грудные мышцы, а красное мясо – это бедренные мышцы. Кроме того, цвет мяса также определяется количеством белка и миоглобина, который придает мясу красный цвет. В белом мясе содержится большее количество полноценного белка, карнозина и гликогена в сравнении с красным мясом, но меньше жира и витамина С. Белое мясо имеет более нежную консистенцию, поскольку мышцы в нём более тонкие, нежели в красном мясе, и содержание соединительной ткани – меньше [14, 31, 33, 92, 112, 192].

Количество коллагена в белом мясе меньше в четыре раза, чем в красном. Белое мясо по своим органолептическим свойствам ценится больше, чем красное [34, 186].

Появление мяса с дефектами мышечной ткани в последнее время является важной проблемой птицеводства – предприятия несут экономические потери. Разрушительные изменения в структуре мышечной ткани являются результатом воздействия целого комплекса последствий – воздействий, применяемых в производственных условиях на живой организм индеек. Ученые и работники индейководства, выделяют такое мясо с низким содержанием рН как PSE, и с высоким содержанием рН как DFD. Такое мясо имеет плохие параметры обработки и сниженные потребительские свойства [258, 280].

Разные авторы утверждают, что по многим характеристикам мясо индеек можно сравнить с мясом крупного рогатого скота. Это сходство проявляется в содержании малого количества соединительной ткани. Так же в мясе индеек неполноценных белков меньше, чем в свинине или говядине. Это оказывает свое влияние на сочность и пищевые свойства готового продукта [31, 33, 37, 240].

Отличные органолептические характеристики мяса в первую очередь связаны наличием различных вкусовых и ароматических веществ, которые очень важны для успешного усвоения любой пищи. На аромат и вкус мяса в том числе влияют условия кормления и содержания птицы, ее пол и возраст. Поэтому важно включение в рацион питания тех или иных добавок, улучшающих качественные характеристики рациона [33, 131, 208].

Мясо индейки имеет высокую пищевую ценность. В нем большое количество белка (в общей сложности до 25 %) и мало жира (2–5 %). В мясе индеек меньше холестерина в сравнении с мясом другой птицы и животных. Помимо этого, в мясе присутствуют витамины группы В и РР в количестве, способном практически в полной мере обеспечить человеческий организм суточной нормой. [103, 126, 233].

Разница в соотношении между неполноценными и полноценными белками в мясе индеек порядка 7 %. Энергетическая питательность мяса составляет 1050 кДж. Содержание влаги – порядка 60 % [239].

Соотношение жиров и белков в мясе индеек является близким к оптимальному для питания человека. Мясо индейки, относящееся ко II категории, в своем составе содержит большее содержание белка и влаги, и при этом меньшее количество жира, в сравнении с мясом I категории [37].

На практике биологическая ценность мяса оценивается по полноценности белка и содержанию незаменимых аминокислот. Однако аминокислотный состав мяса птицы зависит от содержания аминокислот в рационе птицы, поскольку они не синтезируются в организме самостоятельно [14, 34, 98, 239].

Важная роль в деле оценивания пищевой ценности продуктов отводится жирам. На практике ценность жиров определяют содержанием в них полиненасыщенных жирных кислот и растворимых витаминов [27].

Жировая ткань индейки также имеет достаточно высокую ценность. Она делает мясо полноценным по энергетическому составу, увеличивая в итоге биологическую ценность мяса и продуктов переработки [207].

Жир мяса птицы относят к твердым жирам. В таком жире содержится много ненасыщенных кислот, которые не синтезируются человеческим организмом в нужном количестве. Одной из отличительных особенностей мяса индеек является низкое содержание холестерина. Высоко содержание олеиновой кислоты, в связи с чем мясо отлично усваивается организмом человека. Жир индейки содержит триглицериды, миристиновую и стеариновую кислоты, а содержание летучих жирных кислот в нём не более 0,2 %. Жир индейки обладает низкой температурой

плавления – 31 °С, благодаря олеиновой кислоте. При этом самая низкая точка плавления – у межмышечного жира. На показатели температуры плавления жира птицы оказывает свое влияние состав жиров в рационе птицы [14, 33, 207].

Белое и красное мясо индейки имеет небольшие различия в составе жирных кислот. Общее количество насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот содержится больше в красном мясе. В белом мясе в большем количестве содержатся мононенасыщенные жирные кислоты. В исследовании рынка мяса индеек в г. Семей (Казахстан) было выявлено, что жирно-кислотный состав мяса индейки был следующим: насыщенные жирные кислоты – 50,67 % в белом и 52,64 % в красном мясе; мононенасыщенные жирные кислоты – 28,07 % в белом и 23,79 % в красном мясе; полиненасыщенные жирные кислоты – 21,26 % в белом и 23,57 % в красном мясе [242, 248].

Триглицериды представляют собой одну из фракций, которая имеет самый большой удельный вес в липидах. Доля содержания фосфолипидов в нем меньше, но содержание жирных полиненасыщенных кислот находится на достаточном уровне [27, 192, 207].

Содержание в мясе индеек ненасыщенных жирных кислот практически в 2 раза больше, чем насыщенных, то же и в случае с полиненасыщенными незаменимыми кислотами [27, 144, 192, 207].

Исследования показывают, что мясо индеек имеет низкие показатели кислотности (рН) в сравнении с мясом других сельскохозяйственных животных. Так, в белом мясе индеек этот показатель был на уровне 5,7, а в мясе коз и свиней – 6,4 и 6,1 соответственно [265].

Мясо индеек имеет низкую влагосвязывающую способность (58,2 % в красном мясе и 59,2 % в белом мясе), в сравнении с мясом других птиц [265].

Микро- и макроэлементы, содержащиеся в мясе индейки, представлены следующими химическими элементами: натрий, калий, магний, кальций, фосфор, медь, железо, кобальт, никель, цинк, марганец. Различные микро- и макроэлементы, содержащиеся в мясе, влияют на гемопоэз и обеспечивают успешность роста и развития организма птицы [32, 88, 92, 162].

Семенники индюков были исследованы на предмет биологической и пищевой ценности. В ходе этих исследований были определены в их составе следующие полезные элементы и вещества: жир (5,1 %), белок (15,7 %), незаменимые аминокислоты (41,2 %), ненасыщенные жирные кислоты (59,2 %), а также макро- и микроэлементы. Микробиологические показатели оказались удовлетворительными, что даёт основания применять данное сырьё в процессе производства продуктов питания [196].

## **1.5 Методы улучшения качества продуктов индейководства**

### **1.5.1 Методы улучшения качественных характеристик продуктов**

Самым важным конечным результатом деятельности птицеводства и птицеперерабатывающей промышленности являются продукты питания человека, являющиеся проводником биологически активных регуляторных веществ. Улучшение качества данной продукции позволяет улучшить эффективность всей отрасли в целом, поэтому качественным характеристикам продуктов из мяса птицы, и индеек в частности, уделяется повышенное внимание [140, 162].

Продукты переработки мяса индеек кроме своего внешнего вида, приятного вкуса и аромата так же должны быть в полной мере полноценными по содержанию питательных веществ. Пищевые продукты должны в полной мере отвечать потребностям человеческого организма в нормальном питании [162, 198].

При производстве продуктов питания из индеек следует учитывать различия химического состава белого и красного мяса [78].

Увеличение количества микроорганизмов в мясе зависит от степени разрушения структуры тканей, температуры в процессе обвалки и длительности хранения. Существуют исследования по влиянию сепарации на улучшение качества мяса птицы механической обвалки [1, 2, 125].

Разработка и внедрение разнообразных методов снижения содержания кишечных палочек и сальмонелл на сегодня являются приоритетными задачами, направленными на улучшение качеств продуктов из мяса индейки [169, 277].

Действенный способ снизить число колоний сальмонелл, кишечных палочек, стафилококка и листерий предложили использовать зарубежные исследователи (Scheinberg J. и др.). Суть метода – обработка мясопродукта в два цикла под высоким давлением в течение минуты. Итогом эксперимента является снижение количества сальмонелл, кишечных палочек, листерий и золотистого стафилококка на 6.83/4.45/1.28/1.32 КОЕ/см<sup>2</sup> соответственно. Данный метод уменьшения патогенных микроорганизмов успел себя зарекомендовать в первую очередь благодаря тому, что он прост в применении и недорог по своей стоимости [271].

Обнаружены способы осуществления инактивации кишечной палочки, которая содержится в мясе. С образцами мяса выполнены различные действия. В каждом случае использовался один из способов: погружения в кипящую воду (94 °С, 15 сек) и последующего маринования (4 °С, 24 ч); маринование (4 °С, 24 ч), а затем погружение в травильный раствор соли (78 °С, 90 сек); погружение в раствор уксуса и воды в пропорции 1:1 (57,5 °С, 20 сек) и последующего маринования (4°С, 24 ч); маринования (4 °С, 24 ч), а затем погружение в раствор уксуса и воды в пропорции 1:1 (57,5 °С, 20 сек). Результаты показывают, что во всех образцах мяса значительно уменьшилось число кишечных палочек. Полученные данные могут использоваться для инновационных разработок методов борьбы с кишечной палочкой [241].

Проводимые исследования оценки влияния использования кислот на инактивацию находящихся в мясе сальмонелл выполнены зарубежными исследователями (Mehmet Calicioglu и другими). Образцы вяленого мяса птицы были замаринованы в течение 24 часов (4 °С), подвергнуты сушке в течение 10 часов (60 °С) и хранению на 60 дней (25 °С). Для первого образца использовалось двойное количество маринада с добавлением 1,2 % лактата натрия, 9 % уксусной кислоты и 68 % соевого соуса с 5 % раствором этанола. Второй образец сначала

погрузили в 5 % раствор уксусной кислоты, а затем в маринад. Третий образец сначала был погружен в 1 % раствор Tween 20, а затем в 5 % раствор уксусной кислоты с последующим погружением в маринад. В итоге исследователи обнаружили уменьшение числа бактерий в мясе во время сушки (4,8–6,0 КОЕ/см<sup>2</sup>). Полученные результаты говорят о том, что модификация маринадов, с целью обработки вяленого мяса, способна увеличить инактивацию сальмонелл при проведении сушки [244].

Были выполнены исследования, направленные на оценку маринадов на винной основе. Их использовали как средства по улучшению контроля за числом бактерий, находящихся в мясе. Ломтики мяса были привиты кислотнo-адаптированной, либо не адаптированной сальмонеллой и замаринованы путем погружения в винный маринад или винный маринад с добавлением 0,3 % эфирного масла в течение 12 часов при 4 °С. Погружение мясного филе в маринады в итоге уменьшало количество сальмонелл. Результаты показывают, что маринады на винной основе являются эффективными, с точки зрения сроков хранения, безопасности мяса и уменьшения содержания в мясе вредных бактерий [262].

Влияние облучения и использования для обработки фумаровой кислоты по инактивации листерий и сальмонелл исследовали Hyeon-Jeong Song, Ji-Hye Lee, Kyung Bin Song. Чтобы изучить влияние фумаровой кислоты и облучения электронным пучком на инактивацию пищевых патогенов в готовых к употреблению мясных продуктов, ломтики ветчины засеивали листерией и сальмонеллой. Затем проводили обработку ветчины фумаровой кислотой 0,5 %, либо осуществляли ее облучение пучком электронов на 2 кГр. Обработка ветчины кислотой в результате снизила популяцию бактерий на 1 КОЕ/г. Данные показатели обнаружены в сопоставлении с контрольной популяцией. Облучение в итоге уменьшило популяцию сальмонелл и листерий на 3,78 и 2,42 КОЕ/г соответственно [274].

Существуют способы улучшения качества продукта при производстве продуктов из мяса индеек путем внесения ферментных препаратов и стартовых

культур. Это позволяет улучшить некоторые показатели продукции: увеличение сроков годности, сокращение сроков производства, улучшение органолептических показателей и увеличение пищевой ценности готового продукта. Различные методы применения стартовых культур способствуют увеличению содержания аминокислот и летучих жирных кислот [142, 165, 176, 275].

Наиболее перспективный способ осуществления обработки вторичного коллагенсодержащего мяса состоит в его ферментативной модификации. Плюсы, по сравнению с применяемыми физико-химическими способами, в первую очередь связаны с возможностью направленным образом регулировать свойства увеличения усвояемости организмом человека коллагена и экономической эффективностью применения новых технологий [85, 86].

Сейчас все чаще на практике применяют технологии изготовления продукции с применением ферментов с целью превращения пищевых веществ посредством трансформации их основных свойств и структуры. Ферментная модификация белков в результате дает совершенно новое поколение белковых продуктов с высокой функциональностью, а структура белков постепенно переходит в легко усваиваемую форму [85, 282].

Сегодня при изготовлении мясных продуктов все чаще применяют эмульсии на основе белково-жировых и водно-жировых смесей, для улучшения структурно-механических, функциональных и технологических свойств, повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания. Как источник белковых и жировых веществ в рецептурах белково-жировых эмульсий используют белки животного и растительного происхождения, животные и растительные жиры [139, 173].

Проведены исследования обогащения жирнокислотного состава фаршей. Это делалось с целью обеспечить сбалансированность соотношения кислот омега-6 и омега-3. При использованном способе и режиме тепловой обработки (бланширование в воде с температурой  $95 \pm 2$  °C до достижения температуры

внутри продукта  $70 \pm 1$  °С) обеспечивается нутриентно-адекватный баланс омега-6 и омега-3 жирных кислот, не превышающий 10 ед. [72].

Были проведены исследования влияния морской капусты на качественный состав продуктов из мяса птицы на примере фрикаделек. Результаты показали, что содержание ламинарий в количестве 10 % в фарш наиболее эффективно влияет на качественные характеристики продукта – увеличивается содержание белка и минеральных веществ на 9,7 и 3,11 % соответственно [263].

Другие исследования применения растительных компонентов в производстве продуктов из мяса индейки показали, что это положительно сказывается на органолептических свойствах продуктов. Например, использование овсяных хлопьев и гречневой муки улучшает органолептические показатели котлет, обогащает их витаминами, макро- и микроэлементами [223].

Существуют исследования, которые показывают, что в продуктах из мяса индеек, производимых в пароконвектомате, содержание сухого вещества меньше, чем в продуктах, приготовленных традиционным способом. Это помогает в усвоении жира организмом и улучшении сохранности продукта [128].

### **1.5.2 Методы контроля качества продуктов**

Осуществление контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции – важная стадия при производстве продуктов питания. Одними из основных показателей качества является содержание нитратов и солей тяжелых металлов. Для выявления вредных, биологически активных веществ в продовольственном сырье и пищевой продукции применяются различные химические, физические и физико-химические методы анализа и измерений. В их основе лежат принципы воздействия на исследуемый продукт и получение аналитического сигнала [21, 79, 172].

Нормативное закрепление ответственности со стороны изготовителей продукции за нарушение существующих сейчас требований безопасности – один из наиболее важных на сегодня механизмов реализации политики Российской Федерации в области здорового питания [136, 172].

При анализе нормативных и технических требований к качеству и безопасности мяса индейки, можно сделать вывод о том, что обязательному контролю должны подвергаться следующие показатели: гигиенические и микробиологические нормативы [29, 30, 96].

Существует система безопасности ХАССП (англ. Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР)), которая ориентирована на изучение существующих рисков и управление факторами, воздействующими на безопасность продуктов. При формировании системы управления безопасностью продуктов важны исследование и последующий анализ опасных факторов для обнаружения наиболее вероятных угроз, а также разработка системы предупреждающих мероприятий. Система ХАССП предполагает обеспечение получения безопасной для потребителя продукции и упорядочение контроля за ее безопасностью при изготовлении [153].

Основные физико-химические методы, используемые сегодня – это фотометрический, атомно-абсорбционный и хроматографический методы. Увеличилась доля применения и других физико-химических методов за счет применения флюориметрического метода и капиллярного электрофореза. Сегодня постепенно внедряются также методы аналитической химии: расширяется арсенал методов анализа; осуществляется автоматизация и математизация анализа; внедрение непрерывного анализа; появляются новые возможности для повышения чувствительности, точности и экспрессности анализа; расширяется круг анализируемых объектов; значительно поднялась роль аналитического контроля [20].

Для оценки качества продукции птицеводства сегодня используется квалитетрический метод, состоящий из группы методов прогнозирования, которые помогают предвидеть изменения структуры и характера потребительских требований к отдельным составляющим или к продукции в целом и благодаря этому обеспечить удовлетворение требований и высокую конкурентоспособность товара. Применение квалитетрических методов для управления качеством

создаваемой продукции позволяет свести к минимуму корректировки производства продукции после ее выхода на рынок [130].

Существует действенный метод определения содержания ртути в пищевом сырье. Суть метода заключается в окислении ртути, содержащейся в образце, в двухвалентный ион в кислой среде, восстановлении ее в металлическую форму и замера на атомно-абсорбционном спектрометре. Преимуществом данной технологии является высокая чувствительность и низкий уровень мешающих влияний матрицы [19].

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования выполнены в крестьянско-фермерском хозяйстве, расположенном в Шадринском районе Курганской области; лабораториях; ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет); ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» в период с 2014 до 2019 г. Общая схема исследований представлена на рисунке 3, с последующей конкретизацией по ходу изложения отдельных разделов работы.

Для научно-хозяйственного опыта было подобрано четыре группы индеек в суточном возрасте по 30 голов (самцы) в каждой. I группа – индюшата среднего кросса белой широкогрудой породы; II группа – индюшата тяжелого кросса белой широкогрудой породы; III группа – индюшата среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер; IV группа – тяжелого кросса Хайбрид Конвертер.

Выращивание средних кроссов проводили до 120-дневного возраста, а тяжелых кроссов до 150 дней. Подопытная птица содержалась в одинаковых зоогигиенических условиях.

Научно-хозяйственные опыты проведены в соответствии с использованием принятых в зоотехнии и ветеринарии методов исследований [50, 70, 120, 121, 187, 215, 218, 220, 221].

Клинико-физиологическое состояние индеек определяли ежедневным осмотром поголовья. Оценивали поведение, аппетит, состояние оперения [122, 146].

Поедаемость корма учитывали еженедельно по разнице между заданным количеством корма и не съедаемыми остатками.

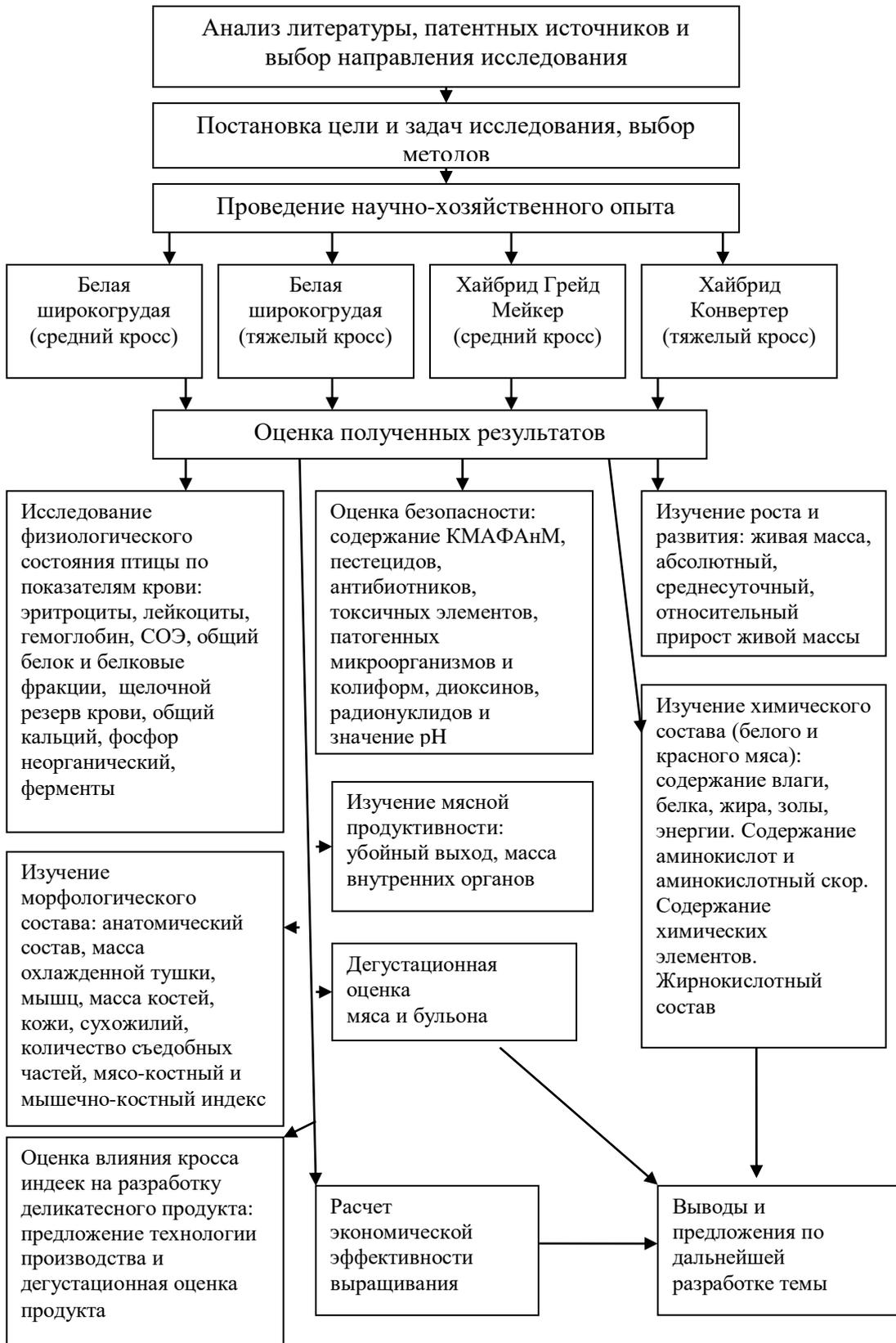


Рисунок 3 – Схема исследований

Для изучения морфологических и биохимических показателей у трех индюков каждого кросса производилось взятие крови в возрасте 30, 60, 90 и 120 суток. Кровь бралась утром (до кормления) из подкожной локтевой вены.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, СОЭ и содержание гемоглобина определяли на автоматическом гематологическом анализаторе DIATRON Abacus по утвержденной методике данного прибора.

Определение общего белка в сыворотке крови проводилось по биуретовой реакции. Определение различных белковых фракций – нефелометрическим методом. Оптическую плотность растворов с определёнными белковыми фракциями измеряли на фотоэлектрическом колориметре КФК-3-01 [111].

Содержание кальция, фосфора, количество внутриклеточных ферментов (АСТ и АЛТ) и резервной щелочности в сыворотке крови индеек определяли на биохимическом анализаторе Stat Fax 3300 по утвержденной методике данного прибора.

Изучение живой массы и ее динамику по периодам выращивания проводили путем взвешивания. Скорость роста оценивали по абсолютному, среднесуточному и относительному приростам живой массы.

Взвешивание индеек осуществлялось в суточном возрасте и в последующем в 4 недели, 8 недель, 12 недель, 16 недель, 120 дней (17 недель), 20 недель, 150 дней (21,5 недели) по требованиям ГОСТ Р 53228–2008 [67].

Для оценки мясных качеств индеек проводился контрольный убой и анатомическая разделка и обвалки 5 тушек из каждой группы (согласно ГОСТ 18292–2012 и ГОСТ Р 31473–2012) [38, 50]. Части тушки обваливались вручную, производили зачистку костей, взвешивание и определяли содержание мышечной ткани, кожи, костей, жира сырца и массу внутренних органов [73, 75].

При оценке качества тушки индеек определяли выход съедобной и несъедобной частей, а также мясокостный индекс (соотношение мякотной части и костей) и мышечно-костный индекс (соотношение мышц и костей).

Отбор проб проводили согласно методике ГОСТ Р 51447–99 Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб [64].

Определение содержания влаги проводили методом высушивания при постоянной температуре 100–105 °С (ГОСТ 9793–2016) [61].

Массовая доля белка определялась по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011–2017) [41].

Определение массовой доли жира проводили методом Сокслета (ГОСТ 23042–2015) [40].

Определение содержания золы в мясе определяли путем сжигания в муфельной печи при температуре 600–800 °С (ГОСТ 31727–2012) [51].

Энергетическую ценность мяса и мясопродуктов определяли методом рассчитывания содержания жира, белков и углеводов в 100 г продукта [157].

Аминокислотный состав мяса проводился на аминокислотном анализаторе Azura. Задание условий хроматографирования, расшифровка хроматограмм и вывод результатов проводили по программе, прилагаемой к прибору.

Содержание меди определяли на атомно-адсорбционном анализаторе по ГОСТ 26931–86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди [44].

Определение содержания железа определяли на атомно-адсорбционном анализаторе – ГОСТ 26928–86 Продукты пищевые. Метод определения железа [43].

Определение содержания никеля и кобальта – методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии (ГОСТ 33425–2015) [57].

Содержание цинка определяли инверсионно-вольтамперометрическим методом согласно ГОСТ 33824–2016 с последующей методикой анализа контрольных измерений [58, 164].

Определение содержания кадмия проводили на атомно-адсорбционном анализаторе по методике ГОСТ 26933–86 [46].

Определение содержания магния и марганца методом пламенной атомной абсорбции согласно ГОСТ Р 55484–2013 [69].

Определение содержания свинца проводили на атомно-адсорбционном анализаторе по ГОСТ 26932–86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца [45].

Содержание ртути определяли осаждением ртути йодидом меди (ГОСТ 26927–86) [42].

При определении мышьяка применяли методику фотоэлектрической калориметрии. Использовался анализатор мышьяка вольтамперометрический «Пан-As» и фотоколориметр КФК-2МП [163].

Жирнокислотный состав мяса определяли на газо-жидкостном хроматографе Agilent по утвержденной методике данного прибора.

Оценку качества мяса и бульона проводили согласно методике ГОСТ Р 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки [49, 70].

При подготовке проб и проведении бактериологических исследований руководствовались методикой ГОСТ 7702.2.0–2016; ГОСТ Р 54354–2011; и СанПиН 2.3.21078–01 [29, 59, 68, 191].

Определения количества мезофильных аэробных и акультативно-анаэробных микроорганизмов проводили методом с использованием тест-пластин по ГОСТ 7702.2.1–2017 [60].

Обнаружение бактерий групп кишечной палочки и патогенных микроорганизмов осуществляли по методике ГОСТ 21237–75 [39].

Выявление сальмонелл проводили по методике ГОСТ 31468–2012 [48].

Содержания пестицидов определяли методом газожидкостной хроматографии согласно ГОСТ 32308–2013 [55].

Остаточное содержание антибиотиков определялось на жидкостном хроматографе Shimadzu по утвержденной методике данного прибора.

Подсчет сульфитредуцирующих бактерий осуществляли согласно методике ГОСТ 29185–2014 [47].

При определении количества *staphylococcus aureus* использовалась методика ГОСТ 31746–2012 [52].

Содержание радионуклидов Cs-137 и Sr-90 определяли методикой ГОСТ 32161–2013 и ГОСТ 32163–2013 соответственно [53, 54].

Массовую долю диоксинов определяли согласно методике ГОСТ 34449–2018 [56].

Определение концентрации водородных ионов (pH) проводили потенциометрическим методом согласно ГОСТ Р 51478–99 [64].

Оценка соответствия деликатесного продукта питания из мяса индейки осуществлялась в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза 005/2011; 034/2013 и 021/2011 [201, 202, 203].

Управление качеством методов исследования осуществлялась функционирующей системой качества лабораторий. Требования к формированию системы качества для лабораторий утверждены в стандарте ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009 [62, 164].

Расчет экономической эффективности проводился, основываясь на затратах во время периода проведения исследований и доходов от реализации мяса индеек [120].

Достоверной считали разницу между признаками при  $P \leq 0,05$ . Полученные путем эксперимента данные обрабатывались методами вариационной статистики с использованием программ Microsoft Excel и ПК Statistika [146].

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Технология выращивания индеек

Выращивание индеек происходило в стандартно-типовом птичнике.

С 1 по 4 неделю индюшат держали группами. Они содержались под брудерами напольно. В качестве подстилочного покрытия применялся материал, который в полной мере отвечает ниже перечисленным требованиям:

- выполняет функцию амортизатора;
- хорошо впитывает помет;
- изолирует индеек от пола, защищая от переохлаждения;
- спасает от испарений газов при разложении птичьего помета.

В нашем случае подстилка для содержания индеек была стружкой древесины лиственных деревьев. Это связано еще и с тем, что индюшата часто способны поедать подстилочный материал, при этом стружка может оказаться препятствием этому. Преимущество древесных опилок заключается в отличных показателях гигроскопичности.

В последующий период выращивания тип содержания – напольный на глубокой подстилке. Для индюшат в возрасте старше 4 недель использовалась подстилка следующего состава: опилки, древесные стружки, шелуха.

Состояние подстилки при этом зависело от следующих факторов:

- ее регулярного ворошения;
- вентиляции внутри помещения, где находится индейки;
- состояния пищеварительной системы индеек, поскольку при ряде болезней выделяется слишком влажный помет с большим содержанием вредных газов;
- плотности посадки индеек;
- работы оборудования при кормлении и поении индеек.

Подстилка в нашем случае, соблюдая установленные в птичнике требования, сохраняла свои свойства на протяжении одного месяца.

Молодняк индеек выращивался в возрасте от 1 до 120 суток средние кроссы и до 150 суток тяжелые кроссы. Температура помещения была следующая: 1 неделя – 34 °С; 2 неделя – 31 °С; 3 неделя – 27 °С; затем она постепенно снижалась до 19 °С. Далее, начиная с 7 недели до завершения откорма особей температура находилась на уровне 15–17 °С.

Плотность посадки для среднего, а также тяжелого кроссов до достижения индюшат 17-недельного возраста, находилась на уровне показателя 4 гол/м<sup>2</sup>, а с 17 до 21,5 недели плотность посадки тяжелых кроссов составляла 3 гол/м<sup>2</sup>.

Относительная влажность воздуха в помещении составляла 59–65 %.

Световой режим, в зависимости от периода выращивания, был следующим: световой день 24 часа, освещенность 55 люкс (1 неделя); 17–18 часов, освещенность 30 люкс (2–3 неделя); 16 часов, освещенность 18 люкс (4–6 неделя); 13,5–14 часов, освещенность 13–14 люкс (7 неделя – до убоя).

С целью увеличения показателей сохранности молодняка осуществлялись различные профилактические мероприятия – вакцинация и иммунизация. Начиная с возраста 10 и 20 дней проводились профилактические мероприятия от кокцидиоза и гистомоноза соответственно.

Чтобы не допускать возникновения заболеваний, на протяжении периода выращивания соблюдались следующие условия:

- не допускались сырость и сквозняки в помещении;
- не допускались загрязнения и увлажнения подстилки;
- конструкция кормушек и поилок позволяла защищать их от попадания помета и других примесей;
- не допускались технологические стрессовые ситуации для индеек.

Индюшат кормили из специальных кормушек из дерева, имеющих длину менее 100 см, с бортиком 1,5 см. При этом следили за тем, чтобы вода была чистой, а молодняк не намокал. На протяжении всего периода выращивания, бункерные кормушки ставили на уровне спины индеек и затем постепенно поднимали, по мере роста индюшат. В итоге корм менее интенсивно высыпался из кормушек, а вода не разливалась из поилок.

Тип кормления – комбикорм. Основные компоненты комбикорма: кукуруза, овес, пшеница, ячмень. Добавление гороха, подсолнечного и соевого шрота обусловлено необходимостью повышения количества протеина. Так же использовали кормовые дрожжи и зеленую массу, как дополнительные источники витаминов и протеина. На первом этапе кормления в рацион включали творог и сухое молоко.

В рацион включали подсолнечное масло для улучшения баланса жирных кислот. Необходимое количество макроэлементов в организме восполняли путем введения в комбикорм мела и костной муки. В таблице 1 представлен состав комбикормов для индеек, в зависимости от возраста.

Таблица 1 – Состав комбикормов для индеек

Показатель	Возраст индеек, недель		
	0-4	5-13	14-21,5
Компонент, %			
Кукуруза, %	23	27	28
Овес без пленки, %	9	6	–
Пшеница, %	12,3	12,7	17
Ячмень, %	11,4	8	12
Горох, %	–	–	4
Дрожжи кормовые, %	11	9,4	8,5
Шрот подсолнечный и соевый, %	14	18,5	15,6
Рыбная мука, %	4	3	1,2
Мясокостная мука, %	3,35	6	5,1
Зеленая масса, %	5,1	4,1	3,2
Подсолнечное масло, %	–	1,75	1,5
Мел кормовой, %	3	3	2,95
Витаминный премикс, %	0,25	0,35	0,45
Сухое молоко, %	2,2	–	–
Творог, %	1,4	–	–
Соль пищевая, %	–	0,2	0,2
ВСЕГО, %	100	100	100
Питательность 100 г комбикорма			
Сырой протеин, г	27,04	23,82	20,07
Сырой жир, г	1,80	2,28	3,42
Сырая клетчатка, г	3,79	3,63	3,97
Na, г	0,17	0,15	0,16
P, г	0,87	0,82	0,71
Ca, г	1,35	1,26	1,08
Обменная энергия, ККал	281	287	298
Обменная энергия, КДж	1189	1211	1184

При кормлении применялся гранулированный комбикорм с растущим диаметром гранул, в зависимости от возраста птицы: для индеек до 4 недель – крошка и 1–2 мм; 4–12 недель – 2,5–4 мм; от 12 недель до убоя – 4–4,5 мм.

В таблице 2 представлено количество фактически потребляемого корма индейками.

Таблица 2 – Фактическое потребление комбикормов индейками (в среднем), г

Возраст, недель	Потребление корма в неделю, г			
	Средние кроссы индеек		Тяжелые кроссы индеек	
	I группа	III группа	II группа	IV группа
1	89	137	149	166
2	225	211	206	225
3	405	403	409	432
4	598	637	668	742
5	785	805	817	960
6	920	961	991	1195
7	1190	1227	1278	1489
8	1395	1518	1564	1788
9	1736	1852	1867	2094
10	1983	2110	2170	2469
11	2270	2340	2450	2806
12	2427	2574	2712	2992
13	2706	2815	2964	3250
14	2942	3052	3214	3561
15	3254	3341	3531	3895
16	3510	3606	3763	4124
17	3614	3720	3890	4255
18	–	–	4012	4330
19	–	–	4108	4428
20	–	–	4193	4580
21	–	–	4299	4651
21,5	–	–	2106	2366
Всего	30049	31309	51361	56798

Кратность раздачи была следующей: в первую неделю суточную норму корма и воды делили на восемь частей. Это положительно влияло на поедаемость комбикорма. Затем, со временем уменьшали общее количество кормлений до трех раз в сутки. Корм подавался через одинаковые промежутки времени.

Поедаемость кормов на протяжении всего периода выращивания была более 95 %, кроме первой недели, где составляла 87,1 %.

Таким образом, были соблюдены необходимые условия для выращивания подопытных индеек.

### 3.2 Физиологическое состояние подопытных индеек

Скорость процессов роста у птиц, обуславливающих количество и качество получаемой продукции, является результатом сопряжения свойств и функций физиологических систем, определяющих как уровень здоровья организма, так и активность обмена веществ. Наиболее удобной, доступной и информативной системой организма, позволяющей охарактеризовать данные параметры, служит кровь, посредством которой интегрируются все процессы жизнедеятельности.

Для оценки клинического статуса индеек наиболее часто используют морфологические показатели крови, так как они сопряжены с обеспечением транспорта дыхательных газов и за счёт этого эффективностью окислительно-восстановительных реакций в животном организме, а также уровнем его иммунологической реактивности (таблица 3). Из таблицы видно, что различия морфологических показателей в крови индеек связаны с породой и кроссом.

Таблица 3 – Морфологические показатели крови индеек

Показатель	Возраст, сутки	Группа индеек			
		I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6
СОЭ, мм/ч	30	1,99±0,21	2,12±0,22	2,13±0,25*	2,16±0,22*
	60	2,77±0,28	2,55±0,36	2,41±0,26*	2,70 ±0,34
	90	2,98±0,36	2,58±0,32	2,52±0,41	2,76±0,47
	120	2,99±0,43	3,00±0,41	2,70±0,37	2,79±0,45
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	30	2,49±0,01	2,46±0,10	2,17±0,13*	2,10±0,22*
	60	2,62±0,09	2,63±0,15	2,38±0,13	2,27±0,17
	90	2,85±0,13	2,87±0,14	2,42±0,09	2,36±0,13
	120	2,96±0,14	2,90±0,16	2,61±0,11	2,53±0,16
Гемоглобин, г/л	30	88,11±1,10	85,14±2,20	72,70±3,20*	75,74±2,00*
	60	92,23±2,20	93,26±3,10	85,38±2,50*	82,35±2,40*
	90	99,51±2,30	97,93±2,80	90,13±4,80	96,44±3,20
	120	104,25±3,10	102,08±3,50	102,16±3,20	104,43±3,30
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	30	17,85±0,47	17,63±0,43	17,12±0,20	17,11±0,65
	60	19,36±0,38	18,94±0,48	18,74±0,45	18,13±0,44
	90	20,31±0,43	19,87±0,21	18,53±0,38*	18,25±0,51*
	120	20,14±0,56	20,13±0,18	17,98±0,53*	17,62±0,49*

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Цветной показатель, усл. ед	30	1,06	1,03	1,01	1,07
	60	1,05	1,06	1,07	1,11
	90	1,04	1,02	1,11	1,26
	120	1,05	1,06	1,17	1,28

\* –  $P \leq 0,05$ 

*Примечание.* Норма для взрослых индеек: СОЭ – 2–4 мм/ч; эритроциты –  $2,2\text{--}3,5 \cdot 10^{12}/\text{л}$ ; лейкоциты –  $20\text{--}40 \cdot 10^9/\text{л}$ ; гемоглобин – 70–110 г/л. В норме цветной показатель колеблется от 1 до 3 [109, 247].

Основным параметром красной крови являются эритроциты, которые принимают непосредственное участие в транспорте кислорода и углекислого газа, а также питательных и биологически активных соединений. Динамика содержания эритроцитов представлена на рисунке 4.

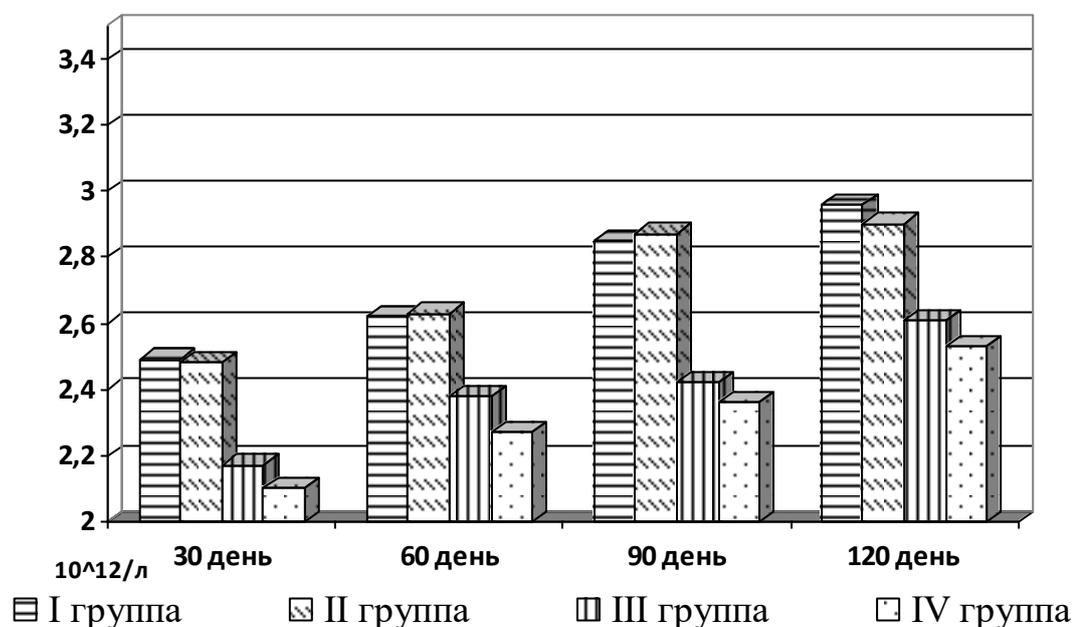


Рисунок 4 – Динамика содержания эритроцитов в крови индеек,  $10^{12}/\text{л}$

Количество эритроцитов в крови индеек опытных групп, независимо от кросса, увеличивалось с возрастом. У индюшат I группы в ходе периода выращивания с 30 по 120 дней уровень красных клеток увеличился на 18,89 %, у индюшат II группы на 17,88 %, у индюшат III группы на 20,26 % и у индюшат IV группы на 20,47 %. Следовательно, процессы роста и развития индеек сопровождались усилением в их организме аэробных процессов, что повышало

пролиферативную активность органов эритропоэза и отражалось на количестве красных клеток в кровеносном русле. Данную особенность можно отнести к общебиологической особенности постнатального онтогенеза индюшат. Однако возрастной прирост эритроцитов у особей кроссов Хайбрид был более существенен, свидетельствуя о более высокой востребованности биологических функций клеток в их организме. Внутри породных групп индеек Хайбрид на протяжении всего периода выращивания содержание эритроцитов выше в крови индеек III группы, в сравнении с показателем в крови индеек IV группы [268, 270].

В свою очередь, генотип индеек так же влиял на вариабельность эритроцитов в кровотоке. Так, в 30-суточном возрасте максимальное количество клеток было выявлено у индюшат среднего (I группа) и тяжелого кросса (II группа) белой широкогрудой породы, которое составило  $2,49 \pm 0,01$  и  $2,46 \pm 0,10 \cdot 10^{12}/л$ . По величине параметра они превышали уровень III и IV группы на 12,85–15,66 и 11,79–14,63 %, соответственно. Аналогичная закономерность между группами птиц обнаруживалась и в 60-, 90- и 120-суточном возрасте индюшат. Можно предположить, что количество эритроцитов еще не отражает степень выполнения клетками своих биологических свойств [268, 270].

Для подтверждения данного предположения мы определяли в крови индюшат опытных групп концентрацию гемоглобина, который сосредоточен в цитоплазме эритроцитов и посредством которого они и выполняют газотранспортные функции (рисунок 5). Гемоглобин является важным компонентом крови, влияющим на перенос кислорода и углекислого газа, а также регуляцию кислотно-щелочного баланса.

Концентрация гемоглобина в крови индюшат по мере их роста и развития планомерно увеличивалась, достигая максимального значения в 120-суточном возрасте.

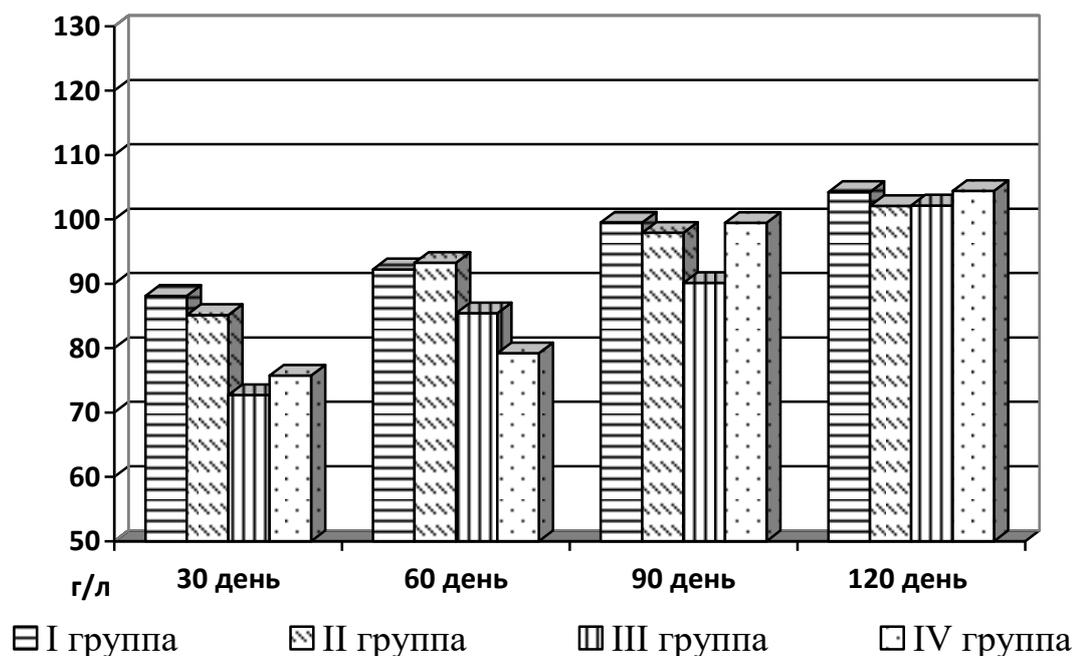


Рисунок 5 – Динамика содержания гемоглобина в крови индеек, г/л

При этом она соответствовала границам нормы в течение всего периода выращивания. У индеек I опытной группы возрастной прирост уровня дыхательного белка в крови составил 18,32 %, а у индеек II, III и IV групп – 19,89; 40,52 и 37,88 % соответственно. Следовательно, в организме индеек среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер белок был более востребован в процессах жизнедеятельности, чем у особей среднего и тяжелого кроссов белой широкогрудой породы. Это способствовало лучшей обеспеченности организма индюков данных кроссов кислородом при соответствующей функциональной активности костного мозга.

Возрастная вариабельность гемоглобина в крови индюшат опытных групп отражалась и на степени выраженности различий между особями в конкретном возрасте. Так, в организме 30-суточных индюшат I опытной группы уровень гемоглобина был максимальным и составил  $88,11 \pm 1,10$  г/л. Кровь индеек I группы превосходили по содержанию гемоглобина кровь индеек II, III и IV групп на 3,49; 21,19 и 16,33 % соответственно. Однако, в ходе роста и развития индюков, данные различия сглаживались и, начиная с 90-суточного возраста, были недостоверными.

Можно предположить, что биологические свойства эритроцитов в организме индюшат не столько были сопряжены с их количеством, сколько с их насыщенностью гемоглобином. Для проверки данного предположения мы рассчитали величину среднего содержания гемоглобина в эритроците (МСН) по соотношению количества гемоглобина и эритроцитов (рисунок 6).

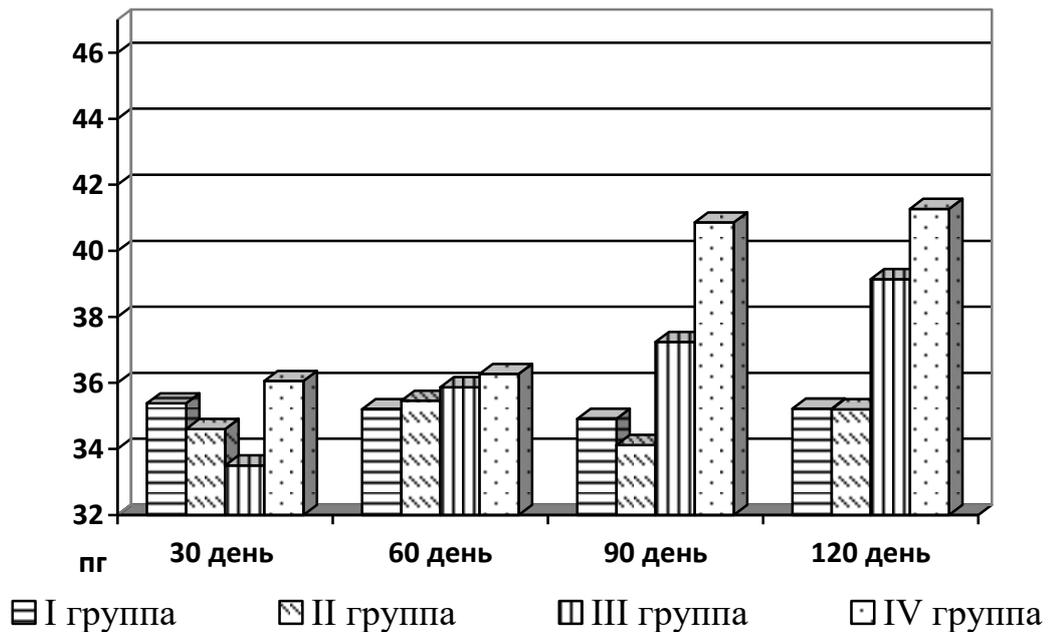


Рисунок 6 – Динамика величины МСН индеек, пг

Как видно из рисунка 6, значение МСН в I и II-ой опытных группах индеек не зависело от их возраста. У индюшат среднего кросса белой широкогрудой породы (I группа) оно колебалось в интервале 34,91–35,38 пг, а у тяжелого кросса белой широкогрудой породы – от 34,12 до 35,46 пг, то есть, несмотря на увеличение в крови индеек количества эритроцитов и гемоглобина, насыщенность красных клеток дыхательным белком практически не изменялась. Это, соответственно, отражалось на эффективности газотранспортных процессов в организме индеек, сопряженных как с интенсивностью окислительно-восстановительных реакций, активностью и направленностью обмена веществ, так и со скоростью процессов роста и развития, формирования качества получаемой продукции.

В то же время у индюшат среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) величина МСН плавно возрастала в ходе периода выращивания с 33,50 до 39,14 пг и с 36,06 до 41,27 пг соответственно. Следовательно, в организме индеек данных опытных групп прирост количества эритроцитов в кровотоке сопровождался увеличением в их составе содержания гемоглобина. Поэтому особи данных кроссов хотя и содержали меньшее количество красных клеток по сравнению с индюшатами среднего и тяжелого кроссов белой широкогрудой породы, но имели большую способность к осуществлению газообмена, а также возможность транспортировать большее количество дыхательных газов, что, соответственно, отражалось на функциональном и метаболическом статусе клеток. Следовательно, в органах и тканях увеличивалась скорость метаболических процессов, в частности, процессов биосинтеза и увеличения выработки энергии. Тем самым повышалась скорость роста и развития организма индюшат и формирование качества получаемой продукции.

Результаты возрастной изменчивости величины среднего содержания гемоглобина в эритроците (МСН) согласуются с вариабельностью значения цветового показателя, как в размерности возраста, так и опытных групп (рисунок 7).

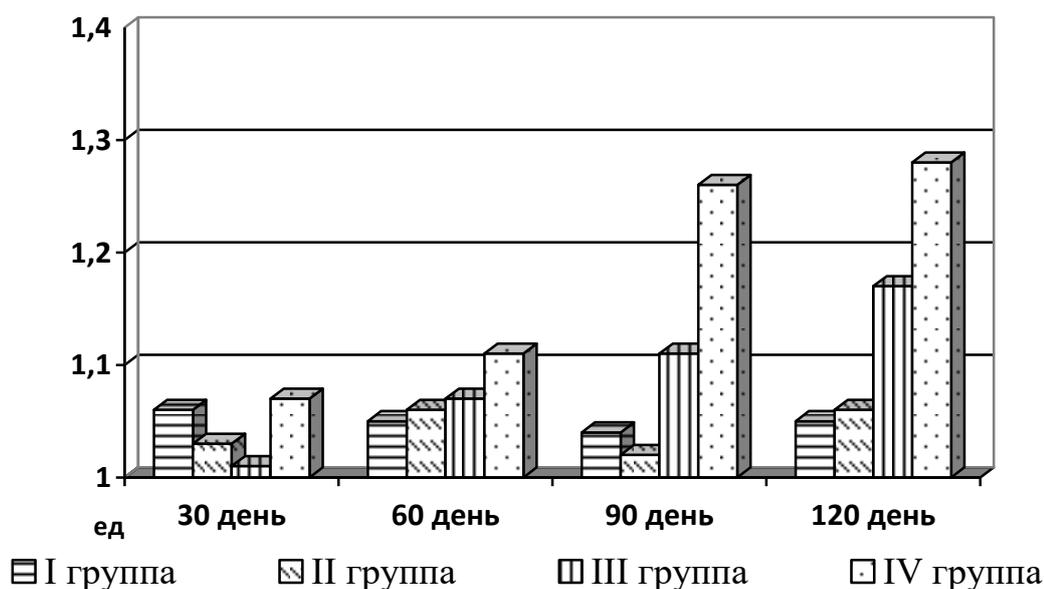


Рисунок 7 – Динамика цветового показателя индеек, усл. ед

Наибольшее значение цветного показателя было на протяжении всего периода выращивания у индеек IV группы – 1,07; 0,11; 1,26 и 1,28 ед. соответственно по дням. Данный показатель был в пределах нормы для индеек всех исследуемых групп на протяжении всего периода выращивания и составлял 1,01–1,28 ед.

Насыщенность эритроцитов гемоглобином отражалась на величине скорости их оседания (СОЭ), которое характеризует агрегативную и седиментационную устойчивость клеток в кровеносном русле (рисунок 8).

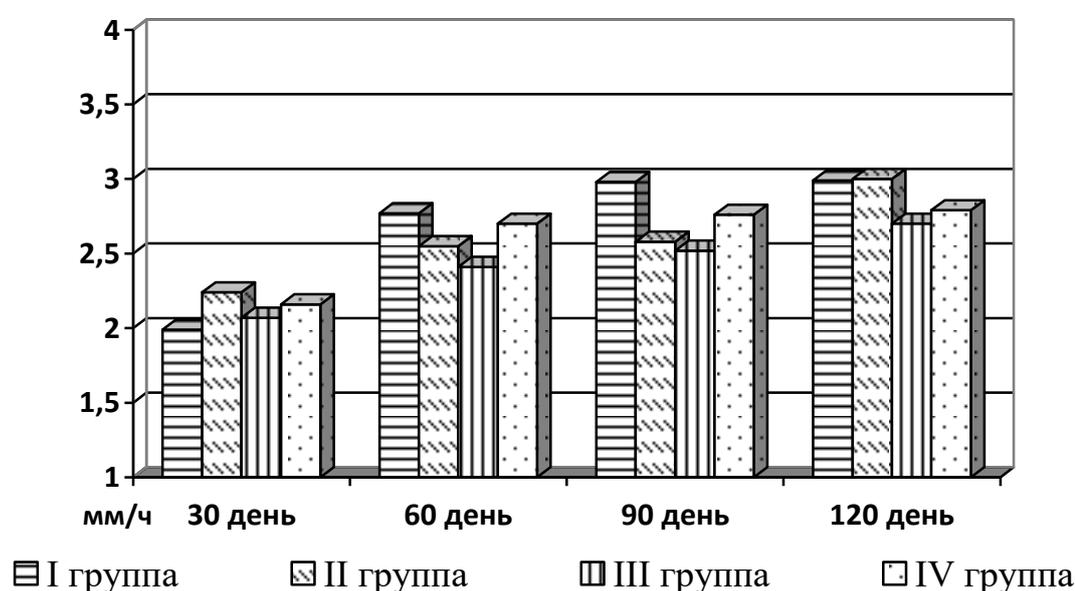


Рисунок 8 – Динамика скорости оседания эритроцитов индеек, мм/ч

Значение СОЭ у индюшат в период выращивания соответствовало границам нормы, но плавно возрастало по мере роста и развития их организма. Возрастной прирост величины СОЭ у особей I, II, III и IV групп составил 50,25; 41,51; 26,76 и 29,17 % соответственно. Наименьшая вариабельность параметра была характерна для особей среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), то есть в организме особей данных групп размер эритроцитов и их объем были наиболее оптимальными во все периоды исследований, определяя не только скорость их циркуляции в кровеносном русле, но и газотранспортные способности.

Не только возраст влиял на изменчивость величины СОЭ, но и генотип индюшат. В 30-суточном возрасте минимальное значение СОЭ было характерно для индюков I опытной группы ( $1,99 \pm 0,21$  мм/ч). Оно отличалось от уровня индеек II, III и IV групп на 6,53–8,54 % ( $P < 0,05$ ). Однако, начиная с 60-суточного возраста, скорость оседания эритроцитов у птиц контрольной группы превышала значения своих аналогов из других групп на 2,59–18,25 %. Следовательно, в организме индеек среднего кросса белой широкогрудой породы соотношение между количеством эритроцитов и гемоглобином инициировало появление в кровотоке клеток с такой агрегативной и седиментационной устойчивостью, при которой они обладали более низкой биологической эффективностью, а это, в свою очередь, отражалось на скорости их роста и развития.

Таким образом, величина основных (эритроциты, гемоглобин, СОЭ) и дополнительных (среднее содержание гемоглобина в эритроците, цветовой показатель) гематологических показателей хотя и была в пределах физиологической нормы, но различалась в зависимости от породы и кросса индюков, периода выращивания.

Об уровне общей иммунологической реактивности индеек можно судить по концентрации лейкоцитов в крови (рисунок 9).

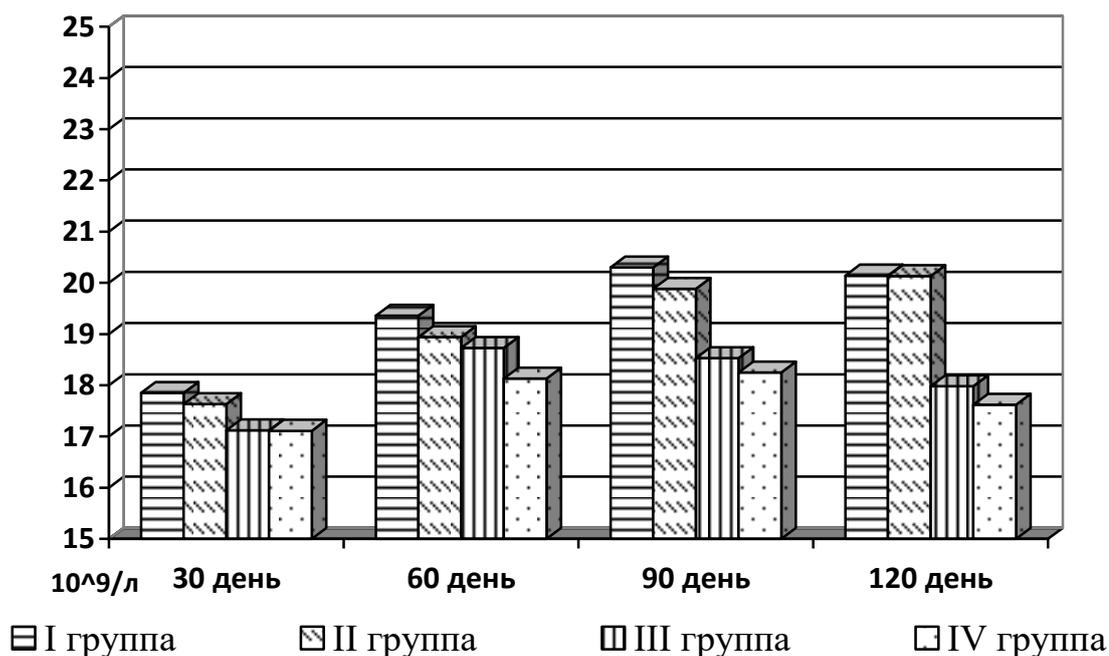


Рисунок 9 – Динамика содержания лейкоцитов в крови индеек,  $10^9/\text{л}$

В ходе промышленного выращивания содержание лейкоцитов в крови индеек увеличивалось, хотя и недостоверно. Прирост уровня клеток с 30 по 120-суточный возраст у индюшат I и II группы составил 12,83 и 14,18 % соответственно. В то же время, у особей III и IV групп количество лейкоцитов практически не зависело от возраста и колебалось в интервале 17,12–18,74 и 17,11–18,25  $10^9/\text{л}$ . Следовательно, возраст индюков влиял на уровень иммунологической реактивности организма [270].

На ранних этапах постнатального онтогенеза (в 30 и 60-суточном возрасте) вариабельность лейкоцитов в крови практически не зависела от генотипа индеек. Содержание белых клеток у 30-суточных индюшат колебалось в интервале 17,11–17,85  $10^9/\text{л}$ , а у 60-суточных – от 18,13 до 19,36  $10^9/\text{л}$ . Различия в иммунном статусе появлялись у индеек к 60-суточному возрасту, что сопряжено со становлением функциональной активности органов лейкопоза. Так, кровь индюков I и II групп в возрасте 90 суток превосходила кровь индюков III и IV групп по количеству лейкоцитов на 9,61–11,29 и 7,29–8,87 %, а в возрасте 120 суток на 12,01–14,90 и 11,95–14,25 % соответственно. Следовательно, особи среднего и тяжелого кроссов белой широкогрудой породы обладали более высоким уровнем защитных сил в конце периода выращивания, чем среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер [270].

Для оценки роли эритроцитов и лейкоцитов в процессах роста и развития индюков разных групп в промышленных условиях мы рассчитали соотношение между данными клетками в соответствующие возрастные периоды. Их анализ показал (рисунок 10), что в организмах индюков среднего и тяжелого кроссов белой широкогрудой породы соотношение между количеством красных и белых клеток крови не зависело от возраста, то есть пролиферативная активность органов эритропоза и лейкопоза была эквивалентна функциональным возможностям физиологических систем организма. У индюшат среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер величина соотношения между количеством эритроцитов и лейкоцитов плавномерно

возрастала в ходе технологического цикла за счет преимущественно роста числа красных клеток в кровотоке.

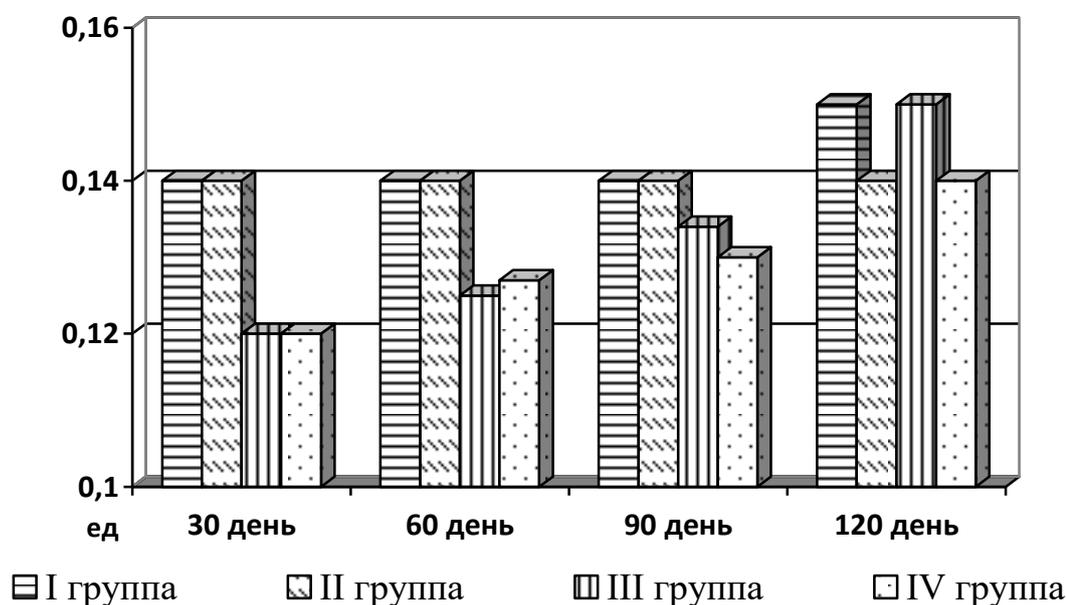


Рисунок 10 – Соотношение между эритроцитами и лейкоцитами у индеек, усл. ед

Следовательно, в ходе роста птиц III и IV групп возрастала интенсивность аэробных окислительно-восстановительных процессов, обеспечивая функциональные и метаболические потребности клеток органов и тканей и создавая основу для более быстрых темпов роста и развития.

Таким образом, морфологический состав крови индеек зависит от их возраста и генотипа, определяя направленность обменных процессов в их организме во время периода выращивания. Это непосредственно отражается и на качестве получаемой продукции.

Биологические особенности организма индеек не только сопряжены с морфологическим составом крови, влияющим на процессы его оксигенации и иммунологической реактивности, но и биохимическим.

Одним из основных видов обмена веществ является белковый. О его состоянии можно судить по концентрации белков в крови индеек, отражающими степень и скорость их использования в метаболических процессах (таблица 4).

Таблица 4 – Белки крови индеек, г/л

Показатель	Возраст, сутки	Группа индеек			
		I	II	III	IV
Общий белок	60	55,46±0,22	54,33±0,35	57,14±0,41	56,83±0,37
	120	56,61±0,35	57,17±0,26	59,26±0,29*	60,29±0,27*
Альбумины	60	25,42±0,28	24,91±0,26	26,17±0,24	25,54±0,29
	120	26,32±0,26	26,08±0,24	26,76±0,28	28,57±0,32*
Альфа – глобулины	60	10,78±0,18	10,78±0,17	11,81±0,14	11,62±0,19
	120	10,19±0,16	11,01±0,14	11,82±0,17*	11,35±0,18*
Бета – глобулины	60	8,19±0,13	8,06±0,12	8,99±0,14	9,01±0,15
	120	8,59±0,12	8,64±0,15	9,92±0,17	9,16±0,19
Гамма – глобулины	60	11,07±0,15	10,58±0,14	10,67±0,18	10,66±0,16
	120	11,51±0,19	11,44±0,20	10,80±0,17	11,21±0,18

\* –  $P \leq 0,05$ 

Важным показателем белкового обмена в организме птиц является общий белок, концентрация которого увеличивается с возрастом в сыворотке крови индеек всех групп на протяжении периода выращивания (рисунок 11).

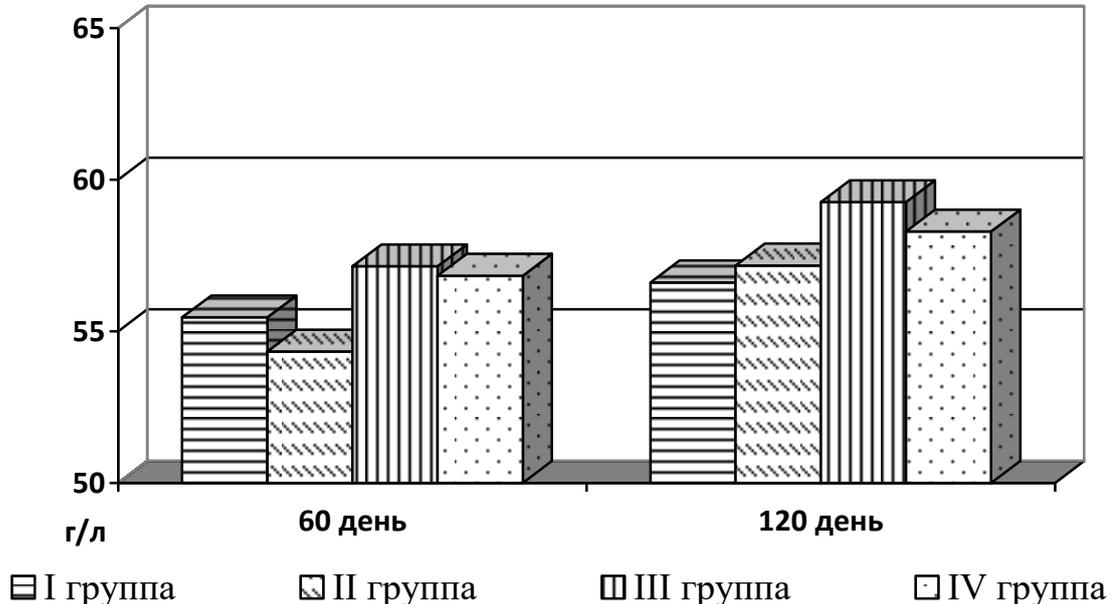


Рисунок 11 – Динамика содержания общего белка в сыворотке индеек, г/л

Изменение общего белка определялся как возрастом, так и кроссом птиц. Так, в организме 120-суточных индюков I группы, по сравнению с 60-суточным возрастом, концентрация общего белка увеличивалась на 2,07 %, а во II, III и IV

группах – на 4,69; 3,71 и 6,09 % соответственно. Следовательно, пул белков крови максимально изменялся в организме птиц тяжелого кросса Хайбрид Конвертер, создавая предпосылки для повышения интенсивности метаболизма протеинов в клетках органов и тканей и способствуя увеличению их количества в тканевых депо. Это обеспечило более высокую интенсивность роста этих индеек во время периода выращивания, по сравнению с другими кроссами индеек.

Альбумины влияют на обмен и регулирование веществ в организме. Динамика роста и содержание альбуминов аналогично изменению концентрации общего белка в сыворотке крови.

Концентрация альбуминов в крови индеек не столько зависела от их возраста, сколько от кросса. В ходе роста и развития индеек уровень белка наиболее значительно возрастал у особей IV группы. В 120-суточном возрасте, по сравнению с 60-суточным, уровень альбуминов у индюков тяжелого кросса Хайбрид Конвертер увеличился на 11,86 %. В тоже время у индюшат среднего кросса белой широкогрудой породы (I группа) на 3,54 %, тяжелого кросса белой широкогрудой породы (II группа) – на 5,16 % и среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) – на 2,25 %. Можно сделать вывод, что в организме индеек IV группы процессы роста и развития были сопряжены с наиболее активным использованием альбуминов в процессах жизнедеятельности. Это и обеспечивало более высокую скорость роста индюков кросса Хайбрид Конвертер, по сравнению с другими, так как альбумины в животном организме, во-первых, служат источником свободных аминокислот в реакциях синтеза специфических тканевых белков, а, во-вторых, обеспечивают транспорт различных низкомолекулярных соединений, включая и продукты обмена. Данный вывод согласуется с результатами оценки скорости роста индюков в период выращивания в промышленных условиях.

Глобулины – это группа белков, имеющих различное строение, структуру и биологические свойства. Их подразделяют на основные группы: альфа-, бета- и гамма-глобулины. Глобулины осуществляют транспортную и регулирующую

функции, участвуют в свертывании крови и обеспечивают иммунологическую реактивность и резистентность организма.

В состав альфа-глобулинов входят как транспортные белки, обеспечивающие миграцию витаминов и гормонов с током крови к клеткам органов и тканей, так и белки острой фазы, концентрация которых связана с уровнем антигенной нагрузки на организм. Содержание альфа-глобулинов в крови 60-суточных индюков не зависело от возраста и кросса и колебалось в интервале 10,78–11,62 г/л, свидетельствуя о соответствии условий кормления и содержания биологическим возможностям организма. Однако в 120-суточном возрасте особи кроссов Хайбрид превосходили аналогичные кроссы белой широкогрудой породы по уровню альфа-глобулинов. При этом наиболее значимы были различия у индеек III и I группы – 11,38–15,99 %. Мы считаем, что это не столько связано с уровнем реактивности организма при действии на него различных антигенных факторов, сколько возрастанием потребности в белках, транспортирующих гормоны и жирорастворимые витамины в кровотоке к клеткам органов и тканей.

В группу бета-глобулинов входят белки, обеспечивающие транспортировку по организму птиц липидов. Их концентрация сопряжена с активностью и направленностью липидного обмена.

Анализ результатов изменчивости бета-глобулинов в разрезе возраста и кросса индеек показал, что их уровень не зависел от выше перечисленных факторов. Он колебался в интервале 8,06–9,92 г/л. Следовательно, интенсивность липидного обмена в организме индюков разных кроссов имела примерно одинаковую выраженность.

Гамма-глобулины содержат антитела и обеспечивают иммунную защиту организма. Уровень данных белков, как и бета-глобулинов, в крови индюков не зависел от возраста и кросса. В крови 60-суточных индеек он колебался в интервале 10,58–11,07 г/л, а у 120-суточных – 10,80–11,51 г/л. Следовательно, во-первых, к 60-суточному возрасту у индюков происходит становление функциональной активности органов иммуногенеза, обеспечивающих

соответствующий уровень реактивности организма. Во-вторых, низкая вариабельность гамма-глобулинов свидетельствует о соответствии технологических условий их выращивания биологическим потребностям организма. В-третьих, индейки обладают высоким уровнем защитных сил, что является специфической особенностью данного вида птиц.

Для оценки направленности белкового метаболизма мы определили значение белкового коэффициента (рисунок 12), которое отражает соотношение между альбуминами и глобулинами в крови, а также уровень их востребованности в биохимических реакциях клеток. При этом необходимо иметь в виду, что около половины белков крови составляют альбумины, и за счет этого значение белкового коэффициента стремится к единице.

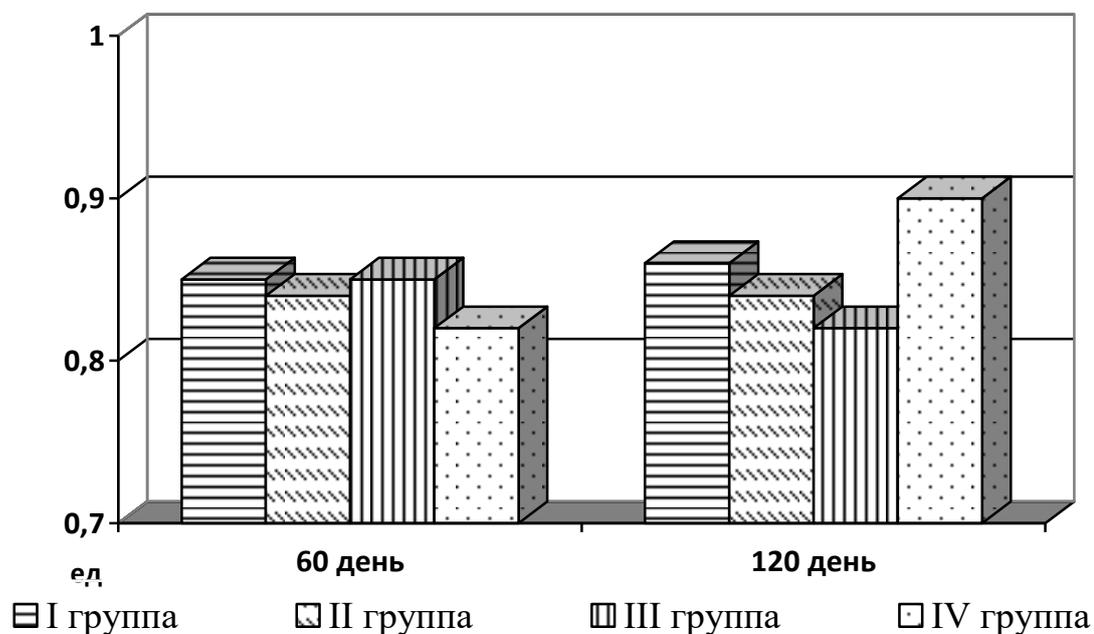


Рисунок 12 – Изменчивость Alb/Gl-коэффициента индеек, усл. ед

Анализ возрастной изменчивости величины Alb/Gl-коэффициента показал, что у индюшат среднего (I группа) и тяжелого (II группа) кросса белой широкогрудой породы соотношение между альбуминами и глобулинами не зависело от возраста птиц. Метаболическое состояние клеток печени с возрастом практически не изменялось, что отражалось как на уровне их продуктивности, так и качестве получаемой продукции. В тоже время у птиц среднего кросса Хайбрид

Грейд Мейкер (III группа) величина Alb/GI-коэффициента с возрастом уменьшалась за счет преимущественного роста количества глобулиновых белков, выполняющих транспортные и защитные функции. У индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) наоборот, значение белкового коэффициента в ходе периода выращивания увеличивалось за счет альбуминов, которые синтезируются в печени и являются непосредственным участником тканевого обмена белков. Соответственно, различия в соотношении альбуминов и глобулинов в крови индюшат разных кроссов создают основу для появления отличий в формировании продуктивных качеств в ходе технологического цикла.

Ферменты аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) осуществляют процессы переаминирования за счет переноса функциональной аминогруппы NH<sub>2</sub>, а также участвуют в синтезе белка. Связь ферментов является катализатором многих биосинтетических процессов, особенно синтеза аминокислот и получения макроэргических соединений. Результаты наших исследований активности ферментов в крови индеек представлены в таблице 5 и на рисунке 13.

Таблица 5 – Активность ферментов в крови индеек

Показатель	Возраст, сутки	Группа индеек			
		I	II	III	IV
АСТ, ммоль/л	60	1,87±0,05	1,86±0,04	1,86±0,08	1,89±0,05
	120	2,03±0,07	2,02±0,08	2,06±0,07	2,16±0,07
АЛТ, ммоль/л	60	1,82±0,06	1,83±0,04	1,80±0,04	1,85±0,03
	120	1,96±0,05	1,91±0,05	1,93±0,04	2,01±0,05
Соотношение АСТ / АЛТ	60	1,027	1,016	1,033	1,021
	120	1,036	1,057	1,067	1,074

Активность аминотрансфераз в крови индюков опытных групп соответствовала границам физиологической нормы, но зависела, в основном, только от возраста. Концентрация аспаратаминотрансферазы (АСТ) в крови 60-суточных индюшат колебалась в диапазоне от 1,86 до 1,89 ммоль/л.

Повышенный уровень активности АСТ и АЛТ в сыворотке крови индеек на 120 день связан с усилением процесса синтеза белка и энергетического обмена.

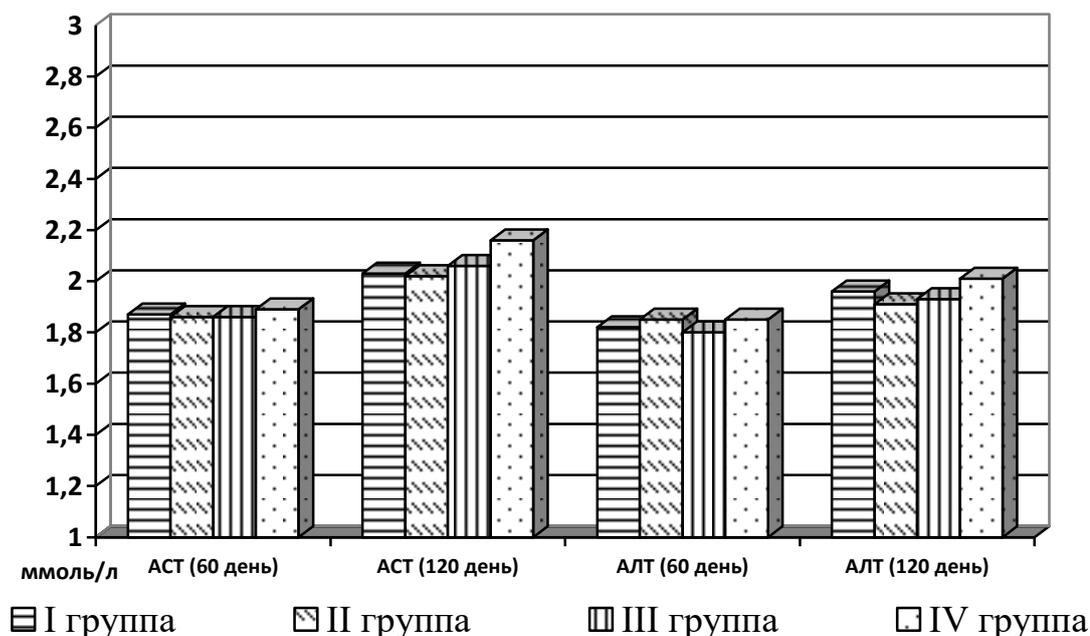


Рисунок 13 – Активность АСТ и АЛТ в сыворотке крови индеек, ммоль/л

Активность фермента у 120-суточных индюшат варьировалась от 2,02 до 2,16 ммоль/л. Прирост величины параметра в ходе выращивания индюшат составил 8,56–14,28 %. При этом в максимальной степени активность АСТ возрастала в крови особей тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) с  $1,89 \pm 0,05$  до  $2,16 \pm 0,07$  ммоль/л. Можно предположить, что в организме индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер, по сравнению с другими кроссами, более высокая каталитическая активность АСТ способствовала получению дополнительного количества энергии в ходе катаболизма белков и это создавало основу для более высокой скорости роста.

Аналогичная зависимость выявлена и в отношении каталитической активности АЛТ. В крови 60-суточных индюшат концентрация фермента колебалась в интервале 1,80–1,85 ммоль/л, а у 120-суточных от 1,91 до 2,01 ммоль/л. Возрастной прирост ферментативной активности составил 4,37–8,65 %. При этом максимально уровень фермента увеличивался в организме индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) с  $1,85 \pm 0,03$  до  $2,01 \pm 0,05$  ммоль/л. Основываясь на биологической роли АЛТ в организме птиц можно предположить, что индюшата тяжелого кросса Хайбрид Конвертер, по сравнению

с другими кроссами, более приспособлены к получению прибавочного количества энергии в ходе катаболизма белковых молекул и образованию  $\text{NADPH}^+$ , количество которого определяет интенсивность анаболических реакций.

Для проверки данного предположения мы рассчитали величину соотношения между АСТ и АЛТ – коэффициента де Ритиса (рисунок 14).

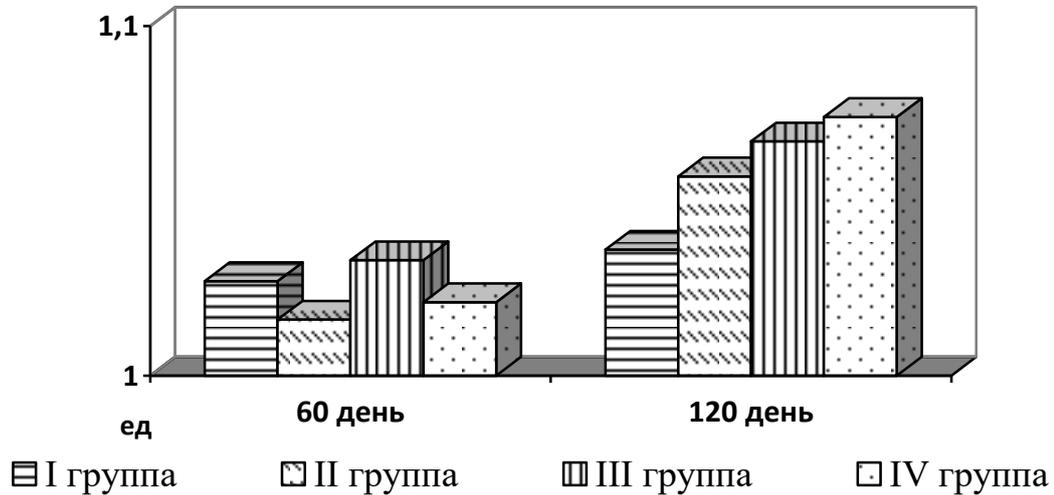


Рисунок 14 – Изменчивость соотношения АСТ/АЛТ индеек, усл. ед.

В крови индюшат, независимо от возраста и кросса, активность АСТ преобладала над АЛТ. Поэтому значение коэффициента де Ритиса превышало единицу. В ходе роста и развития индеек различия в активности обеих аминотрансфераз увеличивались, обеспечивая повышение величины соотношения АСТ/АЛТ. В наибольшей степени значение коэффициента де Ритиса возрастало в крови птиц IV группы, свидетельствуя о способности организма индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер использовать углеродные остатки свободных аминокислот в синтезе энергии, как посредством цикла Кребса, так и путём глюконеогенеза.

Формирование продуктивных качеств у птиц очень сильно сопряжено с обеспеченностью их организма минеральными веществами, среди которых основная роль отводится кальцию и фосфору. При этом большая часть данных элементов в организме растущей птицы используется в процессах формирования костной ткани. Поэтому нарушение обмена кальция и фосфора инициирует

появление различных патологий органов и систем. В таблице 6 приведены результаты кальций-фосфорного обмена у индеек исследуемых породных групп.

Таблица 6 – Состояние кальций-фосфорного обмена у индеек, ммоль/л

Показатель	Возраст, сутки	Группа индеек			
		I	II	III	IV
Кальций общий	60	2,80±0,08	2,84±0,07	2,86±0,03	2,89±0,10
	120	3,02±0,13	3,04±0,17	3,18±0,13*	3,25±0,17*
Фосфор неорганический	60	1,88±0,22	1,92±0,19	1,98±0,16*	2,01±0,20
	120	1,63±0,12	1,67±0,06	1,82±0,06	1,87±0,10

\* –  $P \leq 0,05$

*Примечание.* Норма биохимических показателей крови для взрослых индеек: кальций – 2,3–5,5 ммоль/л, фосфор – 1,9–2,4 ммоль/л [13].

Кальций в организме необходим для построения костей и является вторичным посредником во время реализации биологических эффектов ряда гормонов, а также регулирует проницаемость клеточных мембран и активность некоторых ферментов. Концентрация кальция в крови индеек зависела от возраста и кросса. В организме 60-суточных индюшат его уровень колебался в интервале 2,80–2,89 ммоль/л. Максимум отмечен в крови индюшат IV группы. В период выращивания индеек уровень содержания кальция увеличивался на 7,04–12,45 %. При этом наибольшая изменчивость концентрации кальция была характерна для индюшат среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), у которых он возрастал на 11,19 и 12,45 % соответственно. Это сопряжено с тем, что птицы данных кроссов, по сравнению с кроссами белой широкогрудой породы, имели более высокую живую массу в исследуемые возрастные периоды, что, соответственно, отражалось на объеме костной ткани в их организме. Данный факт и влиял на уровень кальция в крови индюшат, определяя его динамику в ходе выращивания птицы в зависимости от скорости роста костей скелета [269].

Можно отметить, что более высокий уровень кальция в крови индюшат III и IV групп, по сравнению с I и II, дополнительно способствовал повышению скорости роста их организма, так как он играет важную роль в процессах образования желчи и за счет этого повышает эффективность пищеварения индеек.

Фосфор способствует усвоению кальция, образованию энергетических соединений типа АТФ, фосфорсодержащих белков и липидов. Анализируя данные по изменению концентрации неорганического фосфата в крови индюшат, мы установили, что его уровень снижался с возрастом. Снижение содержания фосфора с 60 по 120-суточный возраст у индюшат I, II, III, IV групп составила 15,33; 14,97; 8,08 и 6,97 % соответственно. Это обусловлено уменьшением фосфатазной активности крови, как результат снижения функциональной активности остеобластов на фоне снижения скорости роста костей скелета [269].

Генотип индеек влиял на концентрацию неорганического фосфата в крови. Так, особи среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) превосходили по величине биохимического параметра индюшат среднего кросса белой широкогрудой породы (I группа) и тяжелого кросса белой широкогрудой породы (II группа) в 60-суточном возрасте, соответственно, на 3,12–5,33 и 4,69–6,91 %, и в 120-суточном на 8,98–11,66 и 11,97–14,72 % соответственно.

Для оценки кальций-фосфорного обмена в организме индеек необходимо учитывать не только отдельную концентрацию кальция и неорганического фосфата в крови, но и их соотношение ( $\text{Ca} : \text{PO}_4^{3-}$ ). Соотношение между кальцием и фосфором представлено на рисунке 15.

В 60-суточном возрасте индюшата опытных групп не имели достоверных различий по величине  $\text{Ca} : \text{P}$ . Оно колебалось в интервале 1,44–1,49 усл. ед., отражая степень преобладания кальция над неорганическим фосфатом. Это свидетельствовало об активном использовании минералов в процессах построения и перестройки костной ткани в условиях активного роста организма индеек. К концу периода выращивания увеличивается величина соотношения между кальцием и неорганическим фосфатом. У индюшат I и II опытных групп оно колеблется в интервале от 1,82 до 1,85 усл. ед., а III и IV групп – от 1,74 до 1,75 усл. ед. Данное соотношение макроэлементов определяется ростом концентрации кальция на фоне уменьшения неорганического фосфата.

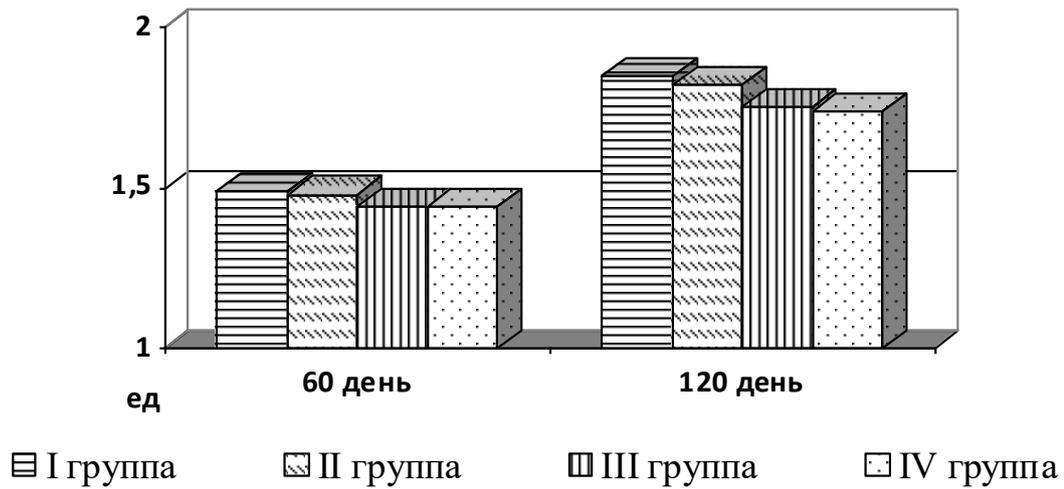


Рисунок 15 – Соотношение между кальцием и фосфором в организме индеек, усл. Ед

Ионы кальция и неорганического фосфата, являясь одними из основных минеральных веществ крови, оказывают существенное влияние на величину резервной щелочности крови.

Щелочной резерв крови представляет собой общее число щелочных веществ в сыворотке, способных поддерживать постоянство значения рН за счет нейтрализации кислых продуктов, поступающих в неё из клеток органов и тканей. Это поддерживает постоянство внутренней среды организма (гомеостаз).

Уровень резервной щелочности крови зависел от возраста и кросса индюков опытных групп (рисунок 16). В 60-суточном возрасте величина параметра у индюшат I и II группы составили  $507,00 \pm 42,6$  и  $508,00 \pm 56,6$  мкмоль/л соответственно. Значение щелочного резерва крови было больше, чем у аналогов III и IV групп, на 7,87–10,69 и 8,09–10,92 %. Следовательно, в организме особей среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) более напряженно протекали физиологические процессы, включая и обмен веществ. Поэтому на нейтрализацию кислых продуктов затрачивалось большее количество щелочных соединений буферных систем, что и отражалось на величине щелочного резерва крови.

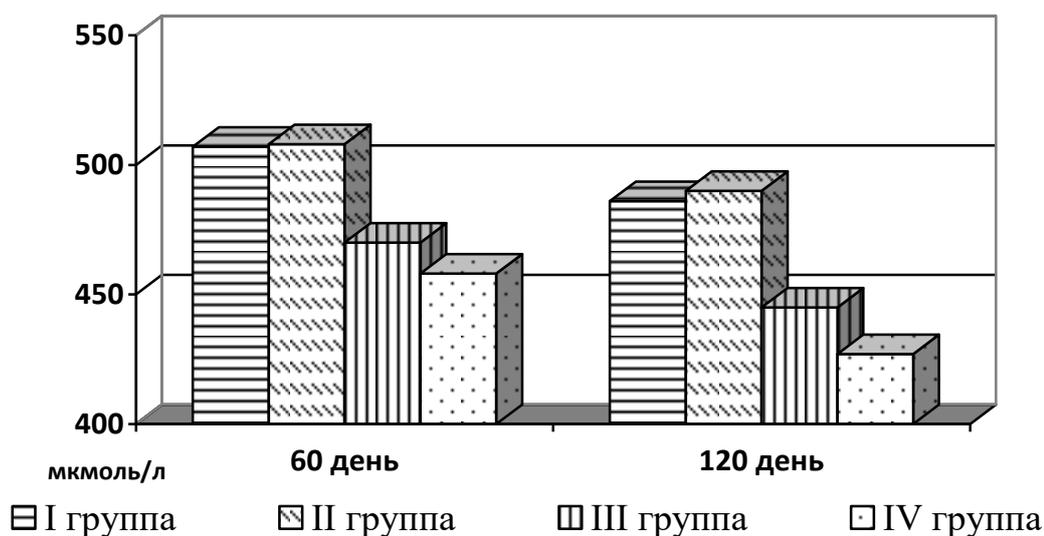


Рисунок 16 – Щелочной резерв крови в организме индеек, мкмоль/л

В ходе периода выращивания резервная щелочность крови уменьшалась. В 120-суточном возрасте величина параметра, по сравнению с 60-суточным, снизилась в I, II, III и IV группах на 4,14; 3,54; 5,32 и 6,77 % соответственно. Наиболее сильно объем щелочных запасов уменьшился в крови индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа).

Таким образом, оценка физиологического состояния индюшат в ходе выращивания в промышленных условиях по вариабельности морфологических и биохимических показателей крови показала, что все они колеблются в пределах границ нормы. В тоже время величина параметров крови зависит от возраста птицы и генотипа, определяемого как породой, так и кроссом. Так, в крови индюков в ходе их взросления увеличивается количество эритроцитов на 17,88–20,47 %, гемоглобина на 18,32–40,52 % и СОЭ на 26,76–50,25 %, отражая уровень востребованности дыхательных газов в процессах жизнедеятельности и кинетическую устойчивость красных клеток. При этом соотношение между эритроцитами и гемоглобином, оцениваемое по величине МСН и ЦП, имеет наиболее оптимальное значение у индюшат среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), что определяет в их организме скорость метаболических процессов.

Уровень иммунологической реактивности индюшат, обусловленный количеством лейкоцитов в крови, зависит от возраста и кросса. По данному показателю индейки среднего (I группа) и тяжелого (II группа) кросса белой широкогрудой породы превосходят индеек среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) на 3,04–14,47 % в зависимости от возраста.

Прирост общего белка определялся как возрастом, так и кроссом индеек. Так, в организме 120-суточных индюков I группы, по сравнению с 60-суточным возрастом, концентрация общего белка увеличивалась только на 2,07 %, а во II, III и IV группах – на 4,69; 3,71 и 6,09 % соответственно. Пул белков крови максимально изменялся в организме индеек тяжелого кросса Хайбрид Конвертер, создавая предпосылки для повышения интенсивности метаболизма протеинов в клетках органов и тканей и способствуя увеличению их количества в тканевых депо. Это обеспечивало более высокую интенсивность роста этих индеек во время периода выращивания, по сравнению с другими кроссами.

Анализ возрастной изменчивости величины белкового коэффициента показал, что у индюшат среднего (I группа) и тяжелого (II группа) кросса белой широкогрудой породы соотношение между альбуминами и глобулинами не зависело от возраста индеек. В тоже время у особей среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) величина белкового коэффициента с возрастом уменьшалась за счет преимущественного роста количества глобулиновых белков, выполняющих транспортные и защитные функции. У индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), наоборот, значение белкового коэффициента в ходе периода выращивания увеличивалось за счет альбуминов, которые синтезируются в печени и являются непосредственным участником тканевого обмена белков. Соответственно, различия в соотношении альбуминов и глобулинов в крови индюшат разных кроссов создают основу для появления отличий в формировании продуктивных качеств в ходе технологического цикла.

Интенсивность белкового обмена, определяющая концентрацию в крови индюшат общего белка и его фракций, активность ферментов трансаминирования

(АСТ, АЛТ) не столько зависит от возраста, сколько от генотипа индеек. Наибольший уровень белковые параметры имеют в крови индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер. При этом скорость роста и развития их организма сопряжена с обменом альбуминов и путями использования свободных аминокислот в покрытии его энергозатрат. Поэтому индейки данного кросса превосходят своих аналогов по уровню альбуминов на 6,33–8,71 %, активности АСТ на 1,61–6,93 % и АЛТ на 2,77–5,23 %.

Состояние кальций-фосфорного обмена, диагностируемое по уровню общего кальция и неорганического фосфата в крови, зависит от возраста и кросса индеек. По величине макроэлементов индюшата тяжелого кросса Хайбрид Конвертер превосходят своих аналогов на 3,21–14,72 %. При этом концентрация кальция в ходе роста организма индюшат увеличивается, а фосфата – снижается, определяя увеличение величины Са : Р – соотношения в 60-суточном возрасте с 1,44–1,49 усл. ед. до 1,74–1,85 усл. ед. в 120-суточном возрасте.

Уровень резервной щелочности крови сопряжен с возрастом и генотипом индеек. Наиболее сильно объем щелочных запасов снижается в крови индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), что может говорить о активности обменных процессов в организме индеек.

### **3.3 Рост и развитие индеек**

Проводя оценку мясной продуктивности птицы учитываются следующие признаки: живая масса, скорость роста и форма телосложения.

Живая масса – это тушка сельскохозяйственного животного перед убоем после голодной выдержки. Данный признак является основным, по которому определяют количество мяса птицы. Изучение динамики живой массы индеек показало превосходства кроссов гибридной птицы Хайбрид (таблица 7). При этом наблюдаются значительные различия между группами начиная практически с первого периода выращивания [174].

Таблица 7 – Показатель живой массы индеек, кг

Возраст, недели	Группа индеек			
	I	II	III	IV
сутки	0,058±0,002	0,053±0,003	0,053±0,001	0,051±0,002
4	0,47±0,032	0,35±0,012	0,51±0,024	1,18±0,098***
8	2,86±0,23	3,34±0,13	3,80±0,11*	4,84±0,18*
12	4,20±0,23	4,96±0,33	5,91±0,29*	9,54±0,35***
16	6,27±0,45	7,34±0,34	8,98±0,29**	15,32±0,44***
17	8,30±0,28	8,16±0,31	10,83±0,31**	17,90±0,27***
20	–	10,1±0,26	–	21,60±0,38***
21,5	–	12,3±0,41	–	23,20±0,46***

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Из данных таблицы видно, что индюшата быстро растут и к возрасту 8 недель имеют живую массу свыше 2,5 кг. Живая масса индеек среднего кросса Хайбрид (III группа) выше чем живая масса индеек I группы на 8,51; 32,87 ( $P \leq 0,05$ ); 40,71 ( $P \leq 0,05$ ); 43,22 ( $P \leq 0,01$ ) и 30,48 ( $P \leq 0,01$ ) % на 4, 8, 12, 16 и 17 неделю соответственно и меньше в суточном возрасте на 9,43 %. Живая масса индеек тяжелого кросса Хайбрид (IV группа) выше чем живая масса индеек II группы на 237,02 ( $P \leq 0,001$ ); 44,91 ( $P \leq 0,05$ ); 92,34 ( $P \leq 0,001$ ); 108,72 ( $P \leq 0,001$ ); 119,36 ( $P \leq 0,001$ ); 113,86 ( $P \leq 0,001$ ) и 88,62 ( $P \leq 0,001$ ) % на 4, 8, 12, 16, 17, 20 и 21,5 неделю соответственно и меньше в суточном возрасте на 3,92 % [166, 167, 174, 175].

При сравнении кроссов внутри породной группы можно отметить, что в первые сутки, 4 и 17-недельном возрасте живая масса индеек тяжелого кросса белой широкогрудой индейки (II группа) ниже, чем живая масса индеек среднего кросса (I группа) на 5 г, или 9,43 %; 120 г, или 34,29 % и 140 г, или 1,72 % соответственно. У гибридной птицы Хайбрид внутри породы тяжелый кросс (IV группа) по живой массе во все периоды превышает показатели птицы среднего кросса (III группа), кроме первых суток: на 670 г, или 131,37 % на 4 неделю; 1040 г, или на 23,27 % ( $P \leq 0,001$ ) на 8 неделю выращивания и далее на 61,42–70,60 % ( $P \leq 0,05$ ) в период выращивания 12–17 недель, соответственно по периодам [155].

Анализ динамики живой массы индеек между породными группами в разрезе как кроссов, так и в целом показал достоверное превосходство гибридной птицы Хайбрид [166, 167, 174, 175]. Хорошо это видно на рисунке 17.

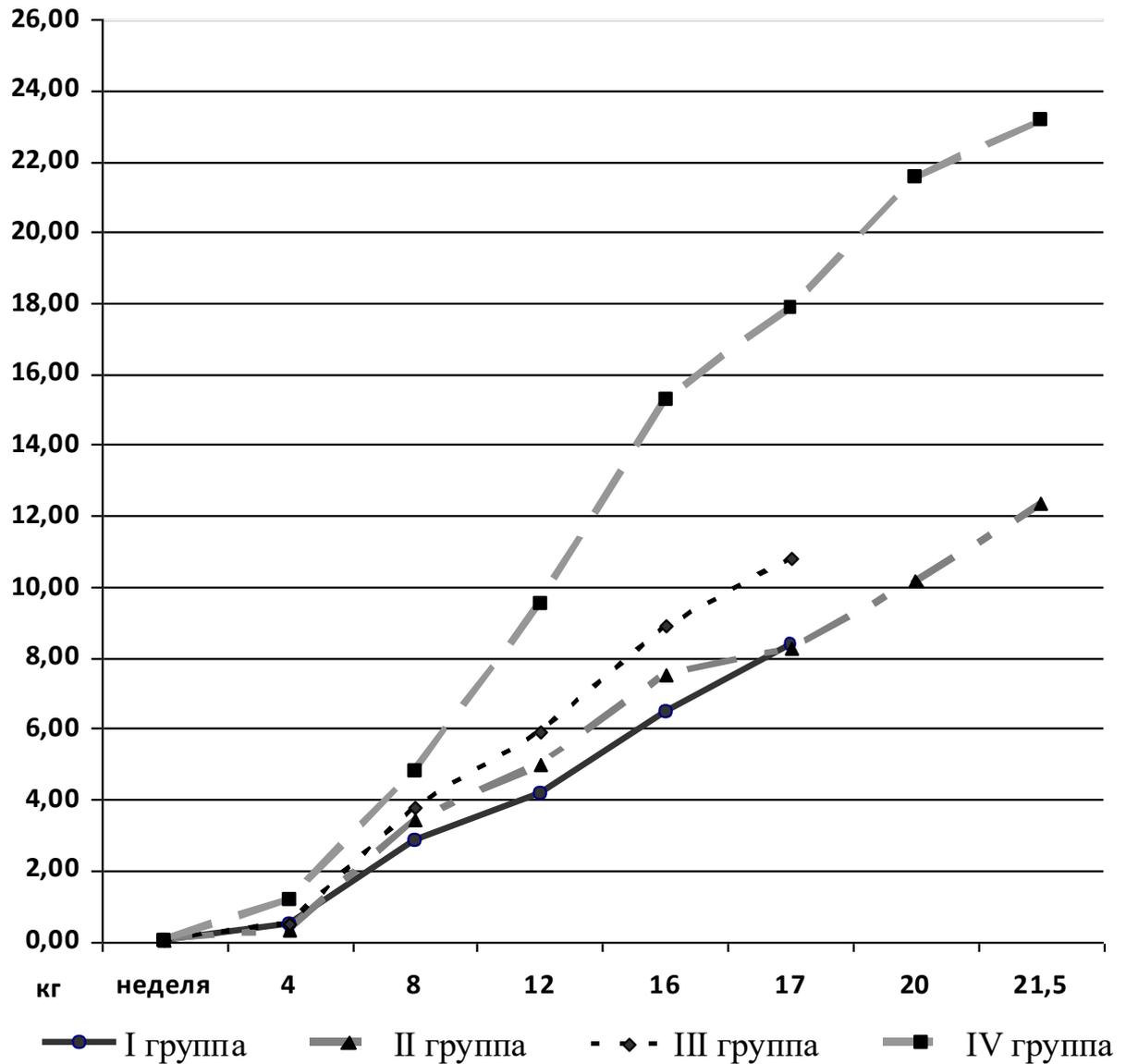


Рисунок 17 – Динамика живой массы индеек, кг

Таким образом, отмечено превосходство индеек среднего и тяжелого кроссов Хайбрид по живой массе над индейками среднего и тяжелого кросса белой широкогрудой породы.

Результаты расчета абсолютного прироста живой массы индеек представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Абсолютный прирост живой массы индеек, кг

Период, недели	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Сутки – 4	0,412±0,08	0,297±0,03	0,453±0,06*	1,129±0,12***
4–8	2,39±0,31	2,99±0,18	3,29±0,13*	3,66±0,17*
8–12	1,34±0,18	1,62±0,23	2,11±0,18**	4,70±0,21***
12–16	2,07±0,34	2,38±0,17	3,07±0,27**	5,78±0,19***
16–17	2,03±0,23	0,82±0,10	1,85±0,21*	2,58±0,24***
Сутки – 17	8,242±0,34	8,11±0,27	10,78±0,24**	17,85±0,35***
17–20	–	1,94±0,16	–	3,70±0,23***
20–21,5	–	2,20±0,23	–	1,60±0,25*
Сутки – 21,5	–	12,25±0,35	–	23,15±0,38***

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Во все возрастные периоды, кроме периода от 20 до 21,5 недели у индеек тяжелых кроссов, где разница на 0,6 кг, или 37,50 % ( $P \leq 0,001$ ) была в пользу индеек белой широкогрудой породы (II группа) и периода от 16 до 17 недель среди индеек среднего кросса на 180 г, или 9,73 % ( $P \leq 0,05$ ) в пользу индеек белой широкогрудой породы (I группа), превосходство абсолютного прироста живой массы осталось за гибридной птицей Хайбрид [167, 174, 175].

Внутри породных групп в большинстве случаев индейки тяжелых кроссов по абсолютному приросту живой массы превосходят индеек среднего кросса (рисунок 18).

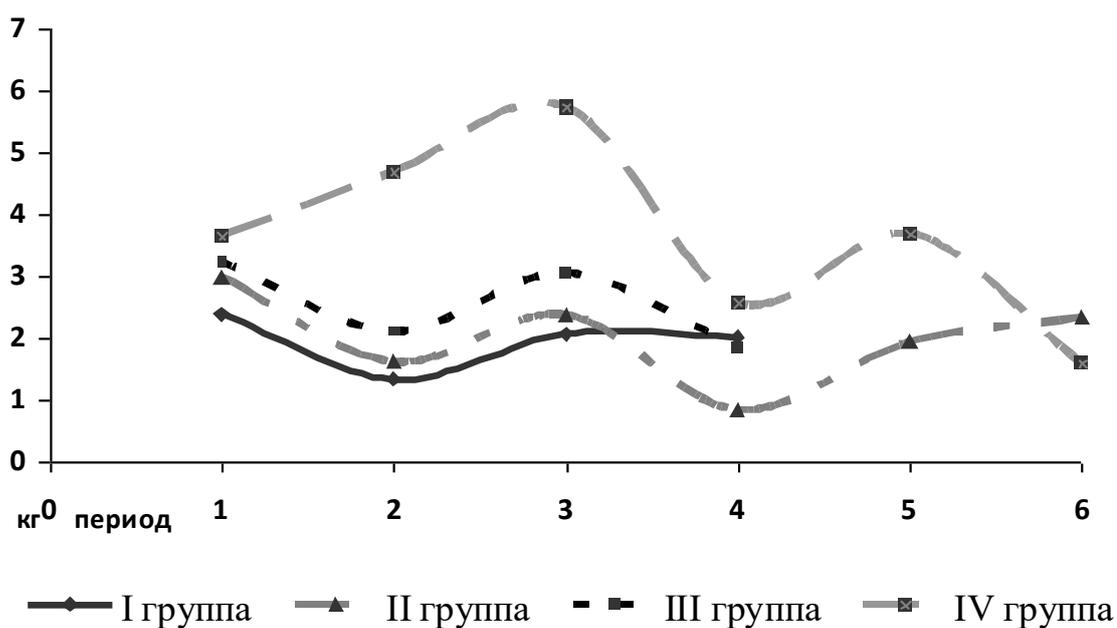


Рисунок 18 – Абсолютный прирост живой массы индеек, кг

Исключение составляют периоды роста особей II группы: сутки–4 и 16–17 недель, где абсолютный прирост был ниже чем у индеек I группы на 38,72 и 147,62 % соответственно. Мы считаем, что это вероятно связано с особенностями роста индеек тяжелого кросса и такой закономерностью роста, как ритмичность. Ритмичность роста можно наблюдать на рисунке 18 [166, 174, 175].

Динамика роста индеек изменяется по синусоиде. Ритмичность роста прослеживается во всех опытных группах. Хорошо это видно из данных (таблица 9), где представлены результаты расчетов абсолютного прироста живой массы в среднем в неделю по периодам [175].

Таблица 9 – Абсолютный прирост живой массы индеек в среднем за неделю, г

Период, недели	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Сутки – 4	103	74	113	282
4–8	598	748	822	915
8–12	335	405	528	1175
12–16	510	595	768	1445
16–17	2030	820	1850	2580
Сутки – 17	485	477	634	1050
17–20	–	647	–	925
20–21,5	–	1470	–	1067
Сутки – 21,5	–	570	–	1077

Данные таблицы позволяют подтвердить предыдущий вывод о том, что при выращивании индеек имеет место проявление общей для животных и птицы закономерности – ритмичности роста. У индеек IV группы первый период роста более длительный, поэтому изменение динамики в соответствии с закономерностью начинается с 17-недельного возраста. По нашему мнению, это особенность индеек этого кросса. На рисунке 19 представлена диаграмма абсолютного прироста живой массы индеек в среднем за неделю [174, 175].

На рисунке хорошо прослеживается ритмичность роста индеек. Так же наблюдается интенсивность повышения роста в период 17–21,5 недели у индеек II группы. Это вероятнее всего связано с особенностями данного кросса, которому требуется значительно больше времени на то, чтобы набрать массу более 20 кг.

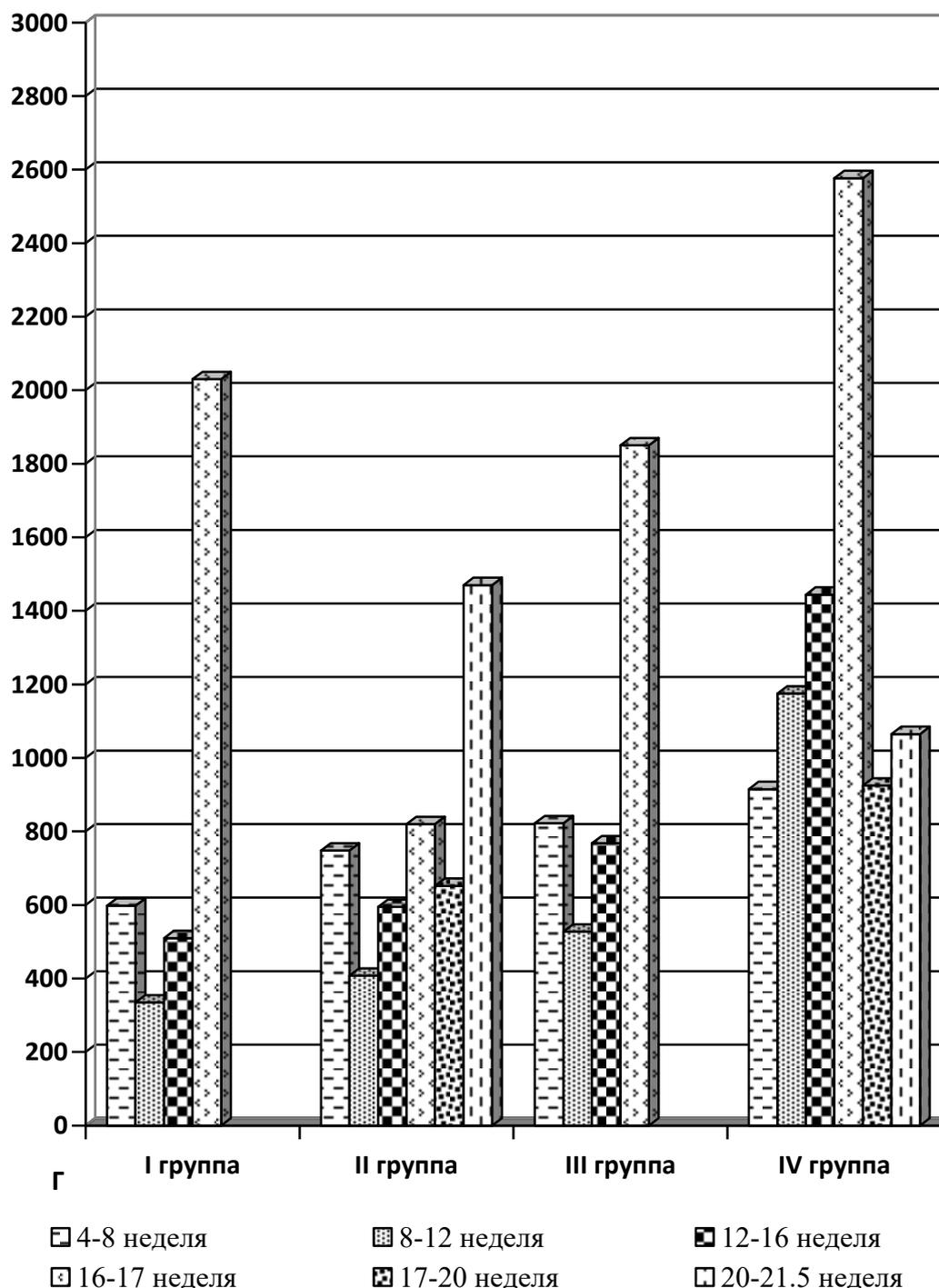


Рисунок 19 – Абсолютный прирост живой массы индеек в среднем за неделю, г

Интенсивность роста птицы характеризуют показатели среднесуточного прироста живой массы (таблица 10).

Лучшей интенсивностью роста обладали индейки тяжелого кросса IV группы. По результатам среднесуточного прироста живой массы тяжелых кроссов индейки IV группы превосходили индеек II группы на 21,82 ( $P \leq 0,01$ ); 190,46 ( $P \leq$

0,001); 142,82 ( $P \leq 0,001$ ); 214,63 ( $P \leq 0,001$ ) и 90,90 ( $P \leq 0,001$ ) % в периоды 4–8, 8–12, 12–16, 16–17, 17–20, недель соответственно и уступали в заключительный период выращивания на 37,46 % ( $P \leq 0,01$ ). Среди средних кроссов среднесуточный прирост живой массы индеек III группы превосходил индеек I группы на 36,92 ( $P \leq 0,01$ ); 57,2 ( $P \leq 0,001$ ) и 48,31 ( $P \leq 0,01$ ) % в периоды 4–8, 8–12, 12–16 недель соответственно и уступал в период 16–17 недель на 9,37 % ( $P \leq 0,05$ ) [167].

Таблица 10 – Среднесуточный прирост живой массы индеек, г

Период, недели	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Сутки – 4	14,70±0,09	10,60±0,10	16,20±0,28**	40,30±0,48***
4–8	85,50±0,21	106,80±0,54	117,07±1,48**	130,10±1,44**
8–12	47,90±0,18	57,80±0,42	75,30±0,42***	167,90±0,97***
12–16	73,90±0,23	85,00±0,33	109,60±2,67**	206,40±2,79***
16–17	253,80±1,11	102,50±0,71	231,30±4,31*	322,50±3,61***
Сутки – 17	68,70±0,83	67,60±0,33	89,80±2,34**	148,70±2,53***
17–20	–	92,30±0,52	–	176,20±0,76***
20–21,5	–	244,40±4,34	–	177,80±0,81**
Сутки – 21,5	–	81,60±0,67	–	154,30±2,81***

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Рассматривая результаты изменения среднесуточных приростов живой массы индеек в разрезе кроссов, можно сделать вывод о том, что гибридная птица Хайбрид как среднего, так и тяжелого кросса, имеет преимущество по сравнению с индейками белой широкогрудой породы во все периоды, кроме заключительных недель перед убоем. Снижение приростов перед убоем объясняется снижением интенсивности роста с возрастом [174, 175].

Внутри породных групп также наблюдается разная интенсивность роста по кроссам. Так индейки IV группы имеют более высокие среднесуточные приросты живой массы в период начиная с 4 недели и по 16 включительно. Сравнивая среднесуточные приросты индеек гибридной птицы Хайбрид, можно сделать вывод, что во все периоды лучше росли индейки тяжелого кросса [166, 175].

Динамика среднесуточных приростов по периодам роста хорошо прослеживается на диаграмме (рисунок 20).

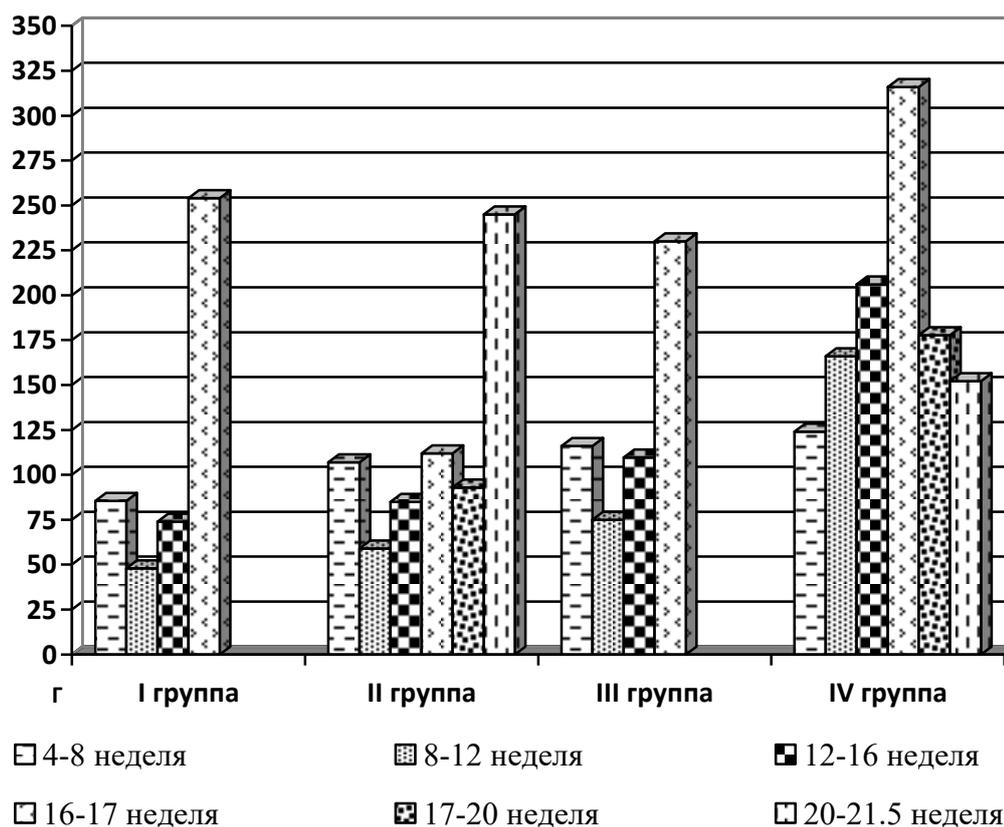


Рисунок 20 – Динамика среднесуточных приростов живой массы по периодам роста, г

Из рисунка видно, что индейки всех опытных групп растут неравномерно. Их среднесуточные приросты то повышаются, то понижаются относительно предыдущего периода. Это подтверждает такую закономерность роста и развития, как ритмичность. Наглядно видно превосходство гибридной птицы Хайбрид среднего кросса с 4 до 16 месяца исследований и тяжелого кросса до 20 недельного возраста. В период с 16 до 17 месяцев (средний кросс) и с 20 до 21,5 месяца (тяжелый кросс) быстрее росли индейки белой широкогрудой породы.

В таблице 11 представлены данные об относительном приросте живой массы индеек по периодам выращивания.

Из данных представленных в таблице видно, что с возрастом во всех кроссах происходит снижение скорости роста, о чем можно судить по снижающемуся относительному приросту, за исключением периода 12–16 недель у индеек I группы, где по сравнению с предыдущим периодом относительный

прирост увеличился на 1,5 % и у индеек IV группы в 17–20 недель на 2,2 %. Наиболее высокие показатели скорости роста у индеек всех групп отмечались в первый период выращивания (сутки–4 недели) [174, 175].

Таблица 11 – Относительный прирост живой массы индеек, %

Период, недели	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Сутки – 4	156,0	147,0	160,6	183,3
4–8	143,0	162,0	152,7	121,6
8–12	38,0	39,0	43,5	65,4
12–16	39,5	38,7	41,5	46,5
16–17	27,8	10,6	18,7	15,5
Сутки – 17	197,0	197,3	198,1	153,7
17–20	–	21,2	–	18,7
20–21,5	–	19,6	–	7,1
Сутки – 21,5	–	198,2	–	199,0

Хорошо изменения относительного прироста живой массы видны на рисунке 21.

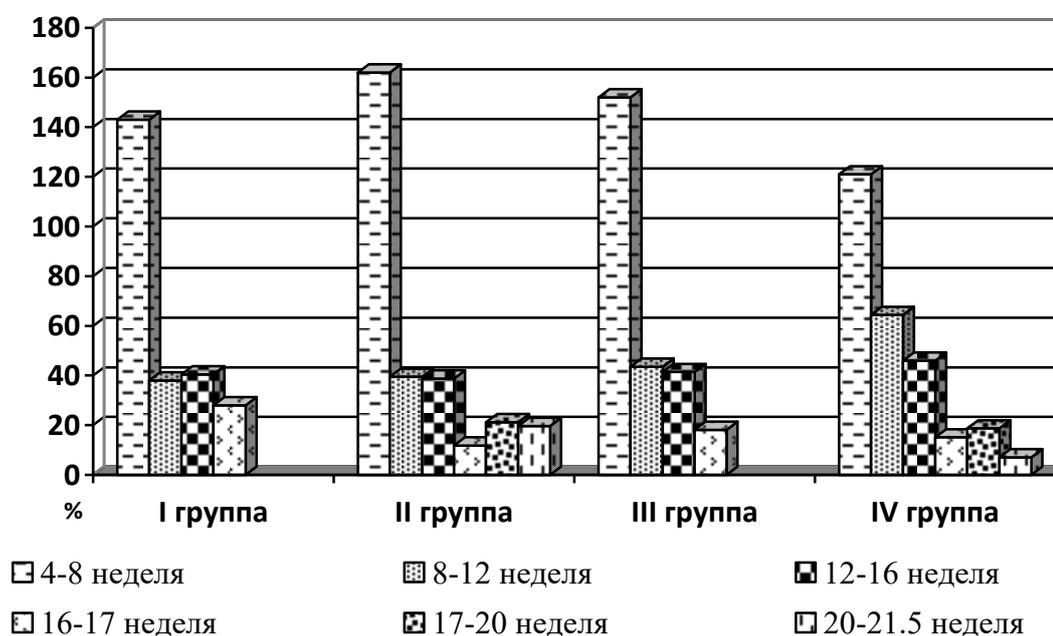


Рисунок 21 – Относительная скорость прироста живой массы индеек, %

Данные диаграммы еще раз подтверждают вывод о периодичности роста и снижении его с возрастом, за незначительными исключениями.

Все тушки исследуемых индеек в соответствии с ГОСТ 31473-2012 были отнесены к 1-й категории.

Рассмотрев полученные данные можно сделать вывод о том, что по исследуемым показателям роста превосходство практически полностью было за кроссами Хайбрид.

Анализ динамики живой массы индеек между породными группами в разрезе как кроссов, так и в целом показал достоверное превосходство гибридной птицы Хайбрид над птицами белой широкогрудой породы. Живая масса индеек среднего и тяжелого кросса гибридной птицы Хайбрид (III и IV группа) была выше чем живая масса индеек аналогичных кроссов белой широкогрудой породы (I и II группа) на 30,48 % ( $P \leq 0,01$ ) и 88,62 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, в заключительный период выращивания.

Во все возрастные периоды, кроме периода от 20 до 21,5 недели у индеек тяжелых кроссов и периода от 16 до 17 недель среди индеек среднего кросса, превосходство по абсолютному приросту живой массы осталось за гибридной птицей Хайбрид.

Рассматривая результаты изменения среднесуточных приростов живой массы индеек в разрезе кроссов, можно сделать вывод о том, что гибридная птица Хайбрид как среднего, так и тяжелого кросса имеет преимущество по сравнению с птицей белой широкогрудой породы индеек во все периоды, кроме заключительных недель перед убоем.

Наиболее высокие показатели скорости роста у индеек всех групп отмечались в первый период выращивания (сутки–4 недели) – 156–183,3 %, а наименьшие – в заключительный период выращивания: 7,1–19,6 %.

### **3.4 Убойные качества индеек**

Нами был проведен контрольный убой для изучения мясной продуктивности индеек гибридной птицы Хайбрид разных кроссов в сравнении с белой широкогрудой индейкой. От каждой группы методом свободной выборки было взято по 5 индеек для проведения контрольного убоя.

Убой особей проводили соответственно в 120 дней – средние кроссы и в 150 дней – тяжелые кроссы. Убой проводился после голодной выдержки, продолжительностью 12 часов. Учитывали предубойную массу, массу потрошенной тушки, выход потрошенной тушки. Результаты контрольного убоя приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты контрольного убоя индеек

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
120 дней				
Предубойная масса, г	8,30±0,28	–	10,83±0,31**	–
Масса полупотрошенной тушки, г	6,92±0,26	–	8,95±0,30**	–
Выход полупотрошенной тушки, %	83,4	–	82,6	–
Масса потрошенной тушки, г	6,21±0,21	–	8,04±0,27**	–
Выход потрошенной тушки, %	75,3	–	74,2	–
150 дней				
Предубойная масса, г	–	12,30±0,28	–	23,20±0,46***
Масса полупотрошенной тушки, г	–	10,28±0,27	–	18,90±0,43***
Выход полупотрошенной тушки, %	–	83,6	–	81,5
Масса потрошенной тушки, г	–	9,27±0,23	–	17,11±0,36***
Выход потрошенной тушки, %	–	75,4	–	73,8

\*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что кроссы Хайбрид, несмотря на меньший относительный убойный выход, дают большее абсолютное количество массы потрошенной и полупотрошенной тушки, чем аналогичные кроссы белой широкогрудой породы [166, 174, 177].

Установлено, что индейки гибридной птицы Хайбрид (III и IV группы) превосходят индеек белой широкогрудой породы (I и II группы) по предубойной

массе, массе полупотрошенной и потрошенной тушки среднего кросса на 2,53; 2,03 и 1,83 кг ( $P \leq 0,01$ ), тяжелого кросса на 10,9; 8,62 и 7,87 кг ( $P \leq 0,001$ ), соответственно по показателям [174, 178]. Это хорошо просматривается на рисунках 22, 23 и 24.

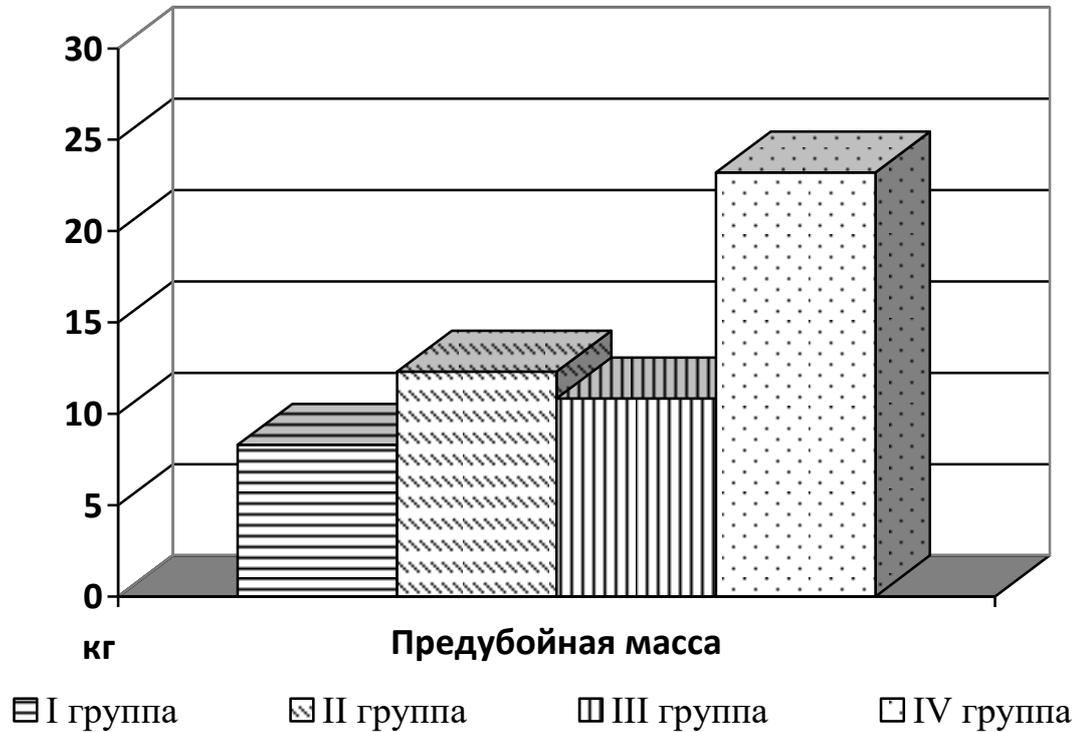


Рисунок 22 – Предубойная масса индеек, кг

На рисунке видно, что большей высокой предубойной массой отличались индейки тяжелых кроссов, исследуемых породных групп. Если рассматривать изменения этого показателя внутри кроссов, то лучшие были у индюков Хайбрид, как в среднем, так и тяжелом кроссе на 30,48 ( $P \leq 0,01$ ) и 88,62 ( $P \leq 0,001$ ) % соответственно.

Подобные данные получены и по массе полупотрошенных и потрошенных тушек, полученных в результате проведения убоя.

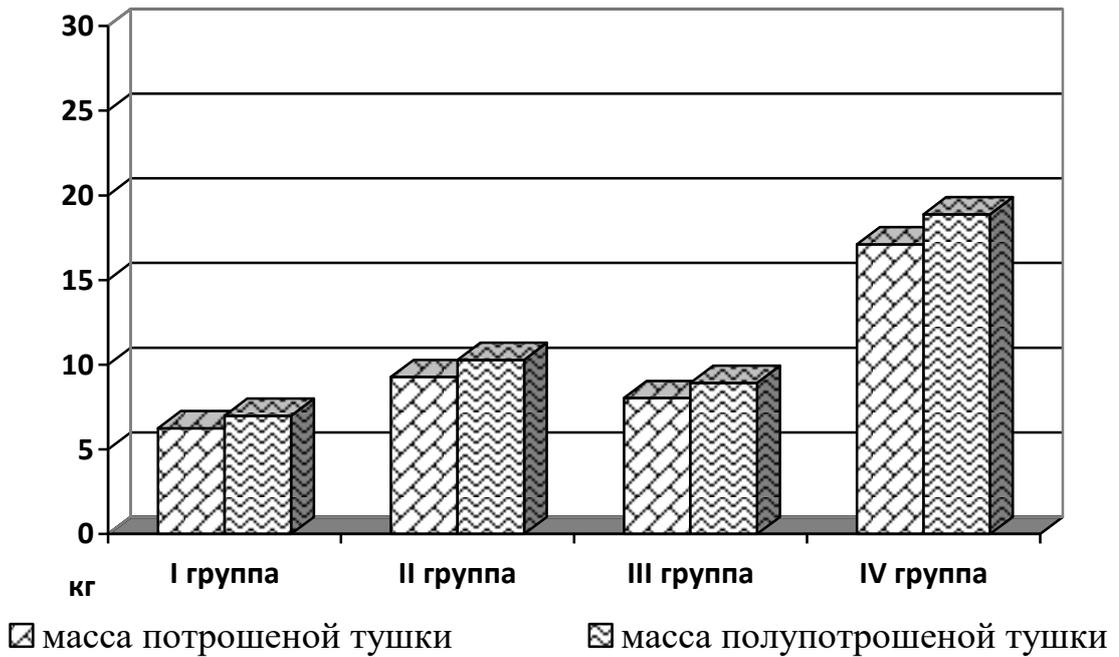


Рисунок 23 – Масса полупотрошенных и потрошенных тушек, кг

На рисунке хорошо видно, что по массе полупотрошенных и потрошенных тушек превосходство всегда остается за индейками гибридной птицы Хайбрид (III и IV группы), в зависимости от кросса и соответствующего показателя. Масса полупотрошеной и потрошеной тушки птицы III группы превосходила массу птиц I группы на 29,34 и 29,47 % ( $P \leq 0,01$ ), а превосходство IV группы над II группой – 83,67 и 84,57 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

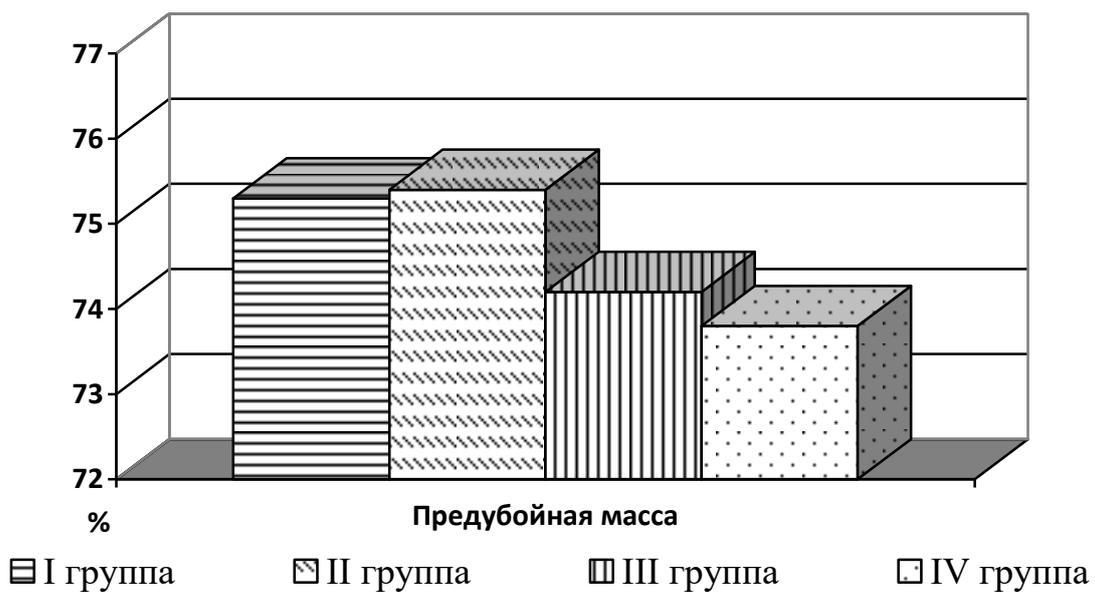


Рисунок 24 – Убойный выход, %

На рисунке представлены данные об убойном выходе при контрольном убое индеек. Видно, что больший убойный выход наблюдался у индеек I группы по сравнению с индейками III группы, с разницей 1,1 % и у индеек II группы над индейками IV группы, с разницей 1,6 %. Таким образом, больший относительный убойный выход был у индеек белой широкогрудой породы, в сравнении с индейками гибридной птицы Хайбрид [168, 178].

Изучение массы внутренних органов, в том числе субпродуктов, показало, что преимущество было за индейками кроссов Хайбрид, как в натуральном отношении по их массе, так и относительном – выходу в процентах (таблица 13).

Таблица 13 – Масса, в том числе внутренних органов индеек, кг

Показатель	Группа индеек							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
120 дней								
Тушка потрошенная	6,21±0,21	75,3	–	–	8,04±0,27 ***	74,2	–	–
Голова	0,12±0,002	1,4	–	–	0,16±0,003 **	1,5	–	–
Желудок	0,06±0,001	0,7	–	–	0,10±0,002 **	0,9	–	–
Кончики крыльев	0,08±0,001	0,8	–	–	0,13±0,001 **	1,2	–	–
Ноги	0,32±0,02	3,8	–	–	0,39±0,02*	3,6	–	–
Печень	0,12±0,001	1,4	–	–	0,19±0,002 **	1,8	–	–
Семенники	0,008±0,0001	0,09	–	–	0,01±0,0002 ***	0,13	–	–
Сердце	0,02±0,002	0,2	–	–	0,04±0,001 ***	0,4	–	–
Жировая ткань	0,009±0,001	0,1	–	–	0,02±0,001 ***	0,15	–	–
Отходы (трахея, перо, кровь)	1,01±0,05	12,3	–	–	1,29±0,02**	11,9	–	–
Кишечник	0,32±0,03	3,9	–	–	0,45±0,02**	4,2	–	–
150 дней								
Тушка потрошенная	–	–	9,27±0,23	75,4	–	–	17,11 ±0,36**	73,8
Голова	–	–	0,17±0,002	1,4	–	–	0,35±0,01 ***	1,5

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Желудок	–	–	0,06±0,001	0,5	–	–	0,14±0,002 ***	0,6
Кончики крыльев	–	–	0,17±0,003	1,4	–	–	0,30±0,01 ***	1,3
Ноги	–	–	0,39±0,02	3,2	–	–	0,70±0,03 ***	3,0
Печень	–	–	0,15±0,003	1,3	–	–	0,42±0,004 ***	1,8
Семенники	–	–	0,007 ±0,001	0,0 6	–	–	0,021 ±0,002***	0,09
Сердце	–	–	0,05±0,002	0,4	–	–	0,14±0,003 ***	0,6
Жировая ткань	–	–	0,01±0,001	0,1	–	–	0,07±0,001 ***	0,3
Отходы (трахея, перо, кровь)	–	–	1,50±0,06	12, 2	–	–	2,88±0,05 ***	12,4
Кишечник	–	–	0,49±0,03	4,0	–	–	1,07±0,04 ***	4,6

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Как видно из данных таблицы 13, масса тушки, внутренних органов и субпродуктов была выше у кроссов Хайбрид. Относительная масса внутренних органов и их соотношение по кроссам и породным группам оказалась практически одинаковой и различия были в основном по абсолютной массе.

Сравнивая средние и тяжелые кроссы, можно наблюдать превосходство в абсолютном показателе массы внутренних органов у особей Хайбрид. Масса головы птиц III и IV групп оказалась выше на 0,04 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,18 ( $P \leq 0,001$ ) кг при сравнении с птицами I и II групп соответственно, что составляет 0,1 % в обоих случаях. Масса желудка индеек III и IV групп оказалась выше на 0,04 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,08 ( $P \leq 0,001$ ) кг при сравнении с I и II группами соответственно. В относительном соотношении это 0,2 и 0,1 % соответственно. Масса кончиков крыльев индеек III и IV групп была больше, чем у индеек I и II групп на 0,05 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,13 ( $P \leq 0,001$ ) кг соответственно, но у индеек II группы в относительном выражении масса была выше на 0,1 %, чем у индеек IV группы. Масса ног индеек I и II групп была ниже на 0,07 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,21 ( $P \leq 0,001$ ) кг, чем у индеек III и IV групп соответственно, однако в относительном соотношении – выше на 0,2 % в

обоих случаях. Масса печени была выше у индеек III и IV групп на 0,07 кг, или 0,4 % ( $P \leq 0,01$ ) и 0,27 кг, или 0,5 % ( $P \leq 0,001$ ), чем у индеек I и II групп соответственно. Масса сердца индеек III и IV групп выше на 0,02 и 0,09 кг ( $P \leq 0,001$ ), чем у индеек I и II групп соответственно. В относительном соотношении это 0,2 % в обоих случаях. Масса семенников индеек III и IV групп была выше, чем у индеек I и II групп на 0,002 кг, или 0,04 % ( $P \leq 0,001$ ) и 0,014 кг, или 0,03 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. Показатели массы жировой ткани индеек III и IV групп были выше на 0,011 кг, или 0,05 % ( $P \leq 0,001$ ) и 0,06 кг, или 0,2 % ( $P \leq 0,001$ ), чем у индеек I и II групп соответственно. Масса отходов средних и тяжелых кроссов (включающих массу трахеи, крови и перьев) была выше у индеек I и IV групп, чем у индеек III и II групп на 0,28 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,38 ( $P \leq 0,001$ ) кг соответственно. В относительном соотношении это 0,4 и 0,2 % соответственно. Масса кишечника птиц III и IV групп оказалась выше на 0,07 кг, или 0,3 % ( $P \leq 0,01$ ) и 0,58 кг, или 0,4 % ( $P \leq 0,001$ ), чем у птиц I и II групп соответственно [168, 178].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что гибридная птица Хайбрид и ее кроссы обладают более высоким генетическим потенциалом продуктивности, имеют высокие показатели скорости роста и его интенсивности. Это позволяет перед убоем в 120 и 150 дней, в зависимости от кросса, получить индеек с высокой живой массой 10,83–23,20 кг соответственно. Индейки гибридной птицы Хайбрид (III и IV группы) превосходят индеек белой широкогрудой породы (I и II группы) по предубойной массе, массе полупотрошенной и потрошенной тушки среднего кросса на 2,53; 2,03 и 1,83 кг ( $P \leq 0,01$ ), тяжелого кросса на 10,9; 8,62 и 7,87 кг ( $P \leq 0,001$ ), соответственно по показателям [174].

Относительный убойный выход был выше у индеек кроссов белой широкогрудой породы, чем у индеек кроссов Хайбрид на 1,1 и 1,6 % у средних и тяжелых кроссов соответственно.

Изучение массы внутренних органов, в том числе субпродуктов, показало, что преимущество было за индейками кроссов Хайбрид, как в натуральном отношении по их массе, так и относительном – выходу в процентах.

### 3.5 Качественные характеристики мяса индеек

#### 3.5.1 Морфологический состав мяса индеек

Ценность мяса в рациональном питании человека определяется его качеством. Качественные характеристики мяса – это комплекс различных факторов, которые обуславливают его приемлемость потребностям человека в питательных веществах.

Для оценки качественных характеристик мяса исследуемых групп индеек нами были проведены исследования морфологического состава мяса исследуемых индеек (таблица 14).

По абсолютной массе индейки III группы превосходили индеек I группы по следующим показателям массы: грудке на 0,76 кг ( $P \leq 0,01$ ), бедру на 0,17 кг, голени на 0,17 кг ( $P \leq 0,01$ ), крылу на 0,17 кг ( $P \leq 0,05$ ), гузке на 0,05 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,06 кг ( $P \leq 0,01$ ), каркаса (спинки) на 0,19 кг, кожи на 0,27 кг ( $P \leq 0,01$ ). Относительные показатели массы анатомической разделки индеек данных групп показали, что индейки I группы превосходят индеек III группы по следующим показателям: бедру, спинке и голени на 1 %, крылу на 0,2 % и уступают по относительной массе грудки на 2 %, кожи на 1 % и шеи на 0,2 %.

Среди тяжелых кроссов по результатам абсолютной массы превосходство было за индейками Хайбрид. Особи IV группы имели большее значение абсолютной массы чем особи II группы: грудки на 3,56 кг ( $P \leq 0,001$ ), бедра на 0,7 кг ( $P \leq 0,01$ ), голени на 0,78 кг ( $P \leq 0,001$ ), крыльев на 0,53 кг ( $P \leq 0,01$ ), гузки на 0,12 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,24 кг ( $P \leq 0,001$ ), каркаса (спинки) на 1,01 кг ( $P \leq 0,001$ ) и кожи на 0,81 кг ( $P \leq 0,001$ ). Относительная масса анатомических частей тушки, полученных при убое индеек IV группы, была выше чем у индеек II группы в грудной части тушки на 5 %, а по остальным частям тушки ниже: по массе бедра на 2 %, голени, кожи и крыла на 1 %.

Таблица 14 – Анатомический состав тушек индеек, кг (%)

Показатель	Группа индеек							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
120 дней								
Грудка	2,00±0,13	32,3	–	–	2,76±0,13**	34,3	–	–
Бедро (на кости)	0,86±0,23	13,8	–	–	1,03±0,23	12,8	–	–
Голень (на кости)	0,84±0,01	13,6	–	–	1,01±0,01**	12,6	–	–
Крыло	0,61±0,01	9,9	–	–	0,78±0,01*	9,7	–	–
Гузка	0,11±0,001	1,8	–	–	0,14±0,001**	1,8	–	–
Шея	0,12±0,001	2,0	–	–	0,18±0,001**	2,2	–	–
Каркас	0,89±0,17	14,4	–	–	1,08±0,17	13,4	–	–
Кожа	0,67±0,01	10,8	–	–	0,95±0,01**	11,8	–	–
Не кондиция	0,09±0,001	1,4	–	–	0,11±0,001**	1,4	–	–
150 дней								
Грудка	–	–	3,20±0,35	34,5	–	–	6,76±0,35***	39,5
Бедро (на кости)	–	–	1,23±0,12	13,3	–	–	1,93±0,12**	11,3
Голень (на кости)	–	–	1,12±0,14	12,1	–	–	1,90±0,14***	11,1
Крыло	–	–	0,83±0,34	8,9	–	–	1,35±0,34**	7,9
Гузка	–	–	0,14±0,001	1,5	–	–	0,26±0,001* *	1,5
Шея	–	–	0,28±0,04	3,0	–	–	0,52±0,04***	3,0
Каркас	–	–	1,21±0,17	13,0	–	–	2,22±0,17***	13,0
Кожа	–	–	1,16±0,14	12,5	–	–	1,97±0,14***	11,5
Не кондиция	–	–	0,11±0,001	1,2	–	–	0,21±0,001***	1,2

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

В целом результаты анатомической разделки показали, что более высокие убойные показатели и соответственно мясные качества имеют индейки кроссов Хайбрид.

Нами была проведена оценка мяса индеек по морфологическому составу. Данные о морфологическом составе тушки представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Морфологический состав тушек индеек

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
120 дней				
Предубойная масса, кг	8,30±0,28	–	10,83±0,31**	–
Масса охлажденной тушки, кг	6,37±0,18	–	8,78±0,28**	–
Кожа с подкожным жиром, кг	0,81±0,12	–	1,26±0,16*	–
Выход кожа с подкожным жиром, %	12,7	–	14,5	–
Субпродукты, кг	0,70±0,09	–	0,90±0,07*	–
Выход субпродуктов, %	11,0	–	10,3	–
Масса мышечной ткани, кг	3,41±0,21	–	4,97±0,33*	–
Выход мышечной ткани, %	53,5	–	56,6	–
Масса костей, кг	1,25±0,01	–	1,43±0,04*	–
Выход костей, %	19,6	–	16,3	–
Масса сухожилий, кг	0,17±0,002	–	0,16±0,003*	–
Выход сухожилий, %	2,7	–	1,8	–
Выход мышечной ткани на 1кг живой массы, кг	0,41±0,03	–	0,57±0,04*	–
Всего съедобных частей, %	77,7	–	81,9	–
Всего съедобных частей, (без кожи и кожного жира), %	65,0	–	67,4	–
150 дней				
Предубойная масса, кг	–	12,30±0,28	–	23,20±0,46***
Масса охлажденной тушки, кг	–	9,97±0,19	–	18,52±0,36***
Кожа с подкожным жиром, кг	–	1,65±0,11	–	2,51±0,21**
Выход кожа с подкожным жиром, %	–	17,0	–	13,5
Субпродукты, кг	–	1,01±0,08	–	1,79±0,11**
Выход субпродуктов, %	–	10,1	–	9,7
Масса мышечной ткани, кг	–	5,45±0,21	–	11,20±0,39***
Выход мышечной ткани, %	–	54,7	–	60,5

1	2	3	4	5
Масса костей, кг	–	1,52±0,08	–	2,49±0,11**
Выход костей, %	–	15,3	–	13,5
Масса сухожилий, кг	–	0,34±0,003	–	0,54±0,007*
Выход сухожилий, %	–	3,4	–	2,9
Выход мышечной ткани на 1 кг живой массы, кг	–	0,45±0,06	–	0,49±0,03
Всего съедобных частей, %	–	81,35	–	83,6
Всего съедобных частей, (без кожи и кожного жира), %	–	64,4	–	70,1

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Из полученных данных видно, что преимущество по выходу мышечной массы и съедобных частей тушки остается за гибридной птицей Хайбрид. Это относится как к среднему, так и тяжелому кроссам этой породной группы. Индейки III группы превосходили индеек I группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки по среднему кроссу на 2,53 кг, или 31,69 % ( $P \leq 0,01$ ) и 2,51 кг, или 37,83 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Индейки IV группы превосходили индеек II группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки на 10,9 кг, или 88,62 % ( $P \leq 0,001$ ) и 8,55 кг, или 85,76 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. У индеек III и IV групп в тушках содержалось больше в абсолютных числах кожи с подкожным жиром, субпродуктов, мышечной ткани, костей и сухожилий. Однако в относительном выражении эти показатели были ниже, кроме содержания кожи, подкожного жира и мышечной ткани у индеек III группы и мышечной ткани у IV группы. Так, количество мышечной ткани, полученной от индеек III группы, составило 4,97 кг ( $P \leq 0,05$ ), что больше на 1,58 кг, или 45,35 % ( $P \leq 0,05$ ), чем у индеек I группы, а разница массы мышечной ткани между индейками IV и II групп составила 5,75 кг или 105,45 % ( $P \leq 0,001$ ) [174]. На рисунке 25 (а–г) наглядно представлено соотношение выхода различных частей тушки.

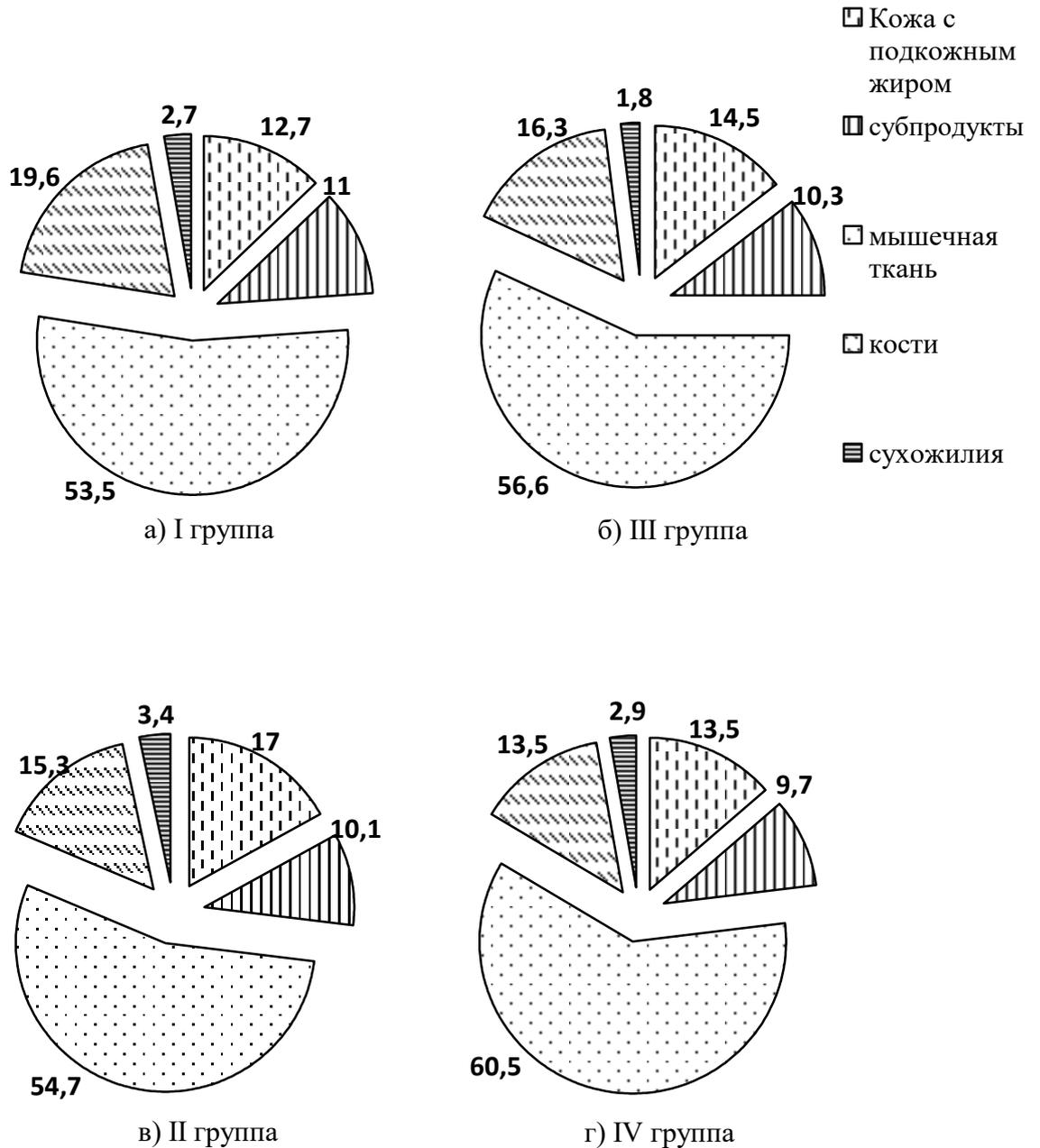


Рисунок 25 – Морфологический состав тушек, %

Данные, представленные на рисунке, демонстрируют превосходство особей Хайбрид. У них больше в относительном соотношении мышечной ткани у обоих кроссов и кожи с подкожным жиром у птицы среднего кросса. По остальным составляющим (кости, субпродукты и сухожилия) индейки обоих кроссов гибридной птицы Хайбрид уступали индейкам белой широкогрудой породы, что можно считать преимуществом, как качественной характеристики.

На рисунке 26 представлено сравнение кроссов по соотношению съедобных частей. Наблюдается превосходство индеек гибридной птицы Хайбрид.

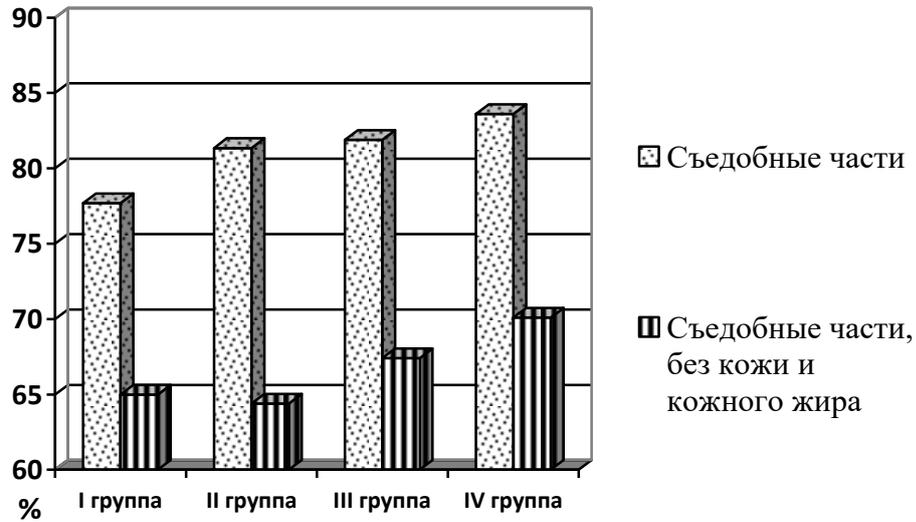


Рисунок 26 – Сравнительное соотношение съедобных частей тушек, %

Относительное содержание съедобных частей было выше у птиц III и IV групп, чем у птиц I и II групп на 4,20 и 2,25 %, а при исключении кожи и подкожного жира – 2,40 и 5,70 % соответственно.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что при выведении гибридной птицы Хайбрид селекция была направлена на увеличение мышечной ткани.

В таблице 16 представлены данные о соотношении питательных частей тушек и индексы оценки мясных качеств у опытных индеек.

Таблица 16 – Соотношение питательных частей тушек и индексы оценки мясных качеств

Показатели		Группы			
		I	II	III	IV
Убойный выход, %		75,3	75,4	74,2	73,8
Выход от тушки, %	костяк	19,6	15,3	16,3	13,5
	грудные мышцы	31,9	36,7	36,4	36,6
	мышцы бедра	26,8	27,3	28,8	28,3
	крыло	12,2	9,8	10,6	10,0
	огузок	1,8	1,2	1,5	1,4
Мышечно-костный индекс, ед.		2,81	3,13	3,55	3,34
Мясо-костный индекс, ед.		2,66	3,00	3,40	3,20

Сравнивая соотношение питательных частей тушки и индексы оценки мясных качеств исследуемых групп, можно сделать вывод, что наибольшая относительная масса костей была у индеек среднего кросса белой широкогрудой (I группа) – 19,6 %, а наименьшая у индеек тяжелого кросса Хайбрид (IV группа) – 13,5 %. Относительная масса грудных и бедренных мышц среди средних кроссов была выше у птицы III группы на 4,8 и 0,5 % соответственно, а среди тяжелых у индеек II группы на 0,2 и 0,5 % соответственно. Относительная масса крыльев и бедренной части тушки была выше у индеек белой широкогрудой породы: у среднего кросса на 2,4 и 0,6 %, а у тяжелого кросса на 0,6 и 0,1 % соответственно.

Сравнивая внутри кроссов, было установлено, что мясо-костный и мышечно-костный индекс были выше среди средних кроссов у индеек III группы на 0,34 и 0,32 ед. и среди тяжелых кроссов у индеек II группы на 0,21 и 0,20 ед. соответственно. Более наглядно данные о выходе различных частей тушки представлены на рисунках 27 (а, б) и 28 (а, б).

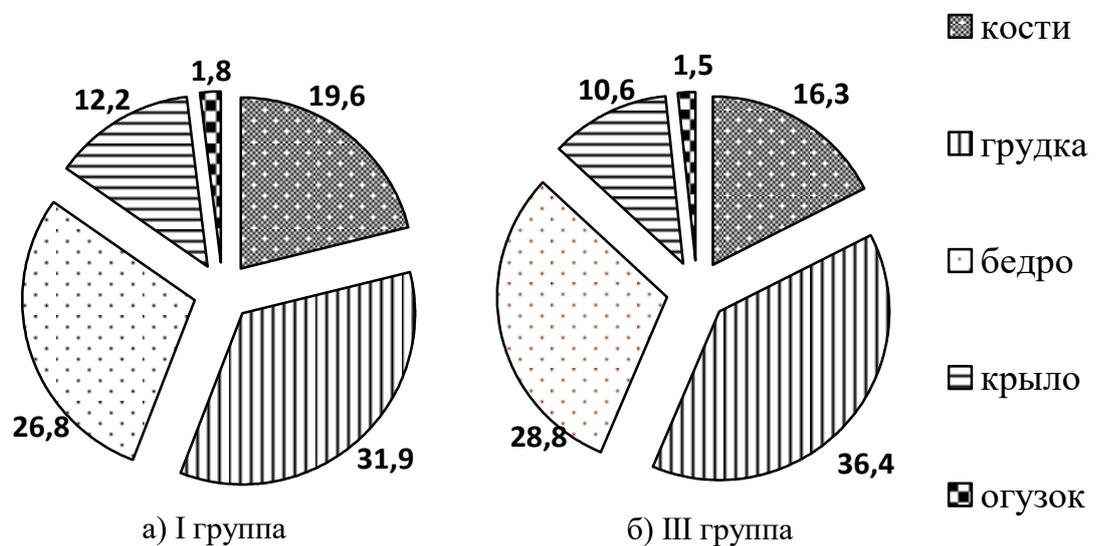


Рисунок 27 – Выход различных частей тушки средних кроссов, %

На рисунке представлены данные о соотношении отдельных питательных частей тушки индеек средних кроссов. Из него видно, что от индеек Хайбрид

Грейд Мейкер было получено больше в относительном значении массы тушки грудки и бедра, чем от индеек среднего кросса белой широкогрудой породы.

На рисунке 28 представлены данные выхода различных частей тушки по тяжелым кроссам.

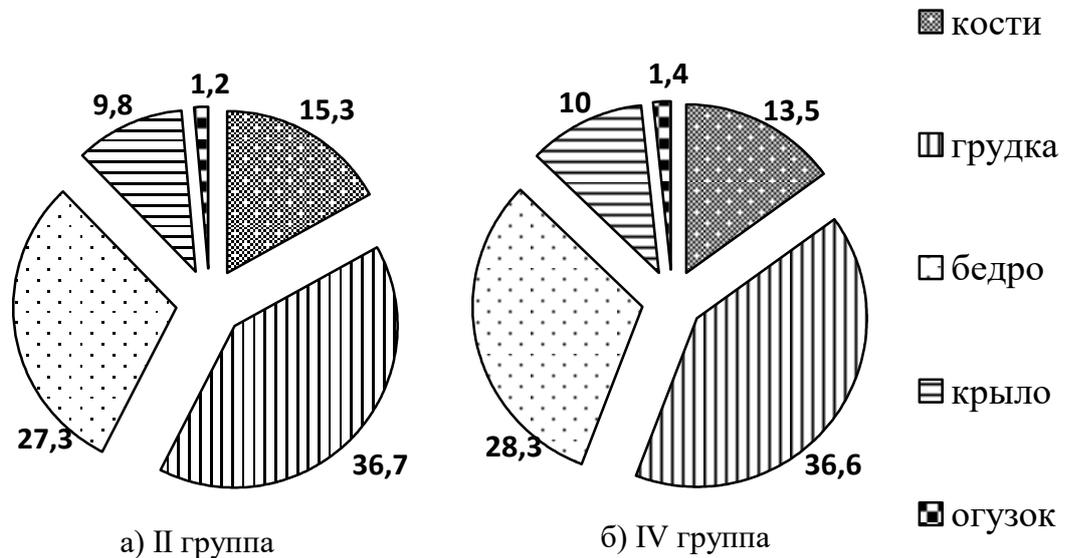


Рисунок 28 – Выход различных частей тушки тяжелых кроссов, %

На рисунке хорошо видно, что по выходу грудки и бедра превосходство остается за индейками Хайбрид Конвертер. Однако в целом, это превосходство недостоверное. Можно сделать вывод о том, что по соотношению питательных частей тушки лучшими были индейки среднего и тяжелого кросса гибридной птицы Хайбрид.

Таким образом, по результатам морфологического анализа можно сделать вывод, что индейки гибридной птицы Хайбрид имеют лучшие морфологические характеристики и убойные показатели, чем индейки белой широкогрудой породы. По абсолютной массе индейки III группы превосходили индеек I группы по следующим показателям массы: грудке на 0,76 кг ( $P \leq 0,01$ ), бедру на 0,17 кг, голени на 0,17 кг ( $P \leq 0,01$ ), крылу на 0,17 кг ( $P \leq 0,05$ ), гузке на 0,05 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,06 кг ( $P \leq 0,01$ ), каркаса (спинки) на 0,19 кг, кожи на 0,27 кг ( $P \leq 0,01$ ). Среди тяжелых кроссов по результатам абсолютной массы превосходство было за птицей Хайбрид. Особи IV группы имели большее значение абсолютной массы

чем особи II группы: грудки на 3,56 кг ( $P \leq 0,001$ ), бедра на 0,7 кг ( $P \leq 0,01$ ), голени на 0,78 кг ( $P \leq 0,001$ ), крыльев на 0,53 кг ( $P \leq 0,01$ ), гузки на 0,12 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,24 кг ( $P \leq 0,001$ ), каркаса (спинки) на 1,01 кг ( $P \leq 0,001$ ) и кожи на 0,81 кг ( $P \leq 0,001$ ).

Преимущество по выходу мышечной массы и съедобных частей тушки остается за гибридной птицей Хайбрид. Индейки III группы превосходили индеек I группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки по среднему кроссу на 31,69 % ( $P \leq 0,01$ ) и 37,83 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Индейки IV группы превосходили индеек II группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки на 88,62 % ( $P \leq 0,001$ ) и 85,76 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. У индеек III и IV групп в тушках содержалось больше в абсолютных числах кожи с подкожным жиром, субпродуктов, мышечной ткани, костей и сухожилий. Однако в относительном выражении эти показатели были ниже, кроме содержания кожи, подкожного жира и мышечной ткани у индеек III группы и мышечной ткани у IV группы.

Относительное содержание съедобных частей было выше у индеек III и IV групп, чем у индеек I и II групп на 4,20 и 2,25 %, а при исключении кожи и подкожного жира – 2,40 и 5,70 % соответственно.

### **3.5.2 Химический состав мяса индеек**

Химический состав мяса – один из объективных показателей его пищевой ценности, а соответственно и качественных характеристик.

В таблице 17 представлены данные, отражающие результаты изучения химического состава белого мяса подопытных индеек.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что по содержанию белка белое мясо индеек III и IV групп превосходит значение I и II групп индеек на 0,9 % в обоих случаях. Большее содержание жиров было обнаружено при анализе мяса I и II групп, по сравнению с результатами III и IV групп на 0,2 % ( $P \leq 0,05$ ) и 0,6 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Та же ситуация и по содержанию влаги – ее содержание больше в мясе птиц I и II групп, чем в мясе птиц III и IV групп на

0,6 и 0,2 % соответственно. Содержание золы незначительно выше в мясе индеек I и II групп по сравнению с результатами мяса индеек III и IV групп на 0,1 % ( $P \leq 0,05$ ) в обоих случаях.

Таблица 17 – Химический состав белого мяса индеек

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
120 дней				
Массовая доля влаги, %	77,4±0,72	–	76,8±0,56	–
Массовая доля белка, %	18,9±0,33	–	19,8±0,14**	–
Массовая доля жира, %	2,5±0,07	–	2,3±0,01*	–
Массовая доля общей золы, %	1,2±0,01	–	1,1±0,01*	–
Энергетическая ценность, кКал	100,7	–	102,6	–
150 дней				
Массовая доля влаги, %	–	74,3±0,34	–	74,1±0,38
Массовая доля белка, %	–	21,5±0,72	–	22,4±0,33*
Массовая доля жира, %	–	3,0±0,02	–	2,4±0,01*
Массовая доля общей золы, %	–	1,2±0,01	–	1,1±0,02*
Энергетическая ценность, кКал	–	116,5	–	114,2

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$

Энергетическая ценность оказалась выше у мяса индеек тяжелых кроссов – II и IV группы, в сравнении со средними кроссами. Среди средних кроссов она была выше в мясе индеек III группы на 1,9 кКал, а среди тяжелых – в мясе индеек II группы на 2,3 кКал. Разница незначительна и позволяет говорить о том, что по энергетической питательности мясо индеек независимо от кросса имеет высокие показатели от 100,7 до 116,5 кКал.

В таблице 18 представлены результаты изучения химического состава красного мяса.

Таблица 18 – Химический состав красного мяса индеек

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
120 дней				
Массовая доля влаги, %	77,0±0,13	–	75,8±0,17*	–
Массовая доля белка, %	18,6±0,01	–	20,4±0,03**	–
Массовая доля жира, %	3,5±0,07	–	2,6±0,01**	–
Массовая доля общей золы, %	1,1±0,03	–	1,2±0,01*	–
Энергетическая ценность, кКал	108,8	–	107,8	–
150 дней				
Массовая доля влаги, %	–	75,1±0,54	–	73,6±0,26*
Массовая доля белка, %	–	20,2±0,05	–	22,8±0,02**
Массовая доля жира, %	–	3,7±0,02	–	2,4±0,01**
Массовая доля общей золы, %	–	1,0±0,01	–	1,1±0,02*
Энергетическая ценность, кКал	–	122,2	–	115,8

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$

Из данных таблицы видно, что по содержанию белка красное мясо индеек III и IV групп превосходит значение I и II групп индеек на 1,8 и 2,6 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Больше содержание жиров было обнаружено при анализе мяса I и II групп, по сравнению с результатами III и IV групп на 0,9 и 1,3 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Содержание влаги больше в мясе индеек I и II группы, чем в мясе индеек III и IV групп на 1,2 и 1,5 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Содержание золы в мясе незначительно выше у индеек I и II групп по сравнению с результатами мяса индеек III и IV групп – на 0,1 % ( $P \leq 0,05$ ) в обоих случаях.

Энергетическая ценность красного мяса оказалась выше в мясе индеек тяжелых кроссов II и IV группы, в сравнении со средними кроссами. Энергетическая ценность оказалась выше у мяса индеек белой широкогрудой породы I и II групп и превышала энергетическую ценность мяса гибридной птицы Хайбрид III и IV групп на 1,0 и 6,4 кКал соответственно, что легко объясняется более высоким содержанием жира в мясе индеек белой широкогрудой породы. По

энергетической питательности мясо индеек независимо от кросса имеет высокие показатели от 107,8 до 122,2 кКал.

Можно сделать вывод о превосходстве мяса индеек кроссов Хайбрид по содержанию белка в красном и белом мясе, а также по меньшему содержанию жира в тушках этих кроссов. За счет разницы в содержании жиров наблюдалось незначительное превосходство в энергетической ценности мяса индеек белой широкогрудой породы, кроме показателей белого мяса средних кроссов.

Нами также была проведена оценка средней пробы мяса от молодняка индеек по химическому составу. Данные представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Химический состав средней пробы мяса индеек

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Массовая доля влаги, %	77,0±0,13	74,5±0,12	76,3±0,17	73,8±0,16*
Массовая доля белка, %	18,6±0,01	21,0±0,02	19,7±0,03**	22,1±0,02*
Массовая доля жира, %	3,1±0,07	3,4±0,05	2,6±0,01**	2,9±0,03**
Массовая доля общей золы, %	1,3±0,03	1,1±0,02	1,4±0,01*	1,2±0,01**
Энергетическая ценность, кКал	107,2	119,6	106,0	119,4

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$

Данные таблицы подтверждают сделанные ранее выводы о химическом составе белого и красного мяса и позволяют сделать вывод о том, что в средней пробе мяса индеек гибридной птицы Хайбрид выше содержание белка и ниже жира. С возрастом увеличивается содержание сухого вещества и снижается содержание влаги. Следует отметить некоторое снижение количества золы с возрастом [179].

При оценке качества мяса большое значение придается его биологической полноценности с точки зрения его аминокислотного состава, который оценивается в том числе и по аминокислотному скору.

При хроматографическом разделении белков мяса индеек было получено 17 аминокислот, из них восемь незаменимых и девять заменимых (таблица 20).

Таблица 20 – Содержание аминокислот в мясе индеек, г/кг

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Незаменимые аминокислоты	108,6±0,08	118,6±0,03	111,7±0,06	121,7±0,05
Заменимые аминокислоты	101,5±0,02	102,7±0,05	106,3±0,07	108,1±0,02
Сумма незаменимых и заменимых аминокислот	210,1±0,07	221,3±0,05	218,0±0,04	229,8±0,02

Из полученных данных видно, что в мясе индейки разных породных групп и кроссов наблюдаются достоверные изменения по количеству незаменимых, заменимых аминокислот и их суммы. Наибольшее общее содержание аминокислот, а также если рассматривать отдельно содержание незаменимых и заменимых аминокислот, обнаружено в мясе индеек IV группы. В разрезе кроссов содержание незаменимых аминокислот в мясе индеек III и IV групп больше, чем в мясе индеек I и II групп на 2,85 и 2,53 %, а заменимых на 4,73 и 5,26 % соответственно. Внутри породных групп количество незаменимых аминокислот было выше в мясе индеек тяжелых кроссов II и IV групп, чем в мясе индеек средних кроссов I и III групп на 9,21 и 8,95 %, а заменимых на 1,18 и 1,69 % соответственно.

Таким образом, мясо индеек среднего и тяжелого кросса гибридной птицы Хайбрид содержит большее количество аминокислот, чем мясо среднего и тяжелого кросса белой широкогрудой породы соответственно.

Расчет аминокислотного сора показал, что мясо индеек по набору и количеству незаменимых аминокислот биологически полноценно (таблица 21).

Сумма незаменимых аминокислот превысила шкалу ФАО/ВОЗ для идеального белка и составила 112,4–120,6 мг/г или 31,2–33,5 %. Таким образом, произошло перераспределение незаменимых аминокислот с увеличением их общего количества. Лимитирующей аминокислотой в мясе индеек является лизин, которой обнаружено 64,6–69,1 % от нормы по шкале ФАО/ВОЗ.

Таблица 21 – Аминокислотный скор мяса индеек

Показатель	Шкала ФАО/ВОЗ		Группа индеек							
	мг/г	%	I		II		III		IV	
			мг/г	%	мг/г	%	мг/г	%	мг/г	%
Изолейцин	40	100	61,6	154,1	62,2	155,5	62,7	156,8	61,9	154,8
Лейцин	70	100	89,5	127,9	90,1	128,7	88,8	126,9	90,8	129,7
Лизин	55	100	35,5	64,6	36,7	66,7	37,7	68,5	38,0	69,1
Метионин+ цистин	35	100	50,5	144,2	49,8	142,3	51,3	146,6	51,7	147,7
Фенилаланин+ тирозин	60	100	105,2	175,3	107,1	178,5	103,8	173,0	104,4	170,0
Треонин	40	100	44,8	112,1	42,3	105,8	45,3	113,3	46,8	117,0
Валин	50	100	67,1	134,2	66,3	132,6	68,1	136,6	67,9	135,8
Триптофан	10	100	18,9	189,0	17,9	179,0	19,0	190,0	19,1	191,0
ИТОГО	360	100	473,1	131,4	472,4	131,2	476,7	132,4	480,6	133,5

Таким образом, белок мяса исследуемых групп индеек по аминокислотному составу можно считать полноценным, исключая лизин.

Микро- и макроэлементы необходимы для важнейших процессов жизнедеятельности и нормального осуществления многих метаболических реакций и физиологических функций. Для оценки качества и безопасности мяса был изучен элементный состав средней пробы мяса индеек (таблица 22).

Таблица 22 – Химические элементы в мясе индеек, мг/кг

Показатель	Норма, не более	Группа индеек			
		I	II	III	IV
Медь	5	0,27±0,0001	0,17±0,0001	0,08±0,0001	0,23±0,0001
Железо	50	3,04±0,0003	3,45±0,0005	3,55±0,0002	3,49±0,0002
Кобальт	0,5	0,014±0,0001	0,017±0,0001	0,012±0,0001	0,018±0,0001
Никель	0,5	0,006±0,0001	0,003±0,0001	0,003±0,0001	0,008±0,0001
Цинк	40	3,51±0,0001	3,57±0,0001	3,16±0,0001	4,14±0,0001
Магний	1000	958,0±0,0031	979,0±0,0056	998,5±0,0022	946,5±0,0015
Марганец	5	0,11±0,0001	0,15±0,0001	0,10±0,0001	0,17±0,0001

Анализ таблицы показал, что наименьшее содержание меди в мясе индеек III группы, а наибольшее в мясе индеек I группы. Разница составляет 0,19 мг/кг. Содержание меди в мясе исследуемых индеек колеблется в пределах нормы.

Наименьшее содержание железа в мясе индеек I группы и по своему содержанию – 3,04 мг/кг значительно (в среднем на 15,13 %) отличается от содержания в мясе индеек остальных групп, которое составляет 3,45–3,55 мг/кг. Содержание железа в мясе исследуемых индеек колеблется в пределах нормы.

Содержание кобальта, марганца, никеля и магния в мясе исследуемых индеек колеблется в пределах нормы.

Содержание цинка в мясе птицы IV группы было наибольшим среди всех подопытных индеек и выше, чем в мясе птицы III группы на 0,98 мг/кг, или 31,01 %. При этом разница содержания цинка в мясе птицы тяжелого и среднего кросса (II и I группы) белой широкогрудой породы составляет 0,06 мг/кг, или 1,71 %. С целью управления контролем качества методов исследований нами был проведен оперативный контроль измерения содержания цинка инверсионно-вольтамперометрическим методом. Контроль качества результатов измерения содержания цинка был признан удовлетворительным для всех исследуемых групп индеек [164].

Таким образом, мясо индеек, полученное в результате научно-хозяйственного эксперимента, соответствует требованиям действующих нормативных документов, в том числе исследуемых химических элементов.

Жирные кислоты, являясь компонентом липопротеинового комплекса, необходимы как один из главных источников энергии для человека.

В таблице 23 представлены результаты исследования жирнокислотного состава белого мяса индеек. Как видно из таблицы, жирные кислоты, преобладающие в белом мясе индеек – пальмитиновая, олеиновая и линолевая, содержатся в количестве более 20 % от общего жирнокислотного состава. Содержание насыщенных жирных кислот в мясе индеек I и II группы выше, чем в мясе индеек III и IV группы на 1,60 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,51 ( $P \leq 0,01$ ) %, а мононенасыщенных и полиненасыщенных ниже на 2,03 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,81 ( $P \leq 0,05$ ) %; 0,7 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,27 ( $P \leq 0,05$ ) %, соответственно.

Таблица 23 – Содержание жирных кислот в белом мясе, % от сухого вещества

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Насыщенные				
Лауриновая (C12:0)	0,39±0,012	0,44±0,010	0,34±0,003*	0,36±0,002**
Миристиновая (C14:0)	0,41±0,010	0,47±0,005	0,36±0,002**	0,37±0,008**
Пентадекановая (C15:0)	0,35±0,009	0,37±0,008	0,29±0,010**	0,28±0,005**
Пальмитиновая (C16:0)	25,06±0,561	25,59±0,105	24,79±0,019*	24,13±0,233**
Маргариновая (C17:0)	0,49±0,003	0,32±0,006	0,41±0,011**	0,29±0,004**
Стеариновая (C18:0)	10,13±0,286	10,37±0,096	9,04±0,223**	10,62±0,116
Насыщенные жирные кислоты (сумма)	36,83±0,881	37,56±0,230	35,23±0,268**	36,05±0,368
Мононенасыщенные				
Пальмитолеиновая (C 16:1)	6,95±0,190	6,91±0,092	6,56±0,051**	6,32±0,098**
Олеиновая (C18:1)	25,19±0,618	25,61±0,521	27,61±0,310**	27,01±0,403*
Мононенасыщенные жирные кислоты (сумма)	32,14±0,808	32,52±0,613	34,17±0,361**	33,33±0,501
Полиненасыщенные				
Линолевая (C18:2)	23,66±0,228	23,94±0,523	24,83±0,451	25,41±0,032*
Линоленовая (C18:3)	1,10±0,021	0,73±0,010	1,43±0,006**	0,93±0,087**
Арахидоновая (C20:4)	4,35±0,121	3,92±0,016	3,55±0,101**	3,62±0,080*
Полиненасыщенные жирные кислоты (сумма)	29,11±0,370	28,59±0,549	29,81±0,558	29,86±0,199
ВСЕГО	98,08±2,059	98,67±1,392	99,21±1,187	99,34±1,068

\* – P≤0,05; \*\* – P≤0,01

В таблице 24 представлены результаты исследования жирнокислотного состава красного мяса индеек.

Таблица 24 – Содержание жирных кислот в красном мясе, % от сухого вещества

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Насыщенные				
Лауриновая (C12:0)	0,57±0,011	0,66±0,002	0,47±0,004**	0,48±0,009***
Миристиновая (C14:0)	0,61±0,007	0,68±0,015	0,53±0,011**	0,47±0,003**
Пентадекановая (C15:0)	0,38±0,006	0,36±0,002	0,32±0,003***	0,30±0,011***
Пальмитиновая (C16:0)	23,30±0,219	23,31±0,135	23,21±0,161	23,39±0,282
Маргариновая (C17:0)	0,84±0,017	0,63±0,012	0,59±0,009***	0,61±0,016*
Стеариновая (C18:0)	10,82±0,022	10,47±0,021	10,07±0,116*	10,70±0,215*

1	2	3	4	5
Насыщенные жирные кислоты (сумма)	36,25±0,282	36,11±0,187	35,19±0,304*	35,97±0,536
Мононенасыщенные				
Пальмитолеиновая (C16:1)	6,51±0,019	5,35±0,008	5,96±0,037**	5,82±0,121*
Олеиновая (C18:1)	24,39±0,302	23,91±0,271	24,38±0,051	25,07±0,184*
Мононенасыщенные жирные кислоты (сумма)	30,90±0,321	29,26±0,279	30,34±0,088	30,89±0,305
Полиненасыщенные				
Линолевая (C18:2)	26,67±0,683	28,69±0,027	28,91±0,105**	28,14±0,093
Линоленовая (C18:3)	1,27±0,005	1,65±0,022	1,52±0,191	0,95±0,007**
Арахидоновая (C20:4)	3,93±0,131	3,82±0,055	3,24±0,141	3,51±0,108
Полиненасыщенные жирные кислоты (сумма)	31,87±0,819	34,16±0,104	33,67±0,437	32,60±0,208**
ВСЕГО	99,02±1,422	99,53±0,570	99,20±0,829	99,46±1,049

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что жирные кислоты, преобладающие в красном мясе индеек те же, что и в белом – пальмитиновая олеиновая и линолевая, содержатся в количестве более 20 % от общего жирнокислотного состава. Содержание насыщенных жирных кислот в мясе индеек I и II групп выше, чем в мясе индеек III и IV групп на 1,06 и 0,14 % ( $P \leq 0,05$ ). Наибольшее содержание мононенасыщенных кислот в мясе индеек I и IV групп – 30,90 и 30,89 % ( $P \leq 0,05$ ), а наименьшее в мясе индеек II группы – 29,26 %. Содержание полиненасыщенных жирных кислот выше в мясе среднего и тяжелого кросса индеек III и II групп, чем в мясе индеек I и IV групп на 1,80 и 1,56 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Сравнивая жирнокислотный состав белого и красного мяса можно отметить, что в красном мясе индеек всех исследуемых групп содержание полиненасыщенных кислот выше, чем в белом мясе, а насыщенных и мононенасыщенных – ниже.

Можно сделать вывод о превосходстве мяса индеек кроссов Хайбрид по содержанию белка в красном и белом мясе на 0,9–2,6 %, а также по меньшему

содержанию жира на 0,2–1,3 %. Содержание влаги выше в мясе индеек белой широкогрудой породы на 0,2–1,5 %.

Расчет энергетической ценности позволяет говорить о том, что мясо индеек, независимо от кросса, имеет высокие показатели питательности – 100,7–122,2 кКал.

Наибольшее общее содержание аминокислот, а также отдельное содержание незаменимых и заменимых аминокислот, обнаружено в мясе птицы IV группы. Мясо индеек среднего и тяжелого кросса гибридной птицы Хайбрид содержит большее количество незаменимых аминокислот, чем мясо среднего и тяжелого кросса белой широкогрудой породы на 2,85 и 2,53 %, а заменимых на 4,73 и 5,26 % соответственно. Белок мяса исследуемых групп индеек по аминокислотному составу можно считать полноценным, исключая лизин.

Можно сделать вывод, что мясо, полученное в результате научно-хозяйственного эксперимента, является безопасным с точки зрения содержания исследуемых элементов: меди, железа, цинка, кобальта, марганца, никеля и магния.

Сравнивая жирнокислотный состав белого и красного мяса можно отметить, что в красном мясе индеек всех исследуемых групп содержание полиненасыщенных кислот выше, чем в белом мясе, а насыщенных и мононенасыщенных – ниже.

Содержание насыщенных жирных кислот в белом мясе индеек I и II группы выше, чем в белом мясе индеек III и IV группы на 1,60 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,51 ( $P \leq 0,01$ ) %, а мононенасыщенных и полиненасыщенных ниже на 2,03 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,81 ( $P \leq 0,05$ ) %; 0,7 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,27 ( $P \leq 0,05$ ) % соответственно. Содержание насыщенных жирных кислот в красном мясе индеек I и II групп выше, чем в красном мясе индеек III и IV групп на 1,06 и 0,14 % ( $P \leq 0,05$ ). Наибольшее содержание мононенасыщенных кислот в красном мясе индеек I и IV групп – 30,90 и 30,89 % ( $P \leq 0,05$ ), а наименьшее в мясе индеек II группы – 29,26 %. Содержание полиненасыщенных жирных кислот выше в мясе среднего и

тяжелого кросса индеек III и II групп, чем в мясе индеек I и IV групп на 1,80 и 1,56 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

### 3.5.3 Органолептическая оценка мяса индеек

Одним из показателей качественных характеристик мясной продукции индеек является дегустационная оценка мяса и бульона.

Для органолептической оценки были взяты образцы грудной мышцы от индеек каждой группы массой 1 кг каждый. Согласно ГОСТ 9959-2015 была проведена оценка качества бульона и мяса по 9-ти бальной шкале. Результаты органолептической оценки мяса индеек приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Органолептическая оценка мяса индеек, балл

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Внешний вид	8,45	8,40	8,60	8,35
Запах (аромат)	8,58	8,20	8,55	8,25
Вкус	8,50	8,28	8,65	8,40
Консистенция (нежность, жесткость)	8,34	8,28	8,50	8,45
Сочность	8,40	8,35	8,45	8,40
ИТОГО	8,45	8,3	8,55	8,37

Мясо индеек I группы получил наивысший балл за аромат. Мясо индеек III группы получило наивысший балл за внешний вид, вкус, сочность и консистенцию. Можно сделать вывод, что мясо индейки среднего кросса Хайбрид получило наивысшую оценку органолептических характеристик, а мясо индеек II группы (тяжелый кросс белой широкогрудой) – наименьшую.

Результаты органолептической оценки бульона приведены в таблице 26. Наивысшую оценку за внешний вид получил бульон из мяса индеек I и IV группы. Лучшим запахом обладает бульон из мяса индеек III группы. Наибольшую оценку за вкус получил бульон из мяса индеек III и IV группы. Лучшей наваристостью обладает бульон мяса индеек IV группы. По результатам органолептической оценки бульона можно сделать вывод о превосходстве бульона

из мяса индеек гибридной птицы Хайбрид над бульоном из мяса индеек белой широкогрудой породы.

Таблица 26 – Органолептическая оценка бульона из мяса индеек

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Внешний вид	8,5	8,45	8,4	8,5
Запах	8,45	8,28	8,60	8,40
Вкус	8,30	8,35	8,45	8,45
Наваристость	8,40	8,35	8,35	8,60
ИТОГО	8,41	8,36	8,45	8,49

Таким образом, наилучшие результаты органолептической оценки показали индейки гибридной птицы Хайбрид. Наивысшую органолептическую оценку получило мясо индейки среднего кросса Хайбрид – 8,55 и бульон из мяса тяжелого кросса Хайбрид – 8,49.

### 3.6 Оценка безопасности мяса индеек

Безопасность мяса – необходимое условие для употребления такого мяса человеком в пищу. Нами были проведен комплекс испытаний по оценке безопасности мяса исследуемых породных групп индеек.

Результаты исследования содержания мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в белом мясе исследуемых индеек представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Динамика КМАФАнМ в белом мясе индеек, КОЕ/г, см<sup>3</sup>, не более

Время хранения, час	Группа индеек			
	I	II	III	IV
24	$(9,1 \pm 0,3) \cdot 10^1$	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(9,7 \pm 0,4) \cdot 10^1$	$(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^2$
48	$(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(1,3 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(1,5 \pm 0,1) \cdot 10^2$
72	$(2,2 \pm 0,2) \cdot 10^2$	$(2,5 \pm 0,2) \cdot 10^2$	$(2,3 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(2,8 \pm 0,2) \cdot 10^2$
96	$(4,1 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(4,9 \pm 0,3) \cdot 10^2$	$(4,5 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(5,9 \pm 0,4) \cdot 10^2$
120	$(8,9 \pm 0,2) \cdot 10^2$	$(1,8 \pm 0,3) \cdot 10^3$	$(8,3 \pm 0,2) \cdot 10^2$	$(1,2 \pm 0,2) \cdot 10^3$

\* –  $P \leq 0,05$

Согласно результатам, представленным в таблице, можно сделать вывод, что количество МАФАнМ не превышает допустимое значение приведенного в ТР ТС 034/2013 и СанПиН 2.3.2.1078-01 (не более  $1 \times 10^4$  КОЕ/г) в мясе индеек на пятый день хранения (120 часов) при температуре от +2 до +4 °С [171].

Анализируя данные, можно сделать вывод, что развитие микроорганизмов и порча мяса происходит с примерно равной скоростью. Белое мясо индеек тяжелых кроссов (II и IV группы) больше подверглось размножению микроорганизмов начиная с первого дня исследований, по сравнению с мясом индеек средних кроссов [171].

Результаты исследования содержания мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в красном мясе исследуемых индеек представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Динамика КМАФАнМ красного мяса индеек, КОЕ/г, см<sup>3</sup>, не более

Время хранения, час	Группа индеек			
	I	II	III	IV
24	$(9,3 \pm 0,1) \cdot 10^1$	$(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(9,8 \pm 0,2) \cdot 10^1$	$(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^2$
48	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(1,6 \pm 0,3) \cdot 10^2$	$(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(1,4 \pm 0,2) \cdot 10^2$
72	$(2,7 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(2,8 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(4,3 \pm 0,1) \cdot 10^2$	$(3,3 \pm 0,3) \cdot 10^2$
96	$(7,9 \pm 0,2) \cdot 10^2$	$(7,7 \pm 0,2) \cdot 10^2$	$(1,9 \pm 0,1) \cdot 10^3$	$(1,8 \pm 0,1) \cdot 10^3$
120	$(2,8 \pm 0,2) \cdot 10^3$	$(3,0 \pm 0,3) \cdot 10^3$	$(3,1 \pm 0,2) \cdot 10^3$	$(3,4 \pm 0,2) \cdot 10^3$

\* –  $P \leq 0,05$

Показатель КМАФАнМ не превышает допустимое значение согласно ТР ТС 034/2013 и СанПиН 2.3.2.1078-01 (не более  $1 \times 10^4$  КОЕ/г) в мясе индеек на пятый день хранения (120 часов) при температуре от +2 до +4 °С. Мясо индеек гибридной птицы Хайбрид III и IV групп больше подверглось порче, начиная с 72 часа хранения, чем мясо индеек I и II групп.

Развитие микроорганизмов в мясе и порча мяса происходили быстрее в красном мясе, по сравнению с белым мясом у всех исследуемых групп индеек.

В таблице 29 представлены результаты исследования содержания патогенных микроорганизмов и бактерий кишечной палочки средней пробы красного и белого мяса исследуемых кроссов индеек.

Таблица 29 – Содержание патогенных микроорганизмов и бактерий кишечной палочки в средних пробах красного и белого мяса индеек

Показатель	Допустимый уровень	Группа индеек			
		I	II	III	IV
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в массе 25 г	Не допускаются	Не обнаружено			
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), в массе 0,1 г/см <sup>3</sup>	Не допускаются	Не обнаружено			

Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и бактерии группы кишечной палочки, в белом и красном мясе не были выявлены.

Результаты исследования показателей безопасности белого и красного мяса индеек по следующим показателям: токсичные элементы, пестициды, антибиотики, радионуклиды и диоксины представлены в таблицах 30 и 31.

Таблица 30 – Исследования безопасности белого мяса индеек

Показатель	Допустимый уровень	Группа индеек			
		I	II	III	IV
		120 дней		150 дней	
1	2	3	4	5	6
Токсичные элементы					
свинец, мг/кг	0,5	0,11±0,01	0,09±0,01	0,12±0,02	0,12±0,02**
мышьяк, мг/кг	0,1	Не обнаружено			
кадмий, мг/кг	0,05	0,004±0,003	0,005±0,004	0,009±0,006**	0,007±0,005
ртуть, мг/кг	0,03	Не обнаружено			
Пестициды					
ГХЦГ (α, β, γ-изомеры), мг/кг	0,1	Не обнаружено			
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	0,1	Не обнаружено			
Антибиотики					
Левомецетин (хлорамфеникол), мг/кг	Не допускается (< 0,0003)	Не обнаружено			

1	2	3	4	5	6
Тетрациклиновая группа: тетрациклин, окситетрациклин, хлортетрациклин (сумма исходных веществ и их 4-эпимеров), мг/кг	Не допускается (< 0,01)	Не обнаружено			
Гризин, мг/кг	Не допускается (< 0,5)	Не обнаружено			
Бацитрацин, мг/кг	Не допускается (< 0,02)	Не обнаружено			
Радионуклиды					
Cs-137, Бк/кг	200	4,03±0,004	4,02±0,020	4,04±0,011*	4,02±0,021*
Sс-90, Бк/кг	–	0,01±0,001	0,01±0,002	0,01±0,007	0,02±0,001
Диоксины					
Диоксины, мг/кг	0,000002	Не обнаружено			

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$

Из данных таблицы видно, что по таким показателям безопасности, как содержание пестицидов и антибиотиков в белом мясе, превышений допустимых уровней в соответствии с требованиями нормативных документов не обнаружено. В белом мясе не обнаружено диоксинов, а содержание токсичных элементов было значительно меньше, чем в требованиях нормативных документов. Содержание кадмия и свинца было выше в мясе индеек гибридной птицы Хайбрид, чем в мясе индеек белой широкогрудой породы. Содержание радионуклидов в белом мясе индеек всех исследуемых кроссов было в пределах нормы [171]. Схожие данные были получены и при оценке красного мяса (таблица 31).

Таблица 31 – Исследования безопасности красного мяса индеек

Показатель	Допустимый уровень	Группа индеек			
		I	II	III	IV
		120 дней		150 дней	
1	2	3	4	5	6
Токсичные элементы					
свинец, мг/кг	0,5	0,18±0,01	0,17±0,01	0,21±0,02*	0,20±0,01***
мышьяк, мг/кг	0,1	Не обнаружено			
кадмий, мг/кг	0,05	0,012±0,005	0,009±0,002	0,011±0,003	0,014±0,006
ртуть, мг/кг	0,03	Не обнаружено			

1	2	3	4	5	6
Пестициды					
ГХЦГ ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ -изомеры), мг/кг	0,1	Не обнаружено			
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	0,1	Не обнаружено			
Антибиотики					
Левомецетин (хлорамфеникол), мг/кг	Не допускается ( $<0,0003$ )	Не обнаружено			
Тетрациклиновая группа: тетрацилин, окситетрацилин, хлортетрацилин (сумма исходных веществ и их 4- эпимеров), мг/кг	Не допускается ( $<0,01$ )	Не обнаружено			
Гризин, мг/кг	Не допускается ( $<0,5$ )	Не обнаружено			
Бацитрацин, мг/кг	Не допускается ( $<0,02$ )	Не обнаружено			
Радионуклиды					
Cs-137, Бк/кг	200	5,39 $\pm$ 0,030	5,35 $\pm$ 0,025	5,33 $\pm$ 0,004**	5,43 $\pm$ 0,002
Sr-90, Бк/кг	–	0,02 $\pm$ 0,001	0,02 $\pm$ 0,003	0,02 $\pm$ 0,002	0,03 $\pm$ 0,003
Диоксины					
Диоксины, мг/кг	0,000002	Не обнаружено			

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

В красном мясе, так же как и в белом, не было обнаружено пестицидов и антибиотиков, а содержание токсичных элементов было значительно ниже, чем допустимые уровни по нормативным документам. Показатель свинца и кадмия колеблется в пределах нормы в белом и красном мясе и существенных различий не имеет. Содержание радионуклидов в красном мясе индеек всех исследуемых кроссов было в пределах нормы и выше чем в белом мясе индеек [171].

Значение рН мяса влияет на цвет, вкус, консистенцию и водоудерживающую способность мяса. Результаты исследования значения рН белого и красного мяса исследуемых индеек приведены в таблице 32.

Таблица 32 – Значение рН в красном и белом мясе индеек, ед.

Мясо	Группа индеек			
	I	II	III	IV
120 дней				
Белое	5,65±0,12	–	5,70±0,03	–
Красное	5,72±0,09	–	5,77±0,04	–
150 дней				
Белое	–	5,66±0,08	–	5,73±0,03
Красное	–	5,73±0,03	–	5,79±0,06

Значение рН белого и красного мяса исследуемых групп индеек было в пределах нормы. Во всех образцах красного мяса значение рН было выше, чем в белом мясе.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение, что условия содержания индеек возможно влияют на микробиологические показатели свежести мяса. При этом красное мясо менее устойчиво к порче, чем белое мясо. В результате научно-хозяйственного эксперимента выявлено, что мясо исследуемых групп индеек является безопасным с точки зрения нормативных требований. Значение рН было в пределах 5,65–5,79 ед.

### 3.7 Технологические решения переработки мяса индеек

Одним из главных факторов, формирующих качество жизни, является полноценное питание. Необходимо, чтобы такое питание способствовало направленному воздействию на обмен веществ и предупреждало возникновение нарушений в организме человека. Важным составляющим такого питания может быть мясо индейки, обладающее необходимым потенциалом для улучшения качества питания человека [173, 264].

Сегодня большую популярность имеют деликатесные продукты из мяса. Поэтому актуальным является производство вкусных и богатых пищевыми веществами продуктов из мяса индейки.

Нами предложено технологическое решение производства деликатесного продукта из мяса индеек.

В качестве такого продукта нами был разработан и запатентован деликатесный продукт из мяса индейки – Патент Российской Федерации на изобретение № 2579226, МПК A23L1/31, A23B4/03 «Способ производства деликатесного продукта из мяса индейки», соавторы патента: М.Б. Ребезов, А.О. Дуць, М.Ф. Хайруллин, Я.М. Ребезов, О.В. Зинина, Б.К. Асенова [142].

Техническим результатом изобретения стало сокращение сроков производства продукта из мяса индейки и сохранение высоких органолептических показателей. Так же продукт расширяет ассортимент отечественного рынка мясных деликатесов [142].

Увеличение сроков хранения продукта происходит за счет повышения микробиологической безопасности, ввиду высокой активности штаммов микроорганизмов, содержащихся в препарате (представляющий собой смешанную культуру бактерий *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricum*, *Lactobacillus casei* в соотношении 3:4:2:1), и их способности подавлять нежелательную микрофлору [142].

Изменения микробиологических показателей представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Микробиологические показатели готового продукта, температура хранения  $-18\pm 2$  °С

День хранения продукта	Показатель			
	БГКП (колиформы)	Сульфитредуцирующие клостридии	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы
	Масса продукта (г), в которой обнаружены			
1	0,11±0,001	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
45	0,11±0,001	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
90	0,12±0,001	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
120	0,10±0,001	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
180	0,13±0,001	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
210	0,11±0,001	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
240	0,10±0,001	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Микробиологические исследования показали, что продукт из мяса индеек всех исследуемых групп является безопасным.

Способ осуществлялся в несколько стадий: мясное сырье, предварительно подготовленное, нарезают вдоль линии волокон. Масса каждого кусочка не должна превышать 30 г. Посол осуществляли сухим способом, смесь для посола имеет следующий состав: соль поваренная пищевая, перец черный молотый, паприка, перец белый молотый. При проведении посола мяса необходимо внесение стартовых культур в количестве 0,07 % к массе мясного сырья, предварительно растворив их в теплой воде с сахарами 20–23 °С и выдержав 10 минут для активации. В подготовленную воду для растворения препарата стартовых культур вносили глюкозу и лактозу в количестве 0,2 кг на 100 кг мясного сырья в соотношении 11:9. Посол осуществляли в течение 120–180 мин при температуре  $16 \pm 2$  °С [142].

После посола в мясное сырье вносили бактериостатики: лактат натрия, уксуснокислый натрий, лимоннокислый натрий, бензоат натрия, виннокислый натрий (в соотношении 60:16:14:4:6), в количестве 0,2 кг на 100 кг мясного сырья. Далее мясное сырье перемешивали.

После этого мясное сырье выкладывали на перфорированные решетки и отправляли на термообработку, которая осуществлялась в два этапа:

- первый этап термообработки проводился при температуре  $55 \pm 2$  °С в течение 85–100 мин;
- второй этап при температуре  $70 \pm 2$  °С в течение 9–12 минут.

Готовый продукт подвергли охлаждению до температуры 4–6 °С.

Затем осуществляли испытания мяса с учетом существующих стандартов и отправляли на фасование и маркирование [142].

На рисунке 29 представлена технологическая схема производства деликатесного продукта из мяса индеек.

Предлагаемый способ позволяет получить деликатесный продукт из мяса индейки с оптимизированными сроками производства и повышенным сроком хранения. Его применение на практике возможно без изменений имеющегося на мясоперерабатывающих комбинатах оборудования и без больших затрат средств. Применение стартовых культур позволяет изготавливать деликатесный продукт

из мяса индейки высокого качества с соблюдением технических требований и предложений технических регламентов Российской Федерации и стран Таможенного Союза [142].

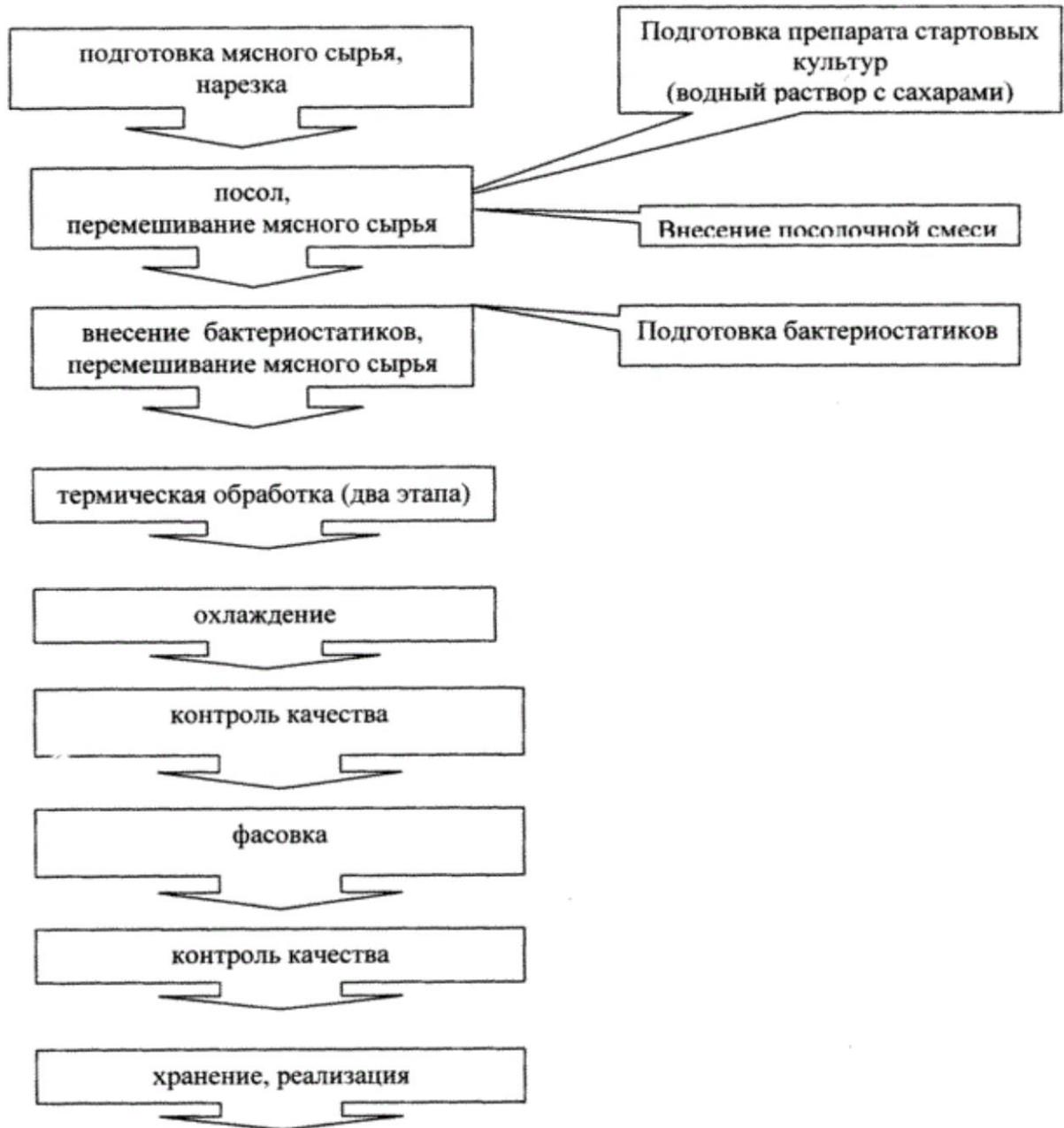


Рисунок 29 – Технологическая блок-схема производства деликатесного продукта

Для оценки влияния кросса индеек на органолептические характеристики деликатесного продукта была проведена его органолептическая оценка, представленная в таблице 34.

Таблица 34 – Органолептическая оценка деликатесного продукта из мяса индеек, балл

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Внешний вид	8,55	8,52	8,61	8,52
Запах (аромат)	8,60	8,49	8,63	8,56
Вкус	8,55	8,52	8,65	8,55
Консистенция (нежность, жесткость)	8,46	8,39	8,59	8,58
Сочность	8,54	8,51	8,61	8,62
ИТОГО	8,54	8,49	8,62	8,57

Было установлено, что лучшую оценку получил продукт, изготовленный из мяса среднего кросса гибридной птицы Хайбрид Грейд Мейкер (III группа). Бальная оценка продукта составила 8,62 балла.

Деликатесный продукт из мяса среднего кросса белой широкогрудой индейки (I группа) получил 8,54 балла. Среди крупных кроссов более высокий балл получил продукт из мяса гибридной птицы Хайбрид (IV группа) – 8,57 балла. От деликатесного продукта из мяса индюков среднего кросса оно отличалось тем, что было более жестким за счет крупных мышечных волокон, но оно превосходило по дегустационной оценке продукт из мяса белой широкогрудой индейки обоих кроссов (I и II группы). Продукт из мяса индеек этих кроссов оказался суховатым из-за более низкого содержания жировой прослойки в мышцах.

Таким образом, мы обосновали возможность применения в пищевом производстве технологии по изготовлению деликатесного продукта из мяса индеек. Изготовление данного деликатесного продукта из мяса индейки возможно для массового потребления. Разработанный продукт удовлетворяет всем требованиям качества и безопасности, расширяет ассортимент деликатесов из мяса и сокращает сроки производства. Органолептическая оценка показала, что среди исследуемых породных групп лучше всего при изготовлении деликатесного продукта подходит средний кросс Хайбрид Грейд Мейкер.

### 3.8 Экономическая эффективность выращивания индеек

Экономической оценкой эффективности работы любого предприятия является его рентабельность. Увеличение рентабельности в птицеводстве возможно, если при производстве продукции применяются ресурсосберегающие технологии, позволяющие получать много продукции при низких затратах на производство. Поскольку в себестоимости продукции птицеводства более 60 % занимают расходы на корм, то одним из направлений снижения себестоимости является выбор породы и кросса, в нашем случае индеек, более приспособленных к определенным природно-климатическим и эколого-кормовым условиям зоны разведения, и технологии производства.

Нами была проведена сравнительная оценка выращивания индеек. Эффективность их выращивания в зависимости кросса и породы представлена в таблице 35.

Таблица 35 – Эффективность выращивания индеек

Показатель	Группа индеек			
	I	II	III	IV
Живая масса на конец выращивания 120 дней, кг	8,30	–	10,83	–
Живая масса на конец выращивания 150 дней, кг	–	12,30	–	23,20
Себестоимость выращивания 1 кг живого веса, руб.	133,48	158,63	114,82	90,71
Общая себестоимость выращивания одной тушки, руб.	1108,37	1952,86	1243,52	2104,66
Убойный выход, %	75,3	75,4	74,2	73,8
Получено мяса, кг	6,21	9,27	8,04	17,11
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	260,00	260,00	260,00	260,00
Выручка от реализации одной тушки, руб.	1614,60	2410,20	2090,40	4448,60
Разница выручки и себестоимости, руб. (на одну тушку)	506,23	457,34	846,88	2343,94
Рентабельность продажи, %	45,67	23,41	68,10	111,32

На основании расчетов, приведенных в таблице 35, можно сделать вывод о том, что производство мяса всех видов индеек рентабельно. В зависимости от кросса и породной группы, рентабельность продаж варьируется от 23,41 % (II группа, тяжелый кросс, белая широкогрудая индейка) до 111,32 % (IV группа, тяжелый кросс, гибридная птицы Хайбрид). Разница рентабельности продаж индеек III и I группы и индеек IV и II группы составляет 22,43 и 87,91 % соответственно. Производству мяса индеек IV группы свойственна наиболее низкая себестоимость, при этом выход мяса от них наиболее высок, что, соответственно, увеличивает доход (выручку).

Таким образом, выращивание и производство мяса индеек гибридной птицы Хайбрид как среднего, так и тяжелого кросса наиболее экономически выгодно, в сравнении с аналогичными кроссами белой широкогрудой породы.

#### 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Индейководство является одной из эффективных и значимых отраслей птицеводства, которая производит наиболее ценное мясо из всех видов птицы. Мясо индеек относится к категории диетического, оно хорошо переваривается и легко усваивается в организме человека, рекомендуется для лечебного питания [191]. В мясе индеек содержится больше полноценных белков, в сравнении с другими видами птиц. Промышленное разведение индеек имеет резервы по увеличению ценного продукта питания – диетического мяса. Одно из преимуществ промышленного разведения индеек – возможность заниматься индейководством практически во всех регионах России [71, 80].

В общедоступной литературе нами не найдено данных о сравнительной оценке технологических свойств мяса индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид, а так же по использованию мяса данных кроссов при производстве деликатесной продукции.

Впервые в природно-климатических и эколого-кормовых условиях Южного Урала нами проведены комплексные зоотехнические и экономические исследования по сравнительному изучению роста и развития, мясных качеств индеек разных кроссов белой широкогрудой и гибридной птицы Хайбрид.

В результате проведенных исследований было установлено превосходство гибридной птицы – среднего и тяжелого кросса птицы Хайбрид.

Превосходство подтверждается исследованиями физиологического состояния индюков, которое оценивалось по морфологическим и биохимическим показателям крови.

Оценка физиологического состояния индеек в ходе выращивания в промышленных условиях по вариabельности морфологических и биохимических показателей крови показала, что все они колеблются в пределах границ нормы. В тоже время величина параметров крови зависит от возраста индеек и генотипа, определяемого как породой, так и кроссом. Так, в крови индюков в ходе их взросления увеличивается количество эритроцитов на 17,88–20,47 %, гемоглобина на 18,32–40,52 % и СОЭ на 26,76–50,25 %, отражая уровень востребованности

дыхательных газов в процессах жизнедеятельности и кинетическую устойчивость красных клеток. При этом соотношение между эритроцитами и гемоглобином, оцениваемое по величине МСН и ЦП, имеет наиболее оптимальное значение у индюшат среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), что определяет в их организме скорость метаболических процессов.

Уровень иммунологической реактивности индюшат, обусловленный количеством лейкоцитов в крови, зависит от возраста и кросса. По данному показателю индейки среднего (I группа) и тяжелого (II группа) кросса белой широкогрудой породы превосходят особей среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) на 3,04–14,47 % в зависимости от возраста.

Прирост общего белка определялся как возрастом, так и кроссом индеек. Так, в организме 120-суточных индюков I группы, по сравнению с 60-суточным возрастом, концентрация общего белка увеличивалась только на 2,07 %, а во II, III и IV группах на 4,69; 3,71 и 6,09 % соответственно. Пул белков крови максимально изменялся в организме птиц тяжелого кросса Хайбрид Конвертер, создавая предпосылки для повышения интенсивности метаболизма протеинов в клетках органов и тканей и способствуя увеличению их количества в тканевых депо. Это обеспечивало более высокую интенсивность роста этих индеек во время периода выращивания, по сравнению с другими кроссами индеек.

Анализ возрастной изменчивости величины белкового коэффициента показал, что у индюшат среднего (I группа) и тяжелого (II группа) кросса белой широкогрудой породы соотношение между альбуминами и глобулинами не зависело от возраста индеек. В тоже время у индеек среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер величина белкового коэффициента с возрастом уменьшалась за счет преимущественного роста количества глобулиновых белков, выполняющих транспортные и защитные функции. У индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер, наоборот, значение белкового коэффициента в ходе периода выращивания увеличивалось за счет альбуминов, которые синтезируются в

печени и являются непосредственным участником тканевого обмена белков. Соответственно, различия в соотношении альбуминов и глобулинов в крови индюшат разных кроссов создают основу для появления отличий в формировании продуктивных качеств в ходе технологического цикла.

Интенсивность белкового обмена, определяющая концентрацию в крови индюшат общего белка и его фракций, активность ферментов переаминирования (АЛТ, АСТ) не столько зависит от возраста, сколько от генотипа индеек. Наибольший уровень белковые параметры имеют в крови индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер. При этом скорость роста и развития их организма сопряжена с обменом альбуминов и путями использования свободных аминокислот в покрытии его энергозатрат. Поэтому индюшата данного кросса превосходят своих аналогов по уровню альбуминов на 6,33–8,71 %, активности АСТ на 1,61–6,93 % и АЛТ на 2,77–5,23 %.

Состояние кальций-фосфорного обмена, диагностируемое по уровню общего кальция и неорганического фосфата в крови, зависит от возраста и кросса индеек. По величине макроэлементов индюшата тяжелого кросса Хайбрид Конвертер превосходят своих аналогов на 3,21–14,72 %. При этом концентрация кальция в ходе роста организма индюшат увеличивается, а фосфата – снижается, определяя увеличение величины Са : Р – соотношения в 60-суточном возрасте с 1,44 1,49 усл. ед. до 1,74–1,85 усл. ед. в 120-суточном возрасте.

Уровень резервной щелочности крови сопряжен с возрастом и генотипом индеек. В 60-суточном возрасте величина параметра у индюшат I и II группы составили  $507,00 \pm 42,6$  и  $508,00 \pm 56,6$  мкмоль/л соответственно. Значение щелочного резерва крови было больше, чем у аналогов III и IV групп, на 7,87–10,69 и 8,09–10,92 %. Следовательно, в организме особей среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) более напряженно протекали физиологические процессы, включая и обмен веществ.

Схожие исследования показателей крови кроссов Хайбрид отражены в работах исследователей Сидоровой А.Л. и Ткаченко М.Г. по изучению гематологических особенностей индеек [194].

В своих работах Якупова Л.Ф. (и др.) [238] отмечают, что между количеством форменных элементов в крови и продуктивностью индеек существует прямая взаимосвязь.

Подобные данные были получены в исследованиях Гасилиной В.А. [33], которая сравнивала тяжелые кроссы индеек BUT-9. Результаты её исследований показали, что при промышленной системе ведения животноводства у птицы наблюдается меньшее содержание гемоглобина в отличие от домашних условий выращивания на 3,23 %.

Подобные данные были получены Айметовым Р.В. [237] и Петрухиным О.Н. [144]. Все показатели у индюков контрольной и опытных групп находились в пределах физиологической нормы. Нарушений обмена веществ не установлено.

Анализ динамики живой массы индеек между породными группами в разрезе как кроссов, так и в целом показал достоверное превосходство гибридной птицы Хайбрид над птицами белой широкогрудой породы. Живая масса индеек среднего и тяжелого кросса гибридной птицы Хайбрид (III и IV группа) была выше чем живая масса индеек аналогичных кроссов белой широкогрудой породы (I и II группа) на 30,48 % ( $P \leq 0,01$ ) и 88,62 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, в заключительный период выращивания.

По результатам расчета абсолютного прироста живой массы во все возрастные периоды превосходство осталось за гибридной птицей Хайбрид ( $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$ ,  $P \leq 0,001$ ). Исключение составил период от 20 до 21,5 недели у птицы тяжелых кроссов, где разница в 0,6 кг оказалась в пользу индеек белой широкогрудой породы ( $P \geq 0,05$ ) и период от 16 до 17 месяцев у индеек среднего кросса при недостоверной разнице в 180 г в пользу белой широкогрудой породы.

Внутри породных групп в большинстве случаев индейки тяжелых кроссов по абсолютному приросту живой массы превосходят индеек среднего кросса. Это подтверждается работами некоторых авторов [166, 174, 175].

Данные абсолютного прироста живой массы в среднем в неделю позволяют сказать о том, что при выращивании индеек имеет место проявление общей для животных и птицы закономерности – ритмичность роста. Динамика роста изменяется по синусоиде. У индеек тяжелого кросса Хайбрид первый период роста более длительный, поэтому изменение динамики в соответствии с закономерностью начинается с 17-недельного возраста.

Исследования Лобановой А.А. и Кортиковой О.А. показывают, что абсолютный прирост живой массы у индеек кросса БИГ-6 составил 10210,15 г, а у кросса Хайбрид Конвертер – 10031,25 г [113].

Рассматривая результаты изменения интенсивности живой массы индеек в разрезе кроссов можно сделать вывод о том, что гибридная птица Хайбрид как среднего, так и тяжелого кросса, имеет преимущество по сравнению с птицей белой широкогрудой породы индеек во все периоды, кроме заключительных недель перед убоем. Снижение приростов перед убоем объясняется снижением интенсивности роста с возрастом. Лучшей интенсивностью роста обладали индейки тяжелого кросса IV группы. По результатам среднесуточного прироста живой массы тяжелых кроссов индейки IV группы превосходили индеек II группы на 21,82 ( $P \leq 0,01$ ); 190,46 ( $P \leq 0,001$ ); 142,82 ( $P \leq 0,001$ ); 214,63 ( $P \leq 0,001$ ) и 90,90 ( $P \leq 0,001$ ) % в периоды 4–8, 8–12, 12–16, 16–17, 17–20 недель соответственно и уступали в заключительный период выращивания на 37,46 % ( $P \leq 0,01$ ). Среди средних кроссов среднесуточный прирост живой массы индеек Хайбрид превосходил прирост индеек белой широкогрудой породы на 36,92 ( $P \leq 0,01$ ); 57,2 ( $P \leq 0,001$ ) и 48,31 ( $P \leq 0,01$ ) % в периоды 4–8, 8–12, 12–16 недель соответственно и уступал в период 16–17 недель на 9,37 % ( $P \leq 0,05$ ).

Внутри породных групп также наблюдается разная интенсивность роста по кроссам. Наблюдалось повышение интенсивности роста в период 17–21,5 недель у II группы. Это связано с особенностями данного кросса, которому требуется значительно больше времени на то чтобы набрать массу более 20 кг.

Схожие данные при сравнении кроссов Хайбрид Конвертер и БИГ-6 были получены Носковым С.Н. [135]. Исследования показали массу 23.28 кг индюков

красса Хайбрид на конец периода выращивания и более высокую интенсивность роста индеек Хайбрид после 3-й недели выращивания, в сравнении с индейками БИГ-6. Сравнивая те же кроссы что и предыдущие исследователи, Лобанова А.А. и Кортикова О.А. приводят [113] следующие данные: среднесуточный прирост у индеек красса БИГ-6 составил 97,24 г, в то время как у красса Хайбрид Конвертер – 95,53 г. Среднесуточный прирост живой массы у красса БИГ-6 на 1,71 г, или на 1,76 % выше, чем у красса Хайбрид Конвертер. Данные, схожие с нашими, получены в работе Айметова Р.В. и Якимова О.А. [237].

С возрастом во всех крассах происходит снижение скорости роста, о чем можно судить по снижающемуся относительному приросту, за исключением периода 12–16 недель у индеек I группы, где по сравнению с предыдущим периодом относительный прирост увеличился на 1,5 % и у индеек IV группы в 17–20 недель на 2,2 %. Наиболее высокие показатели скорости роста у индеек всех групп отмечались в первый период выращивания (сутки–4 недели). Полученные результаты подтверждаются исследованиями Погодаева В.А. [148], Петрухина О.Н. [144], Шахтамирова И.Я. [228] и Шевченко А.И. [231]. Так, сравнение кроссов белой широкогрудой и серебристой северокавказской пород показали, что средний вес живой массы индюков средних кроссов «Универсал» и «Виктория» на 112 день 6452 г и 9156 г и на 140-й день 8240 г и 11713 г соответственно. Убойный выход изучаемых кроссов составлял 77,45–77,82 %. Мясо-костный индекс самцов красса «Универсал» – 2,65 и «Виктория» – 3,04 [144].

Подобные исследования изучения мясной продуктивности индюшат-бройлеров при использовании в рационе минеральной добавки «Цеостимул», пробиотика «Проваген» и симбиотического препарата на их основе проводились исследователем Айметовым Р.В. и Якимовым О.А. [237]. В другой работе проведены исследования, показывающие, что в динамике роста индюков так же наблюдалась цикличность роста [5].

Исходя из полученных данных контрольного убоя можно сделать вывод, что кроссы Хайбрид, несмотря на меньший убойный выход в процентах, дают

большее количество в килограммах продукции, чем аналогичные кроссы белой широкогрудой породы.

Установлено, что индейки гибридной птицы Хайбрид (III и IV группы) превосходят индеек белой широкогрудой породы (I и II группы) по предубойной массе, массе полупотрошенной и потрошенной тушки среднего кросса на 2,53; 2,03 и 1,83 кг ( $P \leq 0,01$ ), тяжелого кросса на 10,9; 8,62 и 7,87 кг ( $P \leq 0,001$ ), соответственно по показателям.

Большой убойный выход наблюдался у индеек I группы по сравнению с индейками II группы, с разницей 1,1 % и у индеек II группы над индейками IV группы, с разницей 1,6 %. Таким образом, большой относительный убойный выход был у индеек белой широкогрудой породы.

Изучение массы внутренних органов, в том числе субпродуктов, показало, что преимущество также было за индюками кроссов Хайбрид в натуральном отношении по их массе. Относительная масса внутренних органов и субпродуктов была выше у кроссов Хайбрид. Относительная масса внутренних органов по их соотношению по кроссам и породным группам практически одинаковая и различается в основном по абсолютной массе.

Схожие данные были получены в работах исследователя Петрухина О.Н. [5, 144]. В исследованиях Айметова Р.В. и Якимова О.А. [5, 237] по влиянию симбиотических препаратов на рацион индюков убойный выход опытных групп существенно не отличается от контрольной группы с основным рационом и составлял  $85,4 \pm 0,05$  %.

Группа авторов (Семенченко С.В. и др. [193]) при изучении убойных качеств индюков тяжелого кросса БИГ-6 установили влияние предубойных факторов на мясную продуктивность, что согласуется с проведенными нами исследованиями.

Результаты анатомической разделки показали, что более высокие убойные показатели и соответственно мясные качества имеют индейки кроссов Хайбрид. По абсолютной массе индейки III группы превосходили индеек I группы по следующим показателям массы: грудке на 0,76 кг ( $P \leq 0,01$ ), бедру на 0,17 кг,

голени на 0,17 кг ( $P \leq 0,01$ ), крылу на 0,17 кг ( $P \leq 0,05$ ), гузке на 0,05 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,06 кг ( $P \leq 0,01$ ), каркаса (спинки) на 0,19 кг и кожи на 0,27 кг ( $P \leq 0,01$ ). Относительные показатели массы анатомической разделки индеек данных групп показали, что индейки I группы превосходят индеек III группы по следующим показателям: бедру, спинке и голени на 1 %, крылу на 0,2 % и уступают по относительной массе грудки на 2 %, кожи на 1 % и шеи на 0,2 %.

Среди тяжелых кроссов по результатам абсолютной массы превосходство было за индейками Хайбрид. Индейки IV группы имели большее значение абсолютной массы чем индейки II группы: грудки на 3,56 кг ( $P \leq 0,001$ ), бедра на 0,7 кг ( $P \leq 0,01$ ), голени на 0,78 кг ( $P \leq 0,001$ ), крыльев на 0,53 кг ( $P \leq 0,01$ ), гузки на 0,12 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,24 кг ( $P \leq 0,001$ ), каркаса (спинки) на 1,01 кг ( $P \leq 0,001$ ) и кожи на 0,81 кг ( $P \leq 0,001$ ). Относительная масса анатомических частей тушки, полученных при убое индеек IV группы, была выше чем у индеек II группы в грудной части тушки на 5 %, а по остальным частям тушки ниже: по массе бедра на 2 %, голени, кожи и крыла на 1 %.

Результаты морфологического состава говорят о преимуществе по выходу мышечной массы и съедобных частей тушки гибридной птицы Хайбрид. Индейки III группы превосходили индеек I группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки по среднему кроссу на 2,53 кг, или 31,69 % ( $P \leq 0,01$ ) и 2,51 кг, или 37,83 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Индейки IV группы превосходили индеек II группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки на 10,9 кг, или 88,62 % ( $P \leq 0,001$ ) и 8,55 кг, или 85,76 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. Количество мышечной ткани, полученной от индеек III группы, составило 4,97 кг ( $P \leq 0,05$ ), что больше на 1,58 кг, или 45,35 % ( $P \leq 0,05$ ), чем у индеек I группы, а разница массы мышечной ткани между индейками IV и II групп составила 5,75 кг, или 105,45 % ( $P \leq 0,001$ ).

Относительное содержание съедобных частей было выше у индеек III и IV групп, чем у индеек I и II групп на 4,20 и 2,25 %, а при исключении кожи и подкожного жира – 2,40 и 5,70 % соответственно. Полученные данные позволяют

сделать вывод о том, что при выведении гибридной птицы Хайбрид селекция была направлена на увеличение мышечной ткани.

Сравнивая соотношение питательных частей тушки и индексы оценки мясных качеств исследуемых групп, можно сделать вывод, что наибольшая относительная масса костей была у индеек среднего кросса белой широкогрудой (I группа) – 19,6 %, а наименьшая у индеек тяжелого кросса Хайбрид (IV группа) – 13,5 %. Относительная масса грудных и бедренных мышц среди средних кроссов была выше у птицы III группы на 4,8 и 0,5 % соответственно, а среди тяжелых у индеек II группы на 0,2 и 0,5 % соответственно. Относительная масса крыльев и бедренной части тушки была выше у индеек белой широкогрудой породы: у среднего кросса – на 2,4 и 0,6 %, а у тяжелого кросса – на 0,6 и 0,1 % соответственно.

Сравнивая кроссы было установлено, что мясо-костный и мышечно-костный индекс был выше у среднего кросса Хайбрид на 0,34 и 0,32 и тяжелого белой широкогрудой на 0,21 и 0,20 соответственно.

Подобные исследования кроссов BUT-9 были проведены Гасилиной В.А. [33]. Исследования выявили, что самцы домашних индеек по массе мяса превосходили самцов промышленной индейки на 2,84 %, а также отдельно белого мяса на 1,91 %, а следовательно, по массе съедобных частей на 2,95 %, в том числе массе печени на 0,19 %, сердца на 0,16 %, мышечного желудка на 1,28 %. При этом, самцы домашнего типа выращивания уступают промышленным по показателям общей массы тушки на 10,52 %, массы потрошенной тушки на 10,39 %, массы красного мяса на 0,05 %, кожи и подкожного жира на 0,20 %, внутреннего жира на 0,33 %, несъедобных частей на 3,19 %.

Похожие данные были получены в исследованиях индеек различных кроссов и влияния на их рост биодобавок Жилиным Т.О. [82]. Например, предубойная масса индюков тяжелых кроссов была в пределах 19,46–25,61 кг, а убойный выход – 73,60–36,78 %.

В работе Петрухина О.Н. [144] по сравнению кроссов «Виктория» и «Универсал», а также в работе группы авторов (И.Я. Шахтамиров и др. [227]) по

исследованию сочетаемости кроссов «Виктория» приводятся схожие с нашими данные по морфологическому составу тушек.

При определении продуктивности индеек по выходу съедобных частей, которые проводили Погодаева В.А. и В.А. Канивеца [147, 149] были получены подобные данные, что свидетельствует о правильном пути выбора и направления наших исследований.

Можно сделать вывод о превосходстве мяса индеек кроссов Хайбрид по содержанию белка в красном и белом мясе на 0,9–2,6 %, а также по меньшему содержанию жира на 0,2–1,3 %. Содержание влаги выше в мясе индеек белой широкогрудой породы на 0,2–1,5 %. Расчет энергетической ценности позволяет говорить о том, что мясо индеек, независимо от кросса, имеет высокие показатели питательности – 100,7–122,2 кКал.

Наибольшее общее содержание аминокислот, а также отдельное содержание незаменимых и заменимых аминокислот, обнаружено в мясе индеек IV группы. Мясо индеек среднего и тяжелого кросса гибридной птицы Хайбрид содержит большее количество незаменимых аминокислот, чем мясо среднего и тяжелого кросса белой широкогрудой породы на 2,85 и 2,53 %, а заменимых на 4,73 и 5,26 % соответственно. Белок мяса исследуемых групп индеек по аминокислотному составу можно считать полноценным, исключая лизин.

Можно сделать вывод, что мясо индеек, полученное в результате научно-хозяйственного эксперимента, соответствует требованиям действующих нормативных документов, в том числе исследуемых химических элементов: меди, железа, цинка, кобальта, марганца, никеля и магния.

Сравнивая жирнокислотный состав белого и красного мяса можно отметить, что в красном мясе индеек всех исследуемых групп содержание полиненасыщенных кислот выше, чем в белом мясе, а насыщенных и мононенасыщенных – ниже. Содержание насыщенных жирных кислот в белом мясе индеек I и II группы выше, чем в белом мясе индеек III и IV группы на 1,60 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,51 ( $P \leq 0,01$ ) %, а мононенасыщенных и полиненасыщенных – ниже на 2,03 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,81 ( $P \leq 0,05$ ) %; 0,7 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,27 ( $P \leq 0,05$ ) %

соответственно. Содержание насыщенных жирных кислот в красном мясе птицы I и II групп выше, чем в красном мясе птицы III и IV групп на 1,06 и 0,14 % ( $P \leq 0,05$ ). Наибольшее содержание мононенасыщенных кислот в красном мясе птицы I и IV групп – 30,90 и 30,89 % ( $P \leq 0,05$ ), а наименьшее в мясе птицы II группы – 29,26 %. Содержание полиненасыщенных жирных кислот выше в мясе среднего и тяжелого кросса индеек III и II групп, чем в мясе индеек I и IV групп на 1,80 и 1,56 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Мясо, полученное в результате научно-хозяйственного эксперимента, является безопасным с точки зрения содержания в нем токсичных элементов, пестицидов, антибиотиков, радионуклидов и диоксинов.

В своей работе Гасилина В.А. [33] зафиксировала, что содержание микро-, макро- и токсичных элементов кроссов ВУТ-9 было в пределах нормы. В красном мясе токсичных элементов оказалось выше, чем в белом во всех системах выращивания. По содержанию меди в красном и белом мясе домашней системы показатели оказались выше, чем в изготовленном промышленным способом мясе. В белом мясе самок и самцов показатель оказался выше на 1,7 % и 1,2 % соответственно; в красном мясе у самцов на 0,2 %. Красное мясо домашнего содержания по кадмию находится в пределах нормы, но при этом все же ближе к верхним границам МДУ. Так же в работе проведены аналогичные исследования аминокислотного сора. Анализируя данные работы, можно сделать вывод, что различные системы содержания индеек повлияли на аминокислотный состав мяса. Суммарный состав заменимых и незаменимых аминокислот белого мяса самок и самцов, а также красного мяса самцов домашнего типа выращивания ниже промышленного. Самое большое количество лейтина, аргинина, лизина и других незаменимых аминокислот наблюдалось у самок любой системы выращивания.

Петрухин О.Н. [144] при сравнении кроссов «Универсал» и «Виктория» зафиксировал следующие данные при анализе средней пробы мышечной ткани: процентное содержание воды  $72,22 \pm 0,49$  и  $70,86 \pm 0,52$ ; сухого вещества  $27,78 \pm 0,49$  и  $29,14 \pm 0,52$ ; белка  $22,65 \pm 0,17$  и  $24,10 \pm 0,16$ ; жира  $4,12 \pm 0,14$  и  $4,04 \pm 0,12$ ; золы  $1,01 \pm 0,05$  и  $1,00 \pm 0,04$  соответственно.

Важным показателем оценки качества мяса является органолептическая оценка мяса и бульона. Наилучшие результаты органолептической оценки показали индейки гибридной птицы Хайбрид. Наивысшую органолептическую оценку получило мясо индейки среднего кросса Хайбрид – 8,55 и бульон из мяса тяжелого кросса Хайбрид – 8,49.

В работе Петрухина О.Н. [144] были зафиксированы схожие оценки качества мяса и бульона индейки.

В результате научно-хозяйственного эксперимента выявлено, что мясо исследуемых групп индеек является безопасным.

Показатель КМАФАнМ не превышает допустимое значение согласно СанПиН в мясе индеек на пятый день хранения (120 часов) при  $t$  от +2 до +4 °С.

Развитие микроорганизмов в мясе и порча мяса происходили быстрее в красном мясе, по сравнению с белым мясом у всех исследуемых групп индеек. Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и бактерии группы кишечной палочки в белом и красном мясе не были выявлены.

По таким показателям безопасности, как содержание токсичных элементов, пестицидов и антибиотиков в белом мясе, превышения допустимых уровней в соответствии с требованиями нормативных документов не обнаружено. Содержание радионуклидов в белом мясе индеек всех исследуемых кроссов было в пределах нормы. Значение рН было в пределах 5,65–5,79 ед.

Для оценки влияния мяса подопытных индеек на качество продуктов питания, нами была проведена оценка готового продукта, изготовленного из мяса подопытных образцов.

В качестве такого продукта нами был разработан и запатентован деликатесный продукт из мяса индейки – Патент Российской Федерации на изобретение № 2579226, МПК А23L1/31, А23В4/03 «Способ производства деликатесного продукта из мяса индейки», соавторы патента: М.Б. Ребезов, А.О. Дуць, М.Ф. Хайруллин, Я.М. Ребезов, О.В. Зинина, Б.К. Асенова [142].

Техническим результатом данного изобретения является сокращение сроков производства продукта из мяса индейки с сохранением высоких

органолептических показателей. Также продукт расширяет ассортимент отечественного рынка мясных деликатесов.

Была проведена органолептическая оценка деликатесных продуктов из мяса, полученного в результате научно-хозяйственного эксперимента, которая установила, что лучшую оценку получил продукт, изготовленный из мяса среднего кросса гибридной птицы Хайбрид – 8,62 балла.

Известны схожие способы производства деликатесных продуктов из мяса [142].

Нами была проведена сравнительная оценка выращивания индеек. Производство мяса индеек исследуемых породных групп рентабельно. Оно в зависимости от кросса и породной группы составляет от 23,41 % (II группа, тяжелый кросс, белая широкогрудая индейка) до 111,32 % (IV группа, тяжелый кросс, гибридная птицы Хайбрид). При производстве мяса птицы IV группы установлена наиболее низкая себестоимость, от них получают большее количество мяса и соответственно прибыли при его реализации. При данных условиях выращивания производство мяса индеек гибридной птицы Хайбрид как среднего, так и тяжелого кросса более рентабельно и экономически выгодно.

Существуют различные исследования эффективности отрасли индейководства, которые провели следующие авторы: Фисинин В.И. [159, 214], Петрухин О.Н. [144], Погодаев В.А. и Канивец В.А. [151], Корнилова В.А. [101].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кросс и порода (породная группа) индеек оказывает существенное влияние на обменные процессы в организме, их мясную продуктивность, качество мяса, что подтверждается особенностями обменных процессов в организме и технологическими свойствами мяса при переработке.

1. Величина параметров крови зависит от возраста индеек и генотипа, определяемого как породой, так и кроссом.

1.1. Морфологические показатели крови подопытных индеек были в пределах границ нормы. В крови индеек в ходе выращивания увеличивалось количество эритроцитов на 17,88–20,47 %, гемоглобина на 18,32–40,52 % и СОЭ на 26,76–50,25 %. Соотношение между эритроцитами и гемоглобином имело наиболее оптимальное значение у индюшат среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), что подтверждало высокую скорость метаболических процессов в их организме. Уровень иммунологической реактивности индюшат, обусловленный количеством лейкоцитов в крови, зависит от возраста и кросса. По данному показателю индейки среднего (I группа) и тяжелого кросса (II группа) белой широкогрудой породы превосходят особей среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер (III группа) и тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа) на 3,04–14,47 % в зависимости от возраста.

1.2 Интенсивность белкового обмена зависит от генотипа индеек. Наибольший уровень белковых параметров наблюдался в крови индеек тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа). Индюшата данного кросса превосходят индюшат из других групп по уровню альбуминов на 6,33–8,71 %, активности ферментов АСТ на 1,61–6,93 % и АЛТ на 2,77–5,23 %. Пул белков крови максимально изменялся в организме индеек тяжелого кросса Хайбрид Конвертер, создавая предпосылки для повышения интенсивности метаболизма протеинов в клетках органов и тканей и способствуя увеличению их количества в тканевых депо, что обеспечивало более высокую интенсивность роста этих индеек во время периода выращивания, по сравнению с другими кроссами индеек. Концентрация

белка у особей разных групп с возрастом изменялась по-разному, так в организме 120-суточных индюков I группы, по сравнению с 60-суточным возрастом, она увеличилась только на 2,07 %, а во II, III и IV группах на 4,69; 3,71 и 6,09 % соответственно.

1.3 Состояние кальций-фосфорного обмена, диагностируемое по уровню общего кальция и неорганического фосфата в крови, зависит от возраста и кросса индеек. По величине макроэлементов индейки тяжелого кросса Хайбрид Конвертер превосходят своих аналогов на 3,21–14,72 %. При этом концентрация кальция в ходе роста организма индюшат увеличивается, а фосфата – снижается, определяя увеличение величины  $Ca : P$  – соотношения в 60-суточном возрасте с 1,44–1,49 усл. ед. до 1,74–1,85 усл. ед. в 120-суточном возрасте.

1.4 Уровень резервной щелочности крови сопряжен с возрастом и генотипом индеек. Его значение уменьшается в ходе роста организма, отражая напряженность метаболических процессов в клетках органов и тканей, в ходе которых образуется большое количество кислых метаболитов. Наиболее сильно объем щелочных запасов снижается в крови индюшат тяжелого кросса Хайбрид Конвертер (IV группа), свидетельствуя о более высоком уровне обмена веществ в их организме.

2. Гибридная птица Хайбрид и ее кроссы обладают более высоким генетическим потенциалом продуктивности, имеют высокие показатели скорости роста и его интенсивности, что позволяет перед убоем в 120 и 150 дней, в зависимости от кросса, получить индеек с высокой живой массой 10,83–23,20 кг соответственно. Индюшата быстро растут и к возрасту 8 недель имеют живую массу свыше 2,5 кг. Анализ динамики живой массы, абсолютного среднесуточного и относительного прироста массы индеек между породными группами в разрезе как кроссов, так и в целом показал достоверное превосходство гибридной птицы Хайбрид над птицами белой широкогрудой породы. Значительные достоверные различия между группами отмечены с первого периода выращивания – 4 недели. По результатам среднесуточного прироста живой массы тяжелых кроссов индейки IV группы превосходили индеек II

группы на 21,82 ( $P \leq 0,01$ ); 190,46 ( $P \leq 0,001$ ); 142,82 ( $P \leq 0,001$ ); 214,63 ( $P \leq 0,001$ ) и 90,90 ( $P \leq 0,001$ ) % в периоды 4–8, 8–12, 12–16, 16–17, 17–20 недель соответственно и уступали в заключительный период выращивания на 37,46 % ( $P \leq 0,01$ ). Среди средних кроссов среднесуточный прирост живой массы индеек Хайбрид превосходил прирост индеек белой широкогрудой породы на 36,92 ( $P \leq 0,01$ ); 57,2 ( $P \leq 0,001$ ) и 48,31 ( $P \leq 0,01$ ) % в периоды 4–8, 8–12, 12–16 недель соответственно и уступал в период 16–17 недель на 9,37 % ( $P \leq 0,05$ ).

3. Индейки гибридной птицы Хайбрид имеют лучшие морфологические характеристики и убойные показатели, чем индейки белой широкогрудой породы. Они превосходят индеек белой широкогрудой породы (I и II группы) по предубойной массе, массе полупотрошенной и потрошенной тушки среднего кросса на 2,53; 2,03 и 1,83 кг ( $P \leq 0,01$ ), тяжелого кросса на 10,9; 8,62 и 7,87 кг ( $P \leq 0,001$ ), соответственно по показателям. Относительный убойный выход был выше у индеек кроссов белой широкогрудой породы, чем у индеек кроссов Хайбрид на 1,1 и 1,6 % среди средних и тяжелых кроссов соответственно.

4. По абсолютной массе частей тушек мясо индеек III группы превосходило индеек I группы по следующим показателям: грудке на 0,76 кг ( $P \leq 0,01$ ), бедру на 0,17 кг, голени на 0,17 кг ( $P \leq 0,01$ ), крылу на 0,17 кг ( $P \leq 0,05$ ), гузке на 0,05 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,06 кг ( $P \leq 0,01$ ), каркаса (спинки) на 0,19 кг, кожи на 0,27 кг ( $P \leq 0,01$ ). Индейки IV группы имели большее значение абсолютной массы, чем индейки II группы: грудки на 3,56 кг ( $P \leq 0,001$ ), бедра на 0,7 кг ( $P \leq 0,01$ ), голени на 0,78 кг ( $P \leq 0,001$ ), крыльев на 0,53 кг ( $P \leq 0,01$ ), гузки на 0,12 кг ( $P \leq 0,01$ ), шеи на 0,24 кг ( $P \leq 0,001$ ), каркаса (спинки) на 1,01 кг ( $P \leq 0,001$ ) и кожи на 0,81 кг ( $P \leq 0,001$ ). Преимущество по выходу мышечной массы и съедобных частей тушки остается за гибридной птицей Хайбрид. Индейки III группы превосходили индеек I группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки по среднему кроссу на 31,69 % ( $P \leq 0,01$ ) и 37,83 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Индейки IV группы превосходили индеек II группы по предубойной массе и массе охлажденной тушки на 88,62 % ( $P \leq 0,001$ ) и 85,76 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. Относительное содержание съедобных частей было

выше у индеек III и IV групп, чем у индеек I и II групп на 4,20 и 2,25 %, а при исключении кожи и подкожного жира – 2,40 и 5,70 % соответственно.

5. Мясо от индеек гибридной птицы Хайбрид отличается повышенным содержанием белка, по сравнению с индейками белой широкогрудой породы. В нем содержится меньше жира, чем в мясе белой широкогрудой индейки. Его было меньше на 0,2–0,6 % в зависимости от кросса. Расчет энергетической ценности позволяет говорить о том, что мясо индеек, независимо от кросса, имеет высокие показатели питательности – 100,7–122,2 кКал. Наибольшее общее содержание аминокислот, а также отдельное содержание незаменимых и заменимых аминокислот обнаружено в мясе индеек IV группы. Мясо индеек среднего и тяжелого кросса гибридной птицы Хайбрид содержит большее количество незаменимых аминокислот, чем мясо среднего и тяжелого кросса белой широкогрудой породы на 2,85 и 2,53 %, а заменимых – на 4,73 и 5,26 % соответственно. Белок мяса исследуемых групп индеек по аминокислотному составу можно считать полноценным, исключая лизин. По жирнокислотному составу белого и красного мяса установлена разница по содержанию жирных кислот. В красном мясе индеек всех исследуемых групп содержание их выше, чем в белом мясе, а насыщенных и моновенасыщенных – ниже. Мясо является безопасным с точки зрения содержания исследуемых элементов: меди, железа, цинка, кобальта, марганца, никеля и магния. Мясо исследуемых групп индеек является безопасным с точки зрения нормативных требований по КМАФАнМ, содержанию патогенных микроорганизмов, сальмонелл, пестицидов, антибиотиков, радионуклидов, диоксинов и токсичных элементов. Значение pH было в пределах 5,65–5,79 ед.

6. При производстве и оценке качества деликатесного продукта из мяса индейки лучшим по качеству оказался продукт, изготовленный из мяса полученного от индеек среднего кросса гибридной птицы Хайбрид Грейд Мейкер (III группа). Он получил лучшую оценку – 8,62 балла.

7. Рентабельность производства мяса индеек в зависимости от кросса и породы (породной группы) составляет от 23,41 % (II группа, тяжелый кросс, белая

широкогрудая индейка) до 111,32 % (IV группа, тяжелый кросс, гибридная птицы Хайбрид). Производство мяса индеек от гибридной птицы Хайбрид как среднего, так и тяжелого кросса более рентабельно и экономически выгодно.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для увеличения производства мяса индеек и деликатесного продукта из мяса индеек увеличить поголовье гибридной птицы Хайбрид среднего и тяжелого кроссов для выращивания. Использование их для выращивания на мясо повысит как уровень производства, так и уровень рентабельности.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

В дальнейшем разработку данной темы целесообразно продолжить в направлении научных исследований по изучению возможности совершенствования индеек белой широкогрудой породы за счет скрещивания с гибридной птицей Хайбрид.

Таким образом, индейководство и производство продуктов из мяса индейки – актуальные направления развития птицеводства. Для улучшения качества питания населения и экономической выгоды необходимо создавать новые кроссы индеек с наиболее продуктивным убойным выходом, а также создавать новые полезные продукты питания с улучшенными характеристиками.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АЛТ – аланинаминотрансфераза

АСТ – аспаргатаминотрансфераза

ГХЦГ – гексахлоран

ДДТ – дихлордифенилтрихлорметилметан

КМАФАнМ – Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

СОЭ – Степень оседания эритроцитов

шкала ФАО/ВОЗ – аминокислотный коэффициент усвояемости белков

МСН – Mean Corpuscular Hemoglobin

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абалдова, В.А. Микробиологические показатели мяса механической обвалки индейки, полученного с использованием многозонного фильтра, при хранении в охлажденном состоянии / В.А. Абалдова, С.С. Козак, Н.А. Городная // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3. – С. 65–68.
2. Абалдова, В.А. Оценка качества мяса механической обвалки индейки, полученного при разном давлении сепарации / В.А. Абалдова, Г.В. Филиппова, И.М. Сорокина // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 3. – С. 53–56.
3. Агеев, В.Н. Кормление птицы / В.Н. Агеев [и др.] – М. : АСТ, 2004. – 64 с.
4. Азимов, Г.И. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / Г.И. Азимов, В.И. Бойко, А.И. Елисеев А.И. – М. : Колос, 1978. – 415 с.
5. Айметов, Р.В. Научное обоснование применения пробиотического препарата в кормлении индеек / Р.В. Айметов, О.А. Якимов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 227. – № 3. – С. 97–100.
6. Акимов, В. О сроках откорма индюшат / В. Акимов, Л. Беляева, Ж. Белега // Птицеводство. – 1999. – № 4. – С. 35–38.
7. Алексеев, Ф.Ф. Индейка – перспективная мясная птица / Ф.Ф. Алексеев // Птица и птицепродукты. – 2005. – № 5. – С. 12–15.
8. Алексеев, Ф.Ф. Индейки тяжелого кросса на Егорьевской птицефабрике / Ф.Ф. Алексеев, О.А. Ворокова // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : Материалы XVII Междунар. конф. –Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2012. – С. 292–294.
9. Алексеев, Ф.Ф. Продуктивные качества индеек различных линий кросса Хидон при содержании в клетках и на подстилке. Новое в содержании сельскохозяйственной птицы / Ф.Ф. Алексеев, С.Ф. Курилкин. – Загорск. – 2001. – С. 23–26.

10. Алексеев, Ф.Ф. Промышленное птицеводство / Ф.Ф. Алексеев, М.А. Асриян, В.И. Фисинин и др. – М. : Агропромиздат, 1991. – 544 с.
11. Алексеев, Ф.Ф. Технология производства мяса индеек: Учеб. пособие / Ф.Ф. Алексеев, И.А. Егоров, А.Д. Давтян и др. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2005. – 79 с.
12. Алексеева, Л.В. Значение минерального питания для роста и развития индеек кросса Хайбрид Конвертер породы белая широкогрудая / Л.В. Алексеева, А.А. Лукьянов, А.В. Кузнецов // Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов : Сборник научных трудов по материалам Национальной науч.-практ. конф. . – Тверь : Изд-во Тверской ГСХА. – 2019. – С. 135–137.
13. Аликаев, В.А. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев [и др.]. – М. : Колос, 1982. – 320 с.
14. Антипова, Л.В. Биохимия мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, Н.А. Жеребцов. – Воронеж: изд-во ун-та, 1991. – 184 с.
15. Артемьев, В.И. Приусадебное птицеводство, 2-е изд., перераб. и доп. / В.И. Артемьев, О.А. Елисеев. – Л. : Агропромиздат, 1988. – 123 с.
16. Бахтин, И.А. Рекомендации по технологии промышленного производства мяса индеек / И.А. Бахтин. – М., 1974. – 30 с.
17. Беленький, Ю.В. Из истории отечественного индейководства / Ю.В. Беленький, Л.А. Шинкаренко, Р.Р. Кузватов // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 4. – С. 26–29.
18. Беленький, Ю.В. Инвентаризация, оценка и анализ современного состояния отечественного генофонда индеек / Ю.В. Беленький, Л.А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова, Я.С. Ройтер // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 1. – С. 58–60.
19. Белокаменская, А.М. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, А.Н. Мазаев и др. // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 98–101.

20. Белокаменская, А.М. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, А.Н. Мазаев и др. // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 48–53.

21. Белокаменская, А.М. Сравнительная оценка методов исследований содержания токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах / А.М. Белокаменская, О.В. Зинина, Л.С. Прохасько, Я.М. Ребезов // Экономика и бизнес. Взгляд молодых : Материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, 3 декабря 2012. – Челябинск : Южно-Уральский гос. ун.-т, 2012. – С. 236–238.

22. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. – СПб. : Лань, 2005. – 35 с.

23. Бобылева, Г.А. Международный стандарт ЕЭК ООН «Мясо индеек тушки и части» / Г.А. Бобылева, В.В. Гуцин // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 13–15.

24. Бобылева, Г.А. Тенденции развития отрасли птицеводства / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 4. – С. 14–17.

25. Божко, П.Е. Производство яиц и мяса птицы на промышленной основе / П.Е. Божко – М. : Колос, 1984. – 598 с.

26. Болотников, И.А. Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы / И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов. – СПб. : Наука, 1993. – 185 с.

27. Буслович, С.Ю. Химические вещества и качество продуктов / С.Ю. Буслович, О.В. Дубенецкая, Н.В. Картамышева. – Минск : Ураджай, 1986. – 10 с.

28. Буяров, В.С. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации : Монография / В.С. Буяров, А.Ш. Кавтарашвили, А.В. Буяров. – Орёл : Орловский гос. аграрный университет имени Н.В. Парахин, 2017. – 238 с.

29. Вайскрובה, Е.С. Требования нормативной и технической документации, предъявляемые к мясу индейки // Е.С. Вайскрובה, М.А. Морарь, Я.М. Ребезов // Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений : Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 10 марта 2017 г. – Семей : Гос. ун.-т имени Шакарима города Семей, 2017. – С. 123-125.

30. Валдохина, С.И. Инструментарий расчета индекса удовлетворенности потребителей в птицеводстве / С.И. Валдохина, Л.М. Ройтер // Птицеводство. – 2019. – № 5. – С. 65–68.

31. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства : Справ., 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. П. В. Житенко.. – М. : Агропромиздат, 1989. – 367 с.

32. Вишняков, С.И. Обмен микроэлементов у сельскохозяйственных животных / С.И. Вишняков. – М. : Колос, 1967. – 182 с.

33. Гасилина, В.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса индеек промышленного и домашнего способов выращивания в условиях Красноярского края : дис. ... канд. биолог. наук : 06.02.05 / В. А. Гасилина; Московская гос. академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. – М., 2012. – 155 с.

34. Гасилина, В.А. Изучение показателей химического состава белого и красного мяса индеек в промышленных условиях Красноярского края / В.А. Гасилина, Л.И. Тарарина // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 9 (48). – С. 143–147.

35. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных : Уч. для вузов, 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.Н. Голикова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 432 с.

36. Голохвастов, А. Обзор российского рынка мяса индейки / А. Голохвастов, Л. Фунина – СПб.: Агриконсалт, 2013. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1843> (дата обращения: 05.09.16)

37. Гоноцкий, В.А. Судьба индейки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина // Мясная индустрия. – 2018. – № 4. – С. 44-47.

38. ГОСТ 18292–2012 Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия – М. : Стандартинформ, 2013. – 8 с.

39. ГОСТ 21237–75 Мясо. Методы бактериологического анализа – М. : Стандартинформ, 2000. – 27 с.

40. ГОСТ 23042–2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – М. : Стандартинформ, 2016. – 9 с.

41. ГОСТ 25011–2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – М.: Стандартинформ, 2017. – 14 с.

42. ГОСТ 26927–86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути. – М. : Стандартинформ, 2010. – 104 с.

43. ГОСТ 26928–86 Продукты пищевые. Метод определения железа. – М. : Гос. комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. – 5 с.

44. ГОСТ 26931–86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди. – М. : Гос. комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. – 13 с.

45. ГОСТ 26932–86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца. – М. : Гос. комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. – 11 с.

46. ГОСТ 26933–86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия. – М. : Гос. комитет стандартов Совета министров СССР, 1986. – 10 с.

47. ГОСТ 29185-2014 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета сульфитредуцирующих бактерий, растущих в анаэробных условиях – М. : Стандартинформ, 2015. – 12 с.

48. ГОСТ 31468–2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод выявления сальмонелл – М. : Стандартинформ, 2013. – 10 с.

49. ГОСТ 31470–2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований. – М. : Стандартинформ, 2013. – 41 с.

50. ГОСТ 31473–2012 Мясо индеек (тушки и их части). Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2013. – 12 с.

51. ГОСТ 31727–2012 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. – М. : Стандартинформ, 2013. – 8 с.

52. ГОСТ 31746–2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus* – М. : Стандартинформ, 2013. – 23 с.

53. ГОСТ 32161-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137 – М. : Стандартинформ, 2013. – 7 с.

54. ГОСТ 32163-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90 – М. : Стандартинформ, 2013. – 8 с.

55. ГОСТ 32308–2013 Мясо и мясные продукты. Определение содержания хлорорганических пестицидов методом газожидкостной хроматографии. – М. : Стандартинформ, 2014. – 10 с.

56. ГОСТ 33424–2015 Мясо и мясные продукты. Определение магния методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии. – М. : Стандартинформ, 2016. – 9 с.

57. ГОСТ 33425–2015 Мясо и мясные продукты. Определение никеля, хрома и кобальта методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии. – М. : Стандартинформ, 2016. – 9 с.

58. ГОСТ 33824-2016 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка). – М. : Стандартинформ, 2016. – 23 с.

59. ГОСТ 7702.2.0–2016 Продукты убоя птицы, полуфабрикаты из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям – М. : Стандартинформ, 2016. – 24 с.

60. ГОСТ 7702.2.1–2017 Продукты убоя птицы, продукция из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы определения количества мезофильных аэробных и акультативно-анаэробных микроорганизмов – М. : Стандартинформ, 2017. – 6 с.

61. ГОСТ 9793–2016 Продукты мясные. Методы определения влаги. – М. : Стандартинформ, 2017. – 6 с.

62. ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – М. : Стандартинформ, 2018. – 29 с.

63. ГОСТ Р 51447–99 Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб. – М. : Стандартинформ, 2010. – 138 с.

64. ГОСТ Р 51478–99 Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН) – М. : Стандартинформ, 2010. – 4 с.

65. ГОСТ Р 52313–2005 Птицеперерабатывающая промышленность. Продукты пищевые. Термины и определения. – М. : Стандартинформ, 2007. – 16 с.

66. ГОСТ Р 52427–2005. Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения. – М. : Стандартинформ, 2007. – 24 с.

67. ГОСТ Р 53228-2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания – М. : Стандартинформ, 2010. – 134 с.

68. ГОСТ Р 54354–2011 Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа. – М. : Стандартинформ, 2013. – 38 с.

69. ГОСТ Р 55484–2013 Мясо и мясные продукты. Определение содержания натрия, калия, магния и марганца методом пламенной атомной абсорбции. – М. : Стандартинформ, 2014. – 9 с.

70. ГОСТ Р 9959–2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. – М. : Стандартинформ, 2016. – 19 с.

71. Гудин, В.А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц / В.А. Гудин, В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.

72. Гуцин, В.В. Влияние теплового нагрева на жирнокислотный состав мяса индейки, обогащенного льняным маслом / В.В. Гуцин В.В. [и др.] // Theory and Practice of Meat Processing. – 2016. – Т. 1. – № 1. – С. 62–74.

73. Гуцин, В.В. Индексы качества мяса потрошенных тушек индеек / В.В. Гуцин [и др.] // Мясная индустрия. – 2011. – № 3. – С. 12–15.

74. Гуцин, В.В. Исследования процесса переработки индеек для разработки технологической инструкции к межгосударственному стандарту на мясо индеек / Гуцин В.В. [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 5. – С. 62–65.

75. Гуцин, В.В. Технология разделки и обвалки потрошенных тушек индеек, нормативы выхода отдельных частей, их иллюстрации и коэффициенты

потребительской стоимости : Справ. / В.В. Гуцин, В.Н. Махонина, В.В. Корнев. – Ржавки, 2011. – 65 с.

76. Давлеев, А.Д. Ключевые факторы и тенденции российского рынка индейки в 2014-2020 гг / А.Д. Давлеев // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 5. – С. 10–14.

77. Данилов, С.В. Технология выращивания индюшат тяжёлых кроссов / С.В. Данилов, В.В. Полянских. – Воронеж : ВГТА, 2001. – 146 с.

78. Дубровская, В.И. Продукты из мяса индейки / В.И. Дубровская, В.А. Гоноцкий // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 30–32.

79. Дуць, А.О. Разработка программы испытаний и контроля качества мясных сэндвичей / А.О. Дуць, Я.М. Ребезов, Н.Б. Губер [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 8. – С. 166–169.

80. Егоров, И.А. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова и др. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2015. – 199 с.

81. Жазылбеков, Н.А. Кормление сельскохозяйственных животных, птиц и технология кормов в современных условиях : Спр. пособие, 2-е перераб. и доп. изд. / Н.А. Жазылбеков, [и др.]. – Алматы : ТОО Бастау, 2008. – 436 с.

82. Жилин, Т.О. Продуктивность и естественная резистентность индеек кросса big-6 при использовании биодобавок «Глималаск Лакт» и «Агроцид Супер Олиго» : дис. ... канд. с.-х. наук. 06.02.10 / Т. О. Жилин, Дон. гос. аграр. ун-т. – Ростов н/Д., 2016 – 165 с.

83. Задорова Н.Н. Особенности роста сельскохозяйственных животных и птицы / Н.Н. Задорова, Ю.С. Жачева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского ин-та овцеводства и козоводства. – Ставрополь. – 2015. – № 8. – С. 98–102.

84. Зимняков, В.М. Состояние и перспективы производства мяса индейки / В.М. Зимняков, Е.Н. Варламова // Нива Поволжья. – 2017. – № 4 (45). – С. 55–62.

85. Зинина, О.В. О безопасности ферментированных мясopодуkтов / О.В. Зинина, К.А. Бажина // Международнyй научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 2-1 (33). – С. 35–36.

86. Зинина, О.В. Ферменты в мясной отрасли пищевой промышленности / О.В. Зинина, А.А. Соловьева, Я.М. Ребезов и др. // Международнyй студенческий научнyй вестник. – 2015. – № 6. – С. 49.

87. Зипер, Ф.А. Эффективные способы лечения домашней птицы в фермерском хозяйстве / Ф.А. Зипер – М. : АСТ, 2006. – 143 с.

88. Иванов, А.А. Сравнительная физиология животных / А.А. Иванов [и др.] – С. : Лань, 2010. – 414 с.

89. Кавардаков, В.Я. Корма и кормовые добавки : Учеб. пособие / В.Я. Кавардаков [и др.]. – Ростов н/Д., 2007. – 512 с.

90. Казакова, Т. Кальций и фосфор в рационах индюшат / Т. Казакова, Т. Скоробогатова // Птицеводство. – 1990. – № 10. – С. 28.

91. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М.: Агропромиздат, 1994. – 399 с.

92. Камбарова, А.С. Исследование химического состава мяса индейки / А.С. Камбарова [и др.] // Качество продукции технологий и образования : Матер. XIII междунар. науч.-практ. конф. – Магнитогорск, 2018. – С. 61–63.

93. Канивец, В. Индейке в России быть / В. Канивец // Птицеводство. – 2009. – № 2. – С. 23–24.

94. Канивец, В. Индейководство России / В. Канивец, Л. Шинкаренко // Птицеводство. – 2009. – № 11. – С. 14.

95. Канивец, В.А. Селекционно-генетический центр по индейководству России / В.А. Канивец, Л.А. Шинкаренко, О.Н. Петрухин // Кто есть кто в сельском хозяйстве. – 2011. – № 1. – С. 56.

96. Козак, С.С. Влияние технологического процесса переработки индеек на микробиологические показатели тушек / С.С. Козак [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 6. – С. 18–20.

97. Колесник, Е.А. О биофизических основах физиологических адаптации раннего онтогенеза у теплокровных животных в модели организма бройлерных кур / Е.А. Колесник, М.А. Дерхо // Эколого-физиологические проблемы адаптации : Материалы XVIII Всероссийского симп. с междунар. участием. – М. : РУДН, 2019. – С. 113–114.

98. Кононский, А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. – М. : Колосс, 1992. – 526 с.

99. Консультирование предприятий агропромышленного комплекса в области экономики, финансов и маркетинга – СПб. : Агриконсалт, 2015. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agricons.ru/ru/> (дата обращения: 06.01.2017)

100. Кордович, В.И. Перспективы развития предпринимательской деятельности в индейководческой отрасли / В.И. Кордович, М.А. Нам // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 44, С. 200–204.

101. Корнилова, В.А. Эффективность выращивания индюшат тяжелого и среднего кроссов при различных способах содержания : дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Корнилова Валентина Анатольевна. – Самара, 2001. – 112 с.

102. Коробкина, Г.С. Научное обоснование качества мяса бройлеров / Г.С. Коробкина // в главе Повышение качества мяса бройлеров. – М. : Агропромиздат, 1975. – С. 23–35.

103. Костин, А.П. Физиология сельскохозяйственных животных : Учеб. для вузов, 2-е изд. / А.П. Костин, Ф.А. Мерещяков, А.А. Сысоев.– М. : Колос, 1983. – 479 с.

104. Кочиш, И.И. Зоогигиена : Учеб. для студ. вузов по спец. «Зоотехния» / И.И. Кочиш. – М. : Колос, 2005. – 455 с.

105. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – М. : Колос, 2004. – 407 с.

106. Кочиш, И.И. Фермерское птицеводство / И.И. Кочиш, Б.В. Смирнов, С.Б. Смирнов. – М. : Колосс, 2007. – 103 с.

107. Красюков, Ю.Н. Компонентный состав импортного мяса индейки механической обвалки / Ю.Н. Красюков, Т.Я. Лагутина, В.А. Николаева, Г.В. Филиппова // Птица и птицепродукты. – 2001. – № 3. – С. 32–36.

108. Крисанов, А.А. Технология переработки и стандартизация продукции животноводства / А.А. Крисанов. – М. : Колос, 2000. – 258 с.

109. Кудрявцев, А.А. Клиническая гематология животных / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева. – М. : Колос, 1974. – 309 с.

110. Кузмичева, М.Б. Состояние и тенденции развития российского рынка мяса индейки / М.Б. Кузмичева // Мясная индустрия. – 2013. – № 1. – С. 48–50.

111. Лабораторные исследования в ветеринарии : Биохимические и микологические : Спр. / под ред. Б. И. Антонова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 286 с.

112. Леонов, Н.Р. Микробиология : Учеб., 2-е изд., перераб. и доп. / Н.Р. Леонов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 351 с.

113. Лобанова, А.А. Сравнительная характеристика выращивания индеек кросса «БИГ-6» и «Хайбрид Конвертер» по продуктивным показателям / А.А. Лобанова, О.А. Кортикова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России : Сборник статей Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых. – 2017. – С. 117–119.

114. Магомедов, Щ.Т. Плотность посадки индюшат на сетчатых полах / Щ.Т. Магомедов, А. Борисихин, У. Гафуров // Птицеводство. – 1990. – № 3. – С. 28–30.

115. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец. – Калуга : ГУП Облиздат, 1999. – С. 255–259.

116. Малая энциклопедия животноводства / Сост. Н. З. Быковская, В. Д. Булгаков. – Ростов н/Д : БАРО-ПРЕСС, 2000. – 413 с.

117. Маркетинговое исследование ОГАУ: «Инновационно-консультационный центр агропромышленного комплекса» (статья) [Электронный

ресурс] – URL: <http://ikc.belapk.ru/upload/iblock/35c/35c78ca53f45a70685b0fa1a.pdf>  
(дата обращения: 14.12.2016)

118. Медведева, Д.В. Влияние условий содержания на продуктивные качества молодняка индеек / Д.В. Медведева // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 2016 г. – СПб : Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2016. – С. 115–116.

119. Меркулов, В.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / В.К. Меркулов. – М. : Колос, 1970. – 420 с.

120. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий : РД-АПК 1.10.05.04-13 / П.Н. Виноградов [и др.]. – Правдинский : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2013. – 211 с.

121. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова, Е.Н. Андрианова и др. Научное редактирование: Фисинин В.И., Егоров И.А. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015. – 200 с.

122. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / М.А. Лысенко, Т.А. Столляр, А.Ш. Кавтарашвили и др. – Сергиев Посад Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии, 2013. – 35 с.

123. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы : Методические указания / И.П. Салеева, В.П. Лысенко, В.Г. Шоль и др. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015 – 103 с.

124. Мировой рынок мяса индейки расширяется [Электронный ресурс] – URL: <https://meatinfo.ru/news/mirovoy-rinok-myasa-indeyki-rasshiryayetsya-386655> (дата обращения: 07.01.2019)

125. Моисеева, Н.С. Микробиологические исследования деликатесных продуктов из мяса индейки / Н.С. Моисеева, А.Т. Инербаева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 4. – С. 71–72.

126. Мойса, В.Ю. Мясо индейки и продукты из него / В.Ю. Мойса // Птица и птицепродукты. – 2005. – № 5. – С. 43–44.

127. Морарь, М.А. Мясо индейки, как лечебно-профилактический продукт в питании / М.А. Морарь, Е.С. Вайскрובה, Я.М. Ребезов // Качество продукции, технологий и образования : Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., 31 марта 2017 г. – Магнитогорск : Магнитогорский гос. технический ун.-т им. Г.И. Носова, 2017. – С. 53–56.

128. Морарь, М.А. Показатели качества блюд из мяса индейки в зависимости от способа тепловой обработки / М.А. Морарь, Е.С. Вайскрובה, Я.М. Ребезов // Качество продукции, технологий и образования : Материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., 30 марта 2018 г. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018. – С. 124–128.

129. Мулдер, Р. Развитие мирового птицеводства и роль ВНАП / Р. Мулдер // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : Материалы XVII Междунар. конф. – Сергиев Посад : ВНАП, 2010. – С.17–24.

130. Нагибина, В.В. Оценка качества мясной продукции квалиметрическим методом / В.В. Нагибина, М.Б. Ребезов, Я.М. Ребезов // Междунар. науч.-практ. конф., посвященная памяти В.М. Горбатова. – М. : Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, 2015. – № 1. – С. 331–332.

131. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы, 2-е издание, переработанное и доп. / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2011. – 352 с.

132. Некрасова, К. Экспериментальное обоснования использования кормов собственного производства при выращивании бройлеров. автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. 06.02.02 / Некрасова Клавдия Михайловна. – Сергиев Посад, 2001. – 40 с.

133. Нефедова, В.Н. Российский рынок мяса птицы в 2001-2017 г.г. / В.Н. Нефедова, С.В. Майорова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. – № 8. – С. 60–64.

134. Новгородова, И.П. Изучение информативности микросателлитов кур *g.gallus* для характеристики аллелофонда индеек *m. galloravo* / И.П. Новгородова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 66–67.

135. Носков, С.Н. Сравнительная характеристика индюшат кроссов «БИГ-6» И «Хайбрид Конвертер» / С.Н. Носков // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего : Сборник материалов XI Междунар. науч.-практ. конф. . – Кемерово : Западно-Сибирский научный центр, 2019. – С. 141–142.

136. Нуштаева, А.И. Современные требования к безопасности мясных изделий / А.И. Нуштаева, Н.Б. Губер, Я.М. Ребезов и др. // Молодой ученый. – 2014. – № 11. – С. 83–86.

137. Околелова, Т.М. Роль кормления в профилактике незаразных болезней птицы: Монография / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. – М. : Издательский Центр РИОР, 2019. – 268 с.

138. Околелова, Т.М. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы: Монография / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.А. Егоров. – М. : Издательский Центр РИОР, 2020. – 267 с.

139. Окусханова, Э.К. Белково- и водно-жировые эмульсии в технологии мясных продуктов / Э.К. Окусханова, Б.К. Асенова, Ж.С. Есимбеков, Я.М. Ребезов // Молодежь и наука. – 2018. – № 2. – С. 108.

140. Окусханова, Э.К. Особенности разработки функциональных мясных продуктов питания / Э.К. Окусханова, Ж.С. Есимбеков, Г.Н. Нурымхан, Я.М. Ребезов // Качество продукции, технологий и образования : Материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. , посвященной 10-летию кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания, 30 марта 2016 г. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – С. 114–116.

141. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы : Методическое руководство для зоотехнических лабораторий - 2-е издание, переработанное / В.И Фисинин., А.Н. Тищенко, И.А. Егоров и др. Под общей редакцией академика РАСХН В.И. Фисинина и д-ра биол. наук, проф. А.Н. Тищенко. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2010. – 120 с.

142. Пат. 2579226 Российская Федерация. МПК А23L1/31, А23В4/03 Способ производства деликатесного мясопродукта из мяса индейки / М.Б. Ребезов, А.О. Дуць, М.Ф. Хайруллин и др.; заявитель и патентообладатель : ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) – № 2014154217; заявл. 29.12.2014 ; опубл. 16.04.2016.

143. Перспективы использования пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2002. – Т. 78. – С. 3–10.

144. Петрухин, О.Н. Хозяйственно-полезные качества и интерьерные особенности индеек различных пород, линий и кроссов: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / О.Н. Петрухин. – Черкесск, 2015. – 26 с.

145. Пищевая и биологическая ценность мяса птицы : Справочник // В.И. Фисинин, В.В. Гущин, В.С. Лукашенко и др. –Сергиев Посад : ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАСХН, ГНУ Всероссийский научно-исследовательских институт птицеперерабатывающей промышленности РАСХН, 2013. – 87 с.

146. Плохинский, Н. А. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский. – М. : Изд-во Московского у-та, 1978. – 256 с.

147. Погодаев, В.А. Выращивание и откорм индеек в клеточных батареях КБИ–1-00.000 и КБИ–2-00.000 / В.А. Погодаев, В.А., Канивец // Эффективное животноводство. – 2012. – № 4 (78). – С. 48–51.

148. Погодаев, В.А. Динамика оплаты корма приростом живой массы у индеек разных кроссов / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин, А.П. Марынич // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1 (21). – С. 108–112.

149. Погодаев, В.А. Мясная продуктивность индеек при клеточном содержании / В.А. Погодаев, В.А. Канивец // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 4. – С. 56–58.

150. Погодаев, В.А. Продуктивность и популяционно-генетические параметры отцовской и материнской линий индеек кросса «Хайбрид Конвертер» / В.А. Погодаев, Л.А. Шинкаренко // Животноводство Юга России. – 2015. – № 5 (7). – С. 19–24.

151. Погодаев, В.А. Эффективность выращивания чистопородных и гибридных индеек / В.А. Погодаев, В.А. Канивец, Л.А. Шинкаренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Сб. науч. тр. – Горки : Белорусская гос. с.-х. академия, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 241–250.

152. Позняковский, В.М. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность : Учеб.-справ. пособие, 3-е изд., испр. и доп. / В.М. Позняковский, О.А. Рязанова, К.Я. Мотовилов.– Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2009. – 216 с.

153. Полтавская, Ю.А. Изучение принципов ХАССП на предприятиях мясной промышленности / Ю.А. Полтавская, М.Б. Ребезов, Я.М. Ребезов // Междунар. науч.-практ. конф., посв. памяти В.М. Горбатова : Материалы конф. – М. : Фед. научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, 2015. – № 1. – С. 367–369.

154. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Пономаренко. – М. : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2009. – 656 с.

155. Популяционно-генетические особенности индеек линий У1 и У2 кросса «Универсал» // В.А. Канивец [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 09. – С. 10–12.
156. Потгютер, Р. Пути оптимизации кормления птицы / Р. Потгютер // Животноводство России. – 2011. – № 2. – С. 19–21.
157. Практикум по технологии мяса и мясных продуктов : Сер. Продукты питания животного происхождения / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, О.В. Зинина и др. – Семей : Гос. ун.-т имени Шакарима города Семей, 2016. – 193 с.
158. Прево, А.А. Разведение индеек / А.А. Прево, З.А. Жидких. – М. : Сельхозгиз, 1958. – 200 с.
159. Промышленное птицеводство / Ф.Ф. Алексеев [и др.]. – Сост. В.И. Фисинин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1991. – 543 с.
160. Промышленное птицеводство : Монография / В.И. Фисинин, Я.С. Ройтер, В. Егорова и др. – Сост. В.И. Фисинин. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Российской академии наук, 2016. – 534 с.
161. Ребезов, М.Б. Инновационное развитие мясной промышленности в Челябинской области / М.Б. Ребезов, Ю.А. Полтавская, В.В. Нагибина, Я.М. Ребезов // Техника и технология пищевых производств : Тезисы докладов X Междунар. науч.-тех. конф., 23-24 апреля 2015 г. – Могилев : Могилевский гос. ун.-т продовольствия, 2015. – С. 370.
162. Ребезов М.Б. Разработка продуктов питания животного происхождения на основе биотехнологий / М.Б. Ребезов, О.В. Зинина, Я.М. Ребезов и др. // АПК России. – 2016. – Т. 23. – № 2. – С. 488–496.
163. Ребезов, М.Б. Контроль качества результатов анализа при реализации методик фотоэлектрической калориметрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка / М.Б. Ребезов, И.В. Зыкова, А.М. Белокаменская, Я.М. Ребезов // Вестник Новгородского

государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2013 – № 71(2). – С. 43–48.

164. Ребезов, М.Б. Управление качеством методов исследования при их реализации в испытательном лабораторном центре / М.Б. Ребезов, А.М. Чупракова, Я.М. Ребезов и др. // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2015. – № 3-1(86). – С. 30–34.

165. Ребезов, Я.М. Производство деликатесных продуктов из мяса птицы (патентный поиск) / Я.М. Ребезов, Э.К. Окусханова, Г.М. Топурия // Техника. Технологии. Инженерия. – 2016. – № 1. – С. 77–81.

166. Ребезов, Я.М. Мясные качества индеек разных кроссов и пород / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения : Материалы междунар. науч.-практ. конф., 19-20 июня 2018 г. – Быково : Российская академия менеджмента в животноводстве, 2018. – С. 325–332.

167. Ребезов, Я.М. Динамика живой массы индюков разных генотипов / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик // Знание молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 22–23 ноября 2018 года. – СПб : Из-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018. – С. 201–202.

168. Ребезов, Я.М. Качество мяса индеек разных кроссов / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, С.Ю. Харлап // Фундаментальные, прикладные, инновационные технологии повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных и производство экологической, конкурентоспособной продукции животноводства : Материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 80-летию юбилею д.с.-х.н., проф. Н.Г. Фенченко, 27–28 июня 2019, БашНИИСХ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук. – Уфа : ООО «Первая типография», 2019. – С. 218–224.

169. Ребезов, Я.М. Методы улучшения микробиологической безопасности мясопродуктов // Я.М. Ребезов [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 8. – С. 235–237.
170. Ребезов, Я.М. Мясная продуктивность индейки породы Хайбрид / Я.М. Ребезов // Качество продукции, технологий и образования : Материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф., 30 апреля 2019 г. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. – С. 136–139.
171. Ребезов, Я.М. Оценка безопасности мяса индеек / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, С.Ю. Харлап // Все о мясе. – 2020. – № S5. – С. 292–296.
172. Ребезов, Я.М. Оценка безопасности продукции из мяса индейки / Я.М. Ребезов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2019. – Т. 10. № 1. – С. 130–134.
173. Ребезов, Я.М. Разработка продуктов питания с учетом современных требований / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, Э.К. Окусханова // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 06 апреля 2017 г. – Курган : Курганская гос. с.-х. академия имени Т.С. Мальцева, 2017. – С. 156–158.
174. Ребезов, Я.М. Сравнительная оценка индеек разных кроссов и породных групп по продуктивным качествам / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов // Аграрная наука. – 2019. – № 6. – С. 26–29.
175. Ребезов, Я.М. Сравнительная оценка роста и развития индеек породы хайбрид разных кроссов / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, Т.В. Курмакаева // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 3 (21). С. 98–103.
176. Ребезов, Я.М. Технологические решения производства продукта из мяса индейки / Я.М. Ребезов, М.Б. Ребезов // V Междунар. балтийский форум. Пищевая и морская биотехнология : Труды VI Междунар. науч.-практ. конф., 21–27 мая 2017 г., Калининградский гос. технический ун-т. – Калининград : Изд-во БГАРФ, 2017. – Ч. 8 – С. 117–119.

177. Ребезов, Я.М. Убойные качества индеек разных генотипов / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик // Знание молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 22–23 ноября 2018 года. – СПб : Из-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018.– С. 202–203.

178. Ребезов, Я.М. Убойные качества индеек разных породных групп / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 4. – С. 39–43.

179. Ребезов, Я.М. Химический состав мяса индеек разных породных групп / Я.М. Ребезов, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов, С.Ю. Харлап // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий : Сборник материалов междунар. науч.-практ. конф. «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК», 18-19 февраля 2020 г. – Екатеринбург : Издательство Уральского ГАУ, 2020. – С. 180–182.

180. Рейтинг ТОП-5 крупнейших российских производителей индейки в 2018 г. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.moshol14.ru/press-centr/novosti-rynka/indeyka/> (дата обращения: 14.06.2019)

181. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы : Методические указания / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2009. – 143 с.

182. Ройтер, Я. С. Племенная работа в птицеводстве / Я.С. Ройтер [и др.] под ред. В.И. Фисинина и Я.С. Ройтера. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2011. – 255 с.

183. Ройтер, Я. С. Роль генофонда в создании новых пород и кроссов / Я. С. Ройтер // Животноводство России. – 2010. – № 1. – С. 19–20.

184. Российский рынок индейки в 2018 г. и прогноз на 2019-2025 [Электронный ресурс] – URL: <http://www.myaso-portal.ru/news/analytics/agrifud-stretedzhis-proizvodstvo-i-rynok-indeyki-v-rossii-rastut-nesmotrya-na-trudnosti/> (дата обращения: 11.08.2019)
185. Российский рынок мяса индейки [Электронный ресурс] – URL: [https://sfera.fm/uploads/view/Poultry\\_viv\\_2017/#28](https://sfera.fm/uploads/view/Poultry_viv_2017/#28) (дата обращения: 04.10.2017)
186. Ростовцев, М.Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве / М.Ф. Ростовцев, Н.И. Черкашенко. – М. : Колос, 1971. – 279 с.
187. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы : Методические указания / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова и др. – М. : Лица, 2018. – 226 с.
188. Русянников, В.В. Технология мяса птицы и яйцепродуктов / В.В. Русянников, А.М. Подлягаев. – М. : Пищевая промышленность, 1979. – 228 с.
189. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие / В.Г. Рядчиков. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 328 с.
190. Салабаева, А. С. Анализ производства и потребления мясопродуктов в РФ / А.С. Салабаева, Л.С. Прохасько, Я.М. Ребезов и др. // Молодой ученый. – 2015. – № 3. – С. 227–230.
191. СанПиН 2.3.21078–01 Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М., 2004. – 34 с.
192. Саржакова, И.М. Продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании природных экологически безопасных нетрадиционных подкормок : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Саржакова Ирина Михайловна. – М., 2001. – 119 с.
193. Семенченко, С.В, Влияние предубойных факторов на мясную продуктивность индеек кросса БИГ-6 / С.В. Семенченко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 168–170.

194. Сидорова, А.Л. Гематологические особенности мясных индюшат / А.Л. Сидорова, М.Г. Ткаченко // Птицеводство. – 2014. – № 6. – С.40–42.

195. Сметнев, С.И. Определение понятия «Качество мяса бройлеров» / С.И. Сметнев, А.Л. Ермолаева. – М. : Колос, 1975. – 145 с.

196. Соколова, Л.А. Оценка эндокринно-ферментного сырья индюков с позиции пищевой и биологической ценности / Л.А. Соколова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 2. – С. 57–59.

197. Стефанова, И.Л. Мясо индейки как сырье для производства продуктов детского питания / И.Л. Стефанова, Л.В. Шахназарова // Качество и безопасность производства продукции из мяса птицы и яиц : Материалы междунар. науч.-практ. конф. , посвященной 85-летию ВНИИПП. – 2014. – С. 203–207.

198. Стефанова, И.Л. Мясо индейки в продуктах специализированного питания / И.Л. Стефанова, Б.В. Кулишев, Л.В. Шахназарова, Н.В. Тимошенко // Мясная индустрия. – 2019. – № 3. – С. 37–39.

199. Столяр, Т.А. Организация индейководства на промышленной основе: Обзор. информ. / Т.А. Столяр. – М., 1973. – 62 с.

200. Стяжкина, А.А. Убойные качества цыплят-бройлеров при использовании нетрадиционных кормовых добавок / А.А. Стяжкина, О.П. Неверова, О.В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 9. – С. 57–62.

201. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» (утв. решением комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 769). – М., 2011. – 35 с.

202. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (утв. решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880). – М., 2011. – 242 с.

203. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» (утв. решение комиссии Таможенного союза от 9 октября 2013 г. № 68). – М., 2013. – 57 с.

204. Ткаченко, М.Г. Bentonиты Хакасии в кормлении индеек / М.Г. Ткаченко // Вестник Хакасского гос. университета им. Н.Ф. Катанова. – 2014. – № 10. – С. 51–53.
205. Токарев, А. Кормление индюшат раннего возраста / А. Токарев [и др.] // Птицеводство. – 1998. – № 4. – С. 20–21.
206. Троценко, И.В. Использование Эм-курунга при выращивании индюшат-бройлеров / И.В. Троценко, И.А. Коршева // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 3. – С. 151–155.
207. Тютюнников, Б.Н. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников. – М. : Пищевая промышленность, 1966. – 632 с.
208. Устименко, Л.И. Оценка качества мяса сельскохозяйственных животных и птицы / Л.И. Устименко : Сб. науч. тр. Мос. вет. академии. – М.: МВА, 1978. – Т. 101. – С. 101–105.
209. Устинов, Д.А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве / Д.А. Устинов. – М. : Россельхозиздат, 1976. – 166 с.
210. Федоренко, В.Ф. Инновационные технологии, процессы и оборудование для интенсивного разведения сельскохозяйственной птицы : монография / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина и др. – Правдинский : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2017. – 100 с.
211. Федоренко, В.Ф. Технологические процессы и оборудование, применяемые при интенсивном разведении сельскохозяйственной птицы : Научный аналитический обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина, А.В. Складар, В.А. Гусев. – М. : Росинформагротех, 2016. – 204 с.
212. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: современные тренды / В.И. Фисинин // СФЕРА: Птицепром. – 2017. – № 1. – С. 18–19.
213. Фисинин, В.И. Мясное птицеводство / В.И. Фисинин, Т.А. Столляр – СПб. : Лань, 2007. – 416 с.

214. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития. / В.И. Фисинин. – М. : РАСХН, 2009. – 147 с.

215. Фисинин, В.И. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2014. – 155 с.

216. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего : Монография / В.И. Фисинин. – М. : Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.

217. Фисинин, В.И. История птицеводства Российского : том 2 / В.И. Фисинин. – М. : Хлебпродинформ, 2016. – 541 с.

218. Фисинин, В.И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы : Монография / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2009. – 352 с.

219. Фисинин, В.И. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы : Методическое руководство для зоотехнических лабораторий / В.И. Фисинин, А.Н. Тищенко, И.А. Егоров и др. Под общей редакцией академика РАСХН В.И. Фисинина и д-ра биол. наук, проф. А.Н. Тищенко, 2-е издание, переработанное. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2010. – 120 с.

220. Фисинин, В.И. Нормирование кормления сельскохозяйственной птицы по доступным (усвояемым) незаменимым аминокислотам : Методические указания / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров и др. Под общей редакцией академика РАСХН В.И. Фисинина и д-ра биол. наук Ш.А. Имангулова. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2006. – 80 с.

221. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7–9.

222. Хрусталева, И.В. Анатомия домашних животных, 3 изд., испр. / И.В. Хрусталева, Н.В. Михайлов, Я.И. Шнейберг. – М. : Колос, 2000. – 703 с.

223. Шарипова, А.Ф. Изучение органолептических свойств функциональных продуктов из мяса индейки с применением растительных компонентов / А.Ф. Шарипова, Т.В. Прокудина // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство : Материалы междунар. научно-технической конф. – Воронеж : Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, 2013. – С. 278–281.

224. Шахтамиров, И.Я. Направление исследований при создании материнской линии индеек отечественной селекции / Шахтамиров И.Я. [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 6. – С. 60–62.

225. Шахтамиров, И.Я. О развитии отечественного индейководства / И.Я. Шахтамиров, Л.А. Шинкаренко // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего : Материалы XIX Международной конференции. – М.: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2018. – С. 136–138.

226. Шахтамиров, И.Я. Продуктивные и племенные качества индеек отечественных пород / Шахтамиров И.Я. [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 9–10. – С. 14–21.

227. Шахтамиров, И.Я. Сочетаемость линий индеек кросса «Виктория» / И.Я. Шахтамиров [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 2 (12). – С. 74–81.

228. Шахтамиров, И.Я. Совершенствование племенных и продуктивных качеств индеек кросса "Виктория" / И.Я. Шахтамиров [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3. – С. 52–54.

229. Шевченко, А. Выгульный способ содержания индеек / А. Шевченко // Птицеводство. – 2010. – № 10. – С. 42–43.

230. Шевченко, А. Клеточное содержание индеек / А. Шевченко // Птицеводство. – 2011. – № 5. – С. 29.

231. Шевченко, А.И. Биологические особенности роста и развития индеек / А.И. Шевченко // Птицеводство. – 2010. – № 7. – С.35–37.

232. Шевченко, А.И. Разводите индеек / А.И. Шевченко. – М. : Агропромиздат, 1991. – 32 с.
233. Шевченко, А.И. Ресурсосберегающие методы в индейководстве / А.И. Шевченко // Птица и птицепродукты. – 2005. – № 5. – С. 23–24.
234. Шевченко, А.И. Стимуляция резистентности и продуктивность птицы / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко, Ю.Н. Федорова // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 2. – С. 93–98.
235. Шинкаренко, Л.А. Выведение новых отечественных генотипов индеек и их использование для получения экологически чистой продукции : Монография / Л.А. Шинкаренко, В.А. Погодаев. – Черкесск : БИЦ СевКавГГТА, 2014. – 156 с.
236. Шинкаренко, Л.А. Сравнительная характеристика различных генотипов индеек по иммунным органам / Л.А. Шинкаренко, Д.А. Зинченко // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 4. – С. 40–42.
237. Якимов, О.А. Влияние минеральной добавки «Цеостимул» на мясную продуктивность индюшат / О.А. Якимов, Р.В. Айметов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2016. – Т. 227. – № 3. – С. 90–92.
238. Якупова, Л.Ф. Изучение влияния препарата «ФЕРСЕЛ» на гематологические показатели индеек [Электронный ресурс] / Л.Ф. Якупова, А.Р. Газеев, Б.Ф. Тамимдаров (и др.) // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-vliyaniya-preparata-fersel-na-gematologicheskie-pokazateli-indeek> (дата обращения 12.11.2018).
239. Яубасарова, Л.И. Биологическая ценность мяса индейки / Яубасарова Л.И., Зубаирова Л.А. // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства : Материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Уфа : Башкирский гос. аграрный ун-т, 2013. – С. 25–27.
240. Яубасарова, Л.И. Исследование функционально-технических свойств мяса и субпродуктов индейки / Л.И. Яубасарова, Л.А. Зубаирова // Инновации,

экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : Материалы III Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. – Уфа : Башкирский гос. аграрный ун-т, 2012. – С. 191–193.

241. Albright, S. N. Pretreatment effect on inactivation of Escherichia coli O157:H7 inoculated beef jerky / S. N. Albright [et al.] // LWT – Food Science and Technology. – 2003. – Vol. 36. – № 4. – P. 381–389.

242. Amirkhanov, K. Comparative analysis of red and white turkey meat quality / K. Amirkhanov et al. // Pakistan Journal of Nutrition. – 2017. – Т. 16. – № 6. – P. 412–416.

243. Battery cage [Электронный ресурс] – URL: [https://ru.qwertyu.wiki/wiki/Battery\\_cage](https://ru.qwertyu.wiki/wiki/Battery_cage) (дата обращения: 06.11.2018)

244. Calicioglu, M. Fate of acid-adapted and non-adapted Escherichia coli O157:H7 inoculated post-drying on beef jerky treated with marinades before drying // M. Calicioglu [et al.] // Food Microbiology, – 2003. – Vol. 20. – № 2. – P. 169–177.

245. Chawla, S. Biological response of broiler supplemented with varying dose of direct fed microbial / S. Chawla, S. Katoch, K. Sharma // Vetworld. – 2013. – № 1. – P. 521–524.

246. Christaki, E. Effects of dietary inclusion of natural zeolite and flaxseed on broiler chickens body fat deposition in an extended fattening period / E. Christaki, P. Florou-Paneri, A. Tserveni-Gousi [et al.]. // Arch. Geflügelk. – 2006. – № 70. – P. 106–111.

247. Derkho, M. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows / M. Derkho, L. Mukhamedyarova, G. Rubjanova [et al.] // Inter. Journal of Veterinary Science. – 2019. – Vol. 8(2). – P. 61–66.

248. Igenbayev, A. Fatty acid composition of female turkey muscles in Kazakhstan / A. Igenbayev, E. Okuskhanova, A. Nurgazezova, Ya. Rebezov, S. Kassymov, [et al.] // Journal of World's Poultry Research. – 2019. – Т. 9. – № 2. – P. 78–81. eISSN: 2322-455X.

249. Fletcher, D.L. Poultry meat quality / D.L. Fletcher // *World's Poultry Sci J.* – 2002. – № 58. – P. 131–145.
250. Flock, D.K. Poultry breeding – the next 25 years / D. K. Flock // *Poultry Processing.* – 2009. – Vol. 25. – № 1. – P. 22–23.
251. Gibson, G.R. Probiotics and prebiotics: micro flora management for improved gut health / G.R. Gibson, R. Fuller // *Clin. Microbiol. Infect.* – 1998. – № 4. – P. 477–480.
252. Hcini, E. Does supplemental zeolite (clinoptilolite) affect growth performance, meat texture, oxidative stress and production of polyunsaturated fatty acid of Turkey poult? / E. Hcini [et al.] // *Lipids in Health and Disease.* – 2018. – № 17 (177). – P. 821–830.
253. Hertrampf, W.J. Alternative antibacterial performance promoters / W. J. Hertrampf // *Poultry International.* – 2001. – Vol. 40. – № 1. – P. 50–55.
254. Khabirov, A. F. Effect of feeding diet containing probiotics on growth rate and hematological changes in the blood of turkeys / A.F. Khabirov, I.M. Samorodova, A.I. Kuznetsov, I.A. Lykasova, N.A. Fedoseeva, ... Ya.M. Rebezov [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research.* – 2020. – Vol. 12. – № 1. – PP. 1454–1458.
255. Khabirov, A. Influence of Vitafort and Lactobifadol probiotics on excremental microbiocenoses of turkey poult // A. Khabirov, F. Khaziakhmetov, Ya. Rebezov, O. Gorelik, M. Derkho [et al.] // *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology.* – 2020. – Vol. 14. – № 3. – PP. 1041–1046.
256. Korosi, L. Effects of natural products for broiler production parameters / L. Korosi // *XI European Poultry Conference : Abstracts.* – Bremen, 2002. – P. 106.
257. Lebedeva, I.A. Calcification in organs of the reproductive system of broiler parent flocks / I.A. Lebedeva, M.V. Novikova // *Reproduction in Domestic Animals.* – 2019. – T. 54. – № S3. – C. 116.
258. Lisitsyn, A.B. Study of the effect of sex and type of muscles on the development of quality defects in turkey meat after the slaughter / A.B. Lisitsyn, A.A.

Semenova, T.G. Kuznetsova [et al.] // Foods and Raw Materials, – 2018. – Vol. 6. – № 1. – P. 63–70.

259. McKee, N.A. Effect of light and handling during rearing on broiler breast meat characteristics / N.A. McKee [et al.] // International Journal of Poultry Science. – 2009, – Vol. 8. – № 11. – P. 1028–1033.

260. Murawska, D. The effect of different dietary levels and sources of methionine on the growth performance of turkeys, carcass and meat quality / D. Murawska, M. Kubińska, M. Gesek [et al.] // Annals of Animal Science. – 2018. – Vol. 18. – № 2. – P. 525–540.

261. Nahm, K. H. Factors influencing nitrogen mineralization during poultry litter composting and calculations for available nitrogen / K. H. Nahm // Poult. Sci. – 2000. – № 61. – P. 238–253.

262. Nisiotou. A. Effect of wine-based marinades on the behavior of Salmonella Typhimurium and background flora in beef fillets / A. Nisiotou [et al.] // International Journal of Food Microbiology, – 2013. – Vol. 164. – № 3. – P. 119–127.

263. Okuskhanova, E. Development of minced meatball composition for the population from unfavorable ecological regions / E. Okuskhanova, F. Smolnikova, S. Kassymov, ..., Ya. Rebezov, D. Tazeddinova [et al.] // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – T. 13. – № 3. – P. 1–9. DOI: 10.9734/ARRB/2017/33337.

264. Okuskhanova, E. Low-calorie meat food for obesity prevention / E. Okuskhanova, Ya. Rebezov, M. Khayrullin, A. Nesterenko, I. Mironova [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. – 2019. – T. 11. – № 1. – PP. 11589–11592.

265. Okuskhanova, E. Study of water binding capacity, pH, chemical composition and microstructure of livestock meat and poultry / E. Okuskhanova, Z. Yessimbekov, A. Sychinov, ..., Ya. Rebezov, O. Gorelik [et.al.] // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – Vol. 14. – № 3. – P. 1–7. DOI: 10.9734/ARRB/2017/34413.

266. O'Sullivan, N. New frontiers in egg layer breeding industry / N. O'Sullivan // Egg Industry. – 2009. – Vol. 114. – № 12. – P. 8–9.

267. Puvaca, N. Beneficial effect of phytoadditives in broiler nutrition / N. Puvaca, V. Stanacev et al. // *II World's Poultry Science Journal*. – 2013. – Vol. 69. – № 1. – P. 27–34.
268. Rebezov, Ya. Features of the morphologic composition of blood of turkeys / Ya. Rebezov, O. Gorelik, M. Rebezov, L. Nikolaeva, P. Shcherbakov [et al.] // *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. – 2020. – T. 24. – № 8. – C. 7868–7875.
269. Rebezov, Ya. Mineral metabolism features in turkeys / Ya. Rebezov, O. Gorelik, T. Bezhinar, S. Safronov, N. Vinogradova, [et al.] // *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. – 2020. – T. 24. – № 8. – C. 7550–7557.
270. Rebezov, Ya. The immunological reactivity of turkeys of different genotypes on the action of environmental factors / Ya. Rebezov, O. Gorelik, M. Rebezov, T. Bezhinar, M. Derkho, [et al.] // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2020. – T. 10. – № 2. – C. 256–259.
271. Scheinberg, J. A. High-pressure processing and boiling water treatments for reducing *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., and *Staphylococcus aureus* during beef jerky processing / J. A. Scheinberg [et al.] // *Food Control*. – 2014. – Vol. 39. – P. 105–110.
272. Shane, S. Update on welfare – an EU perspective / S. Shane // *Egg Industry*. – 2010. – Vol. 115. – № 3. – P. 6–9.
273. Singh, R. Light and production performance in turkeys // R. Singh // *World's Poultry Sci.J.* – 1985. – Vol. 41. – № 2. – P. 146–152.
274. Song, Hyeon-Jeong Effects of irradiation and fumaric acid treatment on the inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* inoculated on sliced ham / Hyeon-Jeong Song, Ji-Hye Lee, Kyung Bin Song // *Radiation Physics and Chemistry*. – 2011. – Vol. 80. – № 11. – P. 1291–1293.
275. Sydykova, M. Using of lactic-acid bacteria in the production of sausage products: modern conditions and perspectives / M. Sydykova, G. Nurymkhan, Ya. Rebezov [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research*. – 2019. – T. 11. – № 1. – P. 1073–1083.

276. The effect of manganese nanoparticles on apoptosis and on redox and immune status in the tissues of young turkeys (статья) / J. Jankowski [et al.] [Электронный ресурс] – URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0201487> (Дата обращения: 14.02.2019)

277. Thienes, C.P. Quantitative detection of chicken and Turkey contamination in cooked meat products by ELISA / C.P. Thienes [et.al] // Journal of AOAC International. – 2019. – Vol. 101. – № 2. – P. 557–563.

278. Thornton, G. Poultry's global future is here / G. Thornton // Poultry USA. – 2009, – Vol. 10. – № 12. – P. 10–12.

279. Vizcarra, F.R. Effect of short- and long-term feed restriction on ghrelin concentrations in turkeys / F.R. Vizcarra, M. Verghese, J. A. Vizcarra // Poultry Science. – 2018. – Vol. 97. – № 6. – P. 2183–2188.

280. Wojtysiak, D. Effect of Aging Time on Meat Quality and Rate of Desmin and Dystrophin Degradation of Pale, Soft, Exudative (PSE) and Normal Turkey Breast Muscle / D. Wojtysiak, M. Gorshka // Folia Biologica. – 2018. – Vol. 66. – № 2. – P. 63–72.

281. Yalfin, S. Effects of incubation temperature on hatching and carcass performance of broilers / S. Yalfin, E. Babacanoglu, H. Guler // World's Poultry Science Journal. – 2010. – Vol. 66. – № 1. – P. 87–94.

282. Zduńczyk, Z. Poultry meat as functional food: modification of the fatty acid profile – a review / Z. Zduńczyk, J. Jankowski // Annals of Animal Science. – 2013. – T. 13. – № 3. – P. 463–480.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 579 226** <sup>(13)</sup> **C1**(51) МПК  
A23L 13/50 (2016.01)  
A23L 13/70 (2016.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014154217/13, 29.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.12.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.12.2014

(45) Опубликовано: 10.04.2016 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2400108 C1, 27.09.2010. RU 2265378  
C2, 10.12.2005. RU 2352160 C1, 20.04.2009.

Адрес для переписки:

454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76,  
ЮУрГУ, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Ребезов Максим Борисович (RU),  
Дуць Анна Олеговна (RU),  
Хайруллин Марс Фаритович (RU),  
Ребезов Ярослав Максимович (RU),  
Зинина Оксана Владимировна (RU),  
Асенова Бахыткуль Кажкеновна (KZ)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Южно-  
Уральский государственный университет"  
(национальный исследовательский  
университет) (ФГБОУ ВПО "ЮУрГУ"  
(НИУ)) (RU)

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ДЕЛИКАТЕСНОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано при производстве мясopодуKтов. Способ включает измельчение, посол в течение 120-180 мин при температуре 16±2°C, сушку проводимую в два этапа: 1 этап термообработки осуществляют при температуре 55±2°C в течение 85-100 мин; 2 этап при температуре 70±2°C в течение 9-12 минут. Посол осуществляют в присутствии

препарата стартовых культур SAGA-1, представляющей собой смешанную культуру бактерий Pseudomonas acidilactici и Lactobacillus и вносимых в количестве 0,07% к массе мясного сырья. Обеспечивается получение мясных продуктов с высокими органолептическими показателями, увеличение сроков хранения готовой продукции, упрощение технологического процесса. 1 ил., 6 табл., 3 пр.

RU 2 5 7 9 2 2 6 C 1

RU 2 5 7 9 2 2 6 C 1