

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*На правах рукописи*

РАСТОПШИНА ЛАРИСА ВИКТОРОВНА

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ПРОДУКТИВНОСТИ И ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПУТЁМ УЛУЧШЕНИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор  
Хаустов Владимир Николаевич

Барнаул – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Факторы, влияющие на продуктивность и физиологическое состояние птицы в условиях промышленного содержания.....	12
1.2 Значение и научное обоснование применения некоторых витаминов и минеральных веществ в рационах птицы.....	25
1.3 Иммунный статус организма птицы при включении в корм биологически активных и минеральных веществ.....	55
1.4 Природные минеральные сорбенты и перспектива их использования в промышленном птицеводстве.....	59
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	66
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	84
3.1 Применение некоторых биологически активных веществ и сорбента в рационах сельскохозяйственной птицы.....	84
3.1.1 Сравнительное изучение влияния витаминов группы К отдельно и в комплексе с цеолитом на показатели продуктивности, защитные функции организма и качество мяса утят-бройлеров.....	84
3.1.1.1 Изучение воздействия двух форм витамина К на продуктивность и уровень естественной резистентности утят-бройлеров.....	84
3.1.1.2 Изучение влияния витамина К отдельно и в комплексе с цеолитом на продуктивность и защитные силы организма утят на откорме.....	99
3.1.2 Сравнительное изучение различных дозировок йода в рационах цыплят-бройлеров, его влияние на продуктивность и уровень защитных сил организма.....	124

3.1.3 Сравнительное изучение влияния витамина С и йода, введённых в рацион кур-несушек промышленного стада, на яичную продуктивность и естественную резистентность.....	158
3.1.3.1 Изучение воздействия различных дозировок витамина С на яичную продуктивность и уровень защитных сил кур-несушек.....	158
3.1.3.2 Влияние йода на продуктивность и уровень естественной резистентности кур-несушек.....	175
3.1.3.3 Изучение влияния аскорбиновой кислоты и йода на яичную продуктивность и уровень защитных сил кур-несушек.....	197
3.1.4 Сравнительное изучение влияния йодистого крахмала на продуктивность и результаты инкубации яиц перепёлок-несушек и уток родительского стада.....	218
3.1.4.1 Влияние йода в комплексе с крахмалом на продуктивность перепёлок-несушек и результаты инкубация яиц.....	218
3.1.4.2 Изучение влияния йода совместно с крахмалом на продуктивность и качество яиц уток родительского стада.....	229
3.1.5 Сравнительное изучение введения йода способом имплантации и его влияние на продуктивность, и естественную резистентность кур-несушек и цыплят-бройлеров.....	236
3.1.5.1 Изучение введения йода методом имплантации и его влияние на продуктивность, и естественную резистентность кур-несушек.....	236
3.1.5.2 Введение различных дозировок йода способом имплантации, его влияние на показатели продуктивности и естественной резистентности цыплят-бройлеров.....	243
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	261
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	266
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	332

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Промышленное птицеводство является одной из ведущих отраслей животноводства России и способно решать проблемы продовольственной безопасности страны. Продукция, получаемая от птицы, считается диетической и доступной в финансовом отношении для всех слоев населения. Птицеводство – это эффективное производство, основанное на использовании птицы высокопродуктивных кроссов, отличающихся скороспелостью, низкими затратами корма и материальных средств (В.И. Фисинин, 2019; И.И. Кочиш, Е.А. Капитонова, В.Н. Никулин, 2020).

Повышение рентабельности промышленного птицеводства основывается на получении оптимальной продуктивности от птицы, зависящей от генотипа готового кросса, полноценности кормления, но у птицы высокопродуктивных кроссов часто проявляется снижение защитных сил организма, приводящее к преждевременной выбраковке или падежу. В связи с чем, первостепенной задачей в промышленном птицеводстве стоит изыскание новых путей, способов, методов, влияющих на факторы, обеспечивающие не только повышение продуктивности, но и общей резистентности сельскохозяйственной птицы.

К числу таких признаков, оказывающих определенное влияние на обмен веществ в организме птицы, обладающих свойствами биологически активных веществ, относятся витамины группы К, аскорбиновая кислота, микроэлемент йод и в особую группу можно выделить сорбенты природного происхождения (Н.Г. Фенченко, Ф.М. Шагалив, С.С. Ардаширов, 2018).

Успешное решение этих задач имеет особую актуальность в Алтайском крае, поскольку здесь почвы, природные воды, естественная растительность и кормовые культуры отличаются пониженным содержанием ряда макро – и микроэлементов (медь, марганец, цинк, кобальт, йод и др.), что оказывает влияние на ускоренное развитие в регионе птицеводства на промышленной

основе (А.М. Булгаков и др.; 2008; Г.А. Конарбаева, Б.А. Смоленцев, 2018; П.А. Терехов, и др., 2019).

Необходимо отметить, что в доступной литературе данные по введению в корма для птицы минеральных и биологически активных веществ носят противоречивый характер, требуют уточнения, чётко разработанных и биологически целесообразных рекомендаций по их применению.

Следовательно, комплексный подход по изучению различных путей повышения продуктивности, сохранности, защитных сил организма, применение новых методов, способов введения и сочетания биологически активных, минеральных веществ, выявление оптимальных дозировок в рационах сельскохозяйственной птицы в условиях промышленного содержания считаются актуальными.

**Степень разработанности темы.** С учётом климатических особенностей Западной Сибири и Алтайского края, как территории с недостатком некоторых микроэлементов, в том числе йода, в окружающей среде, грунте, растениях и способы его восполнения в рационах животных и птицы отражены в работах А.М. Булгакова (2003); В.И. Фисинина (2011), А.И. Шевченко (2006, 2015); К. Damaziak (2018).

Изысканию биологически активных веществ, природных кормовых добавок, обладающих адсорбционными свойствами, способных повышать продуктивность сельскохозяйственной птицы в промышленных условиях, посвящены работы В.И. Фисинина (1989); G. Baltan, I. Suciú (1989); Н.И. Шестаковой, Н.Е. Тен, В.Н. Хаустова (1990); Н.И. Бгатова (1999); Т. Thilsing y otros (2006); Н.Н. Ланцевой (2008); S. Swiatkiewicz (2014); М.А. Веротченко (2018); Е.В. Шацких (2018).

Вследствие чего, проведение комплексного изучения влияния биологически активных веществ, минеральных веществ природного происхождения на интенсивность роста, уровень естественной защиты, качество продукции и способов восполнения ими организма птицы является

актуальным для современного промышленного птицеводства, использующего высокопродуктивные кроссы мясного и ячного направления продуктивности.

Научно-хозяйственные эксперименты выполнены в период с 1993 по 2022 год в соответствии с планом бюджетной НИР ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», по теме: «Совершенствование технологии производства продукции птицеводства».

**Цель и задачи исследований.** Цель настоящих исследований заключалась в изыскании путей повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы в условиях Западной Сибири.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

1. Установить действие синтетических витаминов группы К и цеолита (раздельно и совместно) на продуктивность и естественную резистентность утят-бройлеров.

2. Исследовать влияние препарата йода, введенного в рацион цыплят-бройлеров на продуктивность, качество продукции и определить оптимальную его дозировку.

3. Выявить воздействие йода на показатели продуктивности, естественной резистентности и качество продукции кур-несушек (раздельно и совместно с витамином С), перепёлок-несушек и уток-несушек (с крахмалом).

4. Апробировать обогащение организма йодом, введенного способом имплантации сельскохозяйственной птице.

5. Рассчитать экономическую эффективность проведенных исследований.

**Научная новизна.** Впервые определено влияние синтетических форм витамина К (в том числе новой) и цеолита на продуктивные показатели и уровень естественной резистентности утят на откорме.

Выявлено действие некоторых доз йода (совместно с витамином С и в сочетании с крахмалом) в рационах цыплят-бройлеров, кур-несушек, перепёлок-несушек и уток родительского стада на продуктивность и естественную резистентность.

Впервые изучено обогащение организма птицы (кур-несушек, цыплят-бройлеров) йодом на основе крахмала и желатина способом имплантации.

Предложены оптимальные формы, дозировки и сочетания изучаемых препаратов в рационах сельскохозяйственной птицы в условиях промышленного содержания.

Проведен анализ уровня естественной резистентности утят кросса «Медео», гибридных цыплят кросса «Смена», «Сибиряк» и высокопродуктивного кросса «ИЗА», кур-несушек кросса «Шавер-2000» и «Родонит».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Научно обоснована и экспериментально доказана возможность повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы в условиях промышленного содержания за счёт дополнительного введения отдельно и в комплексе витаминов, йода, цеолита и применения нового способа имплантации йода.

Использование в кормлении утят-бройлеров различных форм витамина К и цеолита позволяет повысить их продуктивные качества и естественную резистентность.

Экспериментально изучены дозировки и сочетания йода в рационах цыплят-бройлеров, кур-несушек, перепёлок-несушек, уток родительского стада, способствующие повышению усвояемости питательных веществ корма, продуктивности и естественной резистентности.

Получены положительные результаты по применению подкожной имплантации йода курам-несушкам и цыплятам-бройлерам для повышения продуктивных качеств и защитных сил организма.

Представленная к публичной защите диссертационная работа выполнялась в соответствии с планом бюджетной НИР ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», по теме: «Совершенствование технологии производства продукции птицеводства». Результаты исследований подтверждены актом внедрения Министерства сельского хозяйства Алтайского

края и используются в технологии выращивания птицы на птицефабриках Алтайского края: «Комсомольская», «Енисейская».

Полученные данные реализованы при разработке методических рекомендаций, используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» по направлению 36.03.02 «Зоотехния» дисциплина «Птицеводство», магистров направления 36.04.02 по дисциплине «Интенсивные технологии производства продукции птицеводства» и аспирантов направления подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния» по дисциплине «Использование современных достижений в кормлении сельскохозяйственной птицы».

**Методология и методы исследований.** Для достижения поставленной цели и решения отдельных задач применяли стандартные зоотехнические, гематологические, биохимические, экономические и статистические методы исследований. Данные, полученные в ходе научно-хозяйственных экспериментов, обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной программы Microsoft Excel.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Продуктивность и уровень естественной резистентности утят на откорме возможно повысить введением в рацион викасола (K<sub>3</sub>) и витамина K<sub>4</sub> (раздельно и в комплексе с цеолитом).

2. При выращивании цыплят-бройлеров дополнительное введение йода в комбикорм обеспечивает повышение интенсивности роста, сохранности, активизирует защитные силы организма, улучшает качество мяса.

3. Введение в рацион кур-несушек, перепёлок-несушек, уток родительского стада биологически активных веществ (витамин С, йод, йодистый крахмал), способствует увеличению яйценоскости, защитных сил организма, качества пищевых и инкубационных яиц.

4. Способ имплантации йода на основе крахмала и желатина оказывает положительное влияние на продуктивные показатели,



физиологическое состояние и качество продукции кур-несушек и цыплят-бройлеров.

5. Экономическая эффективность использования в рационах сельскохозяйственной птицы минеральных и биологически активных веществ.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.**

Полученные результаты обоснованы достаточным количеством наблюдений с использованием современных методов исследования, испытаний, измерений и лабораторного оборудования. Достоверность полученных результатов доказана путём статистической обработки.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили одобрение: на научно-практической конференции ученых НГАУ и Гумбольдского университета (г. Берлин) (г. Новосибирск, 1995 г.); на Международной конференции Баренц Евро-Арктического региона «Животноводство на Европейском севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития» (г. Петрозаводск, 1996 г.); на региональной научно-практической конференции «Проблемы АПК в условиях рыночной экономики» (г. Новосибирск, 1996 г.); на региональной научно-практической конференции «Производство продукции сельского хозяйства в Алтайском крае в современных условиях: проблемы и решения» (г. Барнаул, 1988 г.); на III региональной научно-практической конференции «Повышение устойчивости АПК Алтайского края» (г. Барнаул, 2000 г.); на научно-практической конференции «Современное состояние и пути развития животноводства в Алтайском крае» (г. Барнаул, 2000 г.); на Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве» (г. Барнаул, 2003 г.); на II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы животноводства: наука, производство и образование» (г. Новосибирск, 2006 г.); на V Международной научно-практической конференции молодых учёных Сибирского федерального округа «Современные тенденции развития АПК в России» (г. Красноярск, 2007 г.); на научно-практической конференции

«Молодежь – Барнаулу» (г. Барнаул, 2007); на II Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2007 г.); на V Международной научно-практической конференции «Социальная безопасность населения Юга Западной Сибири» (г. Красноярск, 2007 г.); на VII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2012 г.); на VIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2013 г.); на Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные науки сегодня» (г. Москва, 2013 г.); на Международной научно-практической конференции «Современная наука и образование: инновационный аспект» (г. Москва, 2013 г.); на I региональной научно-практической конференции «Сибирская наука – проблемы и перспективы технологии производства и переработки продукции животноводства» (г. Барнаул, 2013 г.); на XI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2016 г.); на XIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2018 г.); на IV межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием) «От биопродуктов к биоэкономике» (г. Барнаул, 2021); на XVII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2022 г.).

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 48 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 13 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ; 3 патентах на изобретения.

**Личное участие автора.** Автору принадлежит идея проведения комплексного исследования по изучению влияния витаминов, минеральных веществ и цеолита на повышение продуктивности, сохранности, естественной резистентности, качества продукции сельскохозяйственной птицы. Автором лично предложено повышение продуктивности цыплят-бройлеров способом

имплантации йода. Автору принадлежит научная идея комплексного подхода к исследованиям: определение и проведение научного поиска, разработка методики, организация и проведение опытов, анализ полученных результатов и оформление заявки на изобретение, научное обоснование выводов и предложений производству.

**Объём и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 346 страницах, в том числе текстовая часть на 265 страницах, содержит 104 таблицы, 55 рисунков и 7 приложений. Список использованной литературы включает 514 источников, в том числе 93 на иностранных языках.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Факторы, влияющие на продуктивность и физиологическое состояние птицы в условиях промышленного содержания

Раскрытие генетических возможностей птицы, принадлежащей к определённому кроссу, обусловлено строгим соблюдением режима инкубации яиц, выращивания, содержания и кормления, а также соблюдения комплексных ветеринарно-санитарных мероприятий.

Селекция птицы, в зависимости от направления продуктивности нацелена на совершенствование имеющихся и создание современных высокопроизводительных конкурентоспособных линий и кроссов различных филогенетических типов сельскохозяйственной птицы.

Ряд учёных отмечают, что интенсивное развитие птицеводства вызвало значительное снижение генофонда, что является особой проблемой для мирового сообщества системы управления биоразнообразием сельскохозяйственных видов птиц (В.И. Фисинин, 2014; K.S. Devatkal, R.V. Mangalathu, V.K. Vivek, K. Talapaneni, 2018).

В июле 2016 года вышел указ Президента России № 350, в котором поставлена задача, уменьшить зависимость в племенном птицеводстве от импорта сообщает В.И. Фисинин (2019).

В отечественном промышленном птицеводстве сложилась общепринятая технология получения молодняка с генетически заданной продуктивностью и выращивания птицы.

Селекционная работа в Племенном птицеводческом заводе (ППЗ) базируется на использовании отечественного и мирового генофонда птицы с применением селекции в исходных линиях, на основе межлинейных и межпородных скрещиваний.

Племенной птицеводческий репродуктор (ППР) I порядка производит и реализует инкубационное яйцо или суточный молодняк с генотипом родительских форм в ППР II порядка или родительские стада птицефабрик.

ППР II порядка – это предприятия, которые производят и реализуют гибридный суточный молодняк или яйца для птицефабрик, инкубаторно-птицеводческих станций и иным юридическим и физическим лицам, производящим товарную продукцию птицеводства – мясо, яйца, перопуховое сырьё.

И.Ф. Горлов и др. (2018) представили информацию о ППР ЗАО «Агрофирма «Восток». Они сообщают, что это предприятие замкнутого цикла, где чередуется несколько этапов: содержание родительского стада, вывод суточного молодняка, выращивание молодняка кросса «Хайсекс коричневый» компании «ISA Hendrix Genetics» в виде финального гибрида. Родительские формы птицы линии АВ и СД в суточном возрасте закупаются в ООО ППР «Свердловский».

А. Егорова и др. (2019) описывают методы совершенствования птицы отечественной селекции отцовской линии, отцовской родительской формы селекционного стада кросса «Смена-8».

В.С. Буяров и др. (2018, 2019) указывают на то, что кроссы птицы, которые получают в племенных хозяйствах страны, являются высокопроизводительными. Яйценоскость кур, от которых получают пищевое яйцо, как с белой, так и с коричневой скорлупой, соответствует уровню мировых стандартов. Валовая яйценоскость на несушку достигает 322–330 яиц и более, масса яиц от кур в возрасте 52 недели – 62,0-66,0 г, количество яичной массы на несушку – 20,0-22,0 кг, расходы комбикорма на 10 яиц – 1,18-1,40 кг, а сохранность взрослой птицы – 96-98 %.

На современном этапе развития промышленного птицеводства России репродукторные предприятия используют кроссы птицы зарубежной селекции. Такие как: «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун», «Ломанн Уайт», «Ломанн Браун», кроссы «Шавер», «Иза», «Хай-Лайн», «Супер-Ник», «Браун-Ник»,

фирмы Hubbard SAS: Колор ПАК М, Редбро М, Колор ПАК, Мастер ГРИС, Накед НЕК и др. По каждому кроссу фирмы-производители предоставляют сопровождающую документацию, в которой в качестве основных сведений имеется характеристика птицы, рекомендации по кормлению и содержанию, предлагается схема скрещивания и перечень заболеваний, подлежащих обязательной вакцинации.

В настоящее время перед отечественным промышленным птицеводством стоит задача по уменьшению зависимости от генотипа импортных кроссов.

Так, за последние 5 лет в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2019) внесен в 2016 году - 1 кросс Доминант бурый Д 102. Оригинатор: АО «Партизан». Куры несут яйца с коричневой скорлупой. В 2019 году зарегистрирован мясной кросс – «ВНИИГРЖ ФБ 1», родительская форма кросса БСГ 23, линии КГ 1, БГ 2 и СГ 3. Мясояичный кросс птицы БГС 23 с палево-жёлтой окраской пера.

В современном птицеводстве активно ведётся разработка новых методологических подходов по выведению линий и конструированию кроссов яичных кур. Доказано, что создание трёх и двухлинейных кроссов вместо четырёхлинейных биологически, экономически обосновано и позволяет увеличить выход племенной продукции.

При создании мясных кроссов племенная работа ведётся в направлении повышения яйценоскости материнских линий и интенсивности роста молодняка на откорме при сниженных расходах комбикорма на прирост живой массы.

В ближайшем будущем при селекции птицы будут в значительной степени, применяться новейшие методы генной инженерии. Причём не только использование генных маркеров и молекулярно-генетических методов в селекционной работе, но и технологии трансгенеза, то есть создание новых генотипов путём прямой интеграции определенных генов в геном птиц.

При разработке молекулярно-генетической системы используется рассмотрение анонимных некодирующих высокополиморфных последовательностей генома – НК-микросателлитов.

В сравнении с ранее адаптированными методиками контроля и управления разведением замкнутых популяций современная система имеет преимущество, так как адаптирована непосредственно на анализе генотипа птицы. Эта система имеет ряд преимуществ: обладает высокой информативностью, меньшими затратами труда, более низкой себестоимостью (в 2,5-3 раза), даёт возможность использовать любой исходный материал для анализа, позволяет проводить диагностику птицы в раннем возрасте. В целом, все эти факторы, определяют фундаментальную и прикладную значимость системы, в которой основой является новая ДНК-технология контроля и управления процессом разведения малочисленных и замкнутых популяций птицы разных видов, имеющей цель – сохранить генетическое разнообразие генофонда пород *Gallus Gallus* (А.Л. Филенко и др., 2013).

Первый положительный результат при расшифровке генома получен учёными на геноме цыплёнка. В ходе исследования установлено, что около 60 % генов человека и цыплёнка аналогичны. Полученные данные в области изучения генома птицы, позволяют в значительной степени ускорить прогресс селекции, и способствуют возможности выведения линий с повышенной естественной резистентностью и невосприимчивостью к некоторым заболеваниям (В.П. Терлецкий, В. И. Тыщенко, Т. Э. Позднякова, 2019).

Активно продвигается инновация, заключающаяся в создании ранее не используемой в России и способной конкурировать с современными мировыми прототипами технологии производства биолого-медицинских белков лекарственного назначения с применением в качестве производственной площадки биоинженерных кур, которые способны вырабатывать в пищевых яйцах рекомбинантные белки (В.С. Буяров, А.В. Буяров, Н.А. Алдобаева, 2018).

Таким образом, благодаря достижениям в совершенствовании генетики и применении высокопроизводительных технологий возможна конкуренция на

рынке отечественного генетического материала птицы, что позволит понизить число наследственных болезней птицы и тем самым повысит продолжительность их использования и, следовательно, эффективность работы птицефабрики.

Уровень развития бройлерного птицеводства во всём мире указывает на то, что в ближайшем будущем оно имеет потенциальную возможность при масштабном объединении новейших технологий, дающих вероятность использования генетического потенциала продуктивности птицы и повысить рентабельность отрасли. Научно доказано, что только при создании птице наилучших условий содержания и кормления можно получить от неё продукцию высокого качества.

Содержание птицы, как в племенных, так и в товарных птицеводческих хозяйствах основывается на полной механизации и автоматизации производственных процессов.

В.А. Чистяков и др. (2018) описывая технологию содержания племенных кур-несушек и петухов кросса «Хайсекс коричневый» в ППР ЗАО «Агрофирма «Восток» уточняют, что в родительском стаде взрослая птица содержится в клеточных батареях фирмы «БигДачмен» (18\*100 м). Кормление осуществляется цепным кормораздатчиком, с регулированием уровня дозирования подачи корма, скорость заполнения кормушек вдоль всего корпуса составляет 12 минут. Отходы удаляются лентопомётным механизмом. Через систему орошения воздуха поддерживается необходимая влажность в помещении, а так же проводится обработка птицы 0,3 % раствором «Вироцид» 1 раз в месяц, при необходимости используются и другие препараты.

При выращивании птицы на мясо напольным способом с использованием глубокой несменяемой подстилки, где технологическим циклом предусмотрено её замена после каждой партии.

В некоторых странах мира при выращивании цыплят на мясо используют только напольное содержание и не практикуют клеточное.



Изыскивая возможности для повышения производства мяса бройлеров одной из них, является технология клеточного содержания молодняка.

Многими научными исследованиями доказана эффективность клеточного содержания бройлеров. Хотя наблюдаются недостатки качества тушек птицы, полученные из-за недочётов технического оборудования, приводящие к наминам грудных, ножных мышц, переломам, ушибам крыльев и ног при отлове молодняка из клеток.

В.И. Фисинин (2010) сообщает, что с целью исключения перечисленных недостатков при выращивании бройлеров с использованием клеточных батарей учёные ВНИТИП предлагают сократить период выращивания и изменить число цыплят при посадке в клетки, фронт поения и условия кормления.

Российские учёные внесли технические изменения в конструктивные характеристики многоярусных клеточных батарей, которые позволяют автоматически выгружать цыплят на момент окончания откорма.

Технология содержания бройлеров в клетках имеет ряд преимуществ перед напольным способом. При этом характерной особенностью является повышение эффективности использования птичников. Также, в большей степени, позволяет осуществить механизацию и автоматизацию производственных процессов, снижение финансовых вложений на установку инженерных коммуникаций, освещение и обогревание птичников, оптимизацию микроклимата, что оказывает влияние на повышение выхода мясной продукции с единицы площади.

Содержание цыплят на мясо в клетках исключает необходимость использования подстилочного материала, что облегчает контроль за ростом, развитием птицы, уменьшает контакт и распространение инвазионных заболеваний, снижает потребление корма и ускоряет период откорма (Н.Е. Арестова, 2015).

В различных странах и регионах России проведены исследования по изучению плотности посадки бройлеров в клетках в зависимости от периода выращивания и её влияния на продуктивность, защитные силы организма,

гематологические показатели молодняка (В.В. Горшков, 2015; D Mesa et al., 2017; В.Н. Хаустов, 2018).

Существуют и другие способы выращивания цыплят-бройлеров, например, сетчатые напольные системы, которые в основном используют в азиатских странах, таких как Китай, Таиланд. Хотя, современные клеточные системы набирают все большую популярность преимущественно в таких местах как Турция и Россия, но также начинают использоваться в США и ЕС в различных модификациях (É Gocsik et al., 2016).

Одним из инновационных направлений в технологии промышленного содержания сельскохозяйственной птицы в мире и России является применение различных устройств и приборов освещения. В последние годы широкое распространение получили светодиодные лампы, которые относятся к группе энергосберегающих светотехнических изделий с повышенной яркостью (J.C. Nuth, G.S. Archer, 2015; Н.А. Olanrewaju et al., 2016; Д.В. Гладин, С.В. Суровегин, А.Ш. Кавтарашвили, 2020).

Использование биотехнологических методов, применяемых в селекции птицы, позволяют значительно повысить интенсивность развития молодняка за счёт улучшения потребления и переваримости кормов. Следует учитывать, что новейшие положительные достижения в области промышленного разведения птицы, работы с современными линиями и кроссами зачастую сопряжены со снижением защитных сил организма, и как следствие, такая птица подвержена многим заболеваниям и уменьшению жизнеспособности. В данной ситуации использование полноценных кормовых рационов позволяет в значительной степени улучшить ситуацию на специализированных птицефабриках (ВНИТИП, 2017).

Одной из основных задач в птицеводстве, многие годы стоит обогащение рационов белком, минеральными веществами и витаминами как органического, так и синтетического происхождения.

Производство питательных веществ, являющихся компонентами кормов, не обеспечивают полностью потребности птицы высокопродуктивных кроссов.

В рационы для достижения полноценности питания значительное время вводили в рацион неорганические соли переходных металлов (медь, цинк, марганец, железо и др.), что обеспечивало потребности в этих элементах у сельскохозяйственной птицы. Однако в результате целенаправленной, селекционной работы на повышение продуктивности птицы увеличило их потребности не только к наличию, но и соотношению питательных и биологически активных веществ в кормах (Н.Л. Лопаева, 2020).

S. M. Sleman et al., (2015) с целью обогащения рациона птицы белком вводили высококачественные белковые продукты: высушенную распылением свиную плазму и обработанные соевые белки.

Многолетняя практика использования антибиотиков в качестве стимуляторов роста, и в конечном итоге, привела к запрету на их использование в кормах для птицы в большинстве развитых стран. Учёные всего мира проводят научные исследования с целью установления эффективного препарата для полной замены антибиотиков в птицеводстве.

В течение последних двух десятилетий расширились исследования по использованию в кормлении животных и птицы фитобиотиков, пробиотиков (С. Yang et al., 2017; А Y Lavrentyev and others, 2019).

На настоящем этапе развития птицеводства многие авторы ставят целью научно-практических опытов по выявлению способов поглощения организмом меди, цинка, железа и микроэлементов марганца. Новейшие исследования показывают возможность предохранения микроэлементов от негативного воздействия факторов внешней среды в кишечнике птицы.

Первые опыты были направлены на хелатирование детоксицирующим препаратом EDTA (этилендиаминтетрауксусная кислота). В ходе научно-хозяйственных опытов получены значения, указывающие на то, что данный приём не только защищал эти элементы, но и превращал их в труднодоступные вещества из-за прочной связи ионов (Gheisar M. Mohammadi, A. Hosseindoust, И. Kim, 2015).

Изучению эффективности всасывания органических минералов с целью повышения усвоения меди, цинка, железа, марганца для увеличения продуктивности и улучшения воспроизводства птицы посвящено значительное число публикаций (SL. Vieira, 2008; И.А. Кощаев, 2016; В. И. Фисинин, 2019; Ю.А. Гасилина, Н.А. Масловская, 2019).

Добавление в рацион кур-несушек жизненно важных микроэлементов хелатированных с аминокислотами и короткими пептидами, образующие биоплексы, оказало положительное воздействие на повышение прочности скорлупы, уменьшение процента боя яиц, укрепление костяка и целостности ног за счёт более эффективного использования этих элементов из корма (М.Я. Курилкина, О.А. Завьялов, 2018).

Органические минералы, введенные в корма для цыплят-бройлеров, снижают их затраты и повышают качество тушек не только по внешним признакам, но и химическому составу мяса (И.Б. Измайлович, 2013; А.С. Мижевикина и др., 2016; В.В. Чаплинский, Е.И. Столбовая, 2017; L. Carvalho et al., 2018; Farias, M. R.S., 2019; A. Katun et al., 2019; E.A. Sizova et al., 2019).

Исследования в области кормления птицы сосредоточены на сокращение потребления кормов на продукцию за счёт совершенствования норм и режимов кормления, рецептуры комбикормов, создания добавок по современным технологиям, внедрения новых, нетрадиционных кормовых средств и биологических веществ (В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, 2016).

А.И. Nikolaeva, А.У. Lavrentiev (2019) изучали влияние кормовых добавок овощных культур на основе эфирных масел и растительных веществ, включённых в рацион сельскохозяйственной птицы. Эффективной дозировкой определено 0,015% от сухого вещества корма в рационе цыплят-бройлеров, которая в большей степени активизирует рост и способствует снижению количества используемого корма на единицу продукции.

На современном этапе научных разработок популярны исследования в области нутригеномики, изучающей влияние питательных и биологических элементов корма на гены. Считается, что нутригеномика внесёт полезные

изменения в кормление, в нормализацию физиологического состояния птицы и повышение её продуктивности (В. Фисинин, П. Сурай, Т. Папазян, 2006; N. Sheoran et al., 2017; L. Grigore-Gurgu, 2018).

Рассматривая организацию кормления, необходимо учитывать обеспечение птицы полноценной качественной питьевой водой. Так как при нормальной температуре в птичнике потребление воды птицей в два раза больше, чем корма. При нарушении технологии содержания, возникновении стрессов, количество использованной воды птицей увеличивается в несколько раз (В.И. Фисинин, 2018).

Таким образом, организация кормления занимает одну из ведущих ролей в получении качественной продукции и экономике птицеводческого предприятия. Научные исследования в мире и России направлены на повышение конверсии корма, изыскание препаратов, заменяющих антибиотики и изучение взаимосвязи питательных и биологически активных веществ и геномом птицы.

Проявление высокой продуктивности возможно только у физиологически здоровой птицы, имеющей соответствующий генотип.

В.И. Фисинин, Н.А. Журавель, А.В. Мифтахутдинов (2018) отмечают, что для эффективной работы на птицефабриках должны разрабатываться графики и схемы зооветеринарных мероприятий во всех цехах по выращиванию птицы и переработке птицеводческой продукции.

Эпидемиологическое состояние птицеводческих предприятий во многом зависит от организации мероприятий, направленных на обеспечение здоровья птицепоголовья, его сохранность и продуктивность, что и определяет благополучие и предотвращение попадания инфекционных агентов (П.Н. Шастин, 2017)

Одной из основных задач ветеринарной службы на птицеводческих предприятиях является разработка плана профилактических мероприятий: специфических и вакцинопрофилактики.

В последние годы в промышленном птицеводстве механизм жизнедеятельности возбудителей многих заболеваний претерпел существенные изменения, в результате значительного повышения продуктивности птицы современных кроссов и расширения контактов с зарубежными птицеводческими предприятиями. Применение антибиотиков в птицеводстве длительный период для профилактики заболеваний, терапии и стимуляции интенсивности роста также отразилось на появлении высокостабильных форм микроорганизмов (Л. В. Хорошевская А. П. Хорошевский, 2020).

Плановые профилактические мероприятия на птицефабриках предусматривают проведение более 10 вакцинаций от болезней вирусной этиологии.

Необходимо уточнить, что по схеме отдельные заболевания требуют 2-3-х кратной иммунизации живой вакциной, а для птицы старше 3-х месячного возраста используют инактивированную вакцину. Обязательная вакцинация птицы в условиях птицеводческих хозяйств осуществляется по таким заболеваниям как: пневмовирусная инфекция, гидроперикардит, аденовирусный гепатит, парамиксовирусная инфекция второго серотипа (М.Е. Дмитриева, 2013).

Ведущим производителем вакцин в России считается ГНУ ВНИВИП Россельхозакадемии. Сотрудниками института адаптирована система вакцинопрофилактики инфекционных болезней птиц, которая разрабатывалась с целью снижения степени инфицирования птицы и профилактики её иммунотолерантного состояния на птицефабриках.

Также проведены исследования на совместимость антигенов возбудителей перечисленных заболеваний с уже зарегистрированной вакциной «Авикрон», первая отечественная вакцина против 6 инфекционных болезней птиц – в любом сочетании антигенов – от 1 до 6 в одной дозе. В настоящее время вакцины, способные создавать устойчивый иммунитет широко используются в отечественном и мировом промышленном птицеводстве (Б.Б. Трефилов и др., 2018; J. Hu et al., 2019).

В.В. Макаров, Д.А. Лозовой (2019) отмечают, что особую серьёзность для птицеводства представляют внезапные (эмергентные) болезни, возбудители которых мутируют и приобретают новые свойства, что приводит к возникновению напряженных ситуаций на предприятии. К ним можно отнести вирус гриппа птиц с двумя высоко патогенными подтипами H5 и H7.

И.С. Радюш (2019) сообщает данные о технологии изготовления высокоиммуногенных убитых вакцин против штамма реовируса птиц «S1133».

Учеными активно проводятся исследования, направленные на изучение причин распространения гриппа птиц в России. Так, М.С. Волков, В.Н. Ирза, А.В. Варкентин (2019) выявили особенности эпизоотического процесса на территории РФ в 2016-2019 гг. и установили, что распространение высокопатогенного гриппа птиц имеет отличия от эпизоотии в 2005-2008 гг.

М.А. Волкова и др. (2019) также отмечают, что вероятность заражения гриппом птиц на птицеводческих предприятиях закрытого типа может быть минимизирована при строгом соблюдении ветеринарно-санитарных норм и высоком уровне биологической защиты, а разработанные системы контроля на территории России, включающие серологический мониторинг, позволяют предупредить и прогнозировать возникновение заболевания гриппом птиц.

Для эффективности ветеринарно-санитарного контроля и профилактики инфекционных заболеваний на птицефабриках разрабатываются схемы иммунизации птицы разных видов, направлений продуктивности и возраста (Н.А. Журавель, А.В. Мифтахутдинов, 2016; И.В. Кукленкова и др., 2018).

Клеточное содержание основано на высоких плотностях размещения птицы в помещениях, что способствует возникновению многочисленных болезней, изменения форм и проявления возбудителей инфекционных заболеваний, затрудняющих осуществление противовирусных мероприятий в случае эпизоотии. Вспыхивающие инфекции причиняют существенный экономический ущерб птицеводческим предприятиям (В.Н. Хаустов, 2018).

В.А. Бакулин (2016) освещая вопросы инфекции в птицеводстве, уделил большее внимание пастереллёзу. На основании чего им было подробно описано

воздействие этой болезни на птицу, сделаны рекомендации по выявлению, лечению и профилактике.

М.Е. Дмитриева (2014) изучая влияние инфекционных болезней на экономические показатели птицеводческого предприятия, также пришла к выводу, что они в значительной степени снижают сохранность поголовья и его продуктивность, увеличивают расход комбикорма и затраты на дополнительные ветеринарные мероприятия.

Соблюдение комплекса ветеринарно-санитарных мер, технологических и зоогигиенических нормативов, направленных на обеспечение качества и безопасность производимых продуктов, повышает эффективность производства продукции птицеводства.

Современные нормы законодательства в Российской Федерации увеличивают роль производственного ветеринарно-санитарного контроля, осуществляемого специалистами птицеводческих предприятий. Затраты на ветеринарно-санитарные меры, включающие издержки на вакцины, лекарственные препараты, дезинфекционные средства, оплату труда ветеринарных работников разных категорий, влияют на себестоимость продукции. Следовательно, организация производственного ветеринарно-санитарного контроля при выращивании птицы, получении продукции требует финансово-экономический подход (М.Е. Дмитриева, 2014; Н.А. Журавель, 2015; Н.А. Журавель, 2016).

Резервом повышения эффективности производства в мировом промышленном птицеводстве яичного направления продуктивности считается внедрение глубокой переработки яиц и расширение ассортимента продуктов на основе жидких яйцепродуктов (М. Yüceer, Caner C., Temizcan R., 2017; E. J. Cash, 2017; Guilherme Resende da Silva et al., 2018; V. Guyonnet, 2018; И.Л. Стефанова, Л.В. Шахназарова, А.Ю. Клименкова, 2019).

В.И. Фисинин (2019) считает, что в России количество яиц, подвергающихся переработке, осуществляется в меньшей степени, что является одним из перспективных путей роста рентабельности в яичном птицеводстве.



Изучением материалов по данному вопросу занимается группа учёных из ВНИИПП (Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности).

Сотрудниками этого института проведён значительный обзор результатов исследований в зарубежных изданиях. В которых опубликованы данные о химическом составе продуктов из яиц при их глубокой переработке. Описаны способы повышения эффективности пастеризации с обработкой ультразвуком, что позволяет не только сохранить, но и улучшить функциональные свойства яиц (В.В. Гуцин и др., 2016; В.В. Гуцин и др., 2017; Е. Русанова, В.В. Гуцин, Е.И. Мартынова, 2018).

Итак, стратегия современной птицефабрики основывается на повышении эффективности производства, создании высокопродуктивных кроссов птицы, внедрении новых технологий содержания, кормления, разработки систем, мер ветеринарно-санитарного контроля, глубокой переработки яиц, мяса бройлеров, расширении ассортимента выпускаемой продукции и сокращении непроизводительных затрат.

## **1.2 Значение и научное обоснование применения некоторых витаминов и минеральных веществ в рационах птицы**

В настоящее время в животноводстве, в том числе птицеводстве, значительно увеличился перечень кормовых добавок, обладающих способностью благотворно влиять на интенсивность роста, продуктивность, сохранность, на лучшее использование кормов, повышение качества продукции и, главное, обеспечить население экологически безопасными продуктами. Их действие направлено на активацию ряда систем, в результате чего организм способен к противовирусной, антибактериальной и микробной защите, что способствует повышению эффективности общей сопротивляемости. После чего они распадаются на составные части (аминокислоты, нуклеотиды, нуклеозиды и др.) и обеспечивают нормализацию обмена веществ, что является основой их

экологической безопасности (А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева, 2014; В.В. Ахметова, А.З. Мухитов, Л.П. Пульчеровская, 2018; M. Bucław, D. Majewska, D. Szczerbinska, 2018).

Всего насчитывают более 30 минералов и микроэлементов, которые участвуют в обменных процессах и формировании гомеостаза всех органов, систем и в целом организма.

Минеральные вещества и витамины исполняют своеобразное значение в жизнеспособности, индивидуальном росте и развития птицы. По большей части, в отличие от белков, жиров и углеводов эти вещества не имеют значения как энергетический или строительный материал. Также характерной чертой указанных веществ является малая потребность организма в них.

По содержанию в кормах и пище все минеральные вещества классифицируют на две группы: в 1-ю входят макроэлементы. Потребность организма в них составляет, в большинстве случаев, значительные количества. К ним относится: фосфор, кальций, калий, магний, хлор, сера и др.

Во 2-ю включены микроэлементы, которые содержатся в кормах в малых количествах, такие как кобальт, железо, йод, марганец, цинк, фтор, стронций и др. (В.А. Кокорев и др., 2004).

В учебной и научной литературе имеются сведения о выделении еще одной группы – ультрамикроэлементов, наличие которых исчисляется гамма – процентами (золото, свинец, ртуть, радий и др.). Такое направление получило название ультрадисперсных препаратов (И.С. Полянская, 2014).

В животноводстве и птицеводстве успешно проводятся исследования по введению наночастиц железа, меди в сочетании с аминокислотами, солями экструдированными кормами в рацион цыплят-бройлеров. Изучается их влияние на продуктивность и иммунологические показатели птицы (В. Яушева, С.А. Мирошников, Е.А. Сизова, 2016; Е. А. Сизова и др., 2016; М.Я. Курилкина, О.А. Завьялов, 2018; Konkol D, Wojnarowski K., 2018).

Исследованиями Л.В. Родионова (2005); С.И. Чичула, О.С. Кощаева (2018) установлено участие минеральных веществ в системах минерализации, что

обуславливает их физиологическую роль в построении и формировании тканей организма, особенно скелета. Они принимают активное участие в ферментативных процессах, свертывания крови, в функциях организма, связанных с доступностью проникновения биомембран ионов кальция, калия и натрия. Кроме того, ионы металлов участвуют в образовании мембранного потенциала, процессах роста и развития, сокращения, деления, секреции, регенерации, а также обеспечивают перенос информации в клетки.

Следовательно, можно с уверенностью сказать, что макро – и микроэлементы принимают участие во всех биохимических, физиологических процессах, протекающих в организме, обладают выраженной активностью и могут считаться подлинными биоэлементами.

В этом отношении общую известность имеет тот факт, что кальций, фосфор, магний, стронций и фтор обладают большим значением для организма. В случае недостатка их в кормах постепенно приводит к отклонениям и нарушениям роста, развития и обызвествления костей, как у новорожденных, молодняка, так и у взрослых животных, птицы (И.А. Колесникова, 2016; И.А. Кощаев, Ю.Н. Литвинов, О.С. Кощаева, 2018).

Находясь в жидких фракциях, минеральные вещества принимают участие в регуляции жизнедеятельности организма. Это связано с влиянием их на состояние тканей как коллоидной системы, определяющей величину взвешенных частиц, способность присоединения молекул воды к молекулам и ионам, растворимости и структурных особенностей внутри – и внеклеточных белков.

В то же время, в достаточной мере постоянное количество минеральных компонентов проявляет воздействие на солевой состав крови и осмотическое давление, от чего зависит водный обмен в тканях. Доказано, что повышение степени тканевых белков связывать воду оказывают влияние на ионы натрия, а ионы кальция и калия снижают эту способность особенно через усиление мочеотделения (Е.К. Туниева, И. Дедерер, 2016).

Определенное значение минеральные компоненты имеют при формировании буферных систем крови и поддержания на постоянном уровне его кислотно-щелочного (рН) равновесия. В случае большего содержания в кормах кальция, калия, магния и натрия формируется щелочная среда, а хлора, серы и фосфора – кислотная. Если же используются рационы со смешанным содержанием кормов, то отмечается повышенное содержание кислых веществ, что вполне может вызвать ацидоз.

За продолжительное время научных исследований установлена важность микроэлементов для эндокринной системы, активности гормонов и ферментативных процессов. Об этом свидетельствует участие йода в деятельности щитовидной железы. И действие адреналина, цинка и кадмия – инсулина и т.д. (Н.А. Невинская, А.М. Булгаков, 2008; Л.Н. Попова, Л.В. Сутурина, Л.И. Колесникова, 2011; В.В. Курушкин, 2014).

Определенное количество усвоенных микроэлементов в организме поступающих до места их действия реформируется, активизируется и обуславливает их биологическую доступность.

В некоторых случаях поглощающая способность минерала определяет эффект и усиливает его биологическую доступность. В желудочно-кишечный тракт микроэлементы поступают из хелатных соединений (органических), и сульфатных, оксидных (неорганических) веществ. Именно хелаты играют положительную роль в питании животных, потому что влияют на усвоение микроэлементов, повышают биологическую доступность минералов и улучшают обменные процессы в организме.

Исследователями доказано более эффективное усвоение хелатов организмом животных и птицы в сравнении с неорганическими формами минералов. Следовательно, в кормах для различных видов животных, птицы концентрацию органических микроэлементов вполне можно уменьшить. Предположительно, в рационах добавка хелатных соединений может заменить от 25 до 40 % неорганических минералов, так как они являются источниками

более легкоусвояемых микроэлементов (А.А. Алиев, Р.М. Ярахмедов, 2007; А.С. Мижевикина и др., 2017; Е. Залюбовская, 2019).

О биологической активности минеральных веществ свидетельствует наличие биогеохимических провинций, то есть районов, где количество некоторых микроэлементов в почве резко увеличено или понижено, что оказывает определенное влияние на флору и фауну. Так, по биогеохимической характеристике территория Западной Сибири, относятся к регионам с выявленным дефицитом некоторых микроэлементов (йод, кобальт) в окружающей среде, продуктах питания, кормах (Г.А. Конарбаева, Б.А. Смоленцев, 2018).

Восполнение рационов животных и птицы недостающими микроэлементами производят методом введения премиксов, витаминно-минеральных комплексов, комбикормов-концентратов и др.

Рядом ученых проведены исследования в данном направлении и получены положительные результаты влияния дополнительного введенных микроэлементов в корма на продуктивность и качество продукции крупного и мелкого рогатого скота, свиней, рыб, птицы (М.А. Батурин, А.Б. Танатаров, 1972; П.Д. Евдокимов, П.И. Артемьев, 1974; Х.А. Абдулатипов, Ш.У. Абдуганиев, 2006; Е.Ю. Костина, Л.В. Растопшина, В.Н. Хаустов, 2007; О.С. Кошцаева, И.А. Кошцаев, Ю.Н. Литвинов, 2017; Ю.А. Гасилина, Н.А. Масловская, 2019; И.Ю. Жидик, Е.В. Корниенко, Т.В. Гаганова, 2019; О. Г. Дутова, Е.С. Шаганова, Ю.С. Луцкай, 2021).

Витамины – важный пищевой фактор для человека, животных, птицы. Русский учёный Н.И. Лунин в 1881 г. проводя опыты на лабораторных мышах, впервые выявил необычную закономерность. Суть экспериментов заключалась в том, что он скармливал им искусственные диетические рационы, сбалансированные по питательным элементам в пропорциях, таких же, как в коровьем молоке, но в результате это привело к гибели подопытных мышей (Б. Степанов, 1946).

Таким образом, сформировался вывод о том, что в продуктах питания естественного происхождения имеются какие-то вещества, оказывающие определенное воздействие на нормальную жизнедеятельность организма. Эти выявленные вещества определили как добавочные факторы, а позднее их назвали витаминами.

Казимир Функ польский учёный в 1911 году первым выделил витамин в кристаллическом виде. Год спустя он же предложил название – от латинского «vita» – «жизнь» (П.А. Кошелев, 2006).

Витаминам принадлежит важная регуляторная роль, определяющая в организме интенсивность течения химических реакций. Они обладают возможностью высвобождать энергию, которая находится в кормах и продуктах питания. Если они в кормах отсутствуют или их количество недостаточное, то процесс использования организмом питательных веществ снижается.

Во всём мире витамины имеют определенное буквенное обозначение с использованием латинского алфавита (А, В, С, D и проч.) и используются специальные названия.

В настоящее время известно 13 витаминов. Это витамины группы В (В1, В2, В6, В12), РР, С, А, D, Е, К, фолиевая и пантотеновая кислота, биотин. Также выделена группа, включающая соединения, которые получили название «витаминоподобных». Это липоевая кислота, инозит, холин, витамин Р (биофлавоноиды) и некоторые другие. Все известные витамины условно разделены на 3-и группы. В 1-ю включены витамины группы В: В1, В2, В6, В12, пантотеновую и фолиевую кислоту, биотин, РР. Так как они относятся к коферментам и принимают участие в энергетическом и углеводном обмене. Во 2-ю группу отнесены витамины, являющиеся биоантиоксидантами, обладающие способностью нейтрализовать активные формы кислорода. В первую очередь, это витамин С, который работает исключительно в водных средах организма: сыворотке крови, жидкости слёзных желез и влажного вещества, выстилающего легкие. Другим витамином, который тоже содержится

в клеточной оболочке, подвергающейся действию кислорода, является витамин Е (токоферол). К этой же группе относят каротиноид – бета-каротин. И 3-я группа в неё входят витамины, из которых образуются некоторые гормоны (прогормоны), это витамины А, D и другие (Н.М. Потемкина, А.В. Короткова, 2017).

Учитывая химическую природу происхождения, все витамины на основании их растворимости принято разделять на: водорастворимые и жирорастворимые.

Витамины, способные растворяться в жидких фракциях организма (водорастворимые) – это те, которые составляют группу В и витамин С. Особенностью этих веществ является то, что они неспособны накапливаться в организме и в течение нескольких дней выводятся из него, поэтому они должны быть в рационе ежедневно.

Витамины, которые относятся к группе жирорастворимых – А, D, Е и К способны накапливаться в печени и жировой ткани и поэтому сохраняются в организме более длительный период времени.

С учётом происхождения витамины бывают натуральными и синтетическими. Усвояемость натуральных витаминов выше, так как в кормах и пище содержатся еще волокна, ферменты и другие элементы, которые в значительной степени облегчают их усвоение.

Синтетические витамины получают методом синтеза из отдельных веществ в химических лабораториях. По своему составу эти витамины соответствуют натуральным витаминам, но они схожи с ними только по изолированным витаминным формулам и не имеют дополнительных питательных веществ как в натуральном виде.

Источник витамина синтетического производства может с успехом восполнить его дефицит в организме или иного питательного вещества. Хотя при этом иногда и не получается желательного воздействия, которое было бы возможно при использовании природного источника витаминов.

В птицеводстве вопрос наличия в кормах минеральных веществ, витаминов, их биодоступность, сохранение длительное время стоит особо остро (F.T Jones, J.B. Ward, C.E. Brewer, 1986; Э.И. Мкртчян и др., 2007; А.А Алиев, Р.М. Ярахмедов, 2007; О.В. Иванова, 2010; Е. Ю. Костина, Л. В. Растопшина, 2013; А. V. Tsyurik, 2014; С.И. Чичула, О.С. Кощаева, 2018).

При постоянном дефиците витаминов в организме развивается гиповитаминоз, в тяжелых случаях – авитаминоз с характерными для каждого витамина симптомами.

Гиповитаминоз – это проблема современной интенсивной технологии ведения животноводства и птицеводства является ведущей патологией обмена веществ, основной причиной снижения общей резистентности и иммунной защиты организма.

С.В Шабунин, В.Н. Долгополов (2015) доводят до сведения, что в промышленном птицеводстве используются премиксы с уточнённой рецептурой для птицы всех возрастных групп, которые применяют для балансирования рационов по витаминам, микроэлементам, аминокислотам. В нашей стране приняты 1%-ные премиксы, включение этого уровня в комбикорма имеет гарантийное обеспечение потребности птицы в витаминах. В полнорационные комбикорма непосредственно вводят витамины А, D3, К, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7(Н), Вc, В12, С.

В тоже время И.А. Егоров, Л.Ф. Дядичкина, А.Н. Шевяков (2017) отмечают, что постоянное увеличение продуктивности несушек и интенсивность роста мясной птицы, её физиологическое состояние, стрессы диктуют необходимость пересмотра надобности птицы в витаминах. Проведенные ими исследования свидетельствуют о том, что потребность в витаминах повышается на 0,6-1,0 % в год только для поддержания прежнего их потребления с кормом.

В.И. Крюков, Е.Ю. Власова (2019) выявляли влияние гиповитаминоза на частоту обнаружения в эритроцитах периферической крови микроядер у индейки (*Meleagris gallopavo*). В ходе эксперимента установлено, что



спонтанная частота образования микроядер в эритроцитах индеек, зависела от количества «Алфавит АДЗЕ», включенного в комбикорм в качестве витаминной добавки. В случае уменьшения или вывода из рациона птицы исследуемой витаминной добавки приводило к увеличению частоты микроядер в эритроцитах от 1,13 до 1,49 %. На основании полученных результатов они пришли к выводу, что в рационе индеек уменьшение дозы витаминной добавки «Алфавит АДЗЕ» или её полное исключение не эффективно.

Рядом авторов приводятся данные по использованию различных препаратов с целью профилактики авитаминозов и повышения продуктивности птицы.

Например, по результатам научного эксперимента, проведенного Р.В. Щербининым (2016) изложена рекомендация применять хлоропренол курам-несушкам из расчёта 16,0 мл/л воды в течение 60 суток для профилактики А – гиповитаминоза, повышения яичной продуктивности и сохранности птицы.

Л.В. Резниченко, С.П. Колесниченко, В.А. Сыровицкий (2017) также доказали эффективность использования препаратов, содержащих каротин в бройлерном птицеводстве с целью профилактики авитаминозов.

М. Околелова и др. (2019) в ходе исследований установили, что дополнительное внесение витамина D3 в воду для кур-несушек из расчёта 100 мл на 1 т воды способствовало увеличению яичной продуктивности, повышению качества продукции и за счёт большей минерализации обеспечило укрепление костей несушек и крепость скорлупы.

Таким образом, изученный материал позволяет определить важность балансирования рационов птицы разного вида, направления продуктивности минеральными веществами и витаминами, что способствует повышению продуктивности, естественной резистентности, сохранности.

Йод, как химический элемент имеет немаловажное значение в природе и жизнедеятельности человека, животных.

П.А. Кошелёв (2006); К. А. Сметанина (2015) изучая историю его происхождения, установили, что йод был открыт во Франции в 1811 году

химиком Бернаром Куртуа (1777–1838). Его химические свойства начали одновременно изучать, независимо друг от друга, Ж.Л. Гей-Люссак, который жил и работал также во Франции и Дэви Г., проживающий в Англии.

В скором времени эти учёные доказали простую природу вещества, открытого Куртуа. Гей-Люссак предложил назвать новый элемент йодом (от греческого *iodes, ioeides* – тёмно-синий, фиолетовый). Официальное внесение в систему Менделеева йода произошло лишь в 1871 г. В периодической таблице химических элементов йод причислен к 17-й группе (галогены), в пятом периоде. Атомная масса элемента 126,90447 а. е. м. (E. Michael et drew, 2013).

В.И. Георгиевский (1979) установил, что йод в природе и организмах содержится во всех тканях, жидкостях, а значит и во всех клетках тела, но большая его концентрация сосредоточена в щитовидной железе. По количеству йода в других тканях автор расположил их в определенной последовательности (по уменьшению его концентрации): кожа, шерсть, яичники, селезёнка, печень, почки, мышцы, кости, легкие, кровь.

И.А Эскин (1975) сообщает, что щитовидная железа (*glandula thyroidea*) – относится к органам внутренней секреции, играющим важную роль в организме.

Анатомические особенности щитовидной железы с мельчайшими подробностями описал Andreas Vesalius ещё в 1543 г. Только в 1927 г. суждения о роли щитовидной железы были подвергнуты экспериментальному изучению. И лишь девять лет спустя предложена общая концепция о внутрисекреторной функции щитовидной железы.

Щитовидная железа имеется у всех позвоночных. Её анатомическое, гистологическое, морфологическое строение изучается многими отечественными, зарубежными учёными и в настоящее время (А. Benninghoff, D. Drenckahr, 2004; В.А. Забродин, Е.С. Толстенкова, О.А. Васильева, 2011; А.А. Мужикян, 2015; М.Н. Воробьева, Е.С. Данько, 2019).

И.А. Држевецкая (1977) отмечает, что щитовидная железа человека начинает функционировать в плодный период у эмбриона, так как её

гормональная деятельность обеспечивает полноценное развитие плода. Но основная роль эндокринных желёз, по мнению В.М. Селянского (1968) проявляется в постэмбриональный, а не в эмбриональный период развития живого организма.

У птиц щитовидная железа располагается в области шеи, у основания бронхов около грудной кости и состоит из двух топографически разделённых долей в форме окружности или эллипса, заключённых в непарный межключичный воздухоносный мешок. С внешней стороны железа покрыта соединительнотканной капсулой. Она также как у млекопитающих, состоит из межфолликулярной ткани и фолликулов, наполненных коллоидом. Стенки фолликулов формирует базальная мембрана, выстланная эпителиальными клетками – тиреоцитами.

Ряд исследователей уточняют, что их строение и гормональная функция зависит от возрастных и сезонных изменений у птицы. Например, большая активность тиреоцитов отмечается у кур в период линьки и в начале яйцекладки. Фолликулы могут иметь размеры от 70 до 170 мкм. У молодых птиц наибольшая относительная масса железы. У цыплят в суточном возрасте она равна 3-5 мг, у кур взрослых – 300-400 мг.

Относительная масса щитовидной железы стабилизируется к 20-суточному возрасту цыплёнка, но в железе еще встречаются участки, без наличия фолликулов. В процессе формирования фолликулов на 11-12-й день эмбрионального развития образуются отдельные пузырьки. По уровню заполнения фолликулов секретом и строению фолликулярного эпителия можно определить функциональную активность железы (В. М. Селянский, 1980).

И. В. Клименкова, Н. В. Спиридонова (2016) отмечают морфологическую перестройку этой железы у кур в возрастном аспекте.

Исследование в данном направлении проводилось в течение 2-х лет. Авторы установили, что с возрастом происходит увеличение толщины внутрикапсулярных пучков и междольковых нервов. Обратная тенденция прослеживается в изменении диаметра вокруг фолликулярных волокон.

Отмечено, что в постэмбриональный период с 10 до 60 суток увеличение этого показателя небольшое, а в 120-дневном возрасте птицы диаметр повышается в 1,31 раза. У взрослых кур (один, два года) орган уменьшается в пределах 1,11 и 1,61 раза, что соответствует отрицательной динамике.

Строение щитовидной железы животных и птицы изменяется под влиянием полноценности кормления; при избытке белка в рационе увеличивается её размер. При В-авитаминозе щитовидная железа атрофируется (В. М. Селянский, 1980).

А.Ш. Бышевский (1978) наблюдал снижение избыточной деятельности щитовидной железы и количества в ней йода при недостатке витамина С.

С.В. Ромащенко, А.Ю. Шантыз, А.Х. Шантыз (2012) выявили морфологические изменения щитовидной железы бройлеров под действием добавки «Йдовет».

В щитовидной железе образуется йодсодержащее белковое вещество – гормон тироксин ( $T_4$ ), включающий четыре атома йода в молекуле, открытый американским учёным Э. Кендаллом в 1914 г. Уже в 1919 г. из высушенных препаратов щитовидных желёз он впервые выделил тироксин. Британский химик Ш. Р. Харингтон в 1926 году дал характеристику этому гормону и синтезировал его в химической лаборатории (Химическая энциклопедия..., 1995).

После этого открытия в течение 35 лет тироксин считался тиреоидным гормоном. И только в 1951 году британскими биохимиками под руководством Р. Питт-Риверс было выделено в чистом виде похожее на тироксин соединение, которое содержало три атома йода вместо четырёх (М.И. Балаболкин, 1988).

F. Walter (2003) уточняет, что трийодтиронин синтезируется как метаболит тирозина.

Если рассматривать схему прикрепления йода в высокомолекулярном белке тиреоглобулине, то чётко прослеживается его присоединение к белкам тирозина под воздействием группы ферментов пероксидазы. Так как трийодтиронин обладает большей активностью, то в кровь он поступает

первым, но в меньшем количестве (1/5 до 1/3 доля) от общего содержания тиреоидных гормонов, производящихся щитовидной железой. Позже остаточный йод поступает в кровь с тироксином, потому что этот белок обладает меньшей активностью и является в большей степени прогормоном трийодтиронина.

В.М. Селянский (1980) изучал концентрацию йода в щитовидной железе разных видов животных. Он отмечает, что у птиц она составляет 0,5-0,6 %, это больше, чем у млекопитающих.

Действие гормонов щитовидной железы на организм человека, животных и птицы изучалось учёными с давних времён. В ходе многочисленных экспериментов было доказано, что они участвуют практически во всех обменных процессах (белков, углеводов, жиров, солей). Также стимулируют рост, регенерацию, дифференциацию органов и тканей растущего организма. Активизируют деятельность систем (центральной нервной, сосудисто-сердечной). Регулируют процессы размножения, кроветворные функции, двигательную активность мышц, поглощение и выделение кислорода и углекислого газа, уровень естественной резистентности и многочисленные другие состояния, протекающие с учётом физиологии организма. Влияние гормонов щитовидной железы основано на активировании ряда важнейших обменов и особенно тех, которые ускоряют окислительно-восстановительные реакции, в том числе и у сельскохозяйственной птицы (С.И. Афонский, 1970; А.П. Божко, И.В. Городецкая, 2001; Z. Kralik, G. Kralik, M. Speranda, 2014; М.Г. Скальная, 2018).

Неоднократно проводились опыты по удалению щитовидной железы у различных животных и птиц.

Советские исследователи М. С. Мицкевич (1957); П. А. Вундер (1965) установили, что у цыплёнка щитовидная железа активна уже на начальных стадиях развития зародыша. После вылупления из яиц, цыплята способны сразу же бегать и самостоятельно принимать корм. Птенец же голубя появляется из яйца слепым, беспомощным, неспособным к самостоятельной жизни: у него

щитовидная железа во время зародышевого развития менее активна. То же наблюдается и у млекопитающих.

В.М. Селянский (1980) экспериментальным путём доказал, что резекция щитовидной железы у цыплят в раннем возрасте значительно задерживает их рост и развитие. Автор констатирует, что помещение части щитовидной железы под скорлупу инкубируемых куриных яиц стимулирует закладку перьевых сосочков у эмбрионов, а при иссечении щитовидной железы у взрослых петухов и селезней выявлено уменьшение семенников, снижение сперматогенеза и активности спермиев, а пятикратное повышение дозировки тироксина способствует увеличению у них размера и массы половых желез.

В исследованиях М.А. Дерхо, Л.Ш. Горелик (2013) доказано, что гипофизарно-тиреоидная система стимулирует активность яичников, ускоряет созревание фолликулов у кур, оказывает влияние на метаболический профиль организма несушек и яичную продуктивность.

В научной работе В.М. Селянского (1980) описывается о том, что увеличение концентрации тироксина в крови затормаживает секрецию половых желёз и способствует началу линьки у кур-несушек. Добавление в корм птицы свежей, сушеной железы или введение тироксина в виде инъекций также вызывает линьку. Этот процесс происходит через определённое время у птицы разных видов: у кур через 7-10 дней и больше, у голубей – через 5 дней. Затем процесс линьки происходит быстрее, в течение 5-10 дней. Автор уточняет, что последовательность линьки, вызванной искусственным способом, происходит идентично естественной.

Во время линьки отмечается повышение активности надпочечников, гормонов щитовидной железы и тироксина ( $T_4$ ) (В.И. Фисинин, А.П. Коноплёва, 2015).

При диагностике гипотиреоза у коров Н. Бабкина, Е.В. Шиндецкая (2015) основывались на анамнестических, клинико-гематологических данных, биохимических исследованиях крови, а именно на показателях гормонального статуса щитовидной железы.

А.Г. Гудман (2006) описывая процесс образования секрета щитовидной железы, сообщает, что синтез тиреоидных гормонов и сохранение осуществляется в виде тирозиновых остатков в структуре белка тиреоглобулина, образующего коллоидную массу фолликулов щитовидной железы. Гормональный запас и его концентрация не только в фолликулах, но и во внеклеточном пространстве характерен только для щитовидной железы.

Все процессы, происходящие в этой эндокринной железе, протекают в определенной общебиологической последовательности:

1 этап – основывается на впитывании йодида щитовидной железой;

2 этап – включает процесс оксидирования йодида и стимулирование йодирования тирозиновых остатков тиреоглобулина;

3 этап – планомерно происходит уплотнение остатков йодтирозина с формированием йодтиронина;

4 этап – основывается на распаде тиреоглобулина и поступление в кровь  $T_4$  и  $T_3$ ;

5 этап – завершение обращения  $T_4$  в  $T_3$  в щитовидной железе и в поверхностных тканях.

Изучая гистологическое строение паренхимы щитовидной железы установлено, что в ней имеется 3 типа клеток (А, В, С), но только А и В считаются собственно «тироцитами». Именно они способны из поступающей в железу крови использовать неорганические и синтезировать органические соединения йода – тироксин ( $T_4$ ) и трийодтиронин ( $T_3$ ) (В.К. Кашин, 1987).

Клетки типа «С», находящиеся в щитовидной железе способны выделять гормон кальцитонин, у которого отсутствует возможность забирать неорганическую форму йода из потока крови (Т. Берзин, 1964).

А.И. Лаврентьев (1957) проводил клинические исследования по деятельности щитовидной железы и установил, что все действия, проходящие в ней в большей мере, определяются наличием йода в крови.

И.В. Мохнач (1979) экспериментальным путём также доказал этот факт и выявил, что возможность щитовидной железы накапливать галогены, например

бром, проявляются в меньшем объеме: впитанный в ходе опыта бром локализуется в клетках железы только на незначительный период.

В более позднем исследовании уровня и селективного накопления условно эссенциального микроэлемента брома в критических органах и тканях поросят крупной белой породы в зависимости от рациона питания установлено, что щитовидную железу можно отнести к органу приоритетного депонирования брома (Д.Л. Арсанукаев, Х.М. Зайналабдиева, А.А. Шидаева, 2019).

Тироциты способны впитывать йод, поступающий из бассейна кровеносной артерии благодаря уникальному рецепторному аппарату в структуре базальных мембран (I.D. Goldfine, C.G. Simons, S.H. Ingbar, 1975).

G. Segal, A. Gordon, G. Gross (1976) на основании своих исследований обозначили механизм захвата (концентрирования) йодида который иногда называют йодным насосом. Особенностью щитовидной железы, входящей в эндокринную систему организма, является наличие сильного кровотока через неё и уникальная способность тиреоидных клеток к захвату иодидов (J-) в пределах 20-40 % от всех присутствующих в крови.

В последствие, когда в щитовидную железу поступит йод, постепенно начинают синтезироваться тиреоидные гормоны с образованием монойодтирозина (МИТ) и дийодтирозина (ДИТ). Реакция протекает по типу обратной связи с цианидом, азидом,  $T_4$ ,  $T_3$ , каталазой (N.K. Agrawal, 2016).

Синтез тиреоидных гормонов полностью находится под контролем тиреотропного гормона (ТТГ). Проявление гормональной активности ТТГ начинается с момента связывания его со специфическими рецепторами мембраны эпителия щитовидной железы. ТТГ воздействует на все этапы йодного обмена в щитовидной железе, начиная от поступления йода до выделения  $T_3$  и  $T_4$ . ТТГ не только способствует образованию органических соединений йода, но и повышает скорость связывания ДИТ и МИТ с образованием  $T_3$  и  $T_4$  (S. Hamada, 1976; C.C. Malbon, E.G. Moreno, R.G. Cabelli, 1978).



Определение свободных и связанных тиреоидных гормонов, а также оценка их сродства с белками-переносчиками привели к пересмотру представлений о сравнительном значении  $T_4$  и  $T_3$  в регуляции метаболизма. В ходе многочисленных исследований доказано, что щитовидная железа производит в 10 раз больше  $T_4$ , чем  $T_3$ , но закономерности взаимосвязи этих гормонов с белками влияют на то, что количество свободного  $T_4$  больше в два раза, чем  $T_3$  (М.В. Dratman et al., 1979; Е.Н. Indyukhova, Т.О. Fzarnova, V.I. Maximov, 2019).

Л.Ш. Горелик, О.В. Горелик, С.Ю. Харлап (2018) в ходе исследований установили, что содержание ТТГ в крови кур-несушек не зависело от срока их репродуктивного периода при высокодостоверной разнице. Также отмечено, что с увеличением возраста кур происходило ослабление регулирующего воздействия ТТГ на  $T_4$  и сопровождалось уменьшением яйценоскости несушек.

Изучая показатели сыворотки крови кур промышленного стада кросса «Ломанн-белый» Л. Горелик, О. Горелик, М. Дерхо (2019) выявили зависимость содержания тиреотропного и тиреоидных гормонов от срока яйцекладки и величины яйценоскости несушек. Также ими установлено, что физиологическое влияние тиреоидных гормонов, прежде всего, осуществляется с помощью трийодтиронина, что показывает внутренние условия взаимосвязи в системе «гипофиз – щитовидная железа». Уменьшение количества трийодтиронина в конце яйцекладки влияет не только на понижение степени обменных процессов и снижение уровня ресинтезирующейся энергии, но и спад числа снесённых яиц у кур-несушек в пределах 80 %.

М.Е. Диатроптов, М.А. Диатроптова (2016) установили, что при прохождении тиреоидных гормонов через органы и ткани происходит дейодирование  $T_4$ , в результате которого в кровяном русле повышается концентрация  $T_3$ .

А.А. Пикулик, В.Н. Никулин, А.Я. Сенько (2018) изучали влияние совместного использования тетралактобактерина и йодида калия на активность щитовидной железы у цыплят-бройлеров кросса «Смена-7». Ими доказано, что

потребление комбикорма, с включением тетралактобактерина и йодида калия, имеет положительное воздействие на активность щитовидной железы цыплят-бройлеров. Действие пробиотика и йодсодержащей минеральной добавки повышает интенсивность биосинтеза гормонов  $T_3$  и  $T_4$  и улучшает функциональность эндокринной системы, что положительно влияет на зоотехнические показатели птицы.

Е.Д. Шилин, М.Э. Бронштейн (1997) считают, что щитовидная железа является местом поддержания и регуляции йодного баланса организма.

А.Э. Самигуллина, С.Т. Шеримбекова (2017) также подтверждают, что главное назначение щитовидной железы – секреция в кровь тироксина и трийодтиронина – гормонов, содержащих йод и осуществляющих гуморальную регуляцию многих физиологических функций.

Таким образом, можно считать, что оптимальный уровень тиреоидных гормонов в организме способствует росту, развитию и формированию продуктивности птицы.

Еще до открытия йода, как химического элемента, люди использовали его полезные свойства в различных ситуациях (А.М. Булгаков, 2003).

Китайский кодекс 1567 г. до н. э. рекомендовал для лечения зоба морские водоросли. В настоящее время йодистые соединения широко применяются для лечения и профилактики зубной болезни у человека и животных и как эффективное антисептическое средство – спиртовая настойка йода, иодиол, йодоформ и других (В.К. Кашин, 1987).

В.О. Мохнач (1974) отмечает, что стихийное использование природных ресурсов, содержащих йод, продолжалось до 1812 года.

М.Г. Чирцова, М.А. Смирнова (2013) сообщают, что в России до 1914 года производство йода отсутствовало. Его покупали за границей, в частности в Чили. В годы первой мировой войны (1914-1918) морские пути были блокированы воинскими частями Германии. В результате чего запасы йода быстро иссякли, а необходимость в нём в медицинских учреждениях с каждым днем возрастала.

Именно в это время начали рассматривать в качестве источника этого микроэлемента некоторые морские водоросли с содержанием в них до 0,5 % йода.

В результате уже в 1915 году в Екатеринославле начал работать завод по производству йода из филлофоры, произрастающей в водах Чёрного моря.

Объемы этих водорослей исчислялись в промышленных масштабах, способных обеспечить производство сырьем на продолжительное время. Особенностью этих водных растений считается способность извлекать из морской воды йод и концентрировать его в своих тканях. Установлено, что в тонне водорослей может накапливаться до 3 кг йода.

Б.Д. Степин (1994) изучая исторические материалы, выяснил, что в 1882 году отечественный учёный-химик А.Л. Потылицын (1845–1905) при изучении химического состава нефтяных вод с Кубани обнаружил в них микроэлемент йод. Позже это открытие подтвердилось, и расширились масштабы исследований. Это привело к выводам, что буровые воды из нефтяных и газовых месторождений могут содержать до 0,005 % йода в форме иодида натрия.

Йод содержится в основном в растительной пище и морских организмах – рыбе, водорослях, а также в фасоли, салате, свёкле, молоке, яйцах, говядине и других продуктах (Р.И. Воробьев, 1990).

Решение йодного дефицита человека, решается разнообразными способами, как сообщают П.А. Терехов и др. (2019). Например, рекомендовано использовать в питании йодированную пищевую соль.

В 2016 году состоялась Всероссийская акция по профилактике йододефицитных заболеваний «Соль + йод: IQ сэкономит!» где сообщалось, что в йодированной поваренной соли находится около 45 мкг/г йода. Если использовать в пищу йодированную соль вместо обычной можно получить суточную норму йода от 120 до 150 мкг (Итоги Всероссийской акции..., 2016).

Рядом учёных доказана эффективность внесения йода с целью снижения дефицита в пищевые продукты для человека, в том числе обогащение яиц

микроэлементами йод и кобальт (А.Н. Табаторович, И.Ю. Резниченко, 2016; L. Yun et al., 2017; Т.Т. Папазян, В.И. Фисинин, 2018; Е.С. Русских, А.И. Эмираджиева, С.В. Иванов, 2019).

Также активно ведутся исследования по изучению тканей, способных связывать йод. Например, Э.Б. Битуевой (2015) проведены научные эксперименты по получению гидролизатов эластина и коллагена из животных белков соединительной ткани, которые могут использоваться как матрица микроэлементов, в том числе йода, железа и соединений фенола.

Для профилактики йодного дефицита в начале XXI века ряд предприятий приступили к производству йодированных белков «Йоддар», «Тиреойод», «Йодказеин», «Биойод», которые применяются для обогащения пищевых продуктов (молочные, мясные, кондитерские и хлебобулочные изделия).

В ходе анализа, проведённого Л.В. Аргуновой (2015) было установлено, что наиболее эффективным при производстве функциональных мясопродуктов является использование органического йода, а также обязательное одновременное присутствие в продуктах его молекулярного синергиста селена.

На современном этапе разработаны и широко применяются различные способы возмещения недостатка йода в кормах для птицы при промышленном содержании. В основном это реализуется методом ступенчатого смешивания в комбикорм, воду и способом имплантации, предложенным Л.В. Растопшиной и Е.Ю. Костиной (2013).

В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин (1979) указывают на то, что при введении йода в корма для птицы необходимо учитывать некоторые особенности этого элемента. Во-первых, он обладает высокой летучестью и при длительном хранении корма его количество значительно уменьшается.

Во-вторых, при соединении с медью и фтором йод переходит во вредное и плохо усвояемое вещество.

В-третьих, введение в рацион птицы высокобелковых кормов может привести к дефициту йода в организме, потому что они содержат вещества, замедляющие усвоение этого микроэлемента.

С целью стабилизации йодидов используют вещества (тиосульфат, бикарбонат натрия или стеарат кальция, йодсалициловую кислоту). Введение этих препаратов в корм производится в промышленных условиях комбикормового завода (Н.Г. Фенченко, Ф.М. Шагалив, С.С. Ардаширов, 2018; Л.В. Растопшина, 2018).

Особенностью препарата «Кайод» считается его способность не раздражать слизистые оболочки желудка и кишечника, так как в его составе нет свободного йода.

Калий йодид обладает хорошей всасывающей способностью и может изменяться с выделением йода, йодиды которого после всасывания в кровь воздействуют так же, как и йод. Препарат широко применяется с целью профилактики и лечения эндокринного заболевания зоба и других патологий, вызванных дефицитом йода в организме. Нормализация количества данного элемента в крови животных и птицы обуславливает повышение их продуктивности.

Влияние микроэлемента йод на продуктивность и качество продукции птицеводства изучаются длительное время.

Так, G. Flachowsky et al. (2017) проводили долгосрочное исследование влияния источников и уровней йода без и с рапсовым жмыхом в диете на производительность и перенос йода в ткани организма и яйца кур-несушек двух пород Lohmann Leghorn и Lohmann Brown. В ходе исследования установлено, что добавление в комбикорм несушек 0, 0,25, 0,5, 2,5 и 5,0 мг I/кг иодида калия (KI) или Йодата кальция (Ca[I(O) и 10 % рапсового шрота (RSC) и без него способствовало повышению концентрации йода во всех изученных образцах тела птицы и яйцах. Самые высокие концентрации йода в яйцах были определены при уровне йода – 5 мг/кг корма.

K. Damaziak, A. Marzec, J. Riedel (2018) в эксперименте по оценке влияния кантаксантина (CX) и йода (I) на противодействие утончения вителлиновой мембраны и на подавление роста сальмонелл в яйцах, установили, что пищевые

добавки с 10 м.д. йода придают высокий уровень устойчивости вителлиновой мембраны к росту сальмонелл в случае яиц, хранящихся при 30° С.

Т.В. Олива, Г.И. Горшков (2014) провели анализ содержания йода в питании школьников на территории Белгородской области и пришли к выводу, что ежедневно они недополучают этот микроэлемент в количестве 16-20 %. Авторы провели несколько серий опытов по получению продукции птицеводства с определёнными терапевтическими свойствами, то есть с повышенным содержанием йода. Научно-хозяйственные эксперименты осуществляли на цыплятах-бройлерах и курах-несушках. Йодсодержащую добавку (йодказеин) вводили цыплятам на откорме в воду.

В рацион несушек добавляли экструдированную сою с внесением в неё растворённого в спирте препарата йодида калия в дозировке 6,0 мг/кг корма по уровню йода. Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что изучаемый препарат ликвидирует дефицит йода у птицы, благотворно воздействует на продуктивность и повышает качественные показатели полученной продукции.

Y.S. Abdulameer, F.H.K. Albawi (2018) в эксперименте на цыплятах-бройлерах кросса Ross 308 с суточного до 5-недельного возраста птицы в питьевую воду по схеме вводили йод и колистин. По результатам опыта ими установлено, что исследуемые препараты, благотворно влияют на ростовые показатели, иммунную компетентность и кишечные бактерии в организме птицы.

Эффективность добавления в питьевую воду для цыплят-бройлеров J и Bг изучали J. T. du Toit, N. H. Casey (2011). Они доказали, что взаимодействие между собой йода с бромом не оказывало существенного влияния на потребление воды или корма, а йод успокаивающе воздействовал на бром.

В.В. Петряков, М.М. Орлов (2019) в ходе научного эксперимента изучили влияние введения йода в комбикорм кур-несушек мясного направления продуктивности на яйценоскость, резистентность, показатели цельной крови и её сыворотки. Авторы пришли к выводу, что введение йода в дозировке 1,4 мг

на 1 кг корма кур-несушек кросса «Бройлер-6» благоприятно сказывается на повышении продуктивности и иммунитета.

Следовательно, решение дефицита йода для человека, как один из вариантов, можно использовать дополнительное его введение не только непосредственно в пищевые продукты, но и способом внесения его в рационы животных и птицы.

Как было сказано выше, витамины имеют различную химическую природу происхождения и играют незаменимую роль в жизнедеятельности организма.

Жирорастворимыми витаминами наиболее богаты продукты животного происхождения. Ряд витаминов вырабатывается микрофлорой тонкого отдела кишечника, например, витамины D, K, B<sub>12</sub>, холин.

Е.Г. Яковлева, С.В. Воробиевская (2018) предлагают при выращивании цыплят-бройлеров апробированную схему по дополнительному введению препаратов: ларикарвит и «Витол-86 Орал». Добавление к рациону A, D<sub>5</sub>, E-витаминосодержащих препаратов привело к активации системы кроветворения у цыплят-бройлеров, нормализации функции печени, повышению интенсивности обмена веществ, улучшению показателей естественной резистентности и формированию надёжного и стабильного специфического иммунитета к ньюкаслской болезни.

В основе повышения продуктивности, резистентности, стрессоустойчивости птицы на промышленных предприятиях вводят в рацион или добавляют в воду витамин С. Аскорбиновая кислота считается наиболее распространенным витамином, хорошо растворимым в водных фракциях, который имеется в растительных компонентах овощей, плодах различных фруктов, ягодах и разных частях дикорастущих, в том числе лекарственных растениях. Этот витамин считается незаменимым в нормализации процессов окисления и восстановления в организме, поддерживает в здоровом состоянии сосуды кровеносной системы, эластичность кожи, крепость костной ткани, повышает естественную резистентность, нормализует иммунитет, повышает всасывание железа.

При недостаточном количестве витамина С, из-за его дефицита в организме отмечается нарушение обмена веществ, снижение устойчивости к простудным заболеваниям, ломкость кровеносных сосудов, уменьшение всасывания железа. Дефицит витамина С в организме может продолжительное время не проявляться, формируя определенные условия для возникновения нарушений обменных процессов, повышение утомляемости, стрессовых реакций у человека, животных и птицы.

В промышленном птицеводстве существует определенная закономерность уточнять нормы витаминов, в том числе витамина С в рационах сельскохозяйственной птицы, с учётом её генотипа и региона разведения. Например, чтобы уменьшить стрессовые состояния у птицы во время зооветеринарных мероприятий и технологических манипуляций рационально за 3 дня до, и несколько дней после этих работ, дополнительно вводить в рацион ей специализированный витаминный премикс. Имеются рекомендации по данному вопросу в птицеводстве (В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.К. Менькин, 2003; Е.Н. Андрианова и др., 2010).

В последующие годы в ходе формирования мнения по дозировкам введения витамина С (аскорбиновой кислоты) в рационы птицы в промышленных условиях многие авторы проводили научно-хозяйственные опыты на птице разных видов, возраста, пола, производственного назначения в России и за рубежом. Так, R.S. Shewita K. El-Naggar, W.S.A. El Naby (2019) изучали влияние кормовых добавок с различным уровнем витамина С на продуктивность, биохимические показатели крови и экспрессию генов белков теплового шока у цыплят-бройлеров кросса «Cobb-500», выращиваемых при высокой плотности посадки. В результате исследования установлено, что изучаемые дозировки витамина С – 200, 400 и 600 мг/кг комбикорма обеспечили защиту птицы при высокой плотности посадки. В этих группах по сравнению с контролем цыпленка имели лучшую сохранность поголовья большую живую массу, при уменьшении потребления корма на единицу



продукции. Более эффективные результаты получены в опытной группе, где птице вводили аскорбиновую кислоту в количестве 200 мг/кг корма.

В.В. Петряков, М.М. Орлов (2019) проводили научно-хозяйственный эксперимент на птице родительского стада кросса «Бройлер-6». В рацион кур опытной группы добавляли аскорбиновую кислоту в количестве 150 мг/кг корма в сутки. В продуктивный период с 150 до 300 дня яйценоскость на несушку в этой группе была выше на 16,3 %, а по интенсивности яйцекладки на 13,1 %, чем в контрольной группе.

В ходе научной работы, проведённой В.Н. Хаустовым, Л. В. Растопшиной Е.В. Гусельниковой (2013) по введению аскорбиновой кислоты в дозировке – 100, 150 и 200 мг/кг корма в рацион несушек промышленного стада кросса «Шавер-2000» установлено, что общее число снесённых яиц у кур в опытных группах выше на 16,5-25,0 % в сравнении с контрольными несушками. Лучшие показатели продуктивности и качества пищевых яиц получены в группе кур, где в корм вводили 150 мг витамина С.

В.Н. Хаустов (1983) изучал влияние добавления в кормовую мешанку уткам родительского стада витамина С (100 и 200 мг/кг корма), что оказало воздействие на повышение яйценоскости в опытных группах уток на 11,1-13,6 % по сравнению с контрольной группой.

Л.Н. Скворцова, В.А Лемешева (2018) отмечают, что в отличие от человека птица способна синтезировать витамин С. Однако биосинтез этого витамина и его использование организмом не являются неизменными в течение жизни, поэтому меняется и потребность в нём. Поэтому авторы в научно-хозяйственном эксперименте разработали схему введения аскорбиновой кислоты в рацион цыплят-бройлеров высокопродуктивного кросса «Кобб-500» в зависимости от периода выращивания. Так, дозировка витамина С в возрасте цыплят до 4-х недель составляла 0,1 г/кг, а с 29 до 42 дня – 0,3 г/кг комбикорма, что оказало благотворное влияние на снижение потребления корма цыплятами до 3,2 %, повышение массы потрошеной тушки на 2,8 % и улучшение качественных показателей мяса.

В продолжение научных исследований Л. Скворцовой (2019) также установлено, что обогащение аскорбиновой кислотой рационов для бройлеров способствовало снижению затрат корма, повышению мясной продуктивности птицы и улучшению качества тушек.

С.А. Копысовым, С.А. Корниенко (2018) опытным путём доказана эффективность добавления в воду препарата «NUTRILAITЕ Витамин С плюс» при выращивании цыплят на откорме. В ходе производственной проверки на большом поголовье было подтверждено, что применение данного БАД в рационе бройлеров повышает сохранность поголовья на 1,14 %, увеличивает живую массу на 1,27 %, интенсивность роста на 1,30 %, приводит к уменьшению кормозатрат на единицу прироста на 3,65 %. Авторы отмечают, что при изучении химического состава мяса по сравнению с контролем имеется тенденция на повышение жира в грудных мышцах на 0,38-0,85 %, белка на 0,22-1,59 %.

Н. Берзиня, Н. Басова, М. Апсите, Г. Смирнова (2012) провели 2 серии опытов по исследованию влияния повышенной дозировки витамина С на редокс-статус цыплят. Ими доказано, что при высоких дозах аскорбиновой кислоты в корме наступала прооксидантная и проапоптозная активность витамина С, что приводило к окислительным нарушениям слизистой оболочки кишечника, печени и других внутренних органов, а при низких дозировках этот витамин проявлял действие по типу антиоксиданта.

Во втором опыте, который проводили на петушках кросса «Ломанн Браун» выявили, что при получении корма с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты от 1 до 40 суток сформировался устойчивый окислительный стресс у птицы.

Полученные результаты подтверждают тот факт, что являясь антиоксидантом витамин С защищает мембраны клеток от повреждающего воздействия перекисного окисления и определяет иммуномодулирующие эффекты аскорбиновой кислоты, которые осуществляются во влиянии на гуморальные и клеточные механизмы иммунитета, циркуляцию лимфоцитов,

хемотаксических агентов. Витамин С ускоряет синтез и высвобождение интерферона и усиливает систему комплемента.

Д.О. Сенцова с соавторами (2018) на перепелках породы «Фараон» провели научно-производственный опыт по введению в их рацион пробиотик Биоксимин «Chicken» в дозе 1500 г/т и витамин С в дозе 500 г/т корма. Было установлено, что молодняк перепелов 3 опытной группы относительно контрольных сверстников в крови имел выше значение гемоглобина на 4,60 г/л и эритроцитов на  $0,53 \cdot 10^{12}/л$  ( $p < 0,05$ ), также отмечалось повышение значений общего белка в сыворотке крови, что сопровождалось увеличением концентрации альбуминов на 3,0 % и g-глобулиновой подфракции на 1,88 % против птицы контрольной группы ( $p < 0,05$ ). Совместное скармливание витамина С и пробиотика содействовало оптимизации функциональной деятельности печени, что у перепелов 3 опытной группы выразилось в повышении в печени и крови витамина А на 43,13 и 41,76 % и витамина С на 59,32 и 48,54 % соответственно при высокодостоверной разнице.

И.И. Кочиш и др., (2017) рассматривали варианты стабилизации температурного гомеостаза в организме молодняка кур суточного возраста при использовании препарата, содержащего селен и витамин С. Инкубационные яйца опытных партий обрабатывали селенсодержащим раствором в концентрациях от 0,01 до 10 %. Авторами установлено снижение всех категорий отходов инкубации яиц опытных партий, что свидетельствует о позитивном влиянии препарата с разным уровнем концентрации, а также отмечена выше выводимость яиц и вывод цыплят в сравнении с контролем соответственно на 5,57 и 6,45 %. Отмечено, что цыплята лучшей опытной группы более устойчивы к ряду заболеваний. Не отмечено случаев нерассосавшегося желтка, эшерихиоза, снизилась встречаемость нефрита, постэмбриональной дистрофии, мочекишечного диатеза.

Изучению возможности коррекции гематологического профиля и улучшения качества развития молодняка кур кросса «Шейвер белый» с применением трансвариальной обработки инкубационных яиц препаратом на

основе органической формы селена «Селен-актив» и витамина С в концентрации соответственно 0,1 до инкубации и 1 % на 19-е сутки инкубации посвятили свою работу Т.О. Азарнова и др., (2017). Авторы по окончании эксперимента сделали заключение о повышении эффективности транспорта кислорода клетками красной крови и более полноценной трофике тканей. Они утверждают, что это способствует предотвращению нарушений деформируемости эритроцитов, развития патологической микровезикуляции и аутоиммунных процессов. Оптимизация гематологического фона в организме эмбрионов кур оказала позитивное воздействие на качество развития молодняка и его жизнеспособность.

С.А. Копысов (2016) изучал влияние «NUTRILAITE Витамин С плюс», при добавлении в рацион цыплят-бройлеров современного кросса «Росс-308» на гематологические показатели. Представленные результаты говорят о том, что данный препарат не оказал существенного воздействия на морфологические признаки крови, но отмечено повышение уровня белка и белковых фракций в сыворотке крови, что указывает на улучшение обмена веществ и повышение иммунного статуса птицы. Более эффективной дозировкой изучаемого вещества в эксперименте отмечена – 25 % от суточной потребности в витамине С до 14 суток молодняка на откорме.

В продолжении исследований на цыплятах-бройлерах этого же кросса, проведенным С.А. Копысовым (2017) было выявлено, что применение БАД «NUTRILAITE Витамин С плюс» в кормлении молодняка на откорме активизирует скорость роста и повышает среднесуточный прирост до 2,5 %, живую массу птицы до 2,6 %. Автор отмечает, что сохранность поголовья птицы в опытных группах выше на 2-4 %. В ходе исследования отмечено эффективное действие препарата на мясную продуктивность птицы: массу потрошенной тушки, съедобных частей, а также увеличился убойный выход, что отразилось на повышении индекса мясной продуктивности на 14,0 % по сравнению с контролем.

В.А. Алексеев, А.Ю. Терентьев (2016) в опыте по обогащению комбикорма ПК 1-3 аскорбиновой кислотой 50 мг и фолиевой кислотой (Вс) 10 мг 1 кг комбикорма, скармливаемого курам-несушкам кросса «Ломан коричневый» установили, что их добавление повысило яйценоскость несушек на 4,7-5,8 % и несколько улучшило витаминную ценность пищевых яиц. Лучшие результаты по использованию в кормлении кур-несушек аскорбиновой кислоты получены в дозировке 50 мг в 1 кг комбикорма.

Использование селен – и витамин С–содержащего препарата при обработке инкубационных яиц раствором оптимальной концентрацией изучали Т.О. Азарнова и др. (2016). Они указывают на то, что в опытных группах цыплят снизилась эмбриональная смертность и достоверно повысилась выводимость яиц на 6,43 % ( $p < 0,05$ ) и вывод цыплят на 9,67 % ( $p < 0,01$ ). Также у цыплят в опытной группе была установлена оптимизация гистоархитектоники печени и уменьшение перекисного окисления липидов (ПОЛ). В суточном возрасте цыплят опытной группы в сыворотке крови уровень альбуминов больше на 28,7 % ( $p < 0,01$ ), а также отмечено некоторое повышение транстиретина по сравнению с контролем. Вероятно, это обусловлено проявлением антиоксидантных свойств биологически активных добавок, используемых в эксперименте.

Витами К – нафтохинон – антигеморрагический относится к группе жирорастворимых витаминов. Биохимические функции: регулирует процесс свертывания крови через участие в образовании компонентов свертывания (образования сгустка): фактора 2 (протромбина), фактора 7 (проконвертина), фактора 9 (ф. Кристмаса) и фактора 10 (ф. Стюарта) в печени (В. В. Войцеховский, Т.В. Заболотских, С.С. Целуйко, 2019).

Рядом исследователей экспериментальным путем доказано, что витамин К оказывает значительное влияние на процесс коагуляции крови, участвует в обменных процессах, регулирующих функции клеточных мембран и в метаболизме костной ткани, повышает сопротивляемость организма к заболеваниям. Он ускоряет отложение кальция в кости, а также обеспечивает

взаимодействие этого элемента с витамином D. В сердце и легких присутствуют белки, для образования которых нужен именно витамин К (М.А. Elaoroussi, Н.Ф. Deluca, 1994; В. Walther, J. P. Karl et al., 2013).

В пищевой промышленности в качестве красителя, в том числе для мясных и молочных продуктов Д. Л. Клабукова, Н. Г. Машенцева, В. А. Будаева (2018) предлагают использовать шиконин, в состав которого входит природный витамин К. Учёные сообщают, что данный препарат обладает низкой токсичностью, противомикробными свойствами, антиканцерогенным действием, хорошими цветовыми характеристиками, что обеспечивает безопасность производимых продуктов и сохранение здоровья человека.

В.М. Коденцова (2016) указывает на то, что витамин К представлен в пищевых продуктах двумя основными группами соединений: филлохинонами (витамин К<sub>1</sub>, фитоменадион), синтезирующийся в растениях, и менахинонами (витамин К<sub>2</sub>), продуцируемыми бактериями или образующимися в организме животных. Длинноцепочечные менахиноны, такие как МК-7; МК-8 и МК-9 образуются при ферментации и содержатся в больших количествах в молочнокислых продуктах, изготовленных из цельного молока. Кисломолочные продукты являются основным источником витамина К<sub>2</sub>, а ежедневное потребление этих продуктов влияет на снижение риска сердечнососудистых заболеваний.

В многочисленных исследованиях на сельскохозяйственной птице по введению в рацион различных форм витамина К была доказана целесообразность и эффективность его применения (К.Я. Мотовилов и др., 1995; Л.В. Растопшина, В.Н. Хаустов, 1995; В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Л. Г. Сатюкова, 1996, 1998; Л.В. Растопшина, 1998; Е.Г. Сухоруков, 1997; В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, 1996, 2000, 2002; В.Н. Хаустов, 2003).

Из приведенных литературных данных видно, что значение и использование в рационах птицы витамина С и группы К эффективно, целесообразно с целью повышения продуктивности, естественной резистентности и качества продукции.

### **1.3 Иммунный статус организма птицы при включении в корм биологически активных и минеральных веществ**

Интенсивное развитие отрасли птицеводства направлено на получение продукции высокого качества с наименьшими затратами корма, сокращения периода выращивания птицы и снижения трудовых ресурсов. При этом возникают проблемы, касающиеся технологии выращивания, содержания и получения максимальной продуктивности от многочисленного поголовья птицы, находящегося на ограниченном пространстве. В первую очередь негативные факторы, оказывают влияние на общее состояние организма, снижая его естественную резистентность. Вследствие чего, многими учеными активно исследуется влияние условий кормления для становления неспецифической резистентности и иммунной системы организма животных, птицы и изысканию биологически активных веществ, способствующих повышению иммунного статуса организма сельскохозяйственной птицы (Al-Khalifa, 2016; В.А. Галочкин и др., 2016; Ф.П. Петрянкин, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне, 2017; П.А. Полубояринов, М.Н. Невитов, А.В. Остапчук, 2018).

Изыскание методов и приёмов увеличения продуктивных показателей сельскохозяйственной птицы различного вида, генотипа, направления продуктивности проводятся учеными продолжительное время. Например, с целью повышения реактивности иммунной системы методом стимуляции эмбрионального развития птицы. Так, Т.О. Азарнова и др. (2019) наносили на инкубационные яйца препарат Селен-Актив.

И.С. Луговая и др., (2019) предложили проводить трансвариальную обработку инкубационных яиц естественными метаболитами: каламин, янтарная кислота и серин. В ходе исследования авторы установили, что данные антиоксиданты способны не только профилактировать оксидативный стресс, но и оказывать позитивное влияние на снижение эмбриональной смертности и повышение общей резистентности у цыплят яичного направления продуктивности.

В опытах по кормлению на перепелах эстонской породы Е.Н. Колодина, О.А. Артемьева (2018) установили положительное влияние белковой кормовой добавки, полученной на основе микробиологического синтеза, на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта на основные защитные механизмы и клинико-морфологические показатели крови.

Рядом авторов проведена исследовательская работа по введению в корма для птицы микрокапсулированных живых дрожжей, фитобиотиков, иммуностимуляторов растительного происхождения, лактосодержащих препаратов с целью увеличения продуктивности за счёт повышения неспецифического иммунитета (С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева, 2016; В.Э. Игнатъев и др., 2017; И.Г. Корниенко, 2018; Y. W. Guo, Y. Q. Xu, B. L. Shi, (2018); О.С. Попова, В.А. Барышев, 2018; Л.Ю. Топурия, А.А. Стальмакова, 2019; Р.Р. Колесникова, 2019; А.А. Резниченко, 2019; Г.В. Ильина, Л.Л. Ошкина, Д.Ю. Ильин, 2019; В.Н. Никулин, Е.Р. Скицко, 2020).

В птицеводстве, также как и в других отраслях животноводства, существует актуальное направление исследований по изучению выращивания птицы без применения антибиотиков.

А.А. Горбач, Л.В. Резниченко, А.А. Резниченко (2018) получили положительные результаты по введению в рацион цыплят-бройлеров циклоферона 0,003 мг/кг массы и гемива в дозе 0,4 г/кг тела. При этом в рацион птицы антибиотики не включали. В представленных результатах говорится о том, что использование испытуемых препаратов позволяет повысить приросты живой массы, сохранность поголовья и защитные силы организма.

С аналогичной целью А.А. Резниченко и др. (2018) впервые применяли витаминно-ферментный комплекс, разработанный сотрудниками ЗАО «Петро-Хим» (Белгород). Его вводили в рацион цыплят-бройлеров в первые 10 суток из расчёта 15,0 г/кг корма. Учёные утверждают, что использование данного препарата оказывает положительный эффект на скорость роста молодняка на откорме, в результате чего среднесуточный прирост в пятой опытной группе выше контроля на 3,9 %. Также они отмечают повышение естественной



резистентности бройлеров. В заключении они отмечают, что этот комплекс позволяет полностью исключить препараты из группы антибиотиков из рациона цыплят-бройлеров.

В промышленном птицеводстве проводятся исследования по включению в комбикорма, используемые для кормления птицы, добавок сорбционного действия на фоне выпойки пробиотика (S. Dube et al., 2009; П.А. Тухтабатов, 2016; И.А. Тухбатов, 2016; И.А. Тухбатов, А.А. Овчинников, 2017; M. Nosrati, F. Javandel, L. M. Camacho, 2017; М.А. Гласкович и др., 2017; В.Е. Фирсова, П.Д. Бохан, Л.Ю. Карпенко, 2019).

Kulak E.; Ognik K.; Stepniowska A.; Sembratowicz I. (2018); K. Ognik, I. Sembratowicz, E. Cholewińska (2018) доказали положительное влияние кормовых добавок наночастиц серебра и меди на его накопление в тканях, а также иммунный и антиоксидантный статус у кур.

A. Sikandar et al. (2017) изучали влияние добавок микрокапсулированного бутирата натрия на гистологические особенности слизистой тонкого отдела кишечника и лимфоидных органов, иммунитет, продуктивность цыплят-бройлеров и установили эффективность применения этого препарата в кормлении молодняка на откорме.

С целью снижения воздействия на птицу разнообразных техногенных факторов стресса в современном промышленном птицеводстве используют вещества, обладающие биологической активностью, увеличивающие жизнеспособность, сохранность и продуктивность птицы, в том числе на основе продуктов пчеловодства.

С.Н. Зданович (2016) отмечает, что при введении в кормосмесь цыплят, выращиваемых на мясо препарат «Тенториум плюс» на основе продуктов пчеловодства позволило увеличить их интенсивность роста, усилить механизмы клеточного иммунитета и процессы синтеза белка в мясе, при уменьшении расхода кормовых средств на единицу прироста. Изучаемый препарат в дозе 1 кг на 1 т корма способствует увеличению эффективности производства мяса бройлеров на 2,1 %.

В исследовании Т.Н. Сиротиной (2016) по дополнительному введению добавки на основе продуктов пчеловодства "Апи-Спира" установлено, что в дозе 1 г на 1 кг корма до 7 недель выращивания препарат повышает уровень защитных сил организма птицы, при высокодостоверной разнице, а также оказывает влияние на рост и развитие иммунокомпетентных органов.

Эксперимент по добавлению биорастворимой формы кремния, в составе полидобавки «НаБиКат», в различных концентрациях в рацион молодых и кур-несушек, проведенный С.И. Николаевым и др. (2018) показал, что использование кормовой добавки в количестве 0,15 % не вызывает отрицательного действия на состав крови, что приводит к активации обмена веществ и усилению окислительно-восстановительных процессов, повышению уровня естественной резистентности и, в конечном итоге, увеличению продуктивности яйценоской птицы.

И. Кочиш и др. (2019) для получения полной картины и оценки экономической эффективности применения препарата, включающего вещества, обладающие биологической активностью или полезные микроорганизмы, а также доказанной его биологической безопасности, предлагают применять современные и инновационные методы с использованием молекулярно-генетической диагностики, с добавлением анализа экспрессии генов и микробного профиля.

Механизмы иммуностимулирующего повышения естественной резистентности организма с помощью биологически активных веществ описаны в работах В.И. Фисинина, П. Сурай (2013); М.А. Дерхо, Л.Ш. Горелик (2013); А. Akbarian et al. (2016); Э.Д. Джавадова и др. (2017); А.В. Агаркова и др. (2019).

В своих исследованиях учёные обосновывают становление и повышение неспецифической резистентности животных и птицы методом введения в их рацион изучаемых компонентов, обладающих биологической активностью, что способствует повышению продуктивности и эффективности отрасли.

#### **1.4 Природные минеральные сорбенты и перспектива их использования в промышленном птицеводстве**

Повышение продуктивности сельскохозяйственной птицы и эффективности промышленного птицеводства невозможно без активной научно-исследовательской работы. В результате чего усилилось внимание к поиску новых и безопасных кормовых добавок природного происхождения во всем мире.

Длительное использование гормонов и биологически активных веществ (изофлавоны, витамины, пигменты) синтетического происхождения в кормлении животных и птицы способствует их накоплению в продукции: молоке, мясе и яйцах, но синтезированные гормоны, витамины, пигменты менее активны, чем аналоги природного происхождения.

Следующим, не менее значительным фактом, влияющим на использование таких веществ в животноводстве и птицеводстве, является их влияние на продуктивность, сохранность, естественную резистентность, затраты корма. Так как они проявляют благотворное воздействие на процессы пищеварения и за счёт содержания легкоусвояемых форм кальция, калия, кобальта, меди, цинка, и других химических элементов также повышают усвояемость питательных веществ корма в организме птицы.

Рядом учёных доказано положительное влияние, включённых в рационы природных добавок, на организм птицы разных видов, направлений продуктивности и возраста (С.И. Николаев и др., 2013; А.В. Цюрик, Н.В. Безбородов, 2015; Y. Nys et al., 2018).

Кормовые добавки, используемые в кормлении животных, не должны иметь фармакологического или токсикологического влияния на организм.

Производство продукции птицеводства в условиях птицефабрик основывается на соблюдении требований кормления, содержания и проверки комбикормов для исключения фальсификации компонентов, загрязнения

микотоксинами (Е.Я. Головня, И.В. Лунегова, А.В. Свиридова, 2016; С. Шаповалов, 2017).

Следует отметить, что усвояемость микроэлементов в зависимости от источника происхождения различна у животных и птицы, что, в свою очередь, оказывает значительное влияние на продуктивные показатели и качественную характеристику продукции. В процессе научных исследований учеными установлено, что увеличенной доступностью считаются органические формы микроэлементов (И. Егоров, 2017; С.И. Чичула, О.С. Кощаева, 2018; Ю.А. Гасилина, Н.А. Масловская, 2019).

В мировой практике проводятся активные изыскания новых минеральных и кормовых добавок, которые по своей биологической ценности являлись бы альтернативой дорогостоящим премиксам, используемым в промышленном птицеводстве.

В последнее время всё чаще стали включать в рационы животных и птицы природные минералы (глина, бентонит, кудюрит, цеолит и др.), являющиеся сорбентами и обладающие ионо-катионообменными свойствами (С.Г. Кузнецов, 1993; А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха, 2016, А.С. Чернышков, 2019).

Одними их представителей этой группы являются цеолиты, в состав которых входит до 40 минеральных элементов. Можно выделить три основные области применения цеолитов: промышленность, сельское хозяйство, охрана окружающей среды (Т.И. Жилочкина, 2015).

Влияние цеолитов на повышение продуктивности, естественной резистентности, качество продукции животных и птицы изучалось значительный период времени отечественными и зарубежными авторами (R.Gans, 1905; R.Gans, 1907; Н.А. Балакирев, А.К. Богерук, А.И. Буров, 2000; Buchgraber K., Dl Bernd Dettenweitz, 2011; Y.F. Rivis, S.M Kolyada, 2015; Е.В. Архецкая, И.В. Якушкин, 2016; М.А. Веротченко, Н.В. Боголюбова, 2017; А.Ю. Лаврентьев, Е.Ю. Немцева, Н.К. Кириллов, 2018; Н.Ю. Владимирова, Н.И. Владимиров, 2019; N.A. Golovacheva et al., 2020).

Цеолиты – микропористые каркасные алюмосиликатные соединения – минералы кристаллической структуры вулканического, осадочного происхождения. Одной из особенностей их считаются определенно размеры пор и внутренних полостей. Кроме того, они являются отличными адсорбентами для многих органических и неорганических веществ. Такие вещества обладают ионо-катионообменными свойствами, конвертируемостью процессов обезвоживания (дегидратация), высокой степенью газопоглощения, главным образом сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ), нитрит водорода ( $\text{NH}_3$ ), безводный хлороводород ( $\text{Cl}$ ), хлористый водород ( $\text{HCl}$ ), высокой термической стойкостью к агрессивным средам. Эта группа минералов природного происхождения выделяется среди остальных, и её ресурс физических и химических свойств в перспективе можно использовать во многих областях сельского хозяйства и аквакультуры (Д.П. Кирьянов, О.А. Васильева, Н.А. Фадеева, 2017).

Месторождения цеолитов открыты в промышленных масштабах, и доступность вызвали существенный интерес к научным исследованиям в нескольких странах.

Экспериментальные исследования проводятся на различных сельскохозяйственных животных, птице, объектах рыбоводства. Благодаря ионно-обменным и адсорбционным свойствам природные цеолиты можно использовать для более эффективного усвоения кормов животными (Н.Еichhorn, 1858; Н.Е. Тен, В.Н. Хаустов, Н.И. Шестакова, 1980; У.Г. Дистанов, Т.П. Конюхова, 2005; И.М. Донник и др., 2015; В.А. Медведский и др., 2016; G.A. Mamedova, 2019; И.И. Кочиш, Е.А. Капитонова, В.Н. Никулин, 2020).

Многие авторы относят природные сорбенты, в том числе цеолиты, к нетрадиционному минеральному сырью многоцелевого использования. Особенности их химического состава и кристаллического строения, а также форм пористости определяют расширенный спектр их использования в различных сферах народного хозяйства: промышленности, агропромышленном комплексе, в экологических и медицинских направлениях. Они обладают

уникальными свойствами, оказывающими положительное влияние на общее физиологическое состояние животных, птицы при введении в качестве добавок в корм без вредных последствий (Т. Thilsing, R.J. Jorgensen, H.D. Poulsen, 2006; К.С. Голохваст, А.М. Паничев, 2009; А.А. Овчинников, П.В. Карболин, 2012; Ю.Н. Прытков и др., 2017; Х.Х.А. Сааведра, М.Г. Приходько, 2017; Е.Ю. Немцева, В.А. Алексеев, 2017; М.А. Веротченко, 2018; В.С. Бочарников и др., 2018; В.А. Сеницын, О.А. Донченко, А.В. Авдеенко, 2018).

Общебиологические и физиологические функции цеолитов многогранны, очищают организм и выводят радионуклиды, улучшают усвояемость азотистых веществ кормов, повышают и нормализуют работу ферментов, сосредоточенных в желудочно-кишечном тракте, снижают затраты кормов и увеличивают продуктивность животных и птицы. Эффективность применения цеолитов и их влияние на здоровье, продуктивность сельскохозяйственной птицы и животных представлены в результатах научно-хозяйственных опытов последних лет W. Yang et al., 2017; Gall-David, L. S, (2017); Т.Н. Ленковой, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева (2019); И.Ю. Жидик, Е.В. Корниенко, Т.В. Гаганова, (2019).

По химическому составу цеолиты распределяются на натриево-кальциевые, кальциевые, калиевые, калиево-натриевые, калиево-кальциевые и имеют значительные различия в зависимости от месторождения (Л.В. Растопшина, Н.С. Карчашкина, 2017).

Цвет цеолитовых туфов также имеет свои отличия. Он может быть светло-желтым, серым, розоватым, зеленовато-серым, в виде плотной мелкозернистой крошки.

В 70-е годы прошлого столетия были представлены результаты научных экспериментов о введении в комбикорма взрослых кур и молодняка цеолитов, относящихся к неорганическим минералам вулканической природы. В исследованиях зарубежных авторов было также доказано, положительное влияние цеолитов на продуктивность животных и сельскохозяйственной птицы, при этом вредного воздействия не установлено (В. Buchgraber, 2011; S.

Swiatkiewicz, A. Arczewska-Wlosek, D. Jozefiak, 2014; A. Wawrzyniak et al., 2017).

Р.А Горбачев и др. (2019) провели эксперимент и доказали, что включение этих минералов в рацион цыплят также оказывает положительный эффект на сохранность поголовья и интенсивность роста.

Многочисленные исследования по влиянию цеолитов, включённых в рационы животных, были проведены в США и в других странах. Результаты противоречивы, но в странах, где уровень продуктивности животных не столь высок, как в США, а санитарные условия кормовых участков и производственных объектов намного хуже, достигнуто значительное повышение продуктивности. Учёные считают, что увеличение массы животных и птицы, возможно, вызвано цеолитом, действующим в качестве аммиачного резервуара в желудочно-кишечном тракте, что позволяет животному использовать поглощённый азот более эффективно (Concepción-Rosabal B., 2006; А.А. Монгуш, Р.В. Кужугет, 2018).

В зависимости от природы происхождения сорбенты классифицируют на: органические, неорганические и комплексные препараты. В группу неорганических адсорбентов включены бентониты, цеолиты, алюмосиликаты, диатомиты и активированный уголь (К. Бурдаева, 2016).

Природные цеолиты и некоторые глинистые минералы эффективно используются с целью защиты животных от микотоксинов, образующихся в зерне под действием микроскопических грибов, они снижают качество комбикормов и поражают организм животных, что отражается на продуктивности и качестве продукции. Природные минеральные сорбенты способны связывать микотоксины в желудочно-кишечном тракте (М.Г. Савкова, Л.А. Минина, 2010; А.А. Паранук, В.А. Хрисониди, 2016; В.А. Алексеев, Е.Ю. Немцева, 2017).

Препараты на основе цеолитов способны насыщать организм животных микроэлементами благодаря особой структуре кристаллической решётки (M. Moshoeshoe et al., 2017; Е.В. Шацких, Д.М. Галиев, 2018).

Большой научный и практический интерес представляют работы по выявлению высокой сорбционной способности цеолитов. Так, Р.В. Айметов, О.А. Якимов (2017) провели экспериментальные исследования по изучению воздействия 3 % «Цеостимул» – минеральная добавка, Проваген» – пробиотического препарата и 2 % симбиотического препарата на организм индюшат-бройлеров. Данные, полученные в ходе опыта, позволили сделать вывод о благотворном воздействии испытуемой добавки на организм птицы. Это проявилось в повышении весовых показателей в опытной группе на 15,3 %, чем в контроле.

Б.С. Калоев, Д.Д. Новиков (2016) при изучении дополнительного скармливания глины «Лескенил» утверждают, что использование минералов, имеющих природное происхождение, в рационах животных и птицы оказывает эффективное воздействие на их физиологическое состояние и продуктивность. Учёные отмечают стимулирующее действие исследуемых глин, за счёт задержания кормового кома в отделах пищеварительного тракта, обеспечивая тем самым более эффективное усвоение питательных веществ.

По данным Е.А. Анреевой (2016) при введении в рацион цеолитов двух месторождений Сибайского и Тузбекского в дозировке 4 % от массы корма, отмечено повышение продуктивности и воспроизводительных способностей кур-несушек. Полученные результаты подтверждают ранее проведенные исследования этим автором.

Так, в научно-хозяйственном опыте Е.А. Анреева (2007) изучала эффективность использования цеолитов Сибайского месторождения и Тузбекского в рационе яичной птицы родительского стада в объеме 4 % от массы комбикорма. Автором установлено, что данная дозировка цеолита способствовала увеличению форменных элементов крови и биохимического состава её сыворотки.

Детоксикационные свойства природных сорбентов различного месторождения, удаляющих из организма вредные вещества (соли тяжелых



металлов, нитраты, нитриты, радионуклиды) изучаются, продолжительный период времени (Е.И. Кузьменко, 2013; К.Х. Папуниди и др. (2019).

Е.Г. Филатова, Ю.Н. Пожидаев, О.И. Помазкина (2016) осуществили обзор известных результатов исследований по практическому применению алюмосиликатов (цеолитов) при обезвреживании воды от токсичных ионов. Как оказалось, природные цеолиты являются доступными и эффективными адсорбентами для вышеуказанных целей. При этом эффективность удаления некоторых токсичных ионов достигает в отдельных случаях 90 % и более.

Также определено, что одним из эффективных способов повышения сорбционной ёмкости алюмосиликатов является их модифицирование, а получение адсорбентов с заданным строением и свойствами их синтеза. Анализ научной литературы позволил им сделать вывод о том, что сорбционные характеристики синтетических алюмосиликатов во много раз превосходят их природные аналоги.

Влияние природных цеолитов Бессоновского и Лунинского месторождений Пензенской области и их сочетаний с удобрениями на урожайность сельскохозяйственных культур и качество растениеводческой продукции описаны Е.Н. Кузиным, А.Н. Арефьевым и Е.Е. Кузиной (2015).

Реализация национального проекта «Развитие сельского хозяйства Алтайского края» предполагает увеличить валовое производство яиц в сельхозорганизациях, крестьянских и личных подсобных хозяйствах с 788,6 млн. в 2020 году до 789,3 млн. штук в 2025 году.

В настоящее время вопросы, пути повышения продуктивности, естественной резистентности и качества продукции в промышленном птицеводстве Западной Сибири в полной мере не изучены, чему и посвящены настоящие исследования.

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» с 1993 по 2022 гг.

Экспериментальные исследования проведены в птицеводческих хозяйствах Алтайского края: «Птицефабрика «Комсомольская» Павловского района, птицефабрика «Енисейская» Бийского района, птицефабрика «Сибирская» Первомайского района, СПК «Тальменский» Благовещенского района, АСК «Агро» Калманского района с 1993 по 2020 годы.

Для проведения экспериментов использовали уток родительского стада и утят-бройлеров кросса «Медео», цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк», «Смена», «ИЗА», кур-несушек кросса «Шавер – 2000» и «Родонит», перепёлок-несушек омской селекции. Общая численность птицы в экспериментах составила 7266 голов.

Общая схема исследований, отражена на рисунке 1. Как видно из схемы исследований (рис. 1) было проведено пять серий опытов:

**Цель 1-ой серии опытов** – изучить действие синтетических форм витамина К ( $K_3$ , и  $K_4$ ) отдельно и совместно с цеолитом на продуктивные качества и уровень иммунной защиты у утят, выращиваемых на мясо. Проведено два научно-хозяйственных эксперимента, производственная проверка в сочетании с физиологическим опытом.

Схема первой серии опытов по введению в рационы утят-бройлеров разных форм витамина К и цеолита, представлена в таблице 1.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПУТЁМ УЛУЧШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ				
		Серия опыта		
<i>первая</i>	<i>вторая</i>	<i>третья</i>	<i>четвёртая</i>	<i>пятая</i>
использование витаминов группы К отдельно и в комплексе с цеолитом в рационе утят-бройлеров	использование различных дозровок йода (калия йодид) в рационе цыплят-бройлеров	введение витамина С отдельно и совместно с йодом в рацион кур-несушек	введение йода в сочетании с крахмалом в рацион перепёлок и уток родительского стада	введение йода на основе крахмала и желатина способом подкожной имплантации курам-несушкам и цыплятам-бойлерам
Изучаемый показатель:				
состав, питательность кормов, переваримость и усвояемость питательных веществ	продуктивность, сохранность и затраты комбикорма	морфологические и биохимические показатели крови и естественной резистентности	качество продукции, анатомическая разделка тушек и химический состав мяса, помёта	экономическая эффективность использования кормовых добавок и имплантации в птицеводстве
Производственная апробация и предложение производству				

Рисунок 1. Общая схема исследований

Схема первой серии опытов по введению в рационы утят-бройлеров разных форм витамина К и цеолита

Номер эксперимента	Группа утят-бройлеров	Рацион и количество разных форм витамина К и цеолита
1	1 контрольная	Основной рацион (ОР)
	2 опытная	ОР + витамин К <sub>3</sub> – 2 г/т
	3 опытная	ОР + витамин К <sub>4</sub> – 4 г/т
2	1 контрольная	ОР
	2 опытная	ОР + витамин К <sub>4</sub> – 4 г/т
	3 опытная	ОР 97% + цеолит 3%
	4 опытная	ОР – 97% + цеолит – 3% + витамин К <sub>4</sub> – 4 г/т
Производственная проверка	1 контрольная	ОР
	2 опытная	ОР – 97% + цеолит – 3% + витамин К оптимальная дозировка

Количество витаминов группы К и цеолита, применяемые в наших экспериментах, установлены по справочным и литературным данным. Следует уточнить, что доза витамина К<sub>4</sub> (4 г/т) по активности была аналогична витамину К<sub>3</sub> (2 г/т).

В научно-хозяйственных опытах использовали витамины группы К (К<sub>3</sub> и К<sub>4</sub>), синтезированные в институте катализа СОРАН. Необходимо отметить, что витамин К<sub>4</sub> – это новая форма витамина К, разработанная под руководством профессора К. И. Матвеева.

Раздача витаминов группы К и цеолита утятам-бройлерам осуществлялась вручную. Витамин К<sub>3</sub> разводили в воде, а К<sub>4</sub> предварительно растворяли в подсолнечном масле и непосредственно перед скармливанием размешивали с кормом. Все ингредиенты вводили в комбикорм для утят ступенчато: от малого к большому. В качестве источника цеолита использовали пегасин Кемеровского месторождения.

Утята, участвующие в экспериментах по 200 голов в группе в 1 и 2 эксперименте и 500 голов в ходе производственной проверки, находились в одном птичнике. Способ содержания крупногрупповой в секциях с сетчатыми

полами. Плотность посадки составляла 16 утят на 1 м<sup>2</sup> сетчатого пола в течение 3-х недель, а с возрастом уменьшили до 10 гол., фронт кормления до 21-дневного возраста – 1,5 см, а дальше увеличивали до 2 см<sup>2</sup> гол., фронт поения – 2 см<sup>2</sup> гол.

Согласно технологической схеме на птицефабрике, откорм утят на мясо проходил с использованием беспересадочных птичников, в 2 этапа: первый период – с 1 суток до 21 дня, второй – с 22 по 56 день.

Зоогигиенические параметры и условия кормления утят соответствовали значениям, рекомендованным нормативами.

Для определения влияния различных доз йода, на продуктивность и физиологическое состояние птицы, нами проведены следующие эксперименты:

**Вторая серия опытов:** с целью определения влияния различных доз йода (йодид калия) на мясную продуктивность, затраты корма, сохранность и качество продукции цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк» проведены опыты в производственных условиях птицефабрики, расположенной в Алтайском крае (эксперимент № 1, 2, 3 и производственная проверка) по схеме, отраженной в таблице 2.

Таблица 2

Схема второй серии опытов по введению йода в рацион цыплят-бройлеров

Номер эксперимента	Группа цыплят-бройлеров	Количество йода, мг/кг корма
1	1 контрольная	Основной рацион (ОР)
	2 опытная	ОР+0,50
	3 опытная	ОР+0,75
	4 опытная	ОР+1,00
2	1 контрольная	ОР
	2 опытная	ОР+1,0
	3 опытная	ОР+1,5
	4 опытная	ОР+2,0
3	1 контрольная	ОР
	2 опытная	ОР+2,5
	3 опытная	ОР+3,0
	4 опытная	ОР+3,5
Производственная проверка	1 контрольная	ОР
	2 опытная	ОР + оптимальная дозировка

Дозировка йода определялась от рекомендуемой (0,7 г/т корма) с последующим уменьшением и увеличением от 0,50 мг до 3,5 мг/кг корма.

Содержание цыплят осуществлялось в типовом птичнике напольное по 100 голов в группе в период эксперимента (№ 1, 2, 3) и 500 голов во время производственной проверки, на глубокой несменяемой подстилке весь период выращивания.

**В третьей серии опытов** изучали воздействие аскорбиновой кислоты и йода на продуктивные показатели и уровень защитных сил организма кур-несушек промышленного стада высокопродуктивного кросса «Шавер-2000». Проведено 3 эксперимента по 50 голов в группе (№ 1, 2, 3), производственная проверка по 250 голов в группе с балансовым опытом (табл. 3).

Таблица 3

Схема третьей серии опытов и производственной проверки по введению в рацион кур-несушек йода и аскорбиновой кислоты в различных вариантах

Номер эксперимента	Группа кур-несушек	Рацион / количество витамина С и йода, мг/кг
1	1 контрольная	Основной рацион (ОР) + витамин С / 50
	2 опытная	ОР + витамин С / 100
	3 опытная	ОР + витамин С / 150
	4 опытная	ОР + витамин С / 200
2	1 контрольная	ОР + витамин С / 50
	2 опытная	ОР + йод / 0,7
	3 опытная	ОР + йод / 1,4
	4 опытная	ОР + йод / 2,1
3	1 контрольная	ОР + витамин С / 50
	2 опытная	ОР + витамин С / 150
	3 опытная	ОР + йод / 1,4
	4 опытная	ОР + витамин С / 150 + йод 1,4
Производственная проверка	1 контрольная	ОР + витамин С / 50
	2 опытная	ОР + витамин С / 150 + йод 1,4

**Четвёртая серия опытов** по изучению влияния йодкрахмала на продуктивные качества и результаты инкубации яиц перепёлок-несушек

омской селекции и уток родительского стада кросса «Медео» выполнены в производственных условиях, по представленной схеме опыта (табл. 4).

Таблица 4

Схема четвёртой серии опытов по введению йода с крахмалом в рацион перепёлок-несушек и уток родительского стада

Номер эксперимента	Группа птицы	Вид и кросс птицы	Рацион и количество йода мг/ 1 кг корма + крахмал 1:4
1	1 контрольная	Перепёлки-несушки омской селекции	Основной рацион (ОР)
	2 опытная		ОР + 0,50
	3 опытная		ОР + 0,75
	4 опытная		ОР + 1,00
	5 опытная		ОР + 1,25
2	1 контрольная	Утки родительского стада кросса «Медео»	Основной рацион (ОР)
	1 опытная		ОР + 1,5
	2 опытная		ОР + 2,0
	3 опытная		ОР + 2,5
	4 опытная		ОР + 3,0

В первом эксперименте (табл. 4) в производственных условиях в одном зале птичника, где содержатся перепела в 3-х ярусных клеточных батареях сформировали пять групп по 100 голов в каждой и разместили их в среднем ярусе: 1 – определена контрольной, 2, 3, 4, 5 – опытными. В качестве источника йода взят йодид калия (*Kalii iodidum*), где 1 таблетка содержит калия йодида 0,131 мг, в пересчёте на йодид соответственно – 0,100 мг. После предварительного измельчения содержимое смешивали с крахмалом картофельным (ГОСТ 7699-1978) в соотношении 1:4 с целью дополнительной стабилизации йода в кормосмеси для перепелов.

Во втором эксперименте изучали влияние скармливания кайодкрахмала на продуктивность и результаты инкубации яиц уток родительского стада кросса «Медео» (табл. 4). Для проведения эксперимента сформировали 5 групп по 50 уток, при половом соотношении 1:4. Первая – контрольная, уткам этой группы

скармливали основной рацион. Йод в смеси с крахмалом добавляли в корм уток из опытных групп из расчёта на 1 кг корма: второй – 1,5, третьей – 2,0, четвёртой – 2,5 пятой – 3,0 мг.

Уток-несушек родительского стада содержали в типовом птичнике напольным способом на глубокой, несменяемой подстилке с выгулами. Кормление подопытных уток соответствовало нормам зоогигиенических требований.

**Пятая серия опытов**, состоящая из трех экспериментов проведена с целью исследования влияния некоторых доз йода, введенного в организм птицы способом подкожной имплантации на продуктивность, качество продукции кур-несушек кросса «Родонит» (рекогносцировочные исследования) и цыплят-бройлеров.

Первый эксперимент проводили в виварии зооинженерного факультета Алтайского ГАУ. На птицефабрике «Комсомольская» Алтайского края закупили 16 кур-несушек схожих по происхождению, возрасту, живой массе, периоду яйценоскости. Условия кормления и содержания отвечали зоогигиеническим требованиям. Схема эксперимента представлена в таблице 5.

Таблица 5

Схема эксперимента по разработке метода подкожной имплантации йода курам-несушкам

Группа кур-несушек	Часть тела кур при введении 1,0 мг йода на голову на основе крахмала
1 контрольная	Йод не вводили
2 опытная	Последняя треть шеи
3 опытная	Под крыло
4 опытная	В область гузки

Для организации эксперимента использовали результаты, полученные В.О. Мохнача и Е.Р. Поповой, Ф.Х. Яхина (1967).

Содержание йода определили исходя из средней нормы на голову, с учётом его распада. При этом консистенция требовалась густая, в тоже время, свободно проходившая через иглу медицинского шприца.



Приготовление йодистого препарата: в 4 мл дистиллированной воды ( $t=20^{\circ}\text{C}$ ) вносили 1 г крахмала, получали 5 мл суспензии, в неё постепенно вливали 45 мл горячей воды ( $t= 98-99^{\circ}\text{C}$ ) = 50 мл коллоидного раствора. В этот раствор, охлажденный до  $t=20^{\circ}\text{C}$ , вводили 50 мл 0,4 процентного водного раствора йода ( $t=20^{\circ}\text{C}$ ) = 100 мл 0,2 процентного раствора йодистого крахмала, в котором содержится 200 мг йода.

Одним из учётных показателей определили продолжительность всасывания препарата после имплантации в различные части тела кур-несушек. В качестве препарата йода использовали водный раствор химически чистого йода, приготовленный в аптечных условиях. Крахмал картофельный ГОСТ 7699-78 (не ниже 1 сорта), желатин пищевой ГОСТ 11293-89 Марка: П-11.

Подопытных кур кросса «Родонит» в шестнадцатимесячном возрасте распределили на 4 группы по 4 головы и поместили в одноярусные клетки. Несушки первой группы определены контролем, им не имплантировали изучаемый препарат. Птице второй опытной группы вводили имплантат (йодистый крахмал) в количестве 1,0 мг на голову в область шеи, под крыло – третьей опытной группы, в область гузки – четвёртой опытной группы. Эксперимент проводили в 2 периода: предварительный на протяжении 10 дней и опытный составлял 30 дней.

**Эксперименты № 2 и 3** проведены с целью определения оптимальной дозировки йода методом имплантации и его влияния на продуктивность и состояние иммунной защиты цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк». Продолжительность исследования составила 30 дней.

Во втором опыте на 12-ый день выращивания цыплят на откорме методом случайной выборки сформировали четыре группы по 100 голов. Они были схожими по происхождению, развитию, живой массе (разница по живой массе не превышала 5 %). Птица первой группы – контрольная, им не имплантировали йод. Цыплятам опытных групп: второй, третьей, четвёртой и пятой, вводили йод способом имплантации в количестве, указанном в схеме опыта (табл. 6).

Схема второго и третьего опытов по имплантации йода  
цыплятам-бройлерам

Номер эксперимента	Группа цыплят-бройлеров	Количество йода в имплантанте, мг
2	1 контрольная	Без имплантации
	2 опытная	1,0
	3 опытная	1,5
	4 опытная	2,0
	5 опытная	2,5
3	1 контрольная	Без имплантации
	2 опытная	2,5
	3 опытная	3,0
	4 опытная	3,5

В третьем опыте организация эксперимента проводилась с учётом тех же принципов формирования групп. Отличие состояло только в дозировках испытуемого препарата, их увеличили согласно схеме, приведённой в таблице 6. Эксперимент, продолжительностью 30 дней, проводился в производственных условиях ООО «Птицефабрика Комсомольская» Павловского района Алтайского края.

Подготовку препарата осуществляли в ветеринарной лаборатории в стерильных условиях. В качестве препарата йода использовали таблетки «Кайод» (ТУ 9318-016-46811620-97), их предварительно измельчали, после чего добавляли в желатин пищевой (ГОСТ 11293-1989 Марка: П 11). Желатин находился в слабозелированном состоянии. Изучаемый препарат вводили цыплятам в последнюю треть шеи, используя стерильный медицинский шприц.

В ходе научно-хозяйственного эксперимента технологические и зоогигиенические условия соответствовали физиологическим и зоогигиеническим нормам.

Подопытные цыплята содержались в типовом птичнике для выращивания молодняка в клеточной батарее БКМ-3 (клеточная батарея для выращивания

молодняка 3-х ярусная). Цыплята подопытных групп по 100 голов находились в среднем ярусе батареи, по 10 голов в клетке.

Необходимо уточнить, что во всех опытах зоогигиенические параметры соответствовали рекомендуемым нормативам. Рационы для сельскохозяйственной птицы составляли с учётом возраста и технологического приёма выращивания. Подопытная птица получала комбикорма, составленные в соответствии с нормами ВНИИТИП с учётом химического состава и питательности кормов.

Птицу всех групп подвергали ветеринарной обработке согласно графика и схем профилактических мероприятий, принятых в хозяйствах.

В процессе экспериментов учитывали и изучали следующие показатели:

### **1. Зоотехнические:**

– *Живая масса молодняка и взрослой птицы* – проводили индивидуальные взвешивания определённого количества птицы в контрольные периоды исследования на весах с точностью до 5 г.

– *Интенсивность роста молодняка птицы* – рассчитывали приросты (абсолютный, среднесуточный и относительный) на основании полученных значений после взвешивания с применением формул, принятых в зоотехнии.

Абсолютный прирост – это результат разницы по живой массе птицы между окончанием опыта и его началом. По абсолютному приросту определяли общий прирост живой массы птицы по формуле:

$$A = W_1 - W_0, (1)$$

где  $A$  – абсолютный прирост, г;

$W_1$  – живая масса конечная, г;

$W_0$  – живая масса начальная, г.

Среднесуточный прирост – характеризует повышение живой массы за определённый период времени. Рассматривается разница между живой массой на конец, и начало опыта, с учётом количества дней выращивания и вычисляется по формуле:

$$C = \frac{W_1 - W_0}{t}, \quad (2)$$

где  $C$  – среднесуточный прирост, г;

$W_1$  – живая масса конечная, г;

$W_0$  – живая масса начальная, г;

$t$  – время, дней.

Для характеристики напряженности роста рассчитывали относительную скорость роста с использованием формулы, предложенной С. Броди:

$$B = \frac{W_1 - W_0}{0,5 \cdot (W_0 + W_1)} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $B$  – относительный прирост, %;

$W_1$  – живая масса конечная, г;

$W_0$  – живая масса начальная, г.

– *Сохранность птицы* устанавливали на основе данных ежедневного учёта выбывшей птицы с установлением причин её гибели. Выбраковку птицы во время опытов не проводили, %.

– *Яичная продуктивность и качество яиц:*

– *яйценоскость на начальную несушку* – при расчёте брали количество снесённых яиц в группе за опытный период и делили на поголовье, которое было в начале эксперимента, шт.;

– *яйценоскость на среднюю несушку* – рассчитывали делением валового сбора яиц, полученных от группы за эксперимент, на среднее поголовье птицы. Среднее поголовье несушек определяли через кормодни за опытный период, делением на число дней в этом периоде, шт.;

– *темп повышения яйценоскости* – определяли как увеличение интенсивности яйценоскости за период с начала биологического цикла до пика (низкий, средний, высокий);

– *интенсивность яйценоскости* устанавливали за период эксперимента, с учётом количества яиц, полученных за месяц, и рассчитывали по формуле:

$$Ия = \frac{N}{n} \cdot 100, (4)$$

где: Ия – интенсивность яйценоскости, %;

N – количество снесённых яиц за эксперимент, шт.;

n – количество птицеведней.

– выход яйцемассы на несушку определяли по формуле:

$$В_{я гол.} = Я_{ср} \cdot М_{я}, (5)$$

где:  $В_{я гол.}$  – выход яйцемассы на несушку, кг;

$Я_{ср}$  – яйценоскость на среднюю несушку, шт.;

$М_{я}$  – средняя масса 1 яйца, г;

– выход яйцемассы на 1 кг живой массы несушки рассчитывали по формуле:

$$В_{я кг} = \frac{В_{я гол.}}{М_{ж}}, (6)$$

где:  $В_{я кг}$  – выход яйцемассы от 1 несушки, кг;

$В_{я гол.}$  – выход яйцемассы от 1 головы, г;

$М_{ж}$  – живая масса кур-несушек, г.

– масса одного яйца, а также 10 яиц – определялась взвешиванием на лабораторных весах по ГОСТ 24104 с точностью до 0,1 г, один раз в конце месяца в течение 5 дней, а затем вычисляли их среднюю массу, г;

– масса желтка – методом отделения желтка от белка и завешивания на весах с точностью до 0,1 г;

– масса белка – методом вычитания от массы целого яйца суммы массы желтка и скорлупы, г;

– соотношение массы белка и желтка – расчётным способом;

– индекс формы яйца – устанавливали отношение поперечного диаметра к продольному, измеряемого с помощью штангенциркуля, %;

– индекс белка – определяли отношение между высотой белка к среднему значению его диаметра (большого и малого);

– индекс желтка – устанавливали делением высоты желтка на его диаметр;

– *толщина скорлупы* – измеряли прибором микрометром, с точностью до 0,1 мм. Измерения проводили, отделяя подскорлупную белковую оболочку на «экваторе», тупом и остром концах с вычислением среднего значения.;

– *содержание витамина А в 1 г желтка* – определяли количественно, проводили омыление навески желтка раствором едкого калия, этилового спирта и пирогаллола в 10 яйцах, мг.

– *количество каротиноидов* в желтке яиц - по методике, предложенной СИ. Маслиевой (1967).

Инкубационные качества яиц изучали по методическим рекомендациям П. П. Царенко (1988):

– *отбор яиц на инкубацию* – проводили с учётом массы, формы, цвета и результатам овоскопирования, числа отбракованных яиц из каждой группы;

– *выход инкубационных яиц* – определяли на протяжении 5 дней в конце месяца с применением формулы:

$$B_{я} = \frac{N_n}{N} \cdot 100, (7)$$

где  $B_{я}$  – выход инкубационных яиц, %;

$N_n$  – количество инкубационных яиц, шт.;

$N$  – общее количество снесённых яиц, шт.

– *оплодотворённость яиц* – устанавливали расчётным методом от числа заложенных яиц на инкубацию;

– *выводимость яиц* – определяли в процентах от числа оплодотворённых.

– *вывод молодняка* – это процентное отношение количества выведенного кондиционного молодняка к количеству всех заложенных яиц в инкубатор;

– *оценка суточного молодняка* – распределяли на две группы: кондиционный и некондиционный, %;

– *биологический контроль инкубации* – проводили в контрольные периоды по каждой группе и устанавливали по следующим показателям: количество неоплодотворенных яиц, с кровяными кольцами, с замершими эмбрионами, задохликами, %.

**2. Химический состав мяса, кормов, помёта и количество потреблённых кормов на продукцию (ед.)** проводили по методике ВИЖ (Н. П. Дрозденко и др., 1981). При этом определяли показатели:

– *первоначальная и гигроскопическая влажность* путём высушивания в сушильном шкафу при начальной температуре 60–65° С, а затем 105° С;

– *сырой протеин* – методом Кьельдаля;

– *сырая зола* – применяли метод сухого озоления в муфельной печи при температуре 450 °С;

– *сырая клетчатка* – методом Геннеберга и Штомана;

– *сырой жир* – методом Рушковского с осуществлением перегонки с эфиром в аппарате Сокслета;

– *кальций* – трилонометрически с использованием индикатора флуорексона; натрия – ионометрическим методом (В.А. Разумов, 1986);

– *фосфор* – ванадномолибдатным методом.

– *Состав и питательность в 100 г кормосмеси (основного рациона)* (ОЭ, ккал; сырой протеин, г; сырая клетчатка, г и аминокислот, мг) для определения использовали общепринятые методики зоотехнического анализа.

– *микроэлементы* – атомно–адсорбционной спектрометрией.

– *Потребление корма по группе птицы* – учитывали количество комбикорма, которое птица съела, и сколько осталось за период эксперимента. По окончании опыта расчётным способом определяли затраты корма на производство единицы продукции (10 яиц, 1 кг прироста живой массы), кг.

**3. Некоторые показатели естественной резистентности и обмена веществ:**

Образцы крови для исследования брали у молодняка в суточном возрасте – тотально, а у птицы в более старшем возрасте, из крыловой вены в отдельные пробирки:

– у утят-бройлеров в I опыте – в 1 сутки, на 28, 49 и 56-е сутки;

– у цыплят-бройлеров при постановке и окончании опыта;

- у кур-несушек при постановке на опыт, затем через 7–10 дней;
- *количество эритроцитов* – в периферической крови подсчитывали в камере Горяева,  $10^{12}/л$ ;
- *число лейкоцитов* – на счётной камере Горяева (И. П. Битюков, В. Ф. Лысов, Н. А. Сафонов, 1990),  $10^9/л$ ;
- *уровень гемоглобина* – гемоглобинцианидным методом (И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов, 1987) на КФК-2 (колориметр фотоэлектрический концентрационный) и выражали в грамм на литр (г/л);
- *среднее содержание гемоглобина в эритроците* – путём деления значений гемоглобина на число эритроцитов в одинаковом объёме взятой крови, пг;
- *лейкоцитарная формула* – вели подсчёт различных видов лейкоцитов в окрашенном мазке крови под микроскопом по методу Шиллинга, %;
- *общий белок* – рефрактометрическим и биуретовым методом с использованием реагентов фирмы Vital Diagnostics, г/л;
- *содержание кальция* – определяли унифицированным колориметрическим методом с использованием реагентов фирмы Vital Diagnostics, ммоль/л;
- *количество фосфора* – устанавливали молибдатным UV–методом при помощи наборов реагентов фирмы Vital Diagnostics, ммоль/л;
- *бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК)* – использовали метод Мишеля Теффера в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966), %;
- *содержание лизоцима* в сыворотке крови – диффузией в агаровом геле по методу Е. Оссермана и Д. Ловлорда в модификации Х.Я. Грант, Л.И. Яворковский, И.А. Блумберг (1973), мкг/мл;
- *комплементарная активность сыворотки крови* – с помощью колориметрической методики, описанной Г.Ф. Вагнером (1963), %;
- *лизосомально-катионный тест (ЛКТ)* □ по методу В.Е. Пигаревского (1979), ед.



#### **4. Мясные качества и качество мяса подопытной птицы:**

Контрольный убой подопытных цыплят проводили в соответствии с ГОСТ 18292-85 и ГОСТ 52837–2007. Для определения убойных качеств осуществляли анатомическую разделку тушек по методике Т.М. Поливановой (1967); ВНИТИП / Под общ. ред. В.С. Лукашенко (2004); ВНИТИП / Под общ. ред. В.С. Лукашенко (2007); ВНИТИП / Под общ. ред. В.С. Лукашенко (2013). Для чего отбирали три тушки, со средним показателем массы и упитанности изучаемой группы птицы, разница не превышала 3 %.

В дальнейшем проводили анатомическую разделку потрошенных тушек цыплят-бройлеров с выделением частей тушки:

- крылья отъединяли по плечелопаточному суставу и разделяли по суставам на три составные части;
- окорочка отчленили по тазобедренному суставу и делили на две части (голень и бедро);
- грудную часть разрезали по корачоидной линии рёбер;
- спинка, полученная после разделки, могла быть расчленена на переднюю и заднюю части по линии соединения соответствующих позвонков.

Выделенные части обваливали вручную с анатомической зачисткой костей. Отдельно взвешивали мышцы, кости, кожу и устанавливали их массу.

Когда получили результаты по анатомической разделке тушек птицы, определили следующие показатели:

- *масса непотрошенной тушки* – это тушка птицы без крови, пера и пуха, г;
- *масса потрошенных тушек* – пищевой продукт убоя птицы, полученный в результате оглушения, обескровливания, снятия оперения, удаления внутренних органов, головы, шеи и ног птицы (ГОСТ 52702-2006), г;
- *убойный выход мяса* – расчётным путём, то есть определяли отношение массы потрошенных тушек к живой массе, %;
- *масса полупотрошенной тушки* – пищевой продукт убоя птицы, полученный в результате оглушения, обескровливания, снятия оперения,

удаления кишечника с клоакой, яйцевода и сформировавшихся яиц птицы (ГОСТ - 25391-82; ГОСТ52313-2005), г;

– *масса съедобных частей* – после отделения от тушки мышц, печени, сердца, мышечного желудка, почек, лёгких, кожи, подкожного и внутреннего жира и взвешивали на весах, г;

– *масса несъедобных частей* – от тушек отделяли голову, ноги, части конечностей, крылья до локтевого сустава, гортань, трахею, пищевод, зоб, железистый желудок, кутикулу, кишечник, поджелудочную железу, желчный пузырь, яйцевод, яичники и семенники с использованием весов, г;

Для определения влияния кормовых факторов и упитанности птицы рассчитывали индексы:

– *индекс массивности* по формуле:

$$I_M = P/J, (9)$$

где:  $I_M$  – индекс массивности;

$P$  – масса полупотрошенной тушки, г;

$J$  – длина тушки от последнего шейного позвонка до копчика, см.

Для определения мясистой килля, бедра, голени от тушки отрезали грудную кость с мышцами, отдельно бедро и голень с мышцами. Затем мышцы отделяли от соответствующих костей и взвешивали. В свою очередь измеряли с помощью штангенциркуля длину соответствующих костей.

– *индекс мясности* – по формуле:

$$I_{MC} = P/J, (10)$$

где:  $I_{MC}$  – индекс мясности;

$P$  – масса соответствующих мышц, г;

$J$  – длина соответствующих костей, см.

– *мясокостный индекс (МКИ)* – отношение массы мышц к массе кости;

– *индекс мясных качеств (ИМК)* – отношение массы мышечной ткани с кожей к массе кости;

– *индекс части (ИЧ)* – отношению массы части к массе кости;

– *индекс качества мяса (Ж/Б)* – отношение «жир : белок»;

– *качество мяса* – оценивали биохимическими методами от трёх тушек одного пола по методике ВАСХНИЛ в лаборатории кафедры частной зоотехнии Алтайского ГАУ (первоначальная и гигроскопическая влага, общая влажность, сырой: протеин, жир, зола);

– *категории тушек по упитанности* – устанавливали согласно ГОСТ 25391-82. По упитанности и качеству тушек ГОСТ 52702–2006;

### **5. Физиологические показатели:**

Балансовый опыт проводили для того, чтобы установить уровень переваримости и усвоения питательных веществ корма организмом сельскохозяйственной птицы. По методике ВНИТИП отбирали по 5 голов из каждой подопытной группы, которых содержали в балансовых клетках. Физиологический опыт разделили на два периода: предварительный и учётный. Цель предварительного периода – адаптация птицы к новым условиям содержания. Его продолжительность составила 3 дня. Учётный период продолжался 5 дней. Здесь записывали данные по количеству потреблённого корма, воды, выделенного помёта, а в конце проводили индивидуальное взвешивание птицы.

Азот помёта определяли по методу М.И. Дьякова (1959). Коэффициент переваримости, баланс азота, кальция и фосфора вычисляли по методикам, предложенным М.Ф. Томмэ (1969).

**6. Экономическую эффективность** предлагаемых приёмов повышения продуктивности, естественной резистентности птицы и качества продукции определяли по Г.М. Лоза с сотр. (Методика определения экономической..., 1980). Экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики (t-критерии Стьюдента) по Е.К. Меркурьевой (1970) и Н.И. Коростелёвой и др. (2009). Все статистические расчёты проводились на микрокалькуляторе МК–51, имеющем программное управление и персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Применение некоторых биологически активных веществ и сорбента в рационах сельскохозяйственной птицы**

##### **3.1.1 Сравнительное изучение влияния витаминов группы К отдельно и в комплексе с цеолитом на показатели продуктивности, защитные функции организма и качество мяса утят-бройлеров**

В данное время повышенный интерес учёных и специалистов направлен на изучение эффективности применения в рационах сельскохозяйственной птицы добавок синтетического и натурального происхождения, так как при введении в комбикорма они проявляют стимулирующее влияние на рост птицы (И. Егоров, 2017; Г. В. Ильина, Л. Л. Ошкина, Д. Ю. Ильин, 2019).

Ранее полученные результаты о благотворном воздействии витаминов группы К (водорасстворимых и жирорастворимых) и цеолита (пегасин) на продуктивность и активность роста сельскохозяйственных животных стали основанием для проведения научно-хозяйственных экспериментов с целью изучения влияния указанных витаминных форм на продуктивные показатели, естественную устойчивость и качество мясной продукции утят-бройлеров. Нами проведено два эксперимента, производственные испытания в сочетании с балансовым (физиологическим) опытом.

##### **3.1.1.1 Изучение воздействия двух форм витамина К на продуктивность и уровень естественной резистентности утят-бройлеров**

По принятой технологии выращивания утят-бройлеров на птицефабрике применяется кормление в два этапа. Питательность и количество корма для утят корректировалось с изменением возраста.

В первом опыте, согласно схеме исследования, в рацион утят на откорме вводили 2 формы витамина К ( $K_3$  и  $K_4$ ), которые не оказывают влияние на

общую питательность кормосмеси, вследствие чего приведены компоненты и питательность только основного рациона (табл. 7).

Таблица 7

## Состав и питательность кормосмеси (основного рациона) для утят-бройлеров

Компонент комбикорма	Единица измерения	Возраст утят, дней	
		1-20	21-56
Кукуруза	%	16	40,8
Пшеница	%	44	29
Ячмень	%	17,45	9,5
Шрот подсолнечный	%	7	6
Дрожжи гидролизные	%	3	3
Рыбная мука	%	7	5
Мясокостная мука	%	-	2
Травяная мука	%	4	3
Мел	%	1,4	1,5
Соль	%	0,15	0,20
Итого	%	100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:			
обменная энергия	ккал	285,0	297,0
сырой протеин	г	20,0	17,2
сырая клетчатка	г	4,6	3,8
кальций	г	1,17	1,16
фосфор	г	0,84	0,76
натрий	г	0,39	0,35
лизин	мг	1,30	1,15
метионин+цистин	мг	0,85	0,80
На 1 т комбикорма добавляли:			
аминокислот			
лизин	г	700	800
метионин	г	220	180
витамин			
А	млн. М.Е.	10	10
Д <sub>3</sub>	млн. М.Е.	1,5	1,5
В <sub>1</sub>	г	2	2
В <sub>2</sub>	г	4	4
В <sub>3</sub>	г	10	10
В <sub>4</sub>	г	1000	1000
В <sub>5</sub>	г	30	30
В <sub>6</sub>	г	3	3
В <sub>12</sub>	г	0,025	0,025
В <sub>с</sub>	г	0,5	0,5

Анализ данных таблицы 7 позволяет установить, что состав кормосмеси для утят, выращиваемых на мясо, менялся в зависимости от возраста. Так, в рационе на втором этапе откорма молодняка в составе зерновых кормов доля

кукурузы повысилась на 24,8 %, а пшеницы, ячменя снизилась на 15,0 и 8,0 % соответственно. Уменьшилось количество шрота подсолнечного на 1%, рыбной муки на 2%, а травяной муки на 1%. В кормосмесь для утят с этого периода начали добавлять мясокостную муку и повысили на 0,5% количество мела и соли. В результате изменения состава корма поменялась его питательность с повышением обменной энергии на 12 ккал, остальные питательные вещества были снижены с целью предотвращения излишнего ожирения тушек утят. Аминокислоты и витамины вводили в корм в виде премикса в дозировке 1% от его массы.

Затраты корма напрямую оказывают влияние на эффективность выращивания птицы на мясо (табл. 8).

Таблица 8

Расход комбикорма, обменной энергии, сырого протеина  
на прирост утят, выращиваемых на мясо

Показатель	Группа / Рацион и доза добавок витаминов группы К		
	1 контрольная / ОР (основной рацион)	2 опытная / ОР + витамин К <sub>3</sub> (2 г/т)	3 опытная / ОР + витамин К <sub>4</sub> (4 г/т)
Потреблено корма за эксперимент на 1 голову, кг	7,88	7,57	7,35
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	3,82	3,65	3,53
обменной энергии, ккал	11960,1	11461,9	11060,5
сырого протеина, г	861,52	825,65	796,73

Всего израсходовано кормов за эксперимент (табл. 8), продолжительностью 56 дней, на 1 голову утят-бройлеров в первой контрольной группе 7,88 кг, это больше, чем в опытных группах: второй на 3,9 % и третьей на 6,7 %.

В первой контрольной группе утят-бройлеров затраты комбикорма на 1 кг прироста составили 3,82 кг, что выше, чем в опытных группах (вторая, третья) на 4,5 и 7,6 % соответственно. Обменной энергии на 1 кг прироста в контроле

затрачено 11960,1 ккал и сырого протеина 861,52 г, что больше, чем во второй и третьей опытных группах соответственно на 4,5 и 7,5 %. Из приведённых данных видно, что добавление в комбикорм утят из опытных групп витаминов К<sub>3</sub> и К<sub>4</sub> повышает эффективность усвоения питательных веществ корма и снижает их расходы и затраты на единицу прироста массы тела.

Динамика живой массы подопытных утят, в рацион которых вводили различные формы витамина К (К<sub>3</sub> и К<sub>4</sub>), приведена в таблице 9.

Таблица 9

Изменение живой массы утят, при добавлении в корм витаминов К<sub>3</sub> и К<sub>4</sub>, г

Возраст утят, дней	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
1	48,1 ± 0,32	48,4 ± 0,32	48,1 ± 0,33
7	92,4 ± 0,99	91,6 ± 0,97	92,5 ± 1,03
14	234,3 ± 1,85	231,6 ± 2,02	239,2 ± 1,86
21	441,3 ± 6,08	442,1 ± 5,13	447,9 ± 5,02
28	947,5 ± 9,63	980,3 ± 11,26 <sup>x</sup>	1034,8 ± 12,39 <sup>xxx</sup>
35	1267,9 ± 15,34	1287,4 ± 16,05	1334,8 ± 18,52 <sup>xx</sup>
42	1526,7 ± 11,93	1550,4 ± 12,40	1589,2 ± 12,02 <sup>xxx</sup>
49	2270,8 ± 13,22	2403,1 ± 14,74 <sup>xxx</sup>	2571,7 ± 17,02 <sup>xxx</sup>
56	2552,4 ± 13,07	2715,8 ± 13,8 <sup>xxx</sup>	2806,0 ± 13,05 <sup>xxx</sup>

Здесь и далее различия достоверны при уровне вероятности: <sup>x</sup> – P>0,95; <sup>xx</sup> – P>0,99; <sup>xxx</sup> – P>0,999.

Из данных таблицы 9 видно, что существенных различий по живой массе утят из первой контрольной и опытных групп (второй, третьей) в день постановки опыта (1 сутки) не установлено, в среднем она составляла 48,2 г (P<0,95).

Нами отмечено, что утята третьей опытной группы (витамин К<sub>4</sub>) начиная с 28-дневного возраста, по живой массе превосходили молодняк из контроля при высокодостоверной разнице.

В сравнении с контролем утята второй опытной группы (витамин К<sub>3</sub>) имели превосходство по данному показателю в возрасте 4 недель (P>0,95) и в 49-й и 56-й день выращивания (P>0,999).

В конце откорма молодняк опытных групп: второй и третьей по живой массе больше утят из контроля на 6,4 и 9,9 % соответственно, при высокодостоверной разнице.

Увеличение весовых показателей утят из опытных групп, в рацион которых добавляли разные формы витамина К, вероятно, произошло из-за того, что он нормализует двигательную активность желудочно-кишечного тракта и работу мышц, что способствовало замедлению прохождения кормовых масс в тонком и толстом отделе кишечника и оптимизировало усвоение питательных веществ кормов.

В мясном птицеводстве скороспелость птицы занимает особое практическое значение. Она характеризуется, прежде всего, скоростью роста молодняка при выращивании на мясо. Этот признак является типичным породным признаком. Он наследуется и связан с особенностями обмена веществ, обеспечивающими определённый уровень защитных барьеров организма. Птица, имеющая интенсивный рост, лучше использует питательные вещества корма и тем самым сокращается период откорма. В птицеводстве для характеристики интенсивности роста вычисляют абсолютный, среднесуточный и относительный приросты.

Результаты, полученные в наших исследованиях по динамике роста, сохранности подопытных утят отражены в таблице 10.

Прирост утят (табл. 10) за период научно-хозяйственного эксперимента в опытных группах выше, чем в первой контрольной группе. Так, во второй опытной группе среднесуточный прирост живой массы утят на откорме больше на 7,0 %, а в третьей опытной группе на 10,1 %, что отразилось на схожих значениях абсолютного и относительного прироста.

В птицеводстве одним из показателей, характеризующих полноценность кормления птицы принято считать сохранность поголовья (табл. 10). Повышение сохранности птицы способствует уменьшению непроизводительных затрат и увеличению эффективности производства продукции.



## Интенсивность откорма и сохранность утят за период эксперимента

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Прирост живой массы утят: среднесуточный, г	44,71	47,83	49,24
абсолютный, г	2504,25	2667,40	2757,95
относительный, %	52,00	55,11	57,39
Сохранность, %	95,0	96,0	98,0

В наших исследованиях за период откорма утят опытных групп сохранность поголовья больше от 1 до 3 %, чем в контроле. Повышение сохранности в опытных группах утят, очевидно, связано с тем, что ежедневное потребление витаминов группы К способствовало формированию более сильных защитных механизмов в сравнении с утятами из первой контрольной группы.

В целом, полученные результаты экспериментальным путём говорят о том, что добавление витаминов группы К в корма для утят при выращивании на мясо положительно действует на активность роста и сохранность. Следует отметить, что большими значениями изучаемых показателей продуктивности обладают утята-бройлеры, в кормосмесь которых вводили витамин К<sub>4</sub> в дозе 4 г/т.

Ж. Koreleski и др. (2003) также отмечают положительное влияние добавления витамина К<sub>3</sub> и семян подмаренника цепкого в рационы цыплят-бройлеров на их откормочную и убойную продуктивность.

Многолетние исследования О.В. Ивановой, К.Я. Мотовилова (2005); К.Я. Мотовилова, О.В. Ивановой (2011) подтвердили стимулирующее действие викасола отдельно и в комплексе с пробиотиками на интенсивность роста, сохранность цыплят на откорме.

Физиологическое состояние организма можно оценить по показателям крови. Именно кровь реализует взаимосвязь между органами, системами и организма с внешними факторами (Общие и специальные методы..., 2009).

Для полной характеристики естественной устойчивости сельскохозяйственной птицы на практике применяются различные биохимические тесты, позволяющие судить о её здоровье и уровне кормления (табл. 11).

Таблица 11

## Изменение показателей цельной крови подопытных утят

Группа	Возраст утят, дней	Уровень гемоглобина, г/л	Число эритроцитов, $10^{12}/л$	Цветной показатель
1 контрольная	1	$104,0 \pm 5,86$	$3,1 \pm 0,13$	$1,90 \pm 0,066$
	28	$107,6 \pm 3,66$	$3,2 \pm 0,03$	$1,90 \pm 0,042$
	49	$112,5 \pm 4,98$	$3,2 \pm 0,02$	$1,90 \pm 0,052$
	56	$115,1 \pm 6,20$	$3,3 \pm 0,08$	$1,91 \pm 0,065$
2 опытная	1	$107,2 \pm 6,43$	$3,2 \pm 0,09$	$1,91 \pm 0,095$
	28	$109,8 \pm 4,57$	$3,4 \pm 0,06$	$1,91 \pm 0,044$
	49	$120,5 \pm 3,42$	$3,4 \pm 0,03$	$1,92 \pm 0,032$
	56	$124,7 \pm 6,30$	$3,4 \pm 0,05$	$1,96 \pm 0,068$
3 опытная	1	$105,8 \pm 7,19$	$3,2 \pm 0,12$	$1,90 \pm 0,070$
	28	$110,7 \pm 4,42$	$3,3 \pm 0,06$	$1,92 \pm 0,056$
	49	$115,2 \pm 5,72$	$3,3 \pm 0,04$	$1,91 \pm 0,067$
	56	$117,8 \pm 6,20$	$3,3 \pm 0,03$	$1,92 \pm 0,054$

На основании полученных данных в нашем опыте (табл. 11) видно, что к 56-дневному возрасту утят на откорме в цельной крови произошло некоторое увеличение эритроцитов до  $3,2 - 3,4 \cdot 10^{12}/л$ , а гемоглобина до уровня –  $115 - 125$  г/л. Степень насыщения эритроцитов пигментом гемоглобином характеризует цветной показатель (ЦП). В крови утят с возрастом этот показатель повысился на  $0,5 - 1,0 \%$ .

Таким образом, в возрастном аспекте отмечается некоторое увеличение содержания эритроцитов, гемоглобина и цветного показателя в крови подопытных утят. Следует подчеркнуть, что по изучаемым показателям между первой контрольной и опытными группами (вторая, третья) в указанные возрастные периоды вырщивания утят различия статистически недостоверны ( $P < 0,95$ ).

В опытах Г.А. Таран (1976) количество эритроцитов в крови утят равнялось 2,7-3,81 ( $10^{12}/л$ ).

А.В. Малюкин (2010) при исследовании гематологических показателей уток в постнатальном онтогенезе установил, что к трехмесячному возрасту количество эритроцитов в крови уменьшилось у самок на 12,4 %, у самцов на 17,3 %. Уровень гемоглобина снизился в крови утят также к трехмесячному возрасту у самок и самцов на 7,1 и 2,3 % соответственно. Автор обуславливает полученные данные процессами адаптации птицы к новым условиям среды обитания.

Сельскохозяйственная птица, содержащаяся в условиях птицефабрик, должна обладать хорошими защитными силами организма и только в этом случае от неё можно ожидать высоких производственных показателей.

Ш.А. Мкртчян (1982); С.Н. Зданович (2016) указывают на то, что защитные факторы, лежащие в основе естественной резистентности, носят комплексный характер.

Иммунобиологические показатели, позволяющие определить уровень естественной резистентности утят на откорме, отражены в таблице 12.

Анализируя БАС крови утят на откорме (табл. 12) можно сказать, что этот показатель изменяется в зависимости от возраста. Так, в суточном возрасте в подопытных группах утят она находилась на уровне 30,2-34,3 %, а к 56-у дню выращивания повысилась до 52,4-58,5 % ( $P>0,99$ ).

Утята второй опытной группы по БАСК статистически достоверные различия с утятами из первой контрольной группы имели лишь в конце откорма – 56-дневном возрасте, где она выше в сравнении с контролем на 4,8 % ( $P>0,95$ ).

Необходимо отметить, что высокая БАСК во все учётные периоды отмечена у утят из третьей опытной группы, которым дополнительно в рацион включали витамин  $K_4$  в дозе 4 г/т. Начиная с 28-дневного возраста молодняк

этой группы превышает контроль на 17,8 %. На конец откорма БАС крови этих утят была выше на 11,6 %, чем в контроле и составила 58,5 % ( $P>0,999$ ).

Таблица 12

## Показатели сыворотки крови подопытных утят-бройлеров

Показатель	Возраст утят, дней	Группа		
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), %	1	31,2 ± 0,47	34,4 ± 0,64	30,2 ± 0,61
	28	33,2 ± 0,69	34,5 ± 0,74	39,1 ± 0,74 <sup>xxx</sup>
	49	48,2 ± 0,99	50,5 ± 1,11	52,7 ± 0,98 <sup>xx</sup>
	56	52,4 ± 0,82	54,9 ± 1,02 <sup>x</sup>	58,5 ± 0,79 <sup>xxx</sup>
Комплемент, % гемолиза	1	5,8 ± 0,480	5,9 ± 0,491	6,0 ± 0,394
	28	11,4 ± 0,43	12,1 ± 0,42	12,3 ± 0,53
	49	14,3 ± 0,54	15,2 ± 0,57	16,0 ± 0,50 <sup>x</sup>
	56	16,4 ± 0,64	19,0 ± 0,65 <sup>x</sup>	19,3 ± 0,68 <sup>xx</sup>
Лизоцим, мкг/мл	1	3,1 ± 0,328	3,3 ± 0,252	3,2 ± 0,150
	28	2,1 ± 0,18	1,9 ± 0,45	2,6 ± 0,50
	49	6,6 ± 0,78	4,1 ± 0,61	5,7 ± 0,58
	56	4,7 ± 0,46	5,7 ± 0,36	4,8 ± 0,28
Лизосомально-катионный тест (ЛКТ), ед.	1	2,1 ± 0,06	2,0 ± 0,05	2,0 ± 0,07
	28	1,8 ± 0,02	1,9 ± 0,02 <sup>x</sup>	1,9 ± 0,03 <sup>xx</sup>
	49	1,9 ± 0,03	2,0 ± 0,01	2,1 ± 0,02 <sup>xx</sup>
	56	2,0 ± 0,03	2,0 ± 0,03	2,1 ± 0,03 <sup>x</sup>

Комплексом сывороточных протеинов глобулиновой природы, входящих в систему проэнзимов является комплемент.

Динамика комплементарной активности сыворотки крови у утят в процессе роста (табл. 12) увеличивается от 5,8 до 6,0 % в суточном возрасте до 16,4-19,3 % гемолиза в 56 дней.

К концу откорма содержание комплемента в крови опытного молодняка в сравнении с контролем выше в опытных группах: второй на 15,9 % и третьей на 17,7 % при высокодостоверной разнице.

Антимикробное воздействие на обширный круг микробов-сапрофитов оказывает лизоцим сыворотки крови. Также некоторые учёные не исключают его участие в процессах приобретенного иммунитета (И.А. Држевецкая (1977)).

В наших исследованиях уровень лизоцима в сыворотке крови утят-бройлеров (табл. 12) в суточном возрасте составлял 3,1-3,3 мкг/мл. К возрасту утят 28 дней он снизился до 1,8-2,6 мкг/мл, а к 49-дневному возрасту отмечено вновь повышение содержания лизоцима в крови подопытных утят до уровня 4,1-6,6 мкг/мл. К концу откорма значения лизоцима несколько уменьшилось (по сравнению с 49-дневным возрастом) во всех группах утят на откорме (4,7-5,7 мкг/мл.). При этом разница по содержанию лизоцима у утят опытных и контрольной группы статистически недостоверна во все контрольные периоды ( $P < 0,95$ ).

Таким образом, нами выявлено, что применение витамина  $K_3$  и  $K_4$  не оказало влияния на повышение лизоцима в сыворотке крови утят из опытных групп, разница статистически недостоверна.

Для более углубленной оценки уровня иммунитета птицы, в рацион которой вводили испытуемые витамины, мы использовали лизосомально-катионный тест (ЛКТ).

По сообщению Абрамовой А.Т (2013) катионные белки образуются в большей степени в основном в нейтрофилах и сохраняются в их гранулах или лизосомах. Катионные белки попадают в кровоток при дегрануляции гранулоцитов и отражают степень выраженности этого процесса, тормозят пролиферацию Т-лимфоцитов, связывают и нейтрализуют гепарин.

У утят подопытных групп уровень ЛКТ в сыворотке крови (табл. 12) в первые сутки имел значения от 2,0 до 2,1 ед. В возрасте 28-и дней он снизился у утят всех групп, но у птицы второй и третьей опытной группы он больше на 5,5 %, чем в контроле ( $P > 0,95$ ).

Количество катионных белков в гранулоцитах на конец откорма у утят увеличилось до 2,1 ед., но достоверное различие с контролем в 5,0 % установлено в третьей опытной группой, где дополнительно вводили в рацион птицы витамин  $K_4$ .

В исследованиях В.Н. Хаустова (2003) и В.А. Реймер (1994) отмечаются подобные данные по уровню показателей естественной резистентности у утят.

Из приведённых значений видно, что на ранней стадии постэмбрионального развития у утят низкая иммунологическая защита организма, которая недостаточно реагирует на изменения внешних условий обитания.

С возрастом у утят на откорме всех групп стабилизация уровня естественной резистентности осуществляется постепенно. Необходимо отметить, что иммунная система утят опытных групп созревает быстрее, чем у молодняка в контроле (за исключением содержания лизоцима в крови). Более высокие значения естественной резистентности отмечены у утят-бройлеров в третьей опытной группе, где в корм добавляли витамин К<sub>4</sub> – 4 мг/г.

Определённую роль в оценке показателей мясной продуктивности уток имеет качество мяса, его питательность и вкусовые качества.

После убоя птицы снимается оперение, и получаются тушки, которые после потрошения, обработки распределяют на: непотрошенные, полупотрошенные и потрошенные.

Результаты опытных данных, полученные после проведения анатомической разделки тушек подопытных утят-бройлеров, отражены на рисунке 2.

Из анализа данных рисунка 2 видно, что в опытных группах (вторая и третья) масса полупотрошенной и потрошенной тушки превосходила контроль. При этом данные показатели в третьей опытной группе составили соответственно 2271 и 1623 г, что выше контроля на 12,2 и 10,9 %.

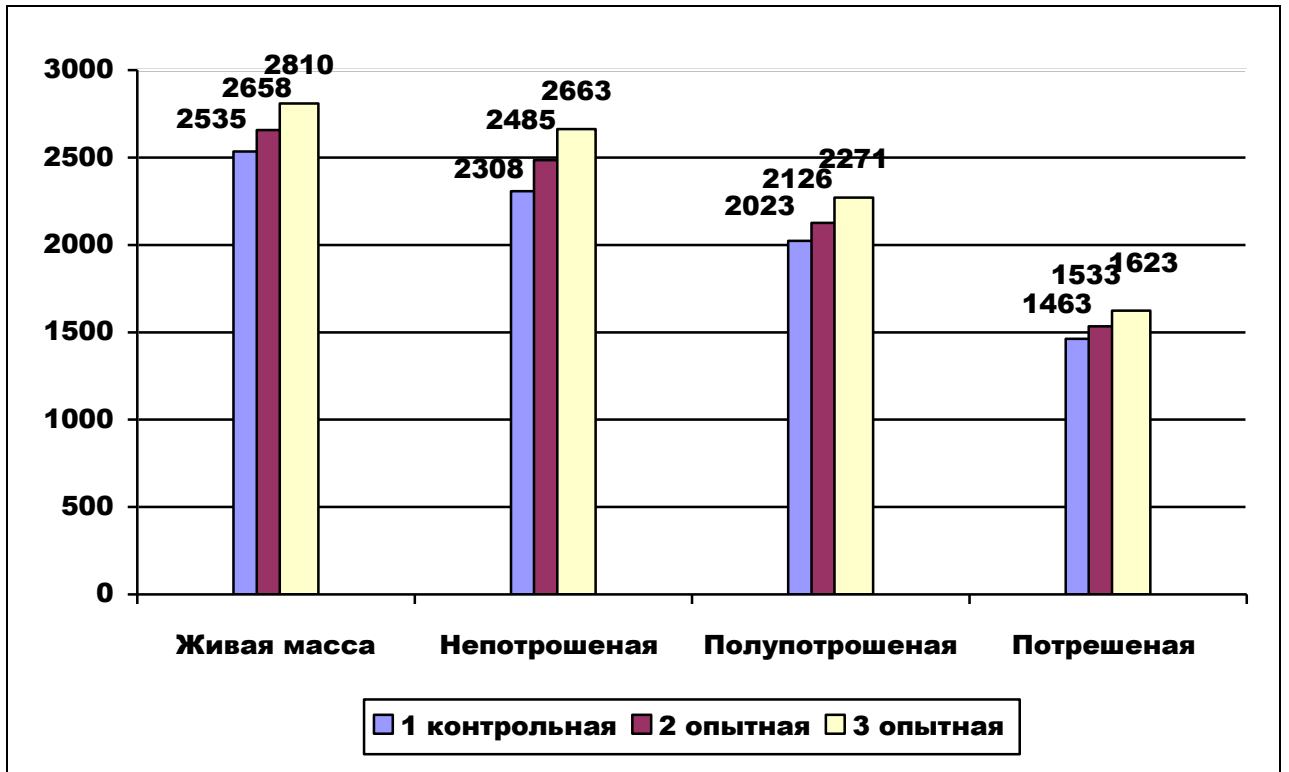


Рисунок 2. Живая масса утят и масса составных частей тушек после убоя, г

Значения по массе внутренних органов у подопытных утят, представлены на рисунке 3.

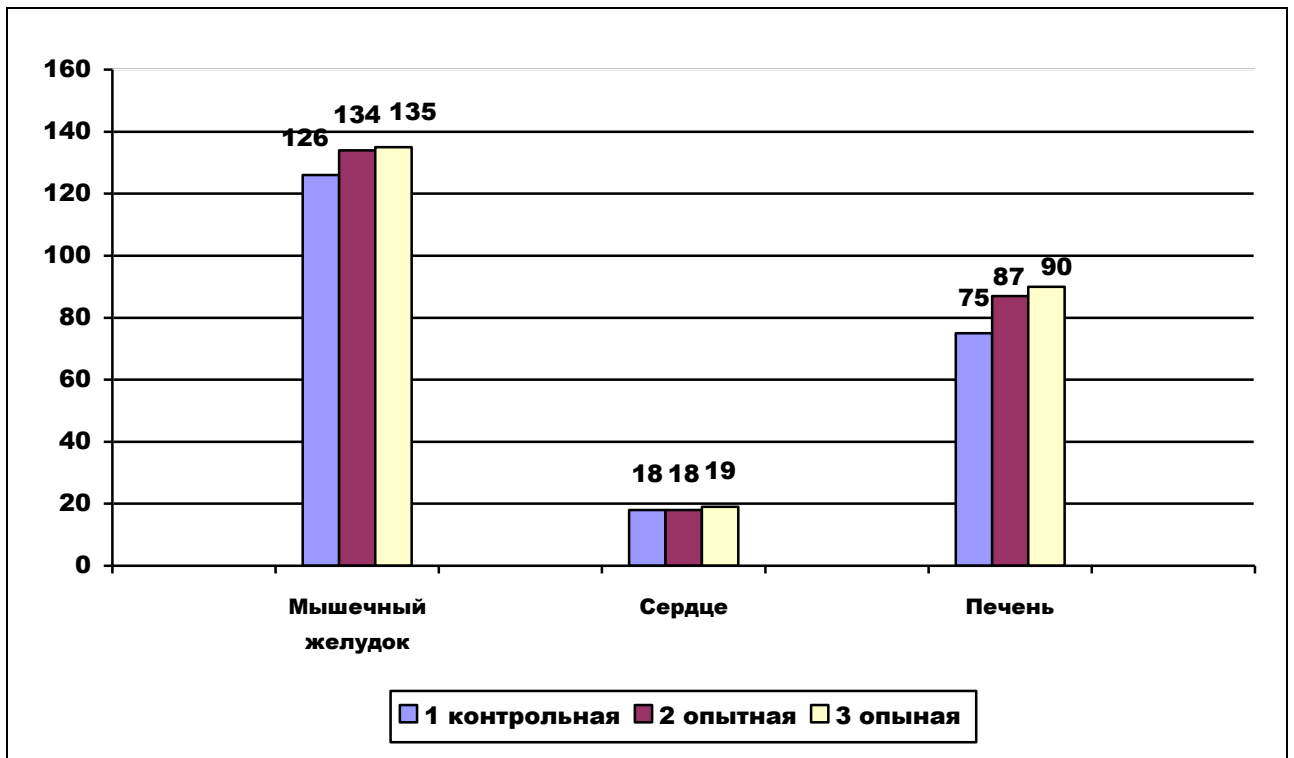


Рисунок 3. Масса внутренних органов утят-бройлеров, г

После потрошения тушек масса внутренних органов (мышечный желудок, сердце, печень) у утят во всех подопытных группах (рис. 3) находилась в пределах видовых особенностей. Однако, отмечается тенденция к увеличению данных показателей в тушках молодняка опытных групп.

По показателям анатомической разделки тушек можно сделать вывод, что у утят опытных групп (вторая и третья) за счёт более интенсивного роста формирование мышечной массы и внутренних органов происходило активнее, чем у утят из первой контрольной группы.

В процессе роста прижизненная, послеубойная мясная продуктивность и качественный состав мяса животных и птицы претерпевают существенные изменения (О.В. Маслиева, 1970).

Изучение закономерностей этих модификаций имеет определенную практическую значимость. Производственная и кулинарная ценность мяса зависит от количества и соотношения тканей, входящих в его состав. Следовательно, соотношение входящих в мясо тканей определяет его химический состав и пищевую ценность, что в полной мере зависит от вида птицы (S. Biswas, R. Banerjee, D. Bhattacharyya, 2019).

Первоначальная влажность и гигроскопическая влага в сумме составляют общую влажность исследуемого фарша. Этот показатель отражает как натуральную влажность мяса, так и количество воды, которое находится в воздушно сухой пробе гомогената.

На период окончания откорма подопытных утят нами определена влажность мяса в тушка утят-бройлеров (рис. 4).



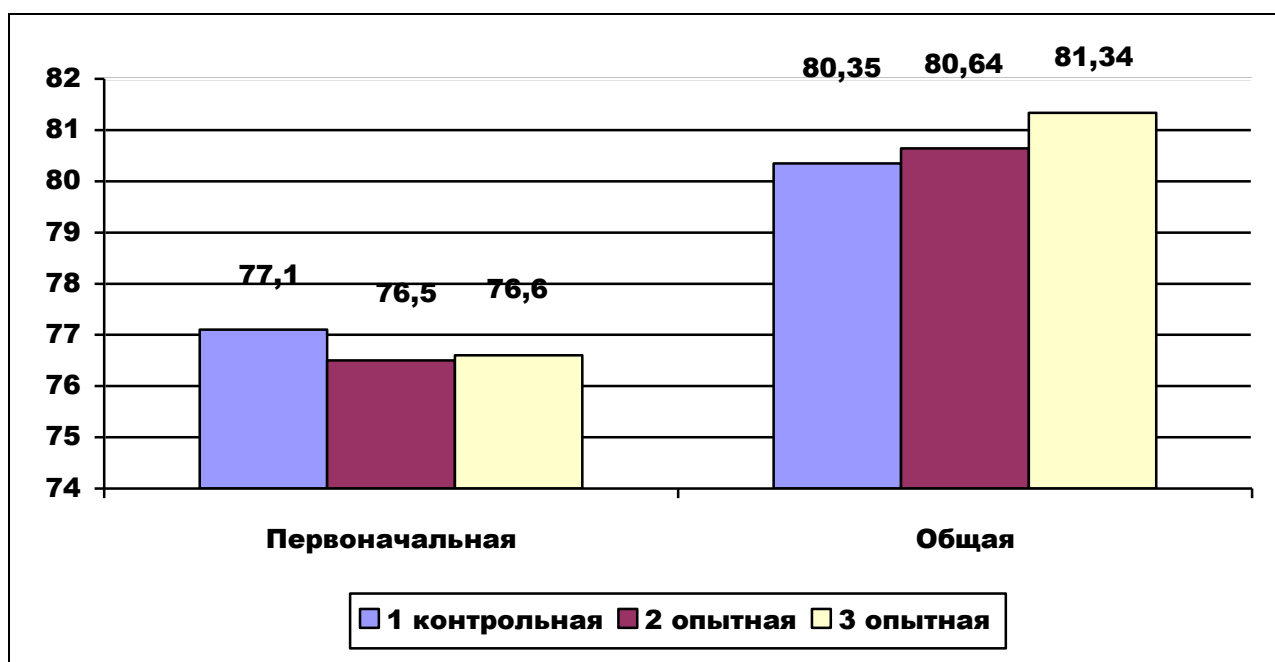


Рисунок 4. Влажность мяса у утят в убойном возрасте, %

Различий в значениях по общей влажности мяса в тушках утят из опытных групп и контроля и не выявлено (80,35-81,34 %).

Данные по химическому составу мяса утят на откорме, полученные в ходе нашего эксперимента приведены в таблице 13.

Таблица 13

Результаты анализа мяса утят-бройлеров, %

Группа	Сырой		
	жир	зола	протеин
1 контрольная	15,4 ± 1,60	5,4 ± 0,53	11,0
2 опытная	17,1 ± 1,27	5,7 ± 0,49	14,7
3 опытная	17,4 ± 1,47	5,6 ± 0,59	15,3

В наших исследованиях (табл. 13) мясо утят второй и третьей опытных групп более жирное в сравнении с контролем соответственно на 1,7 и 2,0 % при  $P < 0,95$ . Схожие значения по содержанию сырой золы, получены в образцах мяса утят-бройлеров из опытных групп (вторая, третья).

По содержанию сырого протеина (табл. 13) в тушках утят из второй и третьей опытной группы превышение над контролем на 3,7 и 4,3 % соответственно.

Исходя из значений по химическому составу мяса, можно сделать вывод о том, что внесение в рацион утят-бройлеров витаминов К<sub>3</sub> и К<sub>4</sub> способствует улучшению качества мяса.

По результатам введения в рацион утят на откорме двух форм витамина К рассчитали экономические показатели и определили эффективность производства мяса (табл. 14).

Таблица 14

## Экономическая эффективность эксперимента

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Количество утят на конец опыта	190	192	196
Валовой прирост живой массы за 56 дней, кг	475,8	512,1	540,5
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	3470,0	3362,4	3286,5
Эффективность в расчёте на 1 голову, руб.	-	275,50	495,90
Эффективность в расчёте на опытное поголовье, руб.**	-	55101,90	99181,70

\*\*В ценах 1993 г.

Анализ данных таблицы 14 позволяет сделать вывод о том, что добавление викасола (витамина К<sub>3</sub>) в комбикорм утят второй опытной группы и витамина К<sub>4</sub> в комбикорм третьей опытной группы подействовало получению экономического эффекта в расчёте на 1 голову соответственно 275,5 и 495,90 руб.

Таким образом, имеющиеся результаты позволили экономически оценить значимость дополнительного введения витаминов группы К в рацион цыплят-бройлеров. Большой экономический эффект установлен в третьей опытной группе молодняка на откорме, где птица содержалась на рационе с введением витамина К<sub>4</sub> в дозе 4 г на 1 тонну комбикорма.

В следующем эксперименте мы определяли влияние витамина К<sub>4</sub> и цеолита (совместно и отдельно) на некоторые зоотехнические показатели и защитные реакции утят-бройлеров.

### **3.1.1.2 Изучение влияния витамина К отдельно и в комплексе с цеолитом на продуктивность и защитные силы организма утят на откорме**

Анализ рациона птицы позволяет организовать кормление и содержание в соответствии с графиком выращивания на мясо. Перечень основных кормов и питательность кормосмеси в зависимости от возраста утят приведены в таблице 15 и 16.

Состав кормов в кормосмеси на разных этапах выращивания оставался постоянным в соответствии с основным рационом. За счёт уменьшения или увеличения различных компонентов корма регулировали его питательность.

Дополнительное введение витаминов не оказало влияния на питательность рацион, а добавка цеолита в количестве 3 % в третьей и четвёртой опытных группах в первый и второй этап откорма повысила содержание в кормосмеси кальция на 9 и 6 г соответственно.

Уровень протеина в корме к концу первого периода выращивания снизили на 0,6 %, а к концу откорма на 3,3 %. Энергетическую питательность рациона увеличивали в ходе роста утят, и на конец откорма ее повысили от 4 до 12 ккал за счёт введения мясокостной муки 2,0-1,9 %.

Состав и питательность кормосмеси при введении витамина К и цеолита в рацион утят на откорме (возраст 1-20 дней), %

Компонент комбикорма	Единица измерения	Группа			
		контрольная	опытная		
		1	2	3	4
Кукуруза	%	16,0	16,0	15,5	15,5
Пшеница	%	44,0	44,0	42,7	42,7
Ячмень	%	17,45	17,45	17,0	17,0
Шрот подсолнечный	%	7,0	7,0	6,8	6,8
Дрожжи гидролизные	%	3,0	3,0	2,0	2,9
Рыбная мука	%	7,0	7,0	6,8	6,8
Мясокостная мука	%	-	-	-	-
Травяная мука	%	4,0	4,0	3,9	3,9
Мел	%	1,4	1,4	1,3	1,3
Соль	%	0,15	0,15	0,10	0,10
Цеолит	%	-	-	3,0	3,0
Итого	%	100	100	100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:					
обменная энергия	ккал	285	285	276	276
сырой протеин	г	20	20	19,4	19,4
сырая клетчатка	г	-	-	-	-
кальций	г	1,17	1,17	1,26	1,26
фосфор	г	0,84	0,84	0,85	0,85
натрий	г	0,39	0,39	0,41	0,41
лизин	мг	1,30	1,30	1,30	1,30
метионин+цистин	Мг	0,85	0,85	0,85	0,85
На 1 т комбикорма добавляли, г:					
аминокислот					
лизин	г	700	700	700	700
метионин	г	220	220	220	220
витамин					
А	млн. М.Е.	10	10	10	10
Д <sub>3</sub>	млн. М.Е.	1,5	1,5	1,5	1,5
В <sub>1</sub>	г	2,0	2,0	2,0	2,0
В <sub>2</sub>	г	4,0	4,0	4,0	4,0
В <sub>3</sub>	г	10,0	10,0	10,0	10,0
В <sub>4</sub>	г	1000	1000	1000	1000
В <sub>5</sub>	г	30,0	30,0	30,0	30,0
В <sub>6</sub>	г	3,0	3,0	3,0	3,0
В <sub>12</sub>	г	0,025	0,025	0,025	0,025
В <sub>с</sub>	г	0,5	0,5	0,5	0,5

Состав и питательность кормосмеси при введении витамина К и цеолита в рацион утят на откорме (возраст 21-56 дней), %

Компонент комбикорма	Единица измерения	Группа			
		контрольная	опытная		
			1	2	3
Кукуруза	%	48,0	48,0	39,6	39,6
Пшеница	%	29,0	29,0	28,2	28,2
Ячмень	%	9,5	9,5	9,2	9,2
Шрот подсолнечный	%	6,0	6,0	5,8	5,8
Дрожжи гидролизные	%	3,0	3,0	2,9	2,9
Рыбная мука	%	5,0	5,0	4,9	4,9
Мясокостная мука	%	2,0	2,0	1,9	1,9
Травяная мука	%	3,0	3,0	2,9	2,9
Мел	%	1,5	1,5	1,4	1,4
Соль	%	0,2	0,2	0,2	0,2
Цеолит	%	-	-	3,0	3,0
Итого	%	100	100	100	100
Содержится в 100г кормосмеси:					
обменная энергия	ккал	297	297	289	289
сырой протеин	г	17,2	17,2	16,7	16,7
сырая клетчатка	г	3,8	3,8	3,7	3,7
кальций	г	1,16	1,16	1,22	1,22
фосфор	г	0,76	0,76	0,76	0,76
натрий	г	0,35	0,35	0,36	0,36
лизин	мг	1,10	1,10	1,10	1,10
метионин+цистин	мг	0,80	0,80	0,80	0,80
На 1 т комбикорма добавляли, г:					
аминокислот					
лизин	г	800	800	800	800
метионин	г	180	180	180	180
витамин					
А	млн. М.Е.	10,0	10,0	10,0	10,0
Д <sub>3</sub>	млн. М.Е.	1,5	1,5	1,5	1,5
К <sub>4</sub>	г	-	4,0	-	4,0
В <sub>1</sub>	г	2,0	2,0	2,0	2,0
В <sub>2</sub>	г	4,0	4,0	4,0	4,0
В <sub>3</sub>	г	10,0	10,0	10,0	10,0
В <sub>4</sub>	г	1000	1000	1000	1000
В <sub>5</sub>	г	30,0	30,0	30,0	30,0
В <sub>6</sub>	г	3,0	3,0	3,0	3,0
В <sub>12</sub>	г	0,025	0,025	0,025	0,025
В <sub>с</sub>	г	0,5	0,5	0,5	0,5

## Затраты корма и питательных веществ на выращивание утят-бройлеров

Показатель	Группа / Рацион + витамина К <sub>4</sub> и цеолит			
	1 контрольная / ОР (основной рацион)	2 опытная / ОР + витамин К <sub>4</sub> (4 г/т)	3 опытная / ОР 97% + цеолит 3%	4 опытная / ОР+ витамин К <sub>4</sub> (4 г/т) + цеолит 3%
Потреблено корма за эксперимент на 1 голову, кг	7,82	7,51	7,07	6,95
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	3,79	3,62	3,40	3,37
обменной энергии, ккал	11867,9	11365,7	10646,8	10543,1
сырого протеина, г	854,9	818,7	766,9	759,5

Затраты корма (табл. 17) на килограмм прироста массы тела у утят в контроле составили 3,79 кг, что выше, чем в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) на 4,5; 9,6 и 11,1 % соответственно. Обменной энергии, сырого протеина на 1 кг прироста затрачено меньше у утят во второй, третьей и четвёртой опытной группе, чем в контроле соответственно на 4,2 и 11,2 %.

Следовательно, внесение в рацион утят, выращиваемых на мясо, витаминов группы К и цеолита оказывает благотворное влияние на активность усвоения питательных веществ, что приводит к снижению затрат комбикорма на единицу прироста их живой массы.

Химический состав цеолита пегасского месторождения, используемого в кормлении птицы второй и четвёртой опытной группы, отражён на рисунке 5.

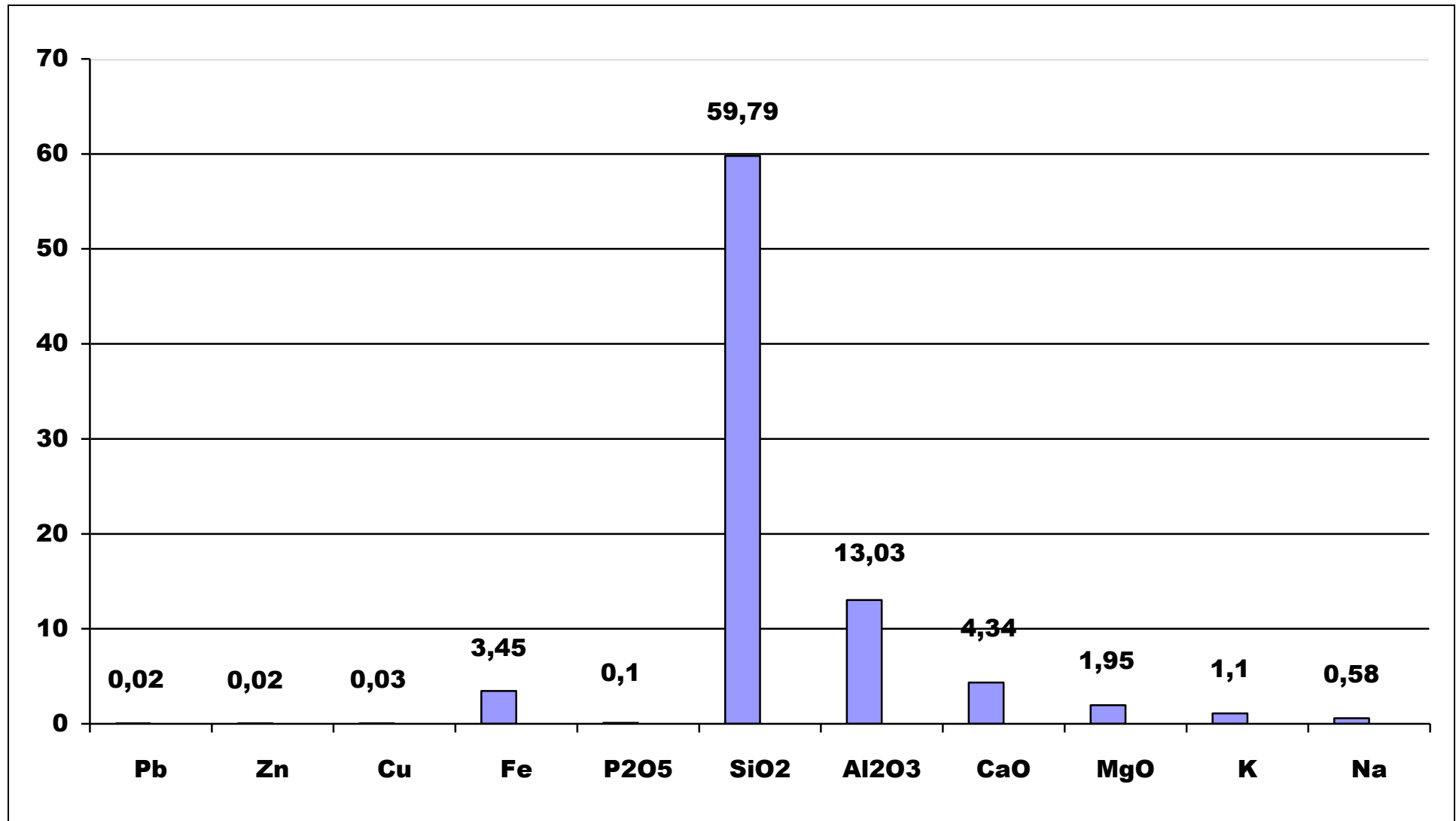


Рисунок 5. Химический состав цеолита (пегасского месторождения), в массе, %

Цеолит пегасского месторождения представляет собой мелкозернистые кристаллы с плотностью 2,1-2,3 г/см<sup>3</sup>. Относится к группе алюмосиликатов и является минералом осадочных пород.

Анализируя результаты химического анализа цеолита (рис. 5), видно, что в нём содержатся элементы, входящие в состав таблицы Д. И. Менделеева. Основным компонентом, составляющим испытуемый сорбент, является оксид кремния (SiO<sub>2</sub>) – 59,75 % и оксид алюминия (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – 13,03 %, следовательно, он относится к высококремнистым цеолитам и обогащён преимущественно щелочноземельными ионами, которые представлены в основном кальциевой формой, что определяет его хорошие ионообменные свойства. В состав пегасина входят также микроэлементы, жизненно важные для организма животных и птицы. Содержание подвижных микроэлементов (свинец, медь, цинк) находится в пределах допустимого уровня.

Г. А. Романов (2000) также указывает на то, что цеолитсодержащие туфы этого месторождения представлены в основном минералами гейландит-клиноптилолитового ряда (70-80 %) с высокой ионообменной и адсорбционной способностью. Кроме того, сельскохозяйственная птица, в том числе утки, нуждаются в ежедневном поступлении в организм крупного песка, мелкой гальки, что обеспечивает в некоторой степени цеолит.

Galeano B. et al. (2003); Concepción-Rosabal B. et al. (2006) сообщают о повышении антимикробных свойств цеолита за счёт насыщения этих минералов катионами серебра и цинка. Это указывает на то, что свойства цеолитов зависят от состава микрокомпонентов.

Основным критерием оценки мясной продуктивности утят-бройлеров является живая масса (табл. 18).

Анализ данных, представленных в таблице 18, показал, что в суточном возрасте утята всех групп имели приближённые значения по живой массе (P<0,95).

В ходе откорма по живой массе утята-бройлеры из опытных групп начали превосходить контрольных сверстников в четвёртой с 4-ой недели и до конца



периода выращивания. В третьей с 6-ой недели и до 56 дней ( $P>0,999$ ), а утят-бройлеры второй опытной группы в конце откорма (56 дней) ( $P>0,99$ ).

Таблица 18

## Динамика живой массы, активность роста и сохранность утят

Возраст утят, дней	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса, г				
1	49,9 ± 0,53	49,9 ± 0,42	50,0 ± 0,40	50,07 ± 0,42
7	93,0 ± 0,84	93,6 ± 0,80	93,4 ± 0,61	93,7 ± 0,91
14	240,7 ± 4,15	242,9 ± 3,84	245,1 ± 3,94	251,3 ± 3,72
21	441,0 ± 7,19	447,8 ± 7,17	453,2 ± 7,1	455,1 ± 7,34
28	961,4 ± 12,12	990,0 ± 10,41	993,6 ± 11,18	1035,8±2,12 <sup>xxx</sup>
35	1388,2 ± 16,87	1413,4 ± 16,52	1422,2±16,6	1437,8±16,83 <sup>x</sup>
42	1761,0 ± 19,71	1812,6 ± 19,13	1893,0±0,72 <sup>xxx</sup>	2010,8±0,99 <sup>xxx</sup>
49	2342,0 ± 25,26	2381,4 ± 23,02	2441,4±24,61 <sup>xxx</sup>	2559,8±3,45 <sup>xxx</sup>
56	2543,3 ± 27,72	2649,8±27,59 <sup>xx</sup>	2799,8±26,16 <sup>xxx</sup>	2858,0±6,16 <sup>xxx</sup>
Активность роста и сохранность				
Прирост живой массы: среднесуточный, г	44,52	46,42	49,10	50,14
абсолютный, г	2493,4	2599,9	2749,8	2807,9
относительный, %	192,3	192,6	192,9	193,1
Сохранность, %	94,0	96,5	96,0	98,0

На период окончания выращивания (56 дней) утята из опытных групп: второй, третьей и четвертой превышали по живой массе сверстников из первой контрольной группы соответственно на 4,2; 10,1 и 12,4 % ( $P>0,99-0,999$ ).

Влияние природных сорбентов, обладающих катионообменными свойствами (цеолит, бентонит и др.) на повышение весовых характеристик цыплят на откорме и профилактики минеральной недостаточности животных отмечено в ряде исследований (Л.С. Кудряшов и др., 1992; А.Б. Чугреев, 2003; Х.А. Абдулатипов, Ш.У. Абдуганиев, 2006; А.А. Овчинников, П.В. Карболин, 2012; А.Л. Сидорова, 2017).

Показатели (табл. 18), характеризующие интенсивность откорма (среднесуточный и абсолютный прирост) у утят в контроле, составляли 44,52 и

2493,4 грамма, что ниже, чем у птицы опытных групп: второй, третьей и четвертой на 4,2, 10,3 и 12,6 % соответственно.

Данная закономерность отразилась и на значениях относительного прироста. Он также выше у утят в опытных группах.

В исследованиях Т.В. Кручинкиной (2001) изучалась эффективность введения в рацион птицы цеолитов вангинского месторождения, и было доказано, что он способствует усилению интенсивности роста цыплят на 12,2 % и уменьшению потребления корма на 5,3 %.

Сохранность поголовья (табл. 18) у утят четвертой опытной группы составила 98 %, что указывает на их большую жизнеспособность в сравнении со сверстниками из контроля. В опытных группах: второй и третьей сохранность утят-бройлеров за 56 дней откорма находилась в пределах 96,5-98,0 %, что выше, чем в первой контрольной группе на 2-4 %.

При рассмотрении влияния изучаемых препаратов установлено, что их добавление в корм утят опытных групп оказывает благотворное действие на показатели откорма. При этом, лучшие результаты отмечены в четвертой опытной группе, где в комбикорм утят, выращиваемых на мясо, добавляли витамин К<sub>4</sub> совместно с цеолитом.

Данные крови, характеризующие общее физиологическое состояние утят на откорме при добавлении в кормосмесь витамина К и цеолита, приведены в таблицах 19 и 20.

Как видно из полученных значений (табл. 19) в зависимости от периода выращивания, изучаемые гематологические показатели несколько повысились и в 56-дневном возрасте число эритроцитов и концентрация гемоглобина в крови подопытных утят находились на уровне 3,22-3,42  $10^{12}$ /л и 112-131 г/л соответственно.

Морфологические показатели цельной крови у утят-бройлеров

Группа	Возраст утят, дней	Уровень гемоглобина, г/л	Количество	
			эритроцитов, $10^{12}/л$	гемоглобина в эритроците, пг
1 контрольная	1	107,0 ± 5,31	3,02 ± 0,096	35,4 ± 1,60
	28	110,0 ± 5,56	3,01 ± 0,082	36,5 ± 1,23
	49	114,0 ± 7,57	3,20 ± 0,081	35,6 ± 1,82
	56	112,0 ± 6,99	3,22 ± 0,068	34,8 ± 2,07
2 опытная	1	117,4 ± 7,79	3,08 ± 0,085	38,1 ± 2,32
	2	120,0 ± 4,00	3,04 ± 0,083	39,5 ± 1,50
	49	126,0 ± 5,09	3,25 ± 0,086	38,8 ± 1,97
	56	126,4 ± 4,86	3,23 ± 0,072	39,1 ± 1,58
3 опытная	1	119,0 ± 7,90	3,10 ± 0,054	38,4 ± 2,36
	28	122,0 ± 4,64	3,08 ± 0,077	39,6 ± 1,73
	49	129,0 ± 5,83	3,35 ± 0,118	38,5 ± 1,88
	56	127,7 ± 4,81	3,41 ± 0,131	37,4 ± 1,92
4 опытная	1	124,4 ± 5,90	3,04 ± 0,073	40,9 ± 1,52
	28	126,0 ± 4,15	3,05 ± 0,082	41,3 ± 1,52
	49	130,0 ± 6,35	3,40 ± 0,135	38,2 ± 2,67
	56	131,0 ± 6,12	3,42 ± 0,140	38,3 ± 2,24

В крови утят контрольной группы в сравнении с третьей и четвёртой опытной группой, количество эритроцитов на конец опыта (56 дней) было меньше на 5,7 и 6,0 % соответственно. Также нами отмечено более высокое содержание гемоглобина в крови утят из опытных групп в конце эксперимента на уровне 126-131 г/л, что выше, чем у утят из первой контрольной группы от 12,8 до 16,9 %.

Содержание гемоглобина в одном эритроците напрямую зависит от уровня гемоглобина и характеризует функциональную активность поверхности эритроцита.

Из приведённых данных (табл. 19) видно, что процессы оксигенации крови у утят из опытных групп выше в сравнении с контролем, но имеющиеся различия статистически недостоверными ( $P < 0,95$ ).

В исследованиях Г.П. Мелехина и Н.Я. Гридина (1977) отмечается количество эритроцитов в крови у уток от  $2,0$  до  $5,0 \times 10^{12}/л$ .

Н.Н. Мешков (1966) экспериментальным путём определил уровень гемоглобина у уток  $8,9-14,4 \%$  ( $89-144$  г/л).

Также нами были изучены возрастные особенности уровня естественной резистентности утят на откорме, при дополнительном введении в рацион витамин  $K_4$  и цеолита (табл. 20).

Ш.А. Мкртчян (1982) отмечает, что в процессе роста животных и птицы происходит перестройка в организме, сопровождающаяся усилением клеточных и гуморальных факторов защиты.

Анализ полученных данных показал (табл. 20), что БАС крови у утят в возрасте 1 суток составлял от  $27,8$  до  $31,3 \%$ . К концу откорма она увеличилась у утят всех групп, но больший показатель в четвёртой опытной группе –  $58,7 \%$ . Необходимо отметить, что в опытных группах утят достоверные различия по уровню БАС крови отмечены в четвёртой опытной группе с 28 дня, в третьей опытной группе с 49 дня и до конца технологического периода выращивания.

Из приведённых значений по БАС крови утят в конце откорма видно, что стимулирующее влияние на данный показатель оказало дополнительное введение в их рацион витамина  $K_4$  и цеолита отдельно и совместно, где был получен больший эффект, а разница с контролем соответственно составила  $8,1$ ;  $12,3$  и  $14,6 \%$  ( $P > 0,95-0,99$ ).

Изучая степень комплементарной активности сыворотки крови, установлено, что у утят она изменяется в процессе роста (табл. 20). Так в суточном возрасте птицы она составляла от  $6,7$  до  $7,1 \%$  гемолиза. К 28-дневному возрасту она выше на  $15,5 \%$  ( $P > 0,95$ ) у утят в четвёртой группе, а во второй, третьей опытной группе такой разницы не установлено ( $P < 0,95$ ).

На 49-й день выращивания компонента в сыворотке крови утят из четвёртой опытной группы по сравнению с птицей из первой контрольной группы больше на  $15,5 \%$  при  $P > 0,95$ , а во второй и третьей опытной группе достоверной разницы по учитываемому показателю не выявлено.

На период окончания откорма (56-й день) комплементарная активность сыворотки крови была выше у утят-бройлеров из третьей опытной группы на 11,3 % ( $P>0,95$ ), а в четвёртой опытной группе на 16,9 % ( $P>0,99$ ) по сравнению с контролем.

Уровень лизоцима в сыворотке крови молодняка птицы на откорме (табл. 20) в суточном возрасте составлял от 2,6 до 2,8 мкг/мл. К 28-дневному возрасту данный показатель уменьшился до 1,9-2,5 мкг/мл, а в 56 дней его уровень поднялся до 2,9-3,8 мкг/мл.

В таблице 20 также представлен показатель, характеризующий степень защитных сил организма – это лизосомально-катионный тест (ЛКТ) сыворотки крови.

Из приведённых результатов видно, что количество катионных белков в гранулоцитах у утят опытных групп неодинаково. Их больше у утят-бройлеров четвёртой опытной группы в сравнении с контролем с 28 дня и до конца откорма ( $P>0,999$ ). У утят второй опытной группы повышение их числа отмечено с 49 дня откорма ( $P>0,95$ ). В конце откорма (56 дней) у утят в первой контрольной группе их меньше, чем в опытных группах (вторая, третья и четвёртая) на 5,0-10,0 % соответственно ( $P>0,95-0,999$ ).

Уровень защитных сил организма утят-бройлеров

Показатель	Возраст утят, дней	Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Активность сыворотки крови: бактерицидная (БАСК), %	1	29,00 ± 1,00	31,3 ± 0,64	27,8 ± 0,78	30,7 ± 0,78
	28	31,2 ± 0,88	32,1 ± 0,51	33,3 ± 0,90	35,6 ± 0,74 <sup>xx</sup>
	49	46,1 ± 0,89	47,8 ± 0,95	51,7 ± 0,89 <sup>xx</sup>	53,3 ± 0,96 <sup>xxx</sup>
	56	51,2 ± 0,91	55,3 ± 0,73 <sup>xx</sup>	57,5 ± 0,70 <sup>xxx</sup>	58,7 ± 0,82 <sup>xxx</sup>
комплементарная, % гемолиза	1	6,7 ± 0,40	7,0 ± 0,46	7,1 ± 0,36	6,9 ± 0,54
	28	11,8 ± 0,46	12,1 ± 0,50	12,4 ± 0,42	12,9 ± 0,55
	49	14,7 ± 0,54	15,6 ± 0,58	16,3 ± 0,58	17,0 ± 0,63 <sup>x</sup>
	56	17,7 ± 0,55	18,9 ± 0,34	19,7 ± 0,48 <sup>x</sup>	20,7 ± 0,69 <sup>xx</sup>
лизоцимная, мкг/мл	1	2,8 ± 0,50	2,9 ± 0,55	2,7 ± 0,55	2,6 ± 0,50
	28	2,5 ± 0,17	2,0 ± 0,17	1,9 ± 0,14	2,3 ± 0,47
	49	3,1 ± 0,40	2,0 ± 0,16	1,7 ± 0,14	2,7 ± 0,20
	56	2,9 ± 0,47	3,4 ± 0,41	3,8 ± 0,26	3,2 ± 0,39
Лизосомально-катионный тест (ЛКТ), ед.	1	2,04 ± 0,06	1,9 ± 0,07	2,1 ± 0,05	2,0 ± 0,07
	28	1,8 ± 0,05	1,9 ± 0,04	1,9 ± 0,04 <sup>x</sup>	1,9 ± 0,03 <sup>xx</sup>
	49	1,9 ± 0,94	2,1 ± 0,04 <sup>x</sup>	2,1 ± 0,05 <sup>xx</sup>	2,1 ± 0,05 <sup>xx</sup>
	56	2,0 ± 0,03	2,1 ± 0,03	2,1 ± 0,03 <sup>x</sup>	2,2 ± 0,03 <sup>xxx</sup>

В общем, можно отметить, что добавление в рацион утят на откорме витамина К и цеолита имеет положительное влияние на защитные силы организма.

Следует уточнить, что утята четвёртой опытной группы, получавшие витамин К<sub>4</sub> совместно с цеолитом в виде добавки к основному рациону обладали лучшим здоровьем и продуктивностью.

Изучение влияния витаминов группы К на уровень естественной резистентности животных и птицы проведены некоторыми учёными. Например, Е.Г. Сухоруков (1997) при исследовании действия нескольких синтетических форм витамина К на продуктивность и естественную резистентность утят на откорме доказал их положительное влияние на становление иммунной системы у утят с возрастом.

Ю.Н. Симошина, О.Ю. Рудишин (2005) проводили эксперимент по определению влияния витамина К и биовестина на показатели крови, её сыворотки и доказали эффективность применения данных препаратов в кормлении подсвинков.

Механизм биологического действия витамина К в организме изучался рядом исследователей (Е. Нурмухаметова, 1998; AS Fauci, E. Braunwald, KJ Isselbache, 1998).

В настоящее время, кроме ранее установленной необходимости витамина К для нормального образования в печени белков плазмы крови, участвующих в свёртывании крови установлено его значение в стимуляции синтеза протеинсвязанного глутамата в  $\gamma$ -карбоксихлутамата (Gla), который входит в состав костной ткани, почек, плаценты, поджелудочной железы, селезёнки и лёгких (И.А. Ионов и др., 1997; М.Н. Иванченко и др., 2012; Т. Скобицкая, 2013).

Стимулирующее действие витамина К и цеолита на естественную резистентность уток можно обосновать их биологической функцией. Иммунобиологический статус организма является составной частью общефизиологических закономерностей. Так, поступающие с кормом витамин

К и цеолит в организм растущих утят обеспечивают его нужными элементами, участвующими в межклеточных обменных процессах.

Научные исследования доказывают, что в ходе свёртывания крови требуется наличие как минимум 10-ти активных белков. В синтезе 5-ти из них прямое участие принимает витамин К, присутствующий в организме. Помимо участия в противосвёртывающей системе, витамин К необходим для стабилизации кальция в составе костной ткани, а цеолит, как было сказано выше, обогащён преимущественно щелочноземельными ионами, которые представлены в основном кальциевой формой, доступной для организма (О.В. Иванова, 2010).

Результаты проведённых экспериментов по введению цеолита в рацион сельскохозяйственной птицы и его благотворного воздействия на активность роста, развития и общего физиологического состояния отражены в работах многих авторов (А.М. Шадрин, И.А. Белицкий, В.П. Болтухин, 1986; Н.И. Шестакова, Н.Е. Тен, В.Н. Хаустов, 1990; В. Buchgraber, 2011; А.А. Овчинников, П.В. Карболин, 2012; В.А. Медведский и др., 2016).

В ходе изученных нами аспектах определено важное физиологическое значение введения в рацион утят на откорме витамина К и цеолита.

Проведение анатомической разделки тушек утят позволяет углубить научные исследования по влиянию на формирование мышечной массы включение в корм биологически активных и минеральных веществ (рис. 6).



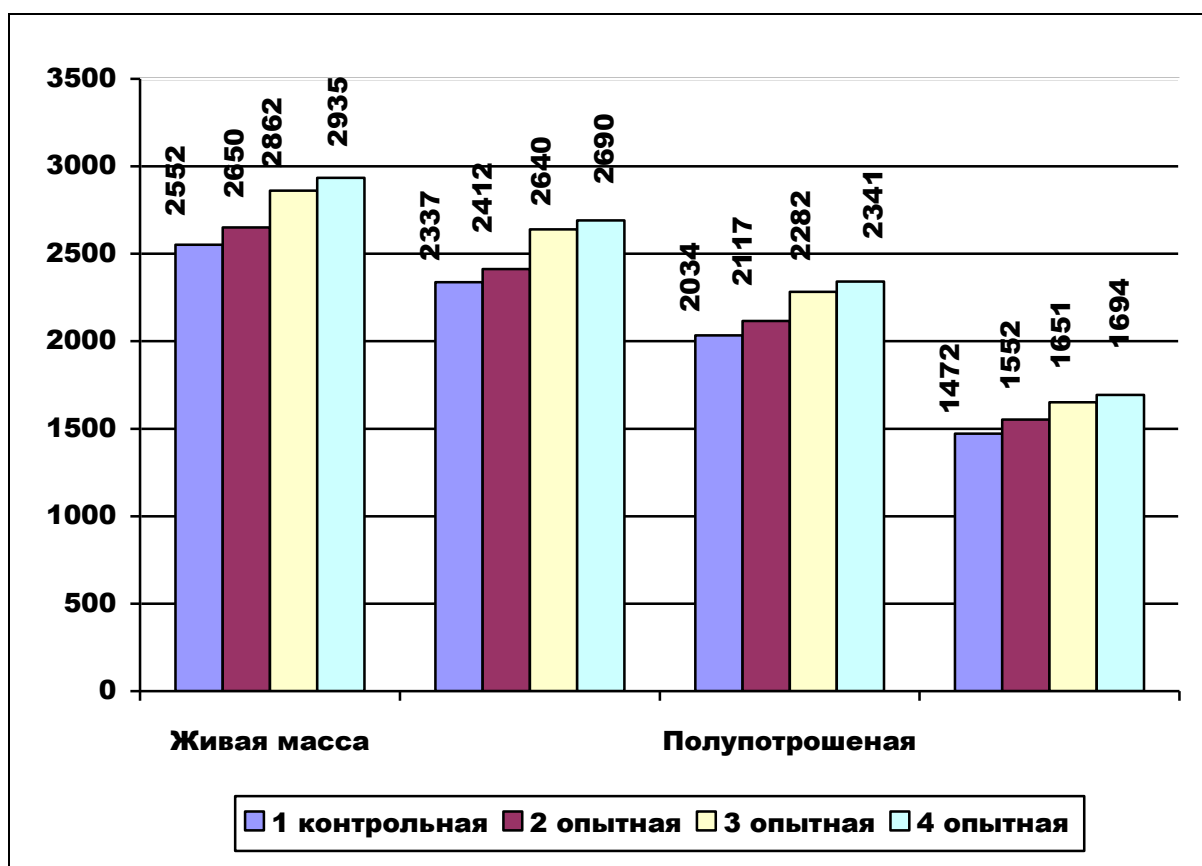


Рисунок 6. Результаты анатомической разделки тушек подопытных утят, г

Показатели, характеризующие мясные качества (рис. 6) выше у утят из опытных групп, в сравнении со сверстниками из первой контрольной группы. Нами отмечено, что они значительно выше у молодняка в четвёртой опытной группе, где добавляли в корм витамина К<sub>4</sub> и цеолит.

В справочнике «Химический состав российских пищевых продуктов» под редакцией И.М. Скурихина и В.А. Тутельян (2002) указано на то, что мышечная ткань (мясо) уток входит в ряд наиболее ценных белковых, высокоэнергетических продуктов, обеспечивающих потребности организма человека в основных питательных веществах (белок, жир, микронутриенты).

Внутренние органы при потрошении птицы распределяют на: съедобные и несъедобные. Масса съедобных внутренних органов (мышечный желудок, печень, сердце) напрямую зависит от предубойной массы утят (рис. 7).

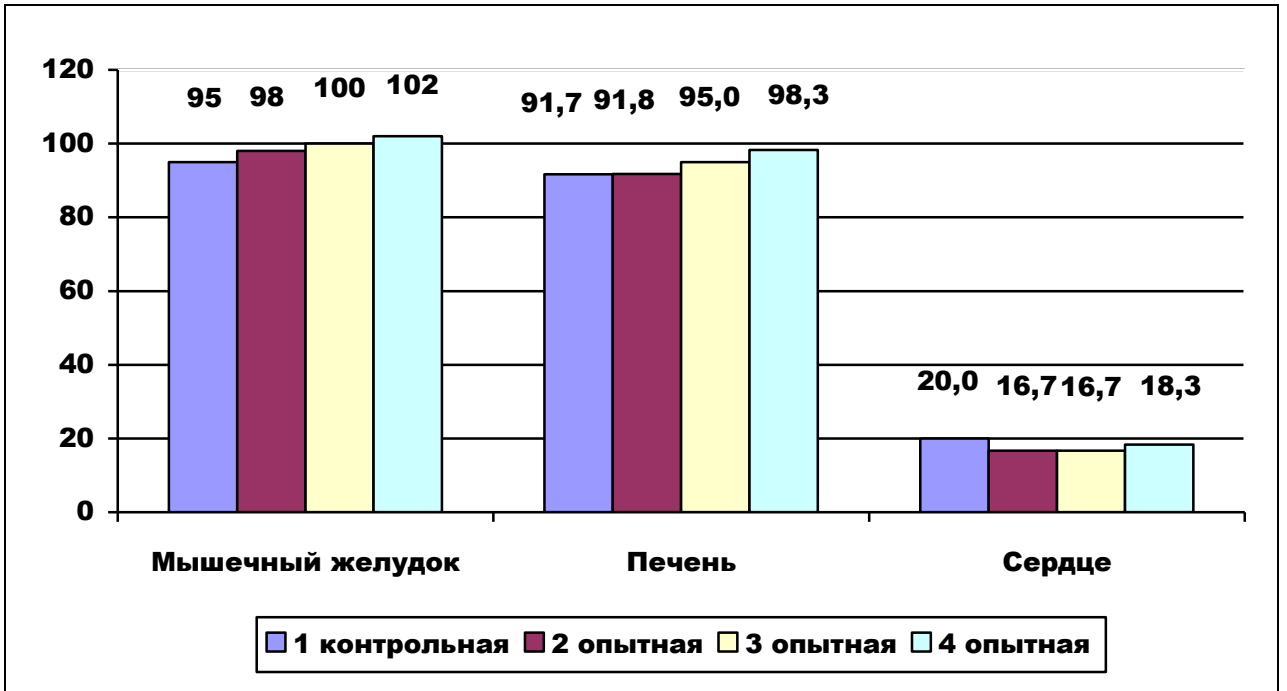


Рисунок 7. Масса внутренних органов в тушках утят-бройлеров, г

В тушках утят-бройлеров из подопытных групп по удельному весу внутренних органов (мышечный желудок, сердце, печень) существенных различий не выявлено.

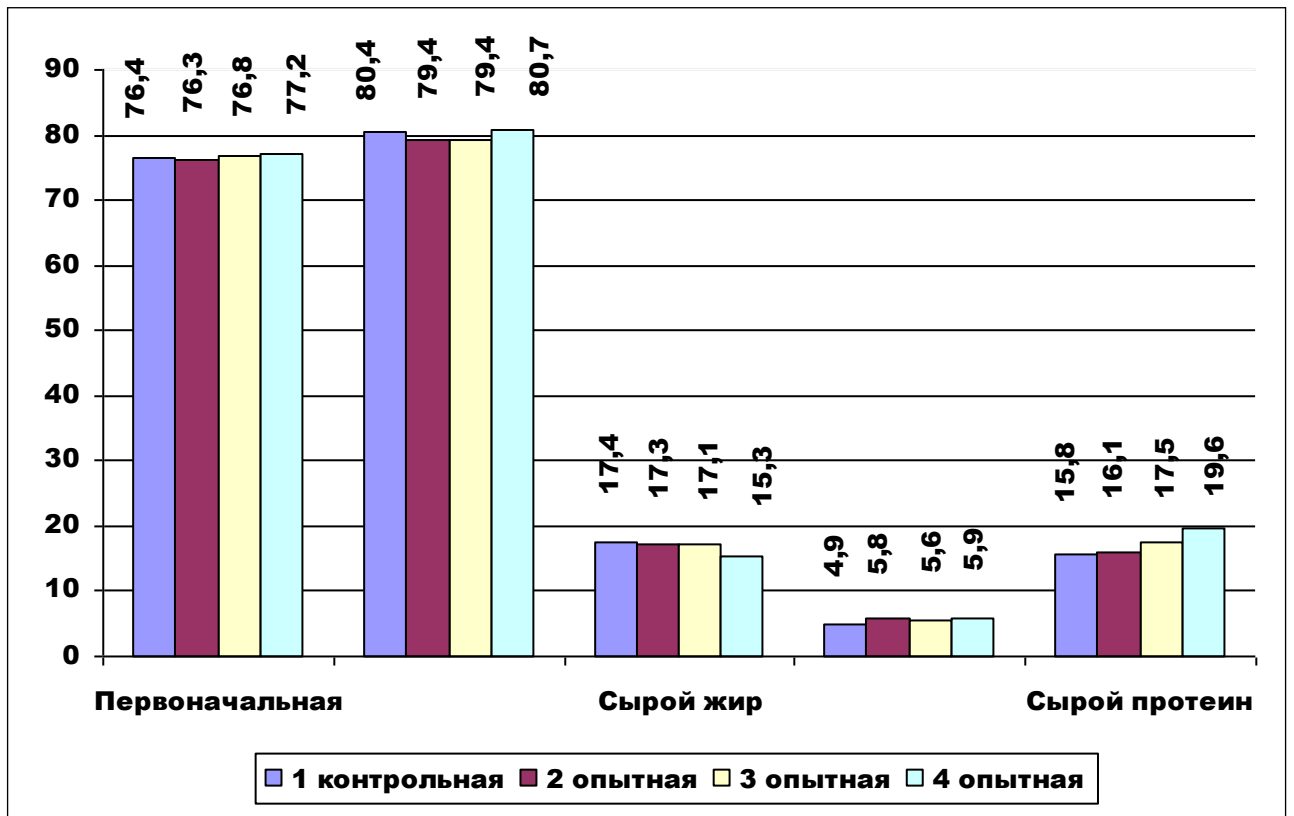


Рисунок 8. Общий анализ утиного мяса, %

Общая влажность мяса (рис. 8) у утят из всех групп от 79,4 до 80,7 %. Влияние испытуемых добавок на количество сырого жира в мясе утят отмечено в четвёртой опытной группе, где его меньше на 2,1 %, что, вероятно, связано с большей скоростью роста и активностью формирования мышечной массы. Сырой золы в мясе, утят всех групп содержится от 4,9 до 5,9 %.

По сырому протеину лучшие значения получены у утят из опытных групп: второй, третьей и четвёртой его больше, чем в контроле на 0,3; 1,7 и 3,8 %.

Подводя итог данных по химическому анализу мяса утят видно, что введение в корм второй опытной группы биологически активного вещества (витамин К<sub>4</sub>) и третьей опытной группы природного сорбента (цеолит) оказало положительное воздействие на его улучшение. При этом лучшие значения получены в четвёртой опытной группе, где в рацион молодняка добавляли цеолит совместно с витамином К<sub>4</sub>, что положительно влияет на повышение уровня сырого протеина, золы и уменьшение количества в мясе сырого жира, это важно при производстве утинового мяса.

Наиболее точным критерием оценки эффективности научных исследований считается наличие экономии от внедрения полученных результатов на производстве (табл. 21).

Таблица 21

#### Определение экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Количество утят при убое, гол.	188	193	192	196
Валовой прирост живой массы за 56 дней, кг	468,75	501,78	527,96	550,35
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	3470	3362	3237	3218,59
Эффект в расчёте на 1 голову, руб.	-	270,96	615,07	691,81
Эффект в расчёте на опытное поголовье, руб.*	-	54192,24	123014,68	138363,49

\*В ценах 1993 г.

В нашем эксперименте (табл. 21) экономический эффект в опытных группах утят на откорме: второй, третьей и четвёртой составил 54192,24, 123014,68 и 138363,49 рублей соответственно.

Таким образом, большой экономический эффект определен в четвёртой опытной группе утят-бройлеров, содержащихся на рационе с витамином К<sub>4</sub> и цеолитом в размере 691,81 руб. на 1 голову, которая обусловлена значительным повышением приростов и сохранности утят.

На основании проведенных научно-хозяйственных опытов можно заключить, что добавление витамина К<sub>4</sub> в дозе 4 г/т и цеолита в количестве 3 % в рацион утят, выращиваемых на мясо, благотворно воздействует на повышение продуктивности, сохранность молодняка и защитные силы организма, что было необходимо подтвердить или опровергнуть в производственной проверке.

Компоненты кормосмеси и питательность рациона для утят на откорме, приведены в таблице 22.

Необходимо уточнить (табл. 22), что состав кормосмеси для откорма утят-бройлеров не менялся и был аналогичным в сравнении с предыдущим экспериментом.

Питательность рациона изменялась в соотношении с возрастом птицы и во второй период откорма (21-56 дней) уменьшали протеиновую на 3 %, но увеличивали энергетическую часть на 4,2 % в контрольной и на 4,7 % в опытной группе за счёт введения в корм мясокостной муки 1,9-2,0 %.

Состав и питательность кормосмеси для утят-бройлеров в  
производственной проверке, %

Компонент комбикорма	Единица измерения	Возраст утят, дней			
		1-20		21-56	
		группа		группа	
		1 контрольная	2 опытная	1 контрольная	2 опытная
Кукуруза	%	16,0	15,5	48,0	39,6
Пшеница	%	44,0	42,7	29,0	28,2
Ячмень	%	17,4	17,0	9,5	9,2
Шрот подсолнечный	%	7,0	6,8	6,0	5,8
Дрожжи гидролизные	%	3,0	2,9	3,0	2,9
Рыбная мука	%	7,0	6,8	5,0	4,9
Мясокостная мука	%	-	-	2,0	1,9
Травяная мука	%	4,0	3,9	3,0	2,9
Мел	%	1,4	1,3	1,5	1,4
Соль	%	0,15	0,10	0,20	0,20
Цеолит	%	-	3,0	-	3,0
Итого	%	100	100	100	100
Содержится в 100г кормосмеси					
обменная энергия	ккал	285	276	297	289
сырой протеин	г	20	19,4	17,2	16,7
сырая клетчатка	г	-	-	3,8	3,7
кальций	г	1,17	1,26	1,16	1,22
фосфор	г	0,84	0,85	0,76	0,76
натрий	г	0,39	0,41	0,35	0,36
лизин	мг	1,30	1,30	1,10	1,10
метионин+цистин	мг	0,85	0,85	0,80	0,80
На 1 т комбикорма добавляли					
аминокислот					
лизин	г	700,0	700,0	800,0	800,0
метионин	г	220,0	220,0	180,0	180,0
витамин					
А <sub>3</sub>	млн. М.Е.	10,0	10,0	10,0	10,0
Д <sub>3</sub>	млн. М.Е.	1,5	1,5	1,5	1,5
К <sub>4</sub>	г	-	4,0	-	4,0
В <sub>1</sub>	г	2,0	2,0	2,0	2,0
В <sub>2</sub>	г	4,0	4,0	4,0	4,0
В <sub>3</sub>	г	10,0	10,0	10,0	10,0
В <sub>4</sub>	г	1000	1000	1000	1000
В <sub>5</sub>	г	30,0	30,0	30,0	30,0
В <sub>6</sub>	г	3,0	3,0	3,0	3,0
В <sub>12</sub>	г	0,025	0,025	0,025	0,025
В <sub>с</sub>	г	0,5	0,5	0,5	0,5

Учёт и анализ расхода кормов при производстве утиного мяса является одним из определяющих рентабельность показателей (табл. 23).

Таблица 23

## Затраты корма и питательных веществ на выращивание утят-бройлеров

Показатель	Группа / Рацион и количество витамина К <sub>4</sub> и цеолита	
	1 контрольная / ОР (основной рацион)	2 опытная / ОР + витамин К <sub>4</sub> (4 г/г) + цеолит 3%
Потреблено корма за период опыта на 1 голову, кг	8,00	6,91
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	3,87	3,35
обменной энергии, ккал	12147,1	10480,5
сырого протеина, г	875,0	755,0

Количество комбикорма (табл. 23), затраченного за период выращивания утят на мясо имеет большее значение 8,00 кг в контроле. Меньше значение потребленного корма во второй опытной группе 6,91 кг, это ниже, чем в контроле на 13,4 %.

Аналогичная тенденция отмечена по расходу на единицу прироста корма, обменной энергии и сырого протеина за период выращивания утят на мясо.

Изменение живой массы, показатели, характеризующие интенсивность роста и сохранность считаются основным критериями повышения мясной продуктивности утят-бройлеров (табл. 24).

Из данных таблицы 24 видно, что в суточном возрасте по живой массе утят значительной разницы нет ( $P < 0,95$ ). С увеличением времени откорма живая масса стабильно возрастает у утят обеих групп. Необходимо уточнить, что у птицы второй опытной группы за счёт большей интенсивности роста учитываемый показатель выше с 4 недели и до конца периода откорма от 6,8 до 13,4 % при  $P > 0,99-0,999$ .

## Динамика живой массы, активность роста и сохранность утят-бройлеров

Возраст утят, дней	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Живая масса, г		
1	51,5 ± 0,52	51,3 ± 0,70
7	102,7 ± 1,17	103,5 ± 1,48
14	318,6 ± 4,13	330,0 ± 4,38
21	540,8 ± 7,33	558,1 ± 6,08
28	856,6 ± 13,26	915,0 ± 12,44 <sup>xxx</sup>
35	1399,2 ± 15,05	1468,8 ± 15,48 <sup>xx</sup>
42	1868,4 ± 15,47	1947,8 ± 15,84 <sup>xxx</sup>
49	2389,0 ± 26,35	2510,2 ± 23,79 <sup>xx</sup>
56	2514,4 ± 21,53	2842,4 ± 20,49 <sup>xxx</sup>
Показатель	Активность роста и сохранность	
Прирост живой массы: среднесуточный, г	43,98	49,84
абсолютный, г	2462,9	2791,1
относительный, %	192,04	192,91
Сохранность, %	95,2	98,0

Динамика живой массы у утят в ходе выращивания (табл. 24) имеет положительную тенденцию. У птицы из второй опытной группы по массе тела отметили достоверное различие с контролем, начиная с 28-дневного возраста и до конца откорма. Так, живая масса больше в 28 дней на 6,8 %, в 42 дня - 4,3 %, в 49 дней - 5,0 %, а в 56 дней - 13,0 % ( $P > 0,999$ ).

Можно отметить, что утята из второй опытной группы росли интенсивнее, чем в контроле. По среднесуточному приросту эти значения выше на 13,3 %, по абсолютному на 328,2 г и относительному на 1,0 %.

Сохранность поголовья утят за период эксперимента во второй опытной группе 98,0 %, что больше, чем у контрольных сверстников на 2,8 %.

Таким образом, добавка витамина К<sub>4</sub> 4 г/т и цеолита + 3 % к основному рациону утят опытной группы способствовала повышению активности роста, сохранности и уменьшению расхода комбикорма на прирост птицы.

Основной целью выращивания утят-бройлеров в условиях птицефабрики является получение тушек хорошего качества.

На рисунках, 9, 10, 11 приведены данные анатомической разделки тушек и химического состава мяса, полученного от подопытных утят-бройлеров.

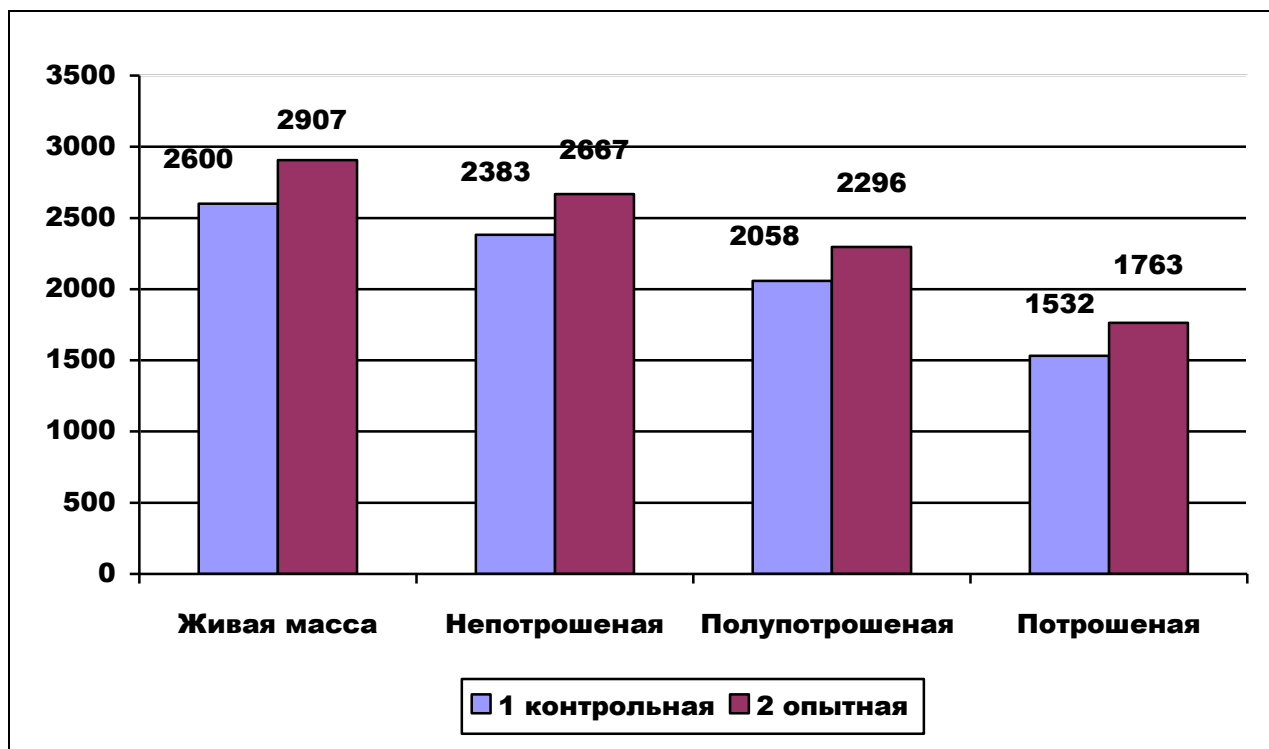


Рисунок 9. Результаты анатомической разделки тушек утят, г

Из данных рисунка 9 видно, что отобранные для убоя и анатомической разделки утята второй опытной группы имели среднюю живую массу 2907 г и превосходили контроль на 11,8 %. В этой группе выход непотрошенной, полупотрошенной и потрошенной тушки также выше на 11,9; 11,6 и 15,1 % соответственно, чем в первой контрольной группе.



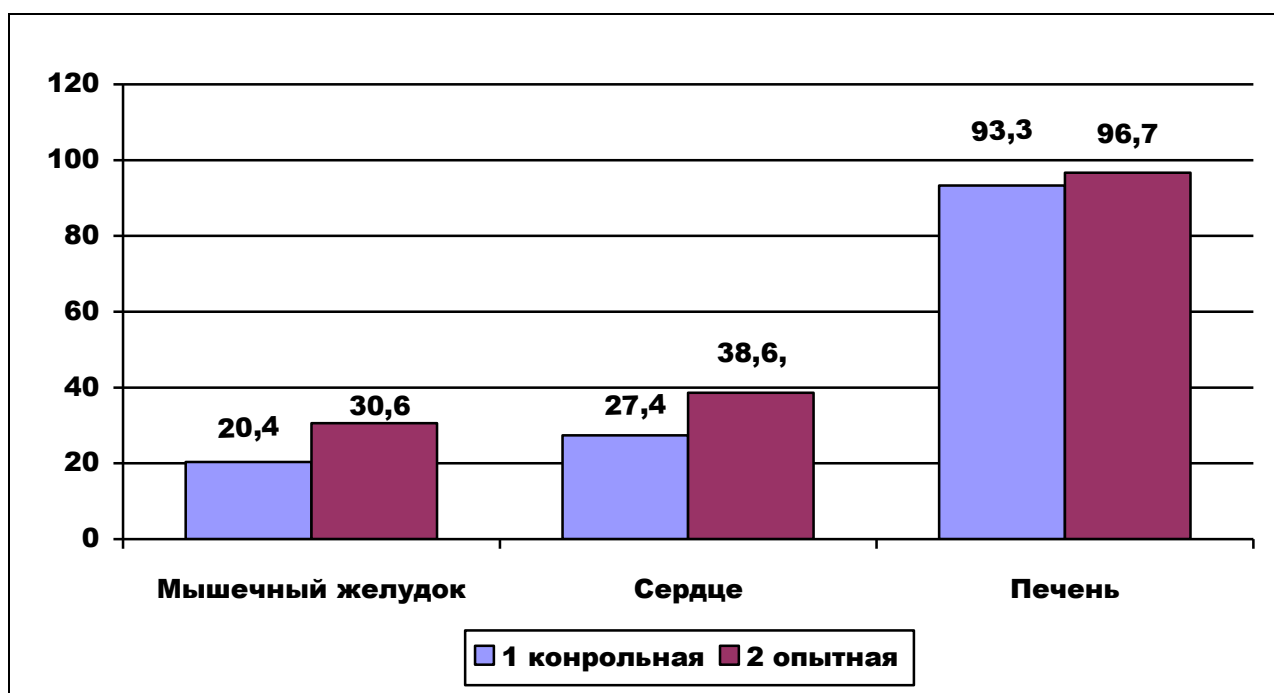


Рисунок 10. Масса внутренних органов при потрошении тушек утят, г

Добавление в кормосмесь утят второй опытной группы испытуемых добавок (рис. 10) не оказало значительного влияния на повышение удельного веса внутренних органов (сердце, печень, мышечный желудок) в тушках птицы, но следует отметить некоторую тенденцию к их увеличению.

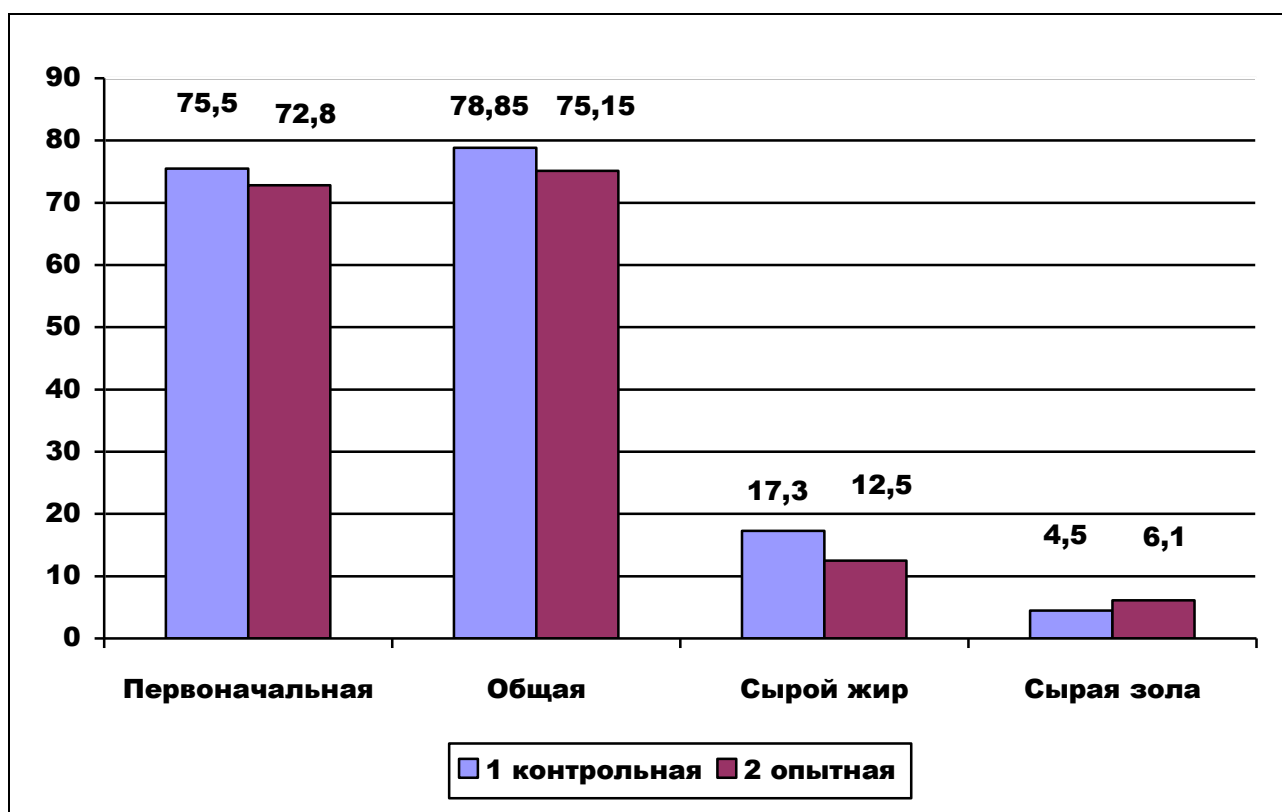


Рисунок 11. Влажность и содержание сырого жира и золы в мясе утят, %

Первоначальная и общая влажность исследуемого образца мяса (рис. 11) в тушках утят второй опытной группы соответственно ниже на 2,7 и 3,7 % по сравнению с контролем.

Жиры в тушках утят контрольной группы в 17,3 %, что выше, чем в мясе утят из второй опытной группы на 4,8 %.

Превышение по содержанию в мышцах минеральных веществ (сырой золы) у утят второй опытной группы в сравнении с контрольным составило 1,6 %.

Данные по коэффициентам переваримости питательных веществ, используемых кормов при откорме сельскохозяйственной птицы позволяют судить о полноценности кормления (табл. 25)

Таблица 25

Коэффициент переваримости питательных веществ корма утятами при выращивании их на мясо

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
<i>Азот</i>		
Принято с кормом, г	4,873	5,767
Выделено с помётом, г	3,721	3,369
Баланс, ±	+1,152	+2,307
Использовано, % от принятого	23,56	40,65
<i>Кальций</i>		
Принято с кормом, г	2,277	3,136
Выделено с помётом, г	2,007	2,026
Баланс, ±	+0,27	+0,51
Использовано, % от принятого	11,86	16,27
<i>Фосфор</i>		
Принято с кормом, г	1,150	2,114
Выделено с помётом, г	0,605	1,006
Баланс, ±	+0,545	+1,108
Использовано, % от принятого	47,39	52,41

Значения по коэффициенту переваримости питательных веществ корма (табл. 25), полученные в ходе физиологического опыта, свидетельствуют о том,

что их баланс положительный в организме утят-бройлеров. Следует уточнить, что усвоение азота, кальция и фосфора происходило в большей степени у утят второй опытной группы, где в рацион включали витамин К<sub>4</sub> в дозе 4 г/т и 3 % цеолита на 17,1; 4,5; 5,0 % и соответственно.

Аналогичные значения по использованию азота, кальция и фосфора утятами получены в работе В.А. Реймер (1994).

На основании данных, полученных в ходе производственной проверки, определили экономическую эффективность эксперимента (табл. 26).

Таблица 26

Показатели, характеризующие экономическую эффективность  
эксперимента

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Количество утят на конец опыта, гол.	476	490
Валовой прирост живой массы за 56 дней, кг	11723	13676
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	3470,00	3218,59
Эффект в расчёте на 1 голову, руб.	–	687,66
Эффект в расчёте на опытное поголовье, руб.*	–	343828,30

\*В ценах 1993 г.

Комплексное использование в рационах утят на откорме витамина К<sub>4</sub> и цеолита (табл. 26) позволило снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы на 13,4 %. Нами установлено, что экономический эффект выше в опытной группе, где утята получали к основному рациону добавку витамина К<sub>4</sub> в дозе 4 г/т и 3 % цеолита в расчёте на опытное поголовье на 343828,3 руб., а в расчёте на 1 голову составил 687,66, рублей.

Достигнутая экономическая эффективность обусловлена повышением продуктивности и сохранности утят во второй опытной группе по сравнению с контрольными сверстниками.

Таким образом, полученные данные в ходе производственной проверки полностью подтвердили результаты в ранее проведенных экспериментах.

Результаты, приведённые в данном разделе, получены единолично и совместно с В.Н. Хаустовым и опубликованы в соавторстве с В.Н. Хаустовым, К.Я. Мотовиловым, К. Матвеевым, В. Колтаковым, Л.Г. Сатюковой, Н.В. Анисимовой, П.И. Барышниковым, Н.А. Новиковым, В.М. Жуковым, И.И. Клименок [134, 212, 277, 281, 283, 291, 292, 293, 295, 302, 374, 375, 378, 379, 381].

### **3.1.2 Сравнительное изучение различных дозировок йода в рационах цыплят-бройлеров, его влияние на продуктивность и уровень защитных сил организма**

В мировом животноводстве и птицеводстве осуществляется планомерная работа по корректировке нормативных значений минерального питания животных, птицы, выявлению новейших эффективных минеральных добавок, усовершенствованию технологии, способов их скармливания. В связи с этим исследования по изучению минерального питания сельскохозяйственной птицы являются своевременными (И.И. Кочиш, Е.А. Капитонова, В.Н. Никулин, 2020).

В первом эксперименте второй серии опытов в рацион цыплят-бройлеров дополнительно вводили йод в разных дозировках. Микроэлемент не оказывает влияние на изменение питательности кормосмеси, в этой связи мы приводим состав и питательность основного рациона (табл. 27).

На птицефабрике составляется двухфазный рацион для цыплят-бройлеров. Состав кормов несколько меняется, корректируя количество, и питательность рациона в зависимости от фазы выращивания цыплят на мясо.

После трехнедельного возраста птицы количество пшеницы и жмыха увеличивают в рационе на 4 и 3 % соответственно, а просо и муку рыбную уменьшают, исключают рыбий жир. Такое изменение состава кормосмеси позволяет повысить энергетическую питательность на 15,0 % и уменьшить количество сырого протеина на 4,0 %. С целью укрепления костяка растущих

цыплят в комбикорме повышают содержание кальция на 0,3 %, оставляя без изменения количество фосфора, натрия. Уровень незаменимых аминокислот в рационе снижают: лизин на 0,11 %, метионин+цистин на 0,07 %.

Таблица 27

**Состав и питательность основного рациона для цыплят-бройлеров  
в период выращивания 1- 42 дней**

Компонент комбикорма	Единица измерения	Возраст цыплят, дней	
		1-20	21-42
Пшеница	%	60	64
Жмых	%	20	23
Просо	%	10	6
Мука рыбная	%	6	4
Жир рыбный	%	1	0
Молоко сухое	%	1	1
Премикс	%	1	1
Мел	%	1	1
Итого		100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:			
обменная энергия	ккал	286,6	273,8
сырой протеин	%	23,0	17,3
сырая клетчатка	%	3,5	4,4
кальций	%	1,07	1,18
фосфор	%	0,60	0,62
натрий	%	0,15	0,14
лизин	%	1,11	0,78
метионин+цистин	%	0,83	0,54
В комбикорм на 1 т добавили: аминокислот			
лизин	г	1130,00	900,00
метионин	г	400,00	300,00
витамин			
А	млн. М.Е	10,00	7,00
Д <sub>3</sub>	млн. М.Е.	5,00	4,00
В <sub>1</sub>	г	3,00	2,00
В <sub>2</sub>	г	8,00	5,00
В <sub>3</sub>	г	15,00	15,00
В <sub>4</sub>	г	160,00	150,00
В <sub>5</sub>	г	60,00	40,00
В <sub>6</sub>	г	4,00	3,00
В <sub>12</sub>	г	0,016	0,010
В <sub>с</sub>	г	2,00	1,50

Расход корма на прирост тела имеет важную практическую и экономическую роль при откорме птицы на мясо. В птицеводстве

кормозатраты напрямую зависят от интенсивности роста птицы: чем интенсивнее птица развивается, тем меньше расход комбикорма (табл. 28).

Таблица 28

Расход комбикорма, обменной энергии, сырого протеина  
на прирост цыплят, выращиваемых на мясо

Показатель	Группа /Рацион + йод, мг/кг корма			
	1 контрольная ОР (основной рацион)	2 опытная ОР+0,50	3 опытная ОР+0,75	4 опытная ОР+1,00
Потреблено корма за эксперимент на 1 гол., кг	3,86	3,85	3,83	3,85
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	1,87	1,86	1,84	1,82
обменной энергии, ккал	5857,8	5826,5	5763,8	5701,2
сырого протеина, г	421,96	419,71	415,19	410,68

В контрольной группе (табл. 28) цыплятами-бройлерами потреблено корма на 1 голову больше на 10-20 г, чем в опытных группах за период выращивания молодняка.

Расход комбикорма на единицу прироста живой массы у цыплят из первой контрольной группы 3,86 кг, что выше значений птицы из опытных групп: второй – 0,5 %, третьей – 1,6 %, а четвёртой – 2,7 %.

Затраты питательных веществ корма эффективнее у бройлеров из опытных групп, в сравнении контролем. Так, обменной энергии на единицу прироста живой массы потреблено меньше во второй на 0,5 %, третьей на 1,6 % и четвёртой на 2,7 %, а сырого протеина также меньше на 2,3, 6,8 и 11,3 грамм соответственно.

Лучшие результаты получены в четвёртой опытной группе, где в корм птицы добавляли йод в дозировке 1,00 мг/кг корма.

Рост и развитие цыплят является определяющим фактором при выращивании птицы мясного направления продуктивности.

Изменение живой массы, показатели, характеризующие активность роста, сохранность цыплят-бройлеров за период эксперимента, представлены в таблице 29.

Таблица 29

Динамика живой массы, активность роста, сохранность цыплят-бройлеров

Возраст цыплят, сутки	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса, г				
1	37±1,4	37±1,5	38±1,4	36±1,6
7	153±2,1	156±1,7	158±3,6	159±2,5
14	446±5,2	448±4,8	462±8,7	465±9,3
21	646±8,4	668±6,2	679±13,2	682±10,2
28	1023±17,2	1056±10,5	1087±16,3	1191±20,5
35	1416±35,8	1424±17,8	1460±16,7	1740±27,7
42	1925±14,4	1751±18,1	1828±19,6	2021±20,9 <sup>xx</sup>
Показатель	Активность роста птицы			
Прирост живой массы: абсолютный, г	1888	1714	1792	1985
среднесуточный, г	45,0	45,6	46,7	48,9
относительный, %	192,5	192,6	192,9	193,2
Сохранность, %	96	97	97	99

Данные, представленные в таблице 29, позволяют определить, что у птицы опытных групп (вторая, третья) на заключительном этапе выращивания живая масса меньше, чем в контроле на 9,0 и на 5,0 % соответственно, а в четвёртой опытной группе она выше на 6,0 % ( $P > 0,99$ ).

Увеличение живой массы при скармливании йодистого калия пероральным путём подтверждается многочисленными опытами других учёных. Например, А.М. Булгаков (2003) в опыте на хрячках в период выращивания с 4 по 8 месяц увеличение живой массы составило 9,3 % по сравнению с хрячками контрольной группы.

Скорость роста – это важный признак прижизненной оценки мясной продуктивности цыплят-бройлеров, в разные периоды выращивания она неодинакова. Рост цыплят определяют по изменениям живой массы и промеров птицы.

Показатель абсолютного прироста бройлеров (табл. 29) находился на уровне 1888-1985 г, но в опытных группах: второй и третьей он меньше на 9,2 и 5,1 %, а у цыплят четвертой опытной группы больше на 6,2 %, чем у птицы из первой контрольной группы.

Аналогичные показатели получены по среднесуточному приросту.

Относительный прирост птицы во всех опытных группах практически не отличается от этого показателя в контрольной группе и составил 192,5-193,2 %.

Высокая сохранность способствует снижению потерь поголовья птицы, что сказывается на повышении эффективности отрасли. Данный показатель (табл. 29) в среднем по стаду составил 96 %, но значения в опытных группах выше на 1-3 %, чем в контроле.

Для проведения анатомической разделки тушек и изучения химического состава мяса осуществляли контрольный убой цыплят из всех групп (табл. 30).

Таблица 30

Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров, г

Показатель		Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса перед убоем		1930 ± 14,4	1758 ± 18,4	1826 ± 19,6	2042 ± 20,9
Масса тушки	непотрошенной	1610 ± 14,1	1463 ± 12,6	1560 ± 13,8	1693 ± 14,4
	полупотрошенной	1269 ± 11,0	1188 ± 10,5	1179 ± 12,1	1365 ± 11,4
	потрошенной	1196 ± 10,5	1054 ± 27,4	1170 ± 10,7	1288 ± 10,3
Масса частей	съедобных	885 ± 5,6	824 ± 3,2	875 ± 4,6	888 ± 7,6 <sup>xx</sup>
	несъедобных	328 ± 2,6	270 ± 1,4	290 ± 2,1	283 ± 2,3



После убоя (табл. 30) и обескровливания масса непотрошенных тушек птицы в первой контрольной группе составила 1610 г, что на 16,6 % меньше от их живой массы.

Масса полупотрошенной тушки в контрольной группе цыплят меньше, чем в опытных группах: второй на 32,4 %, в третьей на 35,4 %, а в четвёртой на 33,2 % от их живой массы. В сравнении с контролем масса полупотрошенной тушки выше в четвёртой опытной группе на 7,6 %

Масса потрошенной тушки (табл. 30) в контрольной группе от живой массы цыплят-бройлеров составила 62,0 %, во второй опытной – 60,0 %, в третьей опытной – 64,1 %, в четвёртой опытной – 63,1 %. Наблюдается повышение выхода мяса в тушках птицы в четвёртой опытной группе на 1,1 %.

Масса съедобных частей в контрольной группе 885 г, что меньше, чем в четвёртой опытной группе на 4,9 %.

Несъедобных частей в тушках цыплят контрольной группы от живой массы составляла 17,0 %, а в опытных группах: второй, третьей и четвёртой 15,4; 15,9 и 13,9 % соответственно.

С целью более полного анализа полученных результатов по анатомической разделке мы использовали расчёт индекса массивности и мясности отдельных частей тушки (табл. 31).

Таблица 31

## Индекс массивности и мясности тушек цыплят-бройлеров

Группа	Индекс массивности	Индекс мясности			Длина тушки, см
		киля	бедра	голени	
1 контрольная	39	21	15	9	17,5 ± 0,33
2 опытная	37	20	14	8	17,7 ± 0,38
3 опытная	38	23	19	9	16,8 ± 0,61
4 опытная	39	21	15	9	18,5 ± 0,3 5

На основании данных, приведённых в таблице 31, видно, что в опытных группах: второй и третьей индекс массивности 37,4 единиц, что меньше на 5 % и 3 % соответственно, чем в первой контрольной группе. В четвёртой опытной группе он не отличается от контроля.

Показатели мясности кия бедра и голени незначительно различаются между собой в исследуемых тушках из всех групп.

При измерении установлено, что тушки цыплят-бройлеров из второй опытной группы на 4 % короче, чем в контрольной, в третьей и четвёртой опытной группе они длиннее на 1-6 %.

Анализируя значения по индексу массивности (табл. 31) можно сказать, что тушки цыплят из третьей и четвёртой опытных групп длинные и сбитые исходя из мясности кия, бедра и голени.

Таким образом, установлено, что применение йодистого калия в дозе 1,00 мг на 1 кг корма (четвёртая опытная группа) отразилось на показателях развития птицы по сравнению с контрольными сверстниками.

Качество мяса в питательном отношении определяется его химическим составом. Химический состав мяса тушки существенно изменяется с возрастом птицы и находится в тесной связи с уровнем и полноценностью кормления (рис. 12).

Для проведения анализа мяса брали мышцы с бедра, голени и кия цыплят. В результате проведённого исследования выявлено, что влажность мяса тушек ниже во второй опытной группе на 1,0 %, чем в контроле.

По содержанию сырого протеина и жира (рис. 12) в мясе цыплят-бройлеров в подопытных группах значительных отклонений не отмечено. Выявлено некоторое повышение сырого протеина в мясе цыплят третьей и четвёртой опытной группы.

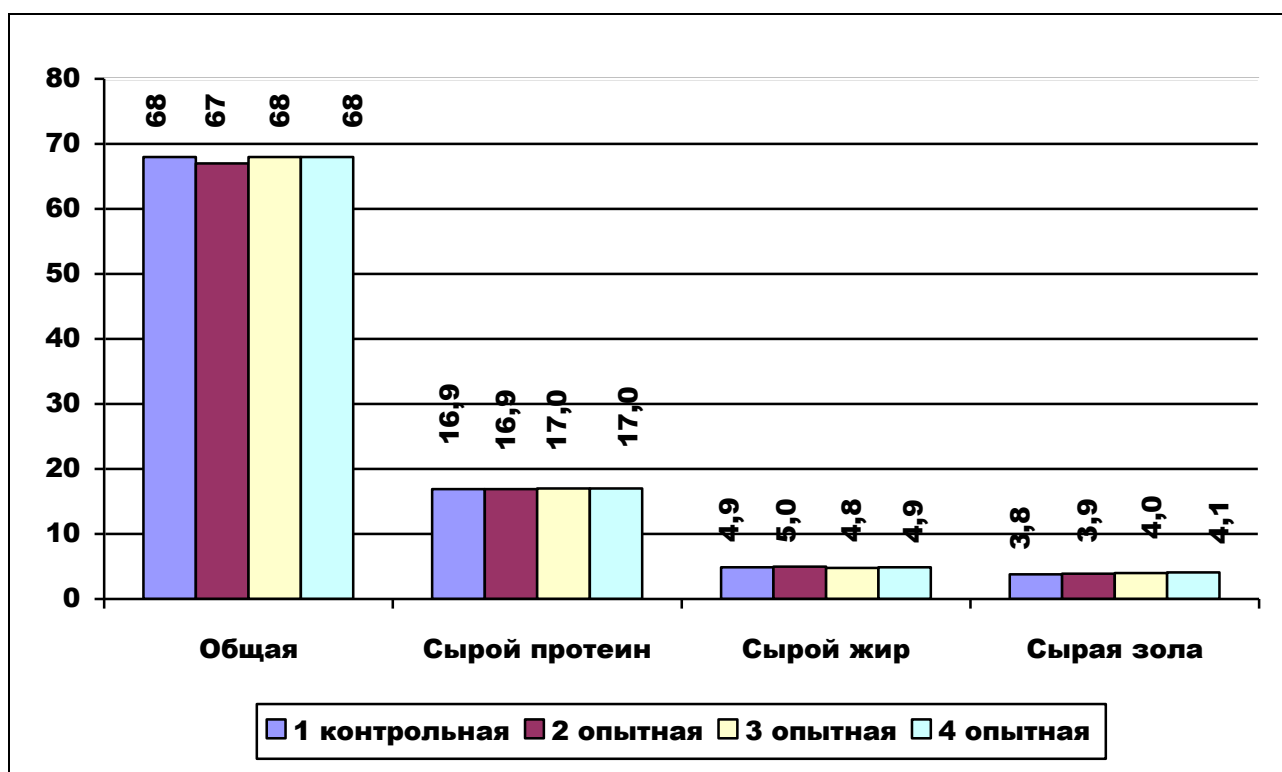


Рисунок 12. Химический состав мяса цыплят-бройлеров, %

Схожие итоги были получены в научно-хозяйственном опыте, проведённом В.А. Кокоревым и др. (2004) на повышение уровня йодного питания у коров и свиней на откорме, где отмечено увеличение протеина в молоке и мясе животных.

Зола представляет собой минеральную часть продуктов, полученных после сжигания органических веществ.

При озолении навесок с фаршем (рис. 12) количество золы в пробах составило 3,8-4,1 %. При этом отмечено увеличение золы в мясе утят в пределах 0,1-0,3 % в опытных группах (второй, четвёртой) в сравнении с контролем. Следует отметить тенденцию к улучшению качества мяса, в том числе увеличению сухого вещества и сырой золы в третьей и четвёртой опытных группах.

Экономическая эффективность применения кормов с добавкой йода рассчитана по показателям увеличения выхода мяса, и затраты корма на продукцию (табл. 32).

## Определение экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Количество цыплят на конец откорма, гол.	96	97	97	99
Валовой прирост живой массы, г	181,2	166,3	173,8	196,5
Возможная цена реализации 1 кг, руб.	50,00	50,00	50,00	50,00
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	21,90	24,30	23,20	20,60
Затраты на препарат, руб.	-	0,30	0,35	0,40
Общая себестоимость выращивания 1 головы цыплёнка, руб.	37,2	37,5	37,55	37,6
Выручка от реализации 1 потрошенной тушки цыплёнка, руб.	59,5	52,5	58,5	63,25
Прибыль от реализации 1 головы, руб.	22,30	20,00	20,95	25,65
Экономический эффект, руб. *	-	-200,8	-108,65	398,55

\*В ценах 2005 г.

Экономический эффект от применения добавки йодида калия в опытных группах: второй и третьей можно считать отрицательным, где он составил. В четвёртой опытной группе, где дополнительно в рацион цыплят-бройлеров вводили йод 1,00 мг/кг корма он положительный, и составил 25,65 руб. в расчёте на 1 голову и 398,55 руб. на опытное поголовье.

Таким образом, из приведённых результатов видно, что добавление йодсодержащего препарата в рацион цыплят, выращиваемых на мясо, оказывает благотворное влияние на активность роста, развития, сохранность поголовья, уменьшение потреблённых кормов на единицу продукции и качество мяса. Так как дозировка йода 1,0 мг оказалась оптимальной и крайней в проведенном эксперименте, то необходимо было провести следующий опыт по увеличению его количества в рационе цыплят-бройлеров.

Состав и питательность основного рациона для цыплят-бройлеров в данном эксперименте не изменялся, он приведён в таблице 27.

Важными показателями сбалансированности рационов и эффективности использования корма служат их общее потребление, расход обменной энергии и сырого протеина на единицу прироста молодняка птицы на откорме (табл. 33).

Таблица 33

Общее потребление комбикорма, обменной энергии и сырого протеина  
цыплятами-бройлерами

Показатель	Группа/ Рацион + доза йода, мг/кг корма			
	1 контрольная / ОР (основной рацион)	2 опытная /ОР+1,00	3 опытная /ОР+1,50	4 опытная /ОР+2,00
Потребление корма за эксперимент на 1 гол., кг	3,64	3,63	3,63	3,64
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	1,76	1,75	1,74	1,71
обменной энергии, ккал	5513,20	5481,88	5450,55	5356,58
сырого протеина, г	397,14	394,89	392,63	385,86

Затрачено комбикорма (табл. 33) на 1 кг прироста живой массы птицы в первой контрольной группе 1,76 кг, это больше, чем в опытных группах (вторая, третья и четвертая) от 0,1 до 2,8 %. Необходимо уточнить, что снижение расхода кормов на прирост в опытных группах цыплят-бройлеров повлиял на уменьшение затрат обменной энергии и сырого протеина на единицу продукции.

Следует отметить, что более экономично в течение опыта использовали питательные вещества рациона цыплята, в состав комбикорма которых вводился йод в дозе 2,0 мг на килограмм корма (четвертая опытная группа). Вероятно, это связано с тем, что при интенсивном росте сокращается доля поддерживающего корма по сравнению с продуктивным.

Основным фактором, определяющим эффективность выращивания молодняка птицы на откорме и одним из показателей, характеризующих степень роста, уровень мясной продуктивности, является масса их тела.

Зоотехнические показатели при производстве мяса бройлеров, прежде всего, характеризуют соответствие условий выращивания птицы на птицефабрике технологическим требованиям.

Изменение весовых показателей, интенсивности роста и сохранность подопытных цыплят, отражены в таблице 34.

Таблица 34

Динамика живой массы, активность роста и сохранность  
цыплят-бройлеров

Возраст цыплят, сутки	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса, г				
1	34,7 ± 0,63	35,0 ± 0,65	34,9 ± 0,58	34,9 ± 0,56
10	100,5 ± 1,21	98,5 ± 1,62	104,0 ± 1,14	103,0 ± 1,29
20	295,0 ± 6,63	358,0 ± 6,19 <sup>x</sup>	392,5 ± 6,69 <sup>x</sup>	387,5 ± 6,26 <sup>x</sup>
30	910,0 ± 10,59	967,0 ± 11,10	985,0 ± 12,06 <sup>x</sup>	1000,0 ± 10,30 <sup>x</sup>
42	2105,0 ± 17,76	2110,0 ± 17,44	2125,0 ± 18,97 <sup>x</sup>	2165,0 ± 7,65 <sup>x</sup>
Активность роста и сохранность				
Прирост живой массы:				
абсолютный, г	2070,30	2075,00	2090,10	2130,10
среднесуточный, г	49,29	49,40	49,76	50,72
относительный, %	193,57	193,46	193,53	193,65
Сохранность, %	96,0	96,0	97,0	99,0

Данные, представленные в таблице 34 свидетельствуют о том, что живая масса цыпленка в возрасте 1 суток составляла в среднем 34,8 г при  $P < 0,95$ .

В опытных группах цыплят: второй, третьей и четвертой на 20-й день выращивания отмечено преимущество по весовому показателю в сравнении с контролем на 21,4; 33,1 и 9,8 % соответственно. К концу откорма интенсивность роста несколько снизилась, но по массе цыпленка третьей и четвертой опытной группы превышали контрольных сверстников на 1,0 и 2,9 % ( $P > 0,95$ ).

Интенсивность роста птицы определяется показателями массы и периода откорма. По среднесуточному приросту (табл. 34) цыплята из опытных групп

превышали значения птицы из первой контрольной группы от 0,1 до 2,9 %, что положительно отразилось на значениях абсолютного и относительного прироста, где они больше в среднем на 1-2 %.

Сохранность цыплят на откорме при включении в рацион опытных групп йода выше, чем в контроле от 2,0 до 3,0 %, но лучшие результаты установлены в четвёртой опытной группе – 99 %.

Показатели крови позволяют определить у птицы физиологическое состояние и косвенно уровень продуктивности (табл. 35).

Таблица 35

## Гематологические и биохимические показатели цыплят на откорме

Группа	Возраст цыплят, суток	Показатель					
		цельной крови			сыворотки крови		
		эритроциты, $10^{12}$	лейкоциты, $10^9$	гемоглобин, г/л	общий белок, г/л	кальций, ммоль/л	фосфор, ммоль/л
1 контрольная	1	2,51±0,081	12,8±0,44	88,7±1,76	32,2±1,07	2,27±0,145	0,74±0,088
	42	2,67±0,118	17,6±0,75	122,7±5,12	58,0±1,06	4,10±0,153	1,35±0,061
2 опытная	1	2,46±0,100	12,5±0,52	87,7 ± 1,45	32,0±0,86	2,10±0,153	0,71±0,023
	42	2,77±0,058	18,2±1,035	122,0±3,46	58,1±1,75	4,38±1,071	1,36±0,041
3 опытная	1	2,51±0,032	12,7±0,08	91,0 ±2,08	32,5±1,70	2,40±0,173	0,69±0,038
	42	2,78±0,067	18,7±0,30	124,8±3,29	58,6±1,39	4,20±0,153	1,39±0,038
4 опытная	1	2,52±0,022	13,2±0,51	92,3±1,45	32,8±1,97	2,43±0,120	0,66±0,021
	42	2,81±0,044	18,7±0,29	126,7±3,33	58,7±2,02	4,40±0,286	1,42±0,015

Из данных таблицы 35 видно, что показатели цельной крови и её сыворотки изменяются в соответствии с возрастом цыплят на откорме. Также следует уточнить, что изучаемые показатели имеют тенденцию к повышению у птицы в четвёртой опытной группе, где в рацион молодняка на откорме вводили йод в дозировке 2 мг/кг корма.

В исследовании О.А. Багно (2014) также установлено стимулирующее действие йода в составе препарата «Йодаар-zn» в количестве 100 г/т на эритропоз и уровень гемоглобина в организме перепелов японской породы.

Мясная скороспелость характеризуется способностью цыплят за короткий период откорма набирать большую живую массу с сохранением оптимальных значений по химическому составу мяса, в особенности, по протеину и обеспечивать высокий удельный вес съедобных частей тушек.

Данные по анатомической разделке тушек птицы, полученные в нашем эксперименте, представлены в таблице 36.

Таблица 36

## Результаты анатомической разделки тушек цыплят на откорме

Показатель		Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Предубойная масса, г		2034 ± 20,1	2230±20,0 <sup>x</sup>	2295±21,1 <sup>xx</sup>	2329±17,2 <sup>xx</sup>
Масса тушки, г:	непотрошенной	1743 ± 27,7	1887±19,5 <sup>x</sup>	1950±26,5 <sup>xx</sup>	1970± 9,1 <sup>xxx</sup>
	полупотрошенной	1485 ± 30,5	1682±24,1 <sup>x</sup>	1705±20,0 <sup>x</sup>	1777±37,6 <sup>x</sup>
	потрошенной	1198 ± 30,8	1305±25,9	1342 ± 26,8	1417±29,1 <sup>x</sup>
Выход частей, % от потрошенной тушки	съедобных	81,5	82,3	82,4	84,1
	несъедобных	10,1	9,9	9,8	9,9
Отношение съедобных к несъедобным частям тушек		4,7	4,7	4,9	5,2

По предубойной массе (табл. 36) цыплята-бройлеры в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) превосходили сверстников из первой контрольной группы на 9,6;12,8 и 14,5 % ( $P>0,95-0,99$ ) соответственно.



Масса непотрошенных тушек больше в опытных группах: второй, третьей и четвёртой на 8,2, 11,9 и 13,0 % соответственно ( $P > 0,95-0,999$ ) в сравнении с первой контрольной группой.

По массе полупотрошенной и потрошенной тушки цыплят установлены аналогичные данные.

Выход съедобных и несъедобных частей в тушках бройлеров четвёртой опытной группы выше на 2,6 %, чем в контроле.

Полученные данные свидетельствуют о том, что добавление йода в корм цыплят, при выращивании на мясо оказывает благотворное воздействие на показатели мясной продуктивности, соотношение массы съедобных к несъедобным частям тушки.

Расчёт индексов телосложения птицы позволяет более точно судить о мясности и упитанности птицы (табл. 37).

Таблица 37

## Индекс телосложения тушек цыплят-бройлеров

Группа	Индекс массивности	Индекс мясности			Длина тушки, см
		киля	бедр	голени	
1 контрольная	77,2	12,0	29,6	13,0	19,33 ± 1,08
2 опытная	85,5	11,8	31,7	13,7	19,67 ± 0,41
3 опытная	88,2	12,2	33,2	13,9	19,33 ± 0,82
4 опытная	93,6	12,4	34,4	13,9	19,00 ± 0,35

Анализ данных таблицы 37 показал, что в опытных группах: второй, третьей и четвёртой индекс массивности тушек цыплят-бройлеров соответственно составил 85,5; 88,2; 93,6, что превышает полученные значения на 10,8 %, 14,2 % и 21,2 %, чем в первой контрольной группе. Индекс мясности килля, бедра, голени также выше в тушках цыплят из опытных групп при незначительном отличии в показателях длины тушек. Следовательно, молодняк из опытных групп характеризуется более компактным телосложением.

При оценке мясных качеств птицы, следует в качестве дополнительного показателя, учитывать количество грудных мышц.

Грудное филе в тушках бройлеров подопытных групп составляет 6,88-7,09 % от живой массы птицы. Прирост килевых мышц в тушках бройлеров опытных групп (третья и четвёртая) выше соответственно на 1,7 и 3,3 %, чем у птицы из первой контрольной группы.

Таким образом, можно отметить, что введение в корм цыплят-бройлеров 2,00 мг йода (четвёртая опытная группа) дает возможность повысить мясные качества цыплят на откорме и выход ценного грудного мяса в тушках.

К показателям, определяющим вкусовые и питательные свойства мяса, относится его химический состав (рис. 13).

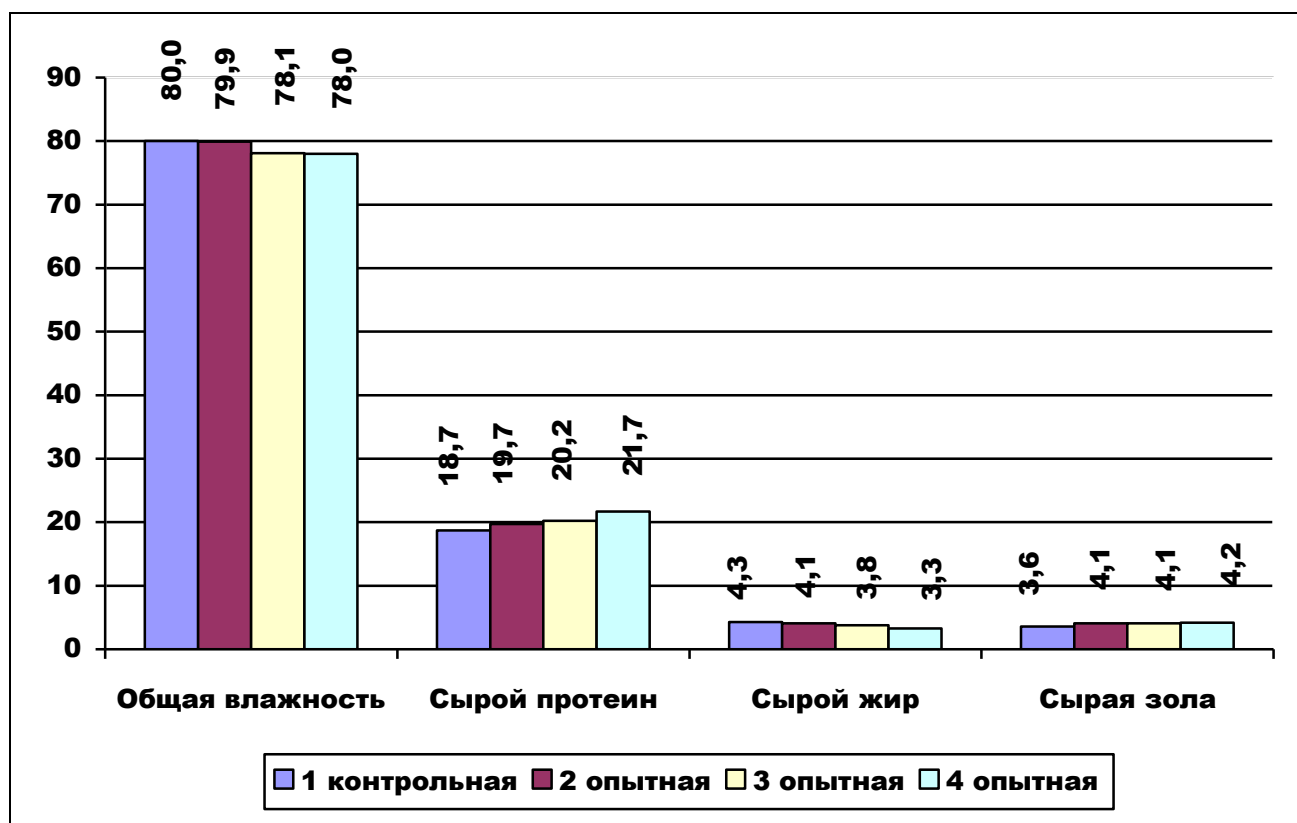


Рисунок 13. Химический состав мяса цыплят на откорме, %

Данные рисунка 13 свидетельствуют о том, что значения по влажности мяса в тушках опытных и контрольной группы колеблется незначительно в пределах 78,0-80,00 %.

Нами установлено, что количество жира меньше в тушках цыплят из опытных групп: второй и третьей на 0,2-0,5 %, а в четвёртой на 1,0 %, чем в контроле.

Содержание сырой золы в мясе бройлеров всех групп составляло 4,1-4,2 % и достоверность разницы между первой контрольной и опытными группами не выявлена.

Уровень белка (сырой протеин) в мясе цыплят-бройлеров опытных групп выше во второй на 1,0 %, третьей на 1,5 % и в четвёртой на 3,0 % в сравнении с контролем (18,7 %).

Установлена тенденция к улучшению химического состава мяса цыплят на откорме при добавлении в их рацион йода в дозе 2,00 мг на килограмм корма (четвёртая опытная группа).

Расчёт экономической эффективности, позволяет установить целесообразность применения того или иного препарата в кормлении цыплят на откорме (табл. 38).

Таблица 38

Определение эффективности добавления йода в комбикорм  
для цыплят на откорме

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Количество цыплят на конец откорма, гол.	96	96	97	99
Валовой прирост живой массы, кг	198,75	199,20	202,74	210,88
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	29,05	29,30	29,03	28,05
Эффект в расчёте на 1 голову, руб.	43,37	42,95	43,83	46,02
Эффект в расчёте на опытное поголовье, руб.*	-	162,19	210,84	224,93

\*В ценах 2005 г.

Проведённые расчёты (табл. 38) показали, что эффективность производства мяса птицы, при введении йода в рацион цыплят-бройлеров, выше в опытных группах в сравнении с птицей первой контрольной группы.

Таким образом, нами установлено, что больший экономический эффект достигнут в четвёртой опытной группе, где он составил 224,93 руб. в расчёте на опытное поголовье и 46,02 руб. на 1 голову. Цыплятам в этой группе в рацион бройлеров вводили 2,00 мг йода на килограмм комбикорма. Полученный результат обусловлен интенсивным ростом и высокой сохранностью цыплят-бройлеров в данной опытной группе.

Результаты проведённого опыта дают основание рассматривать и использовать йод в рационе цыплят-бройлеров для улучшения продуктивных качеств и качества мясной продукции.

А. Панин (2012) в ходе эксперимента определил оптимальную, с зоотехнической точки зрения, дозировку органической формы йода в количестве 2 мг/кг комбикорма, что также позволило улучшить интенсивность роста, конверсию корма и обеспечило высокую сохранность птицы.

Н.В. Садовников, Е.В. Шацких (2012) вводили в предстартерный корм цыплят-бройлеров йод в количестве 0,7 мг/кг корма и также отметили его благотворное влияние на повышение защитных сил в их организме, что обеспечило повышение активности роста и сохранность на весь период выращивания.

Так как в наших исследованиях дозировка йода 2 мг/кг корма в рационе цыплят-бройлеров являлась пограничной, то было принято решение продолжить эксперименты по выявлению оптимального количества препаратов йода, которое могло бы не только обеспечить физиологическую потребность птицы, но и повысить зоотехнические показатели.

В следующей серии экспериментов определяли влияние повышенных дозировок йода (2,5; 3,0 и 3,5 мг/кг корма) на продуктивные качества и физиологическое состояние, качество мяса цыплят-бройлеров.

Состав и питательность основного рациона для цыплят-бройлеров в данном эксперименте не изменялся, он приведен в таблице 27.

Активность роста, развития и оплата корма приростом – признаки, имеющие практическое значение и тесную прямую корреляционную связь между собой (табл. 39).

Таблица 39

Затраты комбикорма, обменной энергии и сырого протеина на прирост живой массы цыплят-бройлеров

Показатель	Группа / Рацион + дозировка йода, мг/кг корма			
	1 контрольная / ОР (основной рацион)	2 опытная / ОР + 2,50	3 опытная / ОР + 3,00	4 опытная / ОР + 3,50
Потреблено корма за эксперимент на 1 голову, кг	3,64	3,63	3,62	3,63
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	1,76	1,68	1,67	1,69
обменной энергии, ккал	5513,20	5262,60	5231,28	5293,92
сырого протеина, г	397,14	379,09	376,83	381,35

Согласно данным таблицы 39 видно, что применение йода в рационе цыплят-бройлеров повысило эффективность использования питательных веществ, что оказало благотворное действие на снижение потреблённого корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) соответственно на 4,6; 5,2 и 4,0 % в сравнении с контролем.

Затрачено обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста в сравнении с контролем ниже у цыплят из опытных групп.

Итак, из приведенных данных таблицы 39 видно, что более эффективно использовали питательные вещества комбикорма цыплята из опытных групп. Необходимо уточнить, что у цыплят в третьей опытной группе, где в рацион добавляли йод в количестве 3 мг на кг корма, этот эффект выше как в сравнении с контролем, так со второй и четвёртой опытной группой.

По живой массе молодняка можно характеризовать уровень мясной продуктивности (табл. 40).

Таблица 40

## Живая масса и показатели интенсивности откорма цыплят-бройлеров

Возраст цыплят, сутки	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса, г				
1	35,2 ± 0,61	34,4 ± 0,69	36,4 ± 0,62	35,1 ± 0,60
10	103,6 ± 1,24	98,5 ± 1,01	100,0 ± 1,01	102,0 ± 1,02
20	295,0 ± 6,63	390,0 ± 6,43 <sup>xxx</sup>	397,5 ± 5,44 <sup>xxx</sup>	394,0 ± 6,21 <sup>xxx</sup>
30	983,0 ± 12,26	1020,0 ± 10,13	1125,0 ± 11,63 <sup>x</sup>	1085,0 ± 11,45 <sup>x</sup>
42	2104 ± 17,0	2210 ± 16,1 <sup>x</sup>	2220 ± 13,2 <sup>x</sup>	2195 ± 12,1 <sup>x</sup>
Показатель	Интенсивность роста и сохранность			
Прирост живой массы:				
абсолютный, г	2069,2	2175,6	2183,6	2159,9
среднесуточный, г	49,27	51,80	51,99	51,43
относительный, %	193,41	193,87	193,54	193,70
Сохранность, %	96	96	100	98

При постановке на откорм (табл. 40) весовые характеристики цыплят находились в пределах технологических норм данного кросса 34,4-36,4 г и значительных отклонений между опытными группами и контролем не вывалено ( $P < 0,95$ ). По мере увеличения сроков откорма цыплят их масса повышалась во всех группах. К концу выращивания этот показатель в сравнении с контролем был выше в опытных группах: второй - 5,0 %, третьей и четвертой на 5,5 и 4,3 % ( $P > 0,95$ ) соответственно.

Активность роста (табл. 40) цыплят-бройлеров также выше в сравнении с контролем в опытных группах. Так, среднесуточный прирост больше, чем у цыплят из первой контрольной группы во второй на 5,1 %, третьей – 5,5 %, четвертой – 4,4 %. Аналогичная тенденция отмечена по абсолютному и относительному приросту массы тела у бройлеров.

Сохранность поголовья является важным показателем полноценности кормления птицы. Сохранность цыплят (табл. 40), выращиваемых на мясо, выше в опытных группах на 2-4 % в сравнении с контролем (96,0 %).

Из приведённых данных видно, что положительное влияние на интенсивность откорма цыплят оказала добавка йода к их рациону. При этом большее стимулирующее действие на их рост было отмечено в третьей опытной группе, где птице на откорме в комбикорм вводили йод в дозировке 3 мг/кг корма.

Изучение показателей крови птицы позволяет определить не только её физиологическое состояние, но и уровень продуктивности (табл. 41).

Таблица 41

## Показатели крови и её сыворотки у цыплят-бройлеров на откорме

Группа	Возраст цыплят, дней	Показатель					
		цельной крови			сыворотки крови		
		эритроциты, $10^{12}$	лейкоциты, $10^9$	гемоглобин, г/л	общий белок, г/л	кальций, ммоль/л	фосфор, ммоль/л
1 контрольная	1	2,61 ± 0,093	13,2 ± 0,20	92,0 ± 2,00	31,3 ± 1,28	2,47 ± 0,085	1,77 ± 0,069
	42	2,58 ± 0,093	18,2 ± 1,34	122,0 ± 2,08	58,2 ± 1,19	3,82 ± 0,124	1,40 ± 0,026
2 опытная	1	2,23 ± 0,044	13,3 ± 0,29	92,3 ± 1,45	36,7 ± 1,18	2,59 ± 0,083	1,64 ± 0,026
	42	2,80 ± 0,020	18,4 ± 1,28	124,3 ± 2,19	59,5 ± 1,13	3,75 ± 0,311	1,41 ± 0,012
3 опытная	1	2,51 ± 0,032	13,2 ± 0,15	90,3 ± 1,76	32,6 ± 1,44	2,56 ± 0,055	1,59 ± 0,156
	42	2,82 ± 0,024**	18,6 ± 1,16	127,0 ± 1,73*	60,2 ± 1,02	3,87 ± 0,245	1,43 ± 0,018
4 опытная	1	2,45 ± 0,040	13,1 ± 0,20	91,7 ± 1,45	32,3 ± 1,18	2,74 ± 0,254	1,62 ± 0,067
	42	2,71 ± 0,018	17,5 ± 0,84	121,3 ± 2,40	57,8 ± 1,01	3,79 ± 0,210	1,39 ± 0,035

За период эксперимента показатели крови у цыплят-бройлеров (табл. 41), характеризующие общее физиологическое состояние и возможный уровень неспецифической резистентности, соответствовали видовым особенностям.

Следует отметить, что в сравнении с контролем активнее гемопоэз протекал у цыплят из третьей опытной группы, где в конце выращивания число эритроцитов больше на 9,3 % ( $P>0,99$ ), уровень гемоглобина выше на 4,1 % ( $P>0,95$ ), в сыворотке крови превышают значения по общему белку, кальцию и фосфору соответственно на 3,4; 1,3 и 2,1 %.

Основной целью бройлерного птицеводства считается производство диетического мяса в достаточном объёме и высокого качества.

О мясной продуктивности птицы в полной мере позволяют судить показатели анатомической разделки (табл. 42).

Таблица 42

Показатели разделки тушек в соответствии с анатомическими особенностями цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Предубойная масса, г	2288 ± 28,6	2422 ± 26,3 <sup>x</sup>	2626 ± 25,8 <sup>xx</sup>	2530 ± 25,8 <sup>xx</sup>
Масса тушки непотрошенной, г:	1795 ± 23,2	1980 ± 20,4	200 ± 26,5 <sup>x</sup>	1958 ± 21,9 <sup>xx</sup>
полупотрошенной	1692 ± 23,5	1796 ± 26,3	1917 ± 23,1 <sup>xx</sup>	1875 ± 19,1 <sup>xx</sup>
потрошенной	1287 ± 33,4	1444 ± 31,1	1503 ± 18,7 <sup>x</sup>	1499 ± 15,5 <sup>x</sup>

Для проведения разделки тушек отбирали цыплят со средними показателями предубойной массы после голодной выдержки. Нами установлено (табл. 42), что предубойная масса цыпленка из опытных групп (вторая, третья, четвертая) выше соответственно на 5,9; 14,8 и 10,6 % ( $P>0,95-0,99$ ).

Выход непотрошенной тушки от предубойной массы в сравнении с контролем в опытных группах выше: второй на 10,3 % третьей на 11,4 % и в четвертой на 10,9 % при высокодостоверной разнице.



Потрошение птицы после откорма дает возможность эффективно использовать пищевые и технические отходы.

По выходу полупотрошенной и потрошенной тушки цыплят-бройлеров высокодостоверная разница установлена в третьей и четвертой опытной группе.

Выход съедобных и несъедобных частей способствует более детальной оценке мясных качеств птицы. Эти показатели зависят от упитанности, особенно за счёт накопления жира и условий кормления (рис. 14, 15).

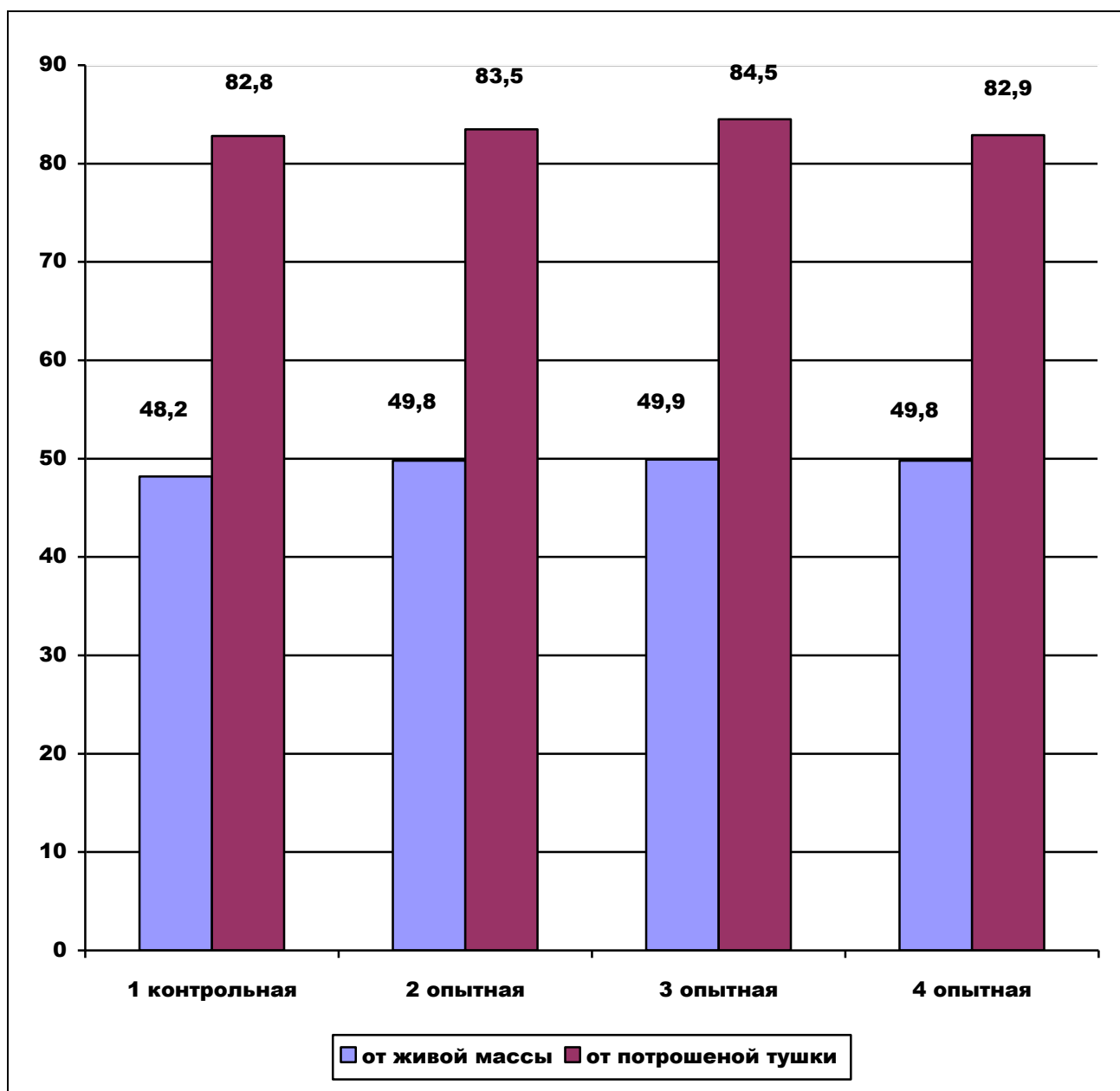


Рисунок 14. Выход съедобных частей от живой массы и массы тушки цыплят-бройлеров, %

Из данных рисунка 14 видно тенденцию к увеличению выхода съедобных частей по отношению к предубойной массе и потрошеной тушке у птицы из опытных групп от 0,20 до 1,56 %.

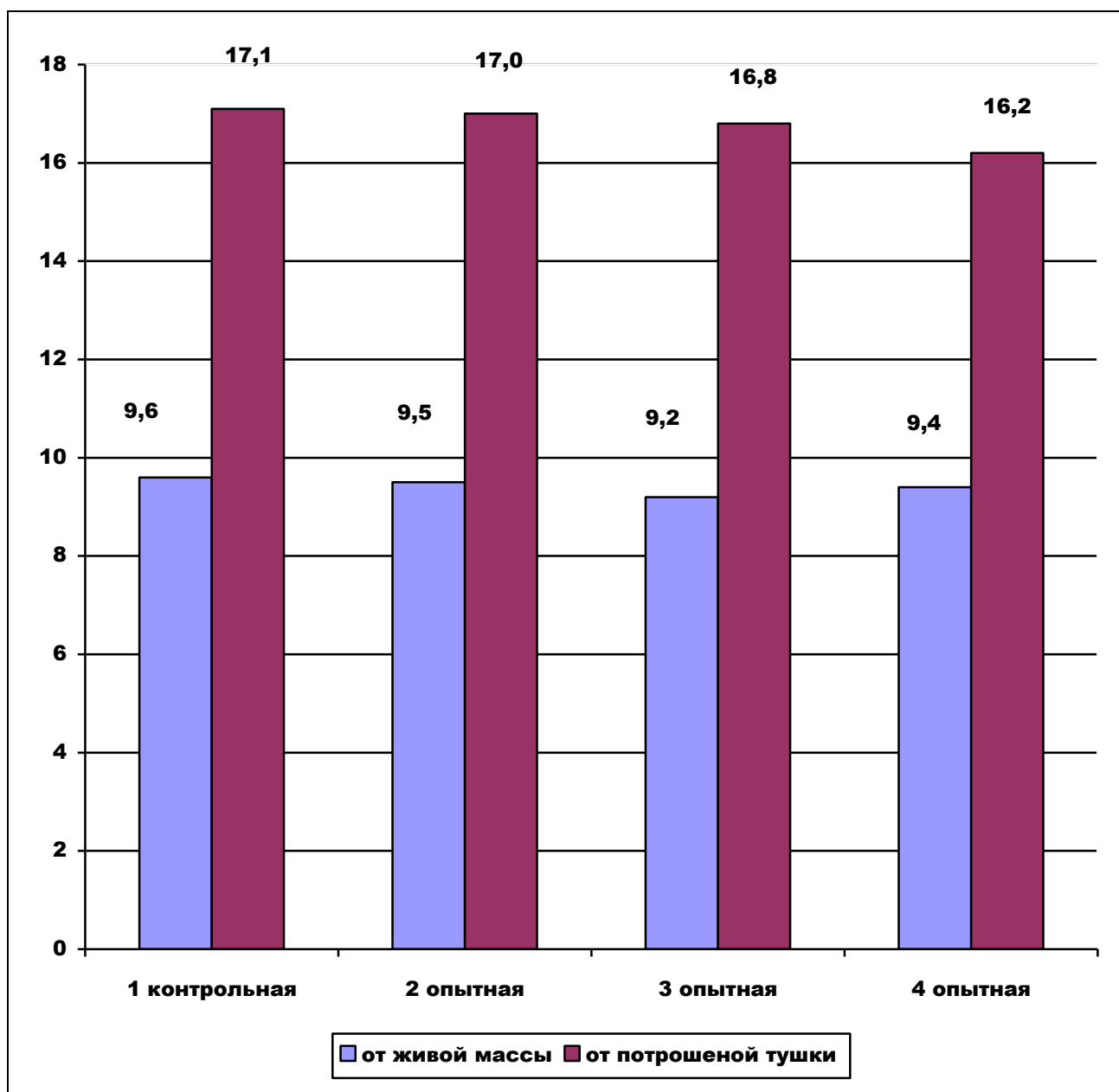


Рисунок 15. Выход несъедобных частей от живой массы и массы тушки цыплят-бройлеров, %

Выход несъедобных частей по отношению к предубойной массе цыплят и потрошеной тушке во второй, третьей, четвёртой опытных группах меньше по сравнению с контролем.

Оценка мясной продуктивности бройлеров предполагает изучение закономерностей формирования мышечной ткани в тушках птицы.

Сравнительная оценка показателей развития мышечной ткани птицы приведена в таблице 43.

Таблица 43

## Индексы телосложения цыплят-бройлеров

Группа	Индекс массивности	Индекс мясности			Длина тушки, см
		киля	бедр	голени	
1 контрольная	91,7	10,8	29,3	13,01	20,00 ± 0,71
2 опытная	97,6	10,4	35,1	14,2	18,40 ± 0,25
3 опытная	102,7	11,3	35,4	14,3	18,67 ± 0,41
4 опытная	100,5	10,8	35,9	14,2	18,67 ± 0,41

Данные таблицы 43 показывают, что индекс массивности тушек цыплят-бройлеров в опытных группах составил во второй - 97,6, в третьей - 102,7, в четвертой - 100,5 единиц. Следует уточнить, что он выше в третьей опытной группе на 12,0 % в сравнении с контрольной группой. В целом, можно отметить, что цыплята из опытных групп более сбитые и менее растянутые, что характеризует компактность их тушек.

Развитие мускулатуры груди у бройлеров влияет на выход мяса и определяет товарный вид, что существенно для потребителей.

В наших исследованиях выход грудных мышц у цыплят-бройлеров от живой массы в контроле 5,0 %, что меньше, чем у бройлеров из опытных групп на 5,2-6,7 %.

Целью бройлерного производства является откорм здоровых цыплят с хорошей обмускуленной формой и однородным размером тушек стада. В хорошем стаде наблюдается высокий процент мяса 1-й категории и низкий процент нестандартных тушек.

Число выбракованной при убое птицы всегда отрицательно сказывается на экономических результатах финансовой деятельности отрасли.

В наших исследованиях выход тушек 1-й категории у цыплят в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) соответственно выше на 15; 20 и 10 %, чем в контроле.

Таким образом, полученные данные дают нам основание заключить, что использование йода в рационах молодняка на откорме в дозе 3,00 мг повлекло за собой не только увеличение прироста живой массы, усиление гемопоеза, но и отразилось на повышении объёма грудных и ножных мышц в тушках цыплят на откорме.

Мясная продуктивность цыплят-бройлеров в промышленном птицеводстве определяется не только мясными качествами, но и показателями, характеризующими качество мяса.

Результаты общего анализа мяса тушек цыплят-бройлеров из подопытных групп, отражены на рисунке 16.

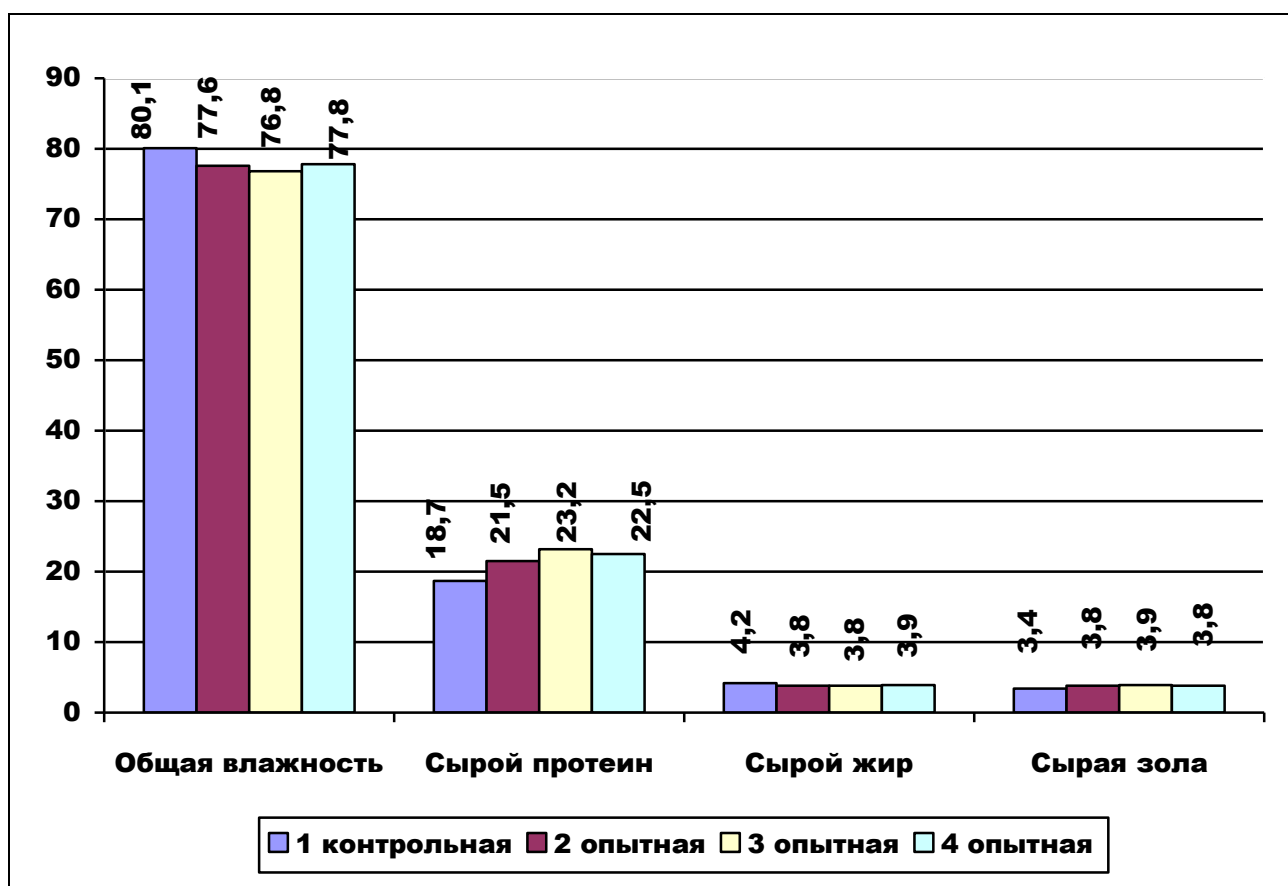


Рисунок 16. Химически состав мяса цыплят на откорме, %

При проведении химического анализа мяса от подопытных цыплят, существенной разницы по общей влажности, содержанию сырой золы и сырого протеина между группами не выявлено.

Количество сырого жира в мясе цыплят всех групп составило 3,82-4,19 %. Необходимо отметить, что в тушках молодняка из опытных групп наблюдается тенденция к снижению количества жира.

На основании полученных результатов по химическому анализу мяса, нами отмечено, что введение в рацион йода в дозе 3,00 мг на голову цыплятам-бройлерам оказывает благотворное воздействие на качество мяса.

Анализ экономической эффективности исследований является важной, неотъемлемой частью научной работы. Натуральные показатели являются основой для расчёта стоимостных показателей, основным из них является продуктивность сельскохозяйственной птицы.

Показатели, используемые для расчёта экономической эффективности введения йода в рацион цыплят на откорме, отражены в таблице 44.

Таблица 44

## Расчёт экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Количество цыплят на конец откорма, гол.	96	100	100	100
Валовой прирост живой массы за 42 дня, кг	201,98	221,00	222,00	219,5
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	29,05	25,94	26,09	26,40
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	51,07	40,67	37,82	38,65
Эффект в расчёте на 1 голову, руб.	-	64,82	71,45	68,81
Эффект в расчёте на опытное поголовье, руб.	-	6481,93	7143,96	6881,33

\*В ценах 2006 г.

Анализ полученных результатов по экономической эффективности нашего эксперимента (табл. 44) позволил сделать заключение о том, что в опытных группах с добавлением йода в комбикорм для цыплят-бройлеров получен экономический эффект. Необходимо уточнить, что в третьей опытной группе, где доля йода в рационе составляла 3,00 мг, прибыль выше и составила 71,44 руб. в расчёте на 1 голову, а экономическая эффективность в расчёте на опытное поголовье – 7143,96 руб.

Таким образом, при проведении научно-хозяйственного эксперимента в производственных условиях «Птицефабрика «Комсомольская» Алтайского края нами выявлено, что добавление в рацион цыплят-бройлеров йода в количестве 3,00 мг на 1 кг корма положительно влияет на увеличение живой массы, скорость роста, повышение сохранность поголовья, способствует снижению затрат корма, усилению кроветворной функции в организме, улучшению мясных качеств, качества мяса, что и обеспечило большую эффективность производства мяса.

Целью производственной проверки являлась апробация более эффективной дозировки йода (3,00 мг/кг корма) на большом поголовье молодняка на откорме.

Характеристика состава и питательности комбикорма для цыплят-бройлеров, выращиваемых на мясо, приведена в таблице 29.

Затраты корма при выращивании цыплят-бройлеров обусловлены интенсивностью роста и продолжительностью откорма (табл. 45).

Таблица 45

## Затраты комбикорма, обменной энергии и сырого протеина

Показатель	Группа / Рацион + оптимальная добавка	
	1 контрольная / ОР (основной рацион)	2 опытная / ОР+ йод 3,0 мг /кг корма
Потреблено корма за эксперимент на 1 голову, кг	3,78	3,64
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	1,75	1,68
обменной энергии, ккал	5481,87	5262,60
сырого протеина, г	394,89	379,09

Анализ данных таблицы 45 позволил определить, что затраты корма во второй опытной группе цыплят 3,64 кг, это меньше по отношению к первой контрольной на 3,7 %. За счёт более интенсивного роста молодняка птицы на откорме во второй опытной группе затраты корма на 1 кг прироста меньше на 70 г (4,1 %). Что в свою очередь оказало положительное влияние на уменьшение затрат обменной энергии на 4,0 % и сырого протеина на 4,9 % на производство единицы прироста в этой группе, в сравнении с контрольной группой.

Следовательно, добавление йода в рацион цыплят на откорме позволяет более эффективно использовать питательные вещества корма.

Скорость роста птицы в основном определяется изменением живой массы.

Данные по динамике живой массы, скорости роста и сохранности птицы, выращиваемой на мясо, отражены в таблице 46.

Таблица 46

Изменение живой массы, скорость роста и сохранность  
цыплят-бройлеров

Возраст цыплят, сутки	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Живая масса, г		
1	35,1 ± 0,48	34,5 ± 0,36
10	102,8 ± 1,81	97,5 ± 1,94
20	335,3 ± 4,98	350,8 ± 3,98 <sup>x</sup>
30	917,0 ± 9,52	1105,0 ± 11,68 <sup>xxx</sup>
42	2106,5 ± 23,09	2230,0 ± 22,53 <sup>xxx</sup>
Показатель	Интенсивность роста и сохранность цыплят	
Прирост живой массы: среднесуточный, г	49,32	52,27
абсолютный, г	2071,40	2195,50
относительный, %	193,44	193,91
Сохранность, %	96,0	99,0

Из данных таблицы 46 видно, что при комплектовании групп цыплята не имели видимых различий по массе. Она находилась в пределах 34-35 г (P<0,95).

После включения в рацион йода цыплята опытных групп устойчиво опережают птицу из контрольной группы по весовому показателю, но достоверное различие отмечается с 10-ти дневного возраста, где птица второй опытной группы имела массу 97,5 г и превосходила контроль на 5,2 % ( $P > 0,999$ ). Живая масса молодняка этой группы к концу откорма, т.е. к 42-дневному возрасту была 2230 г и превышала значения контроля на 5,7 % при  $P > 0,999$ .

Показатели, характеризующие активность рост молодняка (табл. 46) выше в опытной группе по сравнению с контролем. Так, среднесуточный прирост бройлеров второй опытной группы за период эксперимента выше на 6,0 %, чем в контроле.

По показателям (абсолютный и относительный прирост живой массы), которые также характеризуют активность роста цыплят-бройлеров, получены схожие результаты.

Сохранность молодняка птицы, выращиваемого на мясо, (табл. 46) за период эксперимента во второй опытной группе составила 99 %, что выше на 3 % в сравнении с контролем.

Следовательно, данные, полученные в эксперименте по введению йода в рацион цыплят на откорме и его влиянию на активность роста, развития и сохранность бройлеров, в ходе производственной проверки подтвердились.

Показатели цельной крови и её сыворотки у сельскохозяйственных животных и птицы показывают уровень общебиологических процессов, оказывающих влияние на здоровье и формирование специфической продуктивности (табл. 47).

Значения таблицы 47 позволяют сделать вывод о том, что показатели крови и её сыворотки находятся в пределах физиологической нормы в изучаемые возрастные периоды. Расхождения между возрастом и группами птицы недостоверны, но отмечается тенденция на увеличение значений во второй опытной группе, где в рацион молодняка вводили йод в дозе 3 мг/кг корма.



Показатели крови и её сыворотки у цыплят на откорме

Группа	Возраст цыплят, дней	Показатель					
		цельной крови			сыворотки крови		
		эритроциты, $10^{12}$	лейкоциты, $10^9$	гемоглобин, г/л	общий белок, г/л	кальций, ммоль/л	фосфор, ммоль/л
1 контрольная	1	2,44 ± 0,041	13,13 ± 0,203	91,7 ± 1,453	32,3 ± 1,18	2,67 ± 0,220	1,74 ± 0,254
	42	2,74 ± 0,095	17,47 ± 1,837	125,7 ± 0,882	58,4 ± 0,780	2,83 ± 0,098	1,35 ± 0,205
2 опытная	1	2,45 ± 0,040	13,30 ± 0,252	92,3 ± 1,45	32,9 ± 1,38	2,69 ± 0,105	1,63 ± 0,075
	42	2,75 ± 0,048	17,80 ± 0,907	126,7 ± 1,883	59,1 ± 1,040	3,19 ± 0,038	1,41 ± 0,044

Одними из производственных и экономических показателей, учитываемых при выращивании птицы, являются мясные качества.

В таблице 48 приведены результаты анатомической разделки тушек подопытной птицы.

Таблица 48

Разделка тушек подопытных цыплят-бройлеров

Показатель		Группа	
		1 контрольная	2 опытная
Предубойная масса цыплят, г		1994,9 ± 26,69	2547,7 ± 23,72 <sup>xxx</sup>
Масса тушки, г	непотрошенной	1709,7 ± 2,87	2191,0 ± 20,40 <sup>xxx</sup>
	полупотрошенной	1451,3 ± 42,76	1974,0 ± 30,11 <sup>xxx</sup>
	потрошенной	1231,3 ± 49,86	1636,0 ± 29,86 <sup>xxx</sup>
Выход частей от живой массы, %	съедобных	52,84	54,71
	несъедобных	10,55	11,40

Предубойные весовые данные (табл. 48) больше в опытной группе на 29,0 % при высокодостоверной разнице, что и отразилось в дальнейшем на показателях при обвалке тушек. Так, масса и выход мяса непотрошенной и после потрошения тушки цыплят из опытной группы выше в сравнении с контролем соответственно на 28,2; 30,0 и 22,3 % ( $P > 0,999$ ).

Выход съедобных и несъедобных частей от живой массы и от потрошенной тушки у цыплят из опытной группы несколько выше, но разница статистически недостоверна.

Для более полного анализа откормочных качеств цыплят-бройлеров брали промеры и рассчитывали индексы телосложения (табл. 49)

Таблица 49

Промеры тушек и индексы телосложения цыплят-бройлеров

Группа	Индекс массивности	Индекс мясности			Длина тушки, см
		киля	бедро	голени	
1 контрольная	87,4	21,2	30,4	13,02	19,3 ± 1,08
2 опытная	99,4	23,3 <sup>xx</sup>	36,0 <sup>xx</sup>	14,1 <sup>x</sup>	19,0 ± 0,71

Из данных таблицы 49 видно, что индекс массивности тушек цыплят, выращиваемых на мясо, в опытной группе 99,4 ед., что больше, чем в контрольной группе на 13,7 %.

Индекс кия, бедра и голени также выше у цыплят опытной группы соответственно на 9,9; 18,4 и 8,3 %. Следовательно, цыплята второй опытной группы имеют более компактное телосложение, обусловленное большей мясностью кия, бедра и голени.

Таким образом, добавление йода в рацион цыплят на откорме в количестве 3 мг/кг комбикорма оказало благотворное воздействие на мясные качества тушек.

Определить фактическую переваримость и использование питательных веществ из кормов цыплятами на откорме, в рацион которых вводили йод в указанной выше дозировке, позволило проведение физиологического опыта.

Одними из определяющих показателей выращивания цыплят-бройлеров является качество мяса, обусловленное содержанием в нём основных питательных веществ: белок, жир, зола.

Результаты анализа мяса бройлеров, выращенных на кормах с добавлением йода, представлены на рисунке 17.

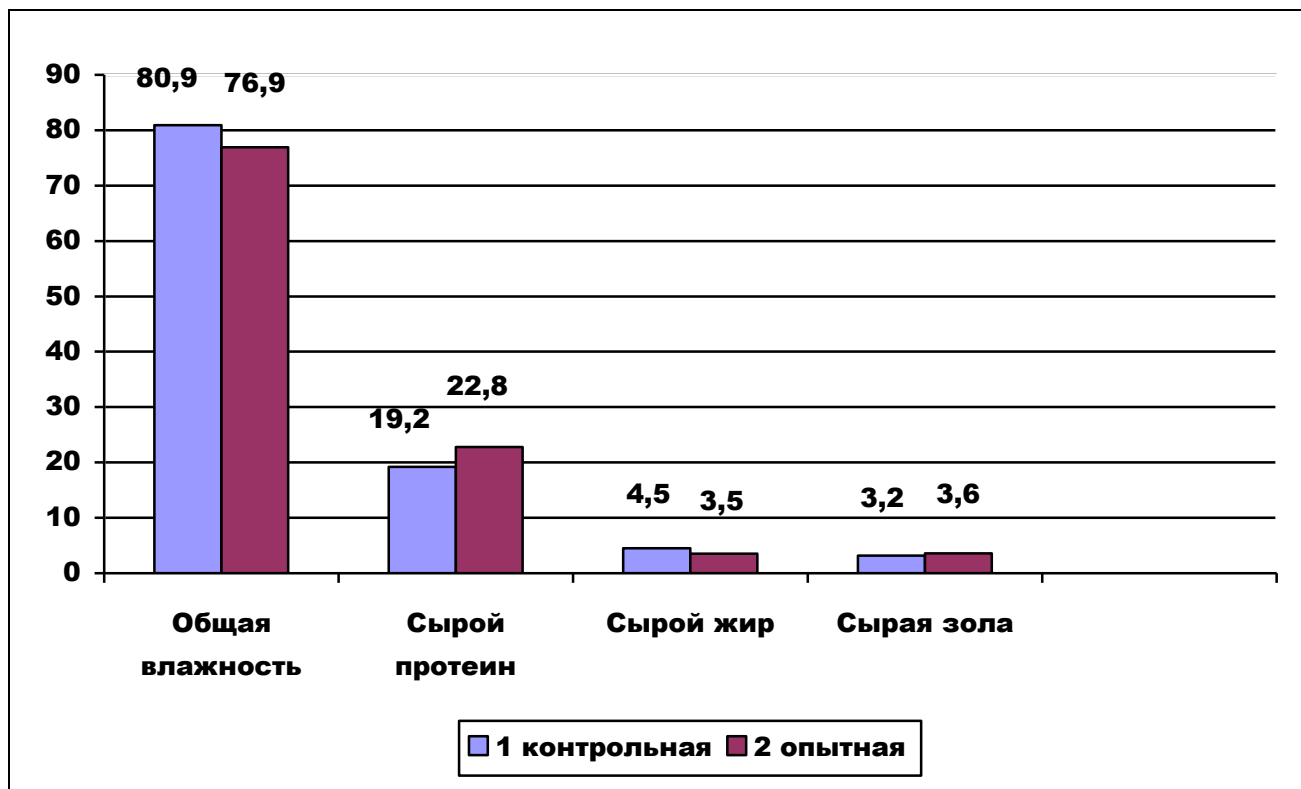


Рисунок 17. Общий анализ мяса цыплят на откорме, %

Из данных рисунка 17 видно, что скормливание йода цыплятам на откорме оказало воздействие на снижение общей влажности мяса на 4,0 %, сырого жира на 2,0 %, также установлена тенденция на увеличение количества сырого протеина на 3,6 %, а сырой золы на 0,11 %.

Из приведенных значений следует, что дополнительное введение йода в корма для молодняка птицы на откорме оказывает положительное влияние как на показатели роста, мясности тушек, так и химический состав мяса.

А.И. Шевченко и др. (2015) экспериментальным путём определили, что добавка в полнорационные комбикорма сельскохозяйственной птицы эссенциальных элементов (селен, йода) также оказывают стимулирующее действие на уменьшение жира в мясе.

Аналогичные значения получены Ю.А. Пономаренко (2014). Он испытывал повышенные дозы селена и йода в кормах для цыплят-бройлеров в Республике Беларусь.

При нормальных условиях кормления положительный баланс азота наблюдается у растущих и откармливаемых животных. Отрицательный баланс азота возникает у животных при протеиновом голодании, а также при низком усвоении протеина корма.

Данные по балансу питательных веществ корма в теле цыплят-бройлеров представлены в таблице 50.

Таблица 50

## Усвоение питательных веществ корма организмом цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
<i>Азот</i>		
Принято с кормом, г	3,86	3,86
Выделено с помётом, г	1,56 ± 0,013	1,39 ± 0,020
Отложено в теле	2,31 ± 0,012	2,48 ± 0,019
Использовано, в % от принятого	59,88	63,87
<i>Кальций</i>		
Принято в корме, г	1,24 ± 0,012	1,28 ± 0,015
Выделено с помётом, г	0,69 ± 0,012	0,55 ± 0,018
Отложено в теле	0,55 ± 0,15	0,73 ± 0,019
Использовано, в % от принятого	44,62	56,77
<i>Фосфор</i>		
Принято в корме, г	0,76 ± 0,019	0,81 ± 0,015
Выделено с помётом, г	0,39 ± 0,020	0,41 ± 0,015
Отложено в теле	0,37 ± 0,026	0,40 ± 0,022
Использовано, в % от принятого	48,42	48,91

В ходе эксперимента (табл. 50) установлено, что баланс азота, кальция и фосфора в теле цыплят-бройлеров на откорме положительный. Необходимо отметить, что в опытной группе птицы при включении в их рацион йода, баланс азота выше на 4,0 %. Кальция и фосфора использовано цыплятами этой группы больше соответственно на 12,1 и 0,5 %, чем в контроле.

И.А. Колесникова (2016) также отмечает, что йодид калия совместно с лактоамиловорином обладает способностью улучшать гомеостаз в организме молодняка птицы на откорме высокопродуктивного кросса, что способствовало повышению активности роста и, в конечном итоге, продуктивности.

Результаты экономической эффективности производственной проверк, отражены в таблицы 51.

Таблица 51

Определение экономической эффективности при использовании йода в  
рационе цыплят на откорме

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Количество цыплят на конец откорма, гол.	480	495
Валовое производство мяса, кг	1011,12	1103,85
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	29,05	26,93
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	34,81	40,99
Прибыль от реализации 1 кг мяса, руб.	19,85	20,61
Общая прибыль, руб.	20070,73	22750,35
Эффект в расчёте на 1 голову в размере, руб.	-	71,44
Эффект от реализации опытного поголовья, руб.*	-	2679,62

\*В ценах 2006 г.

Скармливание рациона с введением йода в дозе 3,0 мг/кг корма позволило получить экономический эффект от реализации мяса цыплят-бройлеров во второй опытной группе в размере 2679,62 руб. на опытное поголовье, а в расчёте на 1 голову в количестве 71,44 руб.

Таким образом, в ходе производственной проверки, полностью подтвердились данные, полученные в ранее проведенных экспериментах.

Результаты, представленных экспериментов, получены единолично, а также совместно с В.Н. Хаустовым, Е.Ю. Костиной (Тимошенко), и опубликованы в соавторстве В.Н. Хаустовым, Е.Ю. Костиной, Д.В. Кузнецовым, А.М. Булгаковым [155, 156, 157, 158, 159, 176, 270, 271, 272, 275, 278, 282, 376, 377].

### 3.1.3 Сравнительное изучение влияния витамина С и йода, введённых в рацион кур-несушек промышленного стада, на яичную продуктивность и естественную резистентность

#### 3.1.3.1 Изучение воздействия различных дозировок витамина С на яичную продуктивность и уровень защитных сил кур-несушек

Комбикорма, используемые в кормлении кур-несушек, должны в полной мере обеспечивать физиологические потребности и формирование яичной продуктивности (табл. 52).

Таблица 52

Состав и питательность рациона для кур промышленного стада

Компонент комбикорма	Единица измерения	Группа / Рацион + витамина С, мг/кг корма			
		1 контрольная ОР (основной рацион)+ 50	2 опытная ОР + 100	3 опытная ОР + 150	4 опытная ОР + 200
Кукуруза	%	16,50	16,50	16,50	16,50
Пшеница	%	31,00	31,00	31,00	31,00
Ячмень	%	25,00	25,00	25,00	25,00
Шрот подсолнечный	%	7,00	7,00	7,00	7,00
Дрожжи кормовые	%	4,00	4,00	4,00	4,00
Травяная мука	%	5,00	5,00	5,00	5,00
Мел	%	5,50	5,50	5,50	5,50
Рыбная мука	%	6,00	6,00	6,00	6,00
Итого:	%	100	100	100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:					
обменная энергия	МДж	1,13	1,13	1,13	1,13
сырой протеин	%	16,30	16,30	16,30	16,30
сырой жир	%	2,20	2,20	2,20	2,20
сырая клетчатка	%	4,20	4,20	4,20	4,20
кальций	%	3,00	3,00	3,00	3,00
фосфор	%	0,75	0,75	0,75	0,75
натрий	%	0,40	0,40	0,40	0,40
лизин	мг	786,0	786,0	786,0	786,0
метионин+цистин	мг	569,7	569,7	569,7	569,7
На 1 тонну комбикорма добавляли витамин:					
А	млн (И.Е.)	500	500	500	500
Д <sub>3</sub>	млн (И.Е.)	600	600	600	600
Е,	тыс (И.Е.)	1000	1000	1000	1000
В <sub>1</sub>	г	75	75	75	75
В <sub>2</sub>	г	300	300	300	300
В <sub>3</sub>	г	0,85	0,85	0,85	0,85
В <sub>12</sub>	г	1,2	1,2	1,2	1,2

Одним из определяющих критериев сбалансированности питания и эффективности использования рациона птиц является расход кормов. Уровень энергетической, протеиновой и витаминной питательности кормосмеси в значительной мере определяет потребление корма птицей (рис. 18).

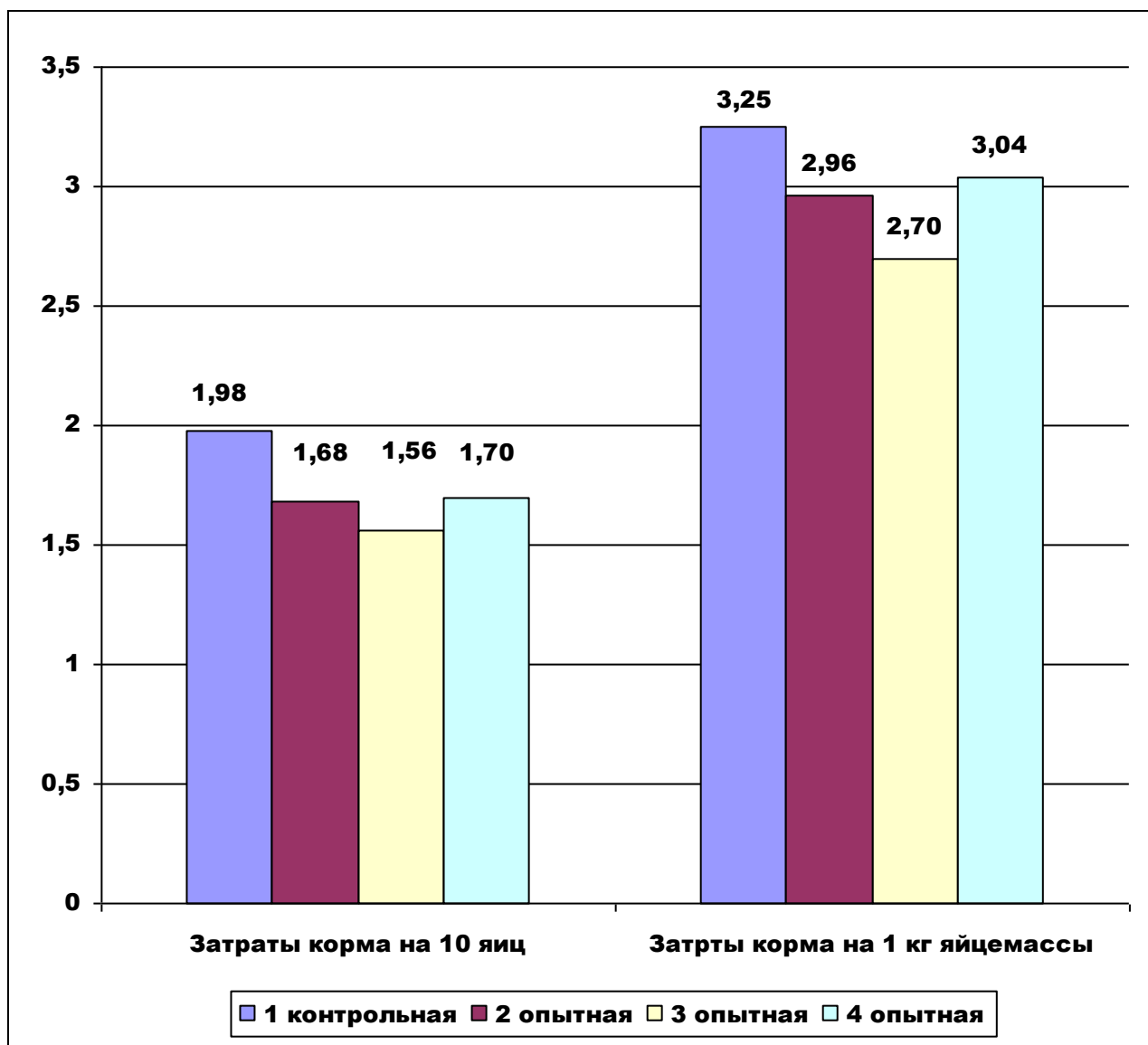


Рисунок 18. Затраты корма у кур-несушек кросса «Шавер-2000» на яичную продукцию, кг

Интенсивность яйценоскости, степень потребления корма несушками обуславливает различную оплату корма продукцией.

Нами установлено (рис. 18), что затраты корма на производство яиц снижаются при увеличении продуктивности птицы. Так, их количество на производство 1 кг яйцемассы в начальный период продуктивности меньше в

опытных группах несушек: второй на 8,9 %, третьей – 16,0 % и четвертой – 6,5 %, чем в первой контрольной группе.

В ходе эксперимента нами отмечено, что введение в полнорационный комбикорм водорастворимого витамина С, благотворно действует на яйценоскость кур-несушек промышленного стада в опытных группах (рис. 19).

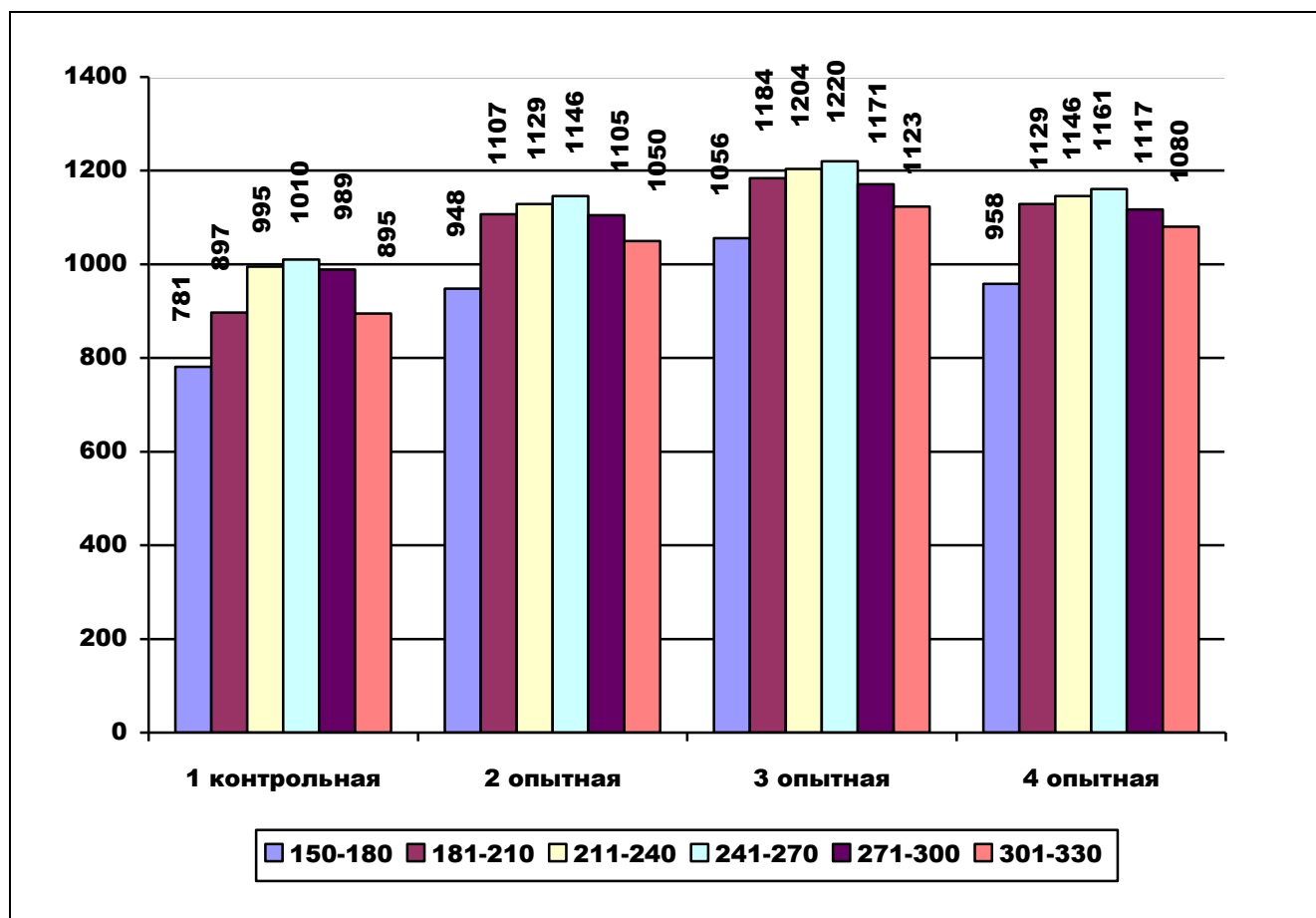


Рисунок 19. Количество яиц, снесённых курами-несушками, шт.

Пик яйценоскости определяется генотипом птицы, но в большей степени зависит от условий кормления и питательности рациона. В третьей опытной группе кур (рис. 19) на период пика снесено 4664 яйца, это выше, чем в контроле на 21,0 %, во второй на 7,2% и четвертой на 5,8 %.

Необходимо уточнить, что несушки из опытных групп снижали медленнее продуктивность после пика яйценоскости, чем птица контрольной группы.

Количество яиц, полученное от группы кур-несушек, по периодам биологического цикла определяет валовой выход яиц (рис. 20).



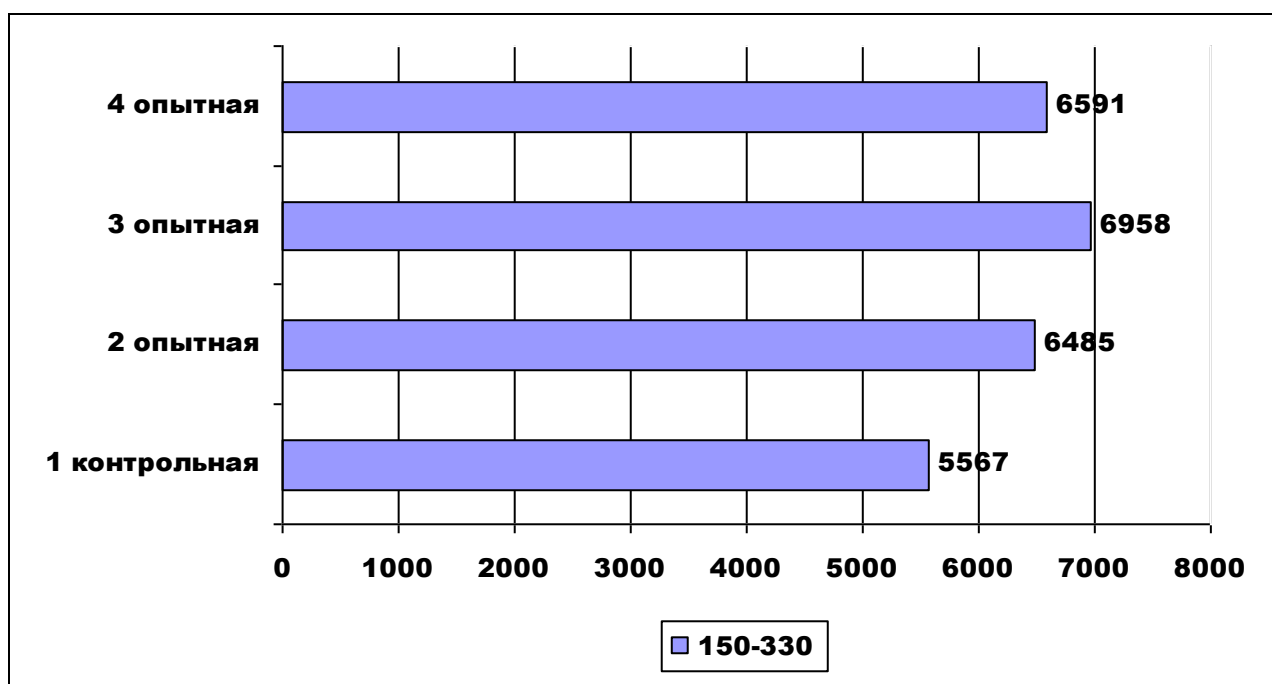


Рисунок 20. Валовой выход яиц кур-несушек промышленного стада, шт.

У кур-несушек из третьей опытной группы (рис. 20) валовое производство яиц составило 6958 шт., что больше, чем в первой контрольной группе на 25,0 %, второй и в четвёртой опытной группе на 16,5 и 18,4 % соответственно.

Похожая ситуация наблюдается и по яйценоскость на начальную и среднюю несушку у кур опытных групп (табл. 53).

Таблица 53

Яйценоскость на начальную и среднюю несушку, штук

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Яйценоскость на: начальную курицу	111	130	140	132
среднюю несушку	119	134	144	132

Показатели, характеризующие не только индивидуальную, но и продуктивность всего стада: яйценоскость на одну несушку (начальную и среднюю) (табл. 53) также были выше в опытных группах кур, но лучшие результаты получены в третьей опытной группе, где в корм добавляли 150 мг

аскорбиновой кислоты и в сравнении с контролем эти значения больше на 29 и 25 яиц соответственно.

О динамике и уровне яйцекладки птицы судят по показателю интенсивности яйценоскости, как за отдельные периоды, так и за весь биологический цикл (рис. 21).

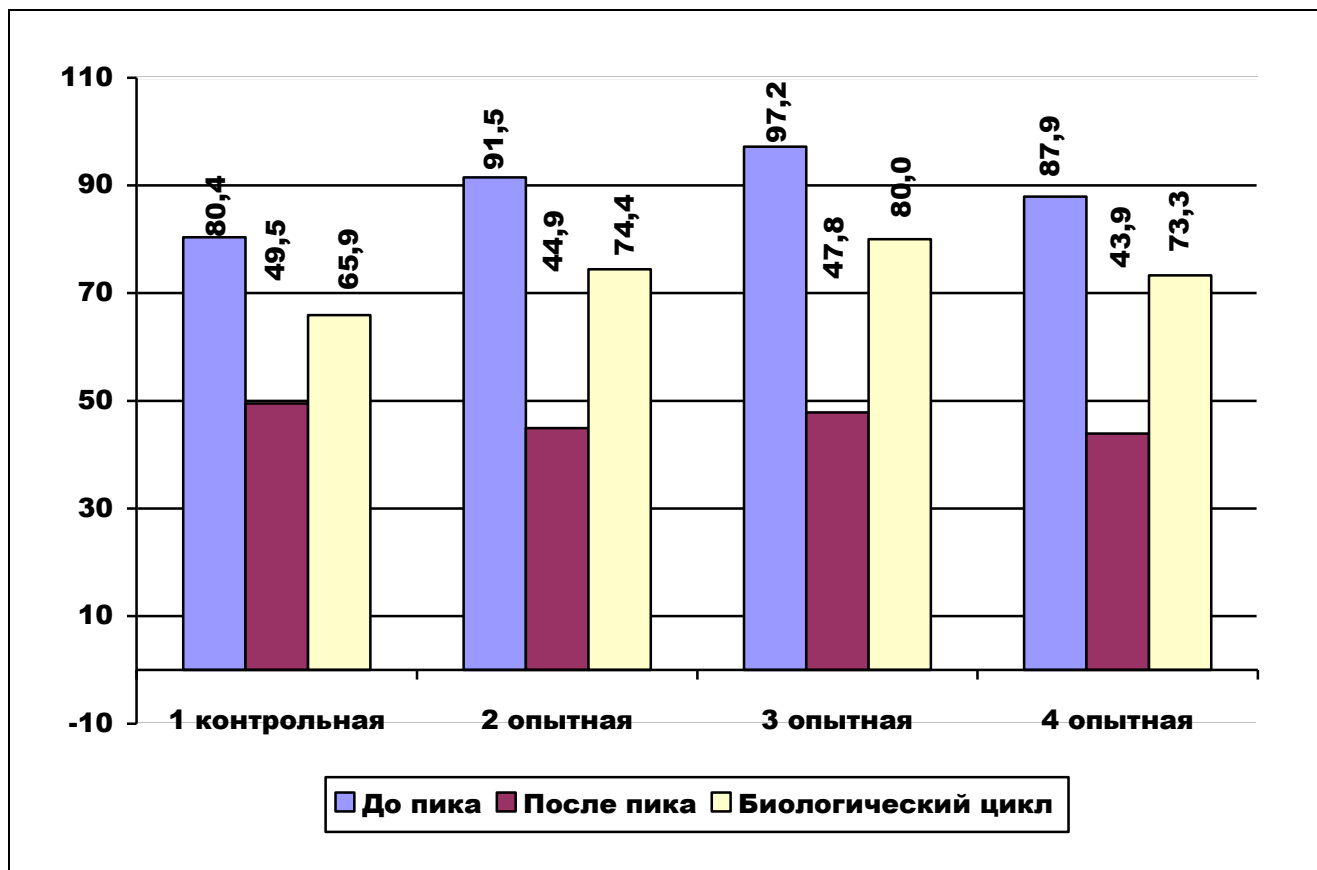


Рисунок 21. Интенсивность яйценоскости кур промышленного стада, %

Данные рисунка 21 показывают, что у птицы опытных групп (вторая, третья и четвёртая) интенсивность яйцекладки от её начала до пика выше, чем в контроле от 7,8 до 17,1 %. За период эксперимента у кур опытных групп этот показатель был на уровне от 73,3 до 80,0 %, что выше, чем у птицы в контроле на 7,4-14,1 %.

В научно-хозяйственном опыте В.Т. Семкина (1976) также было установлено стимулирующее действие на яйценоскость витамина С, введённого в кормосмесь курам-несушкам.

На массу пищевых яиц, кроме других факторов, оказывает возраст несушек (табл. 54).

Средняя масса пищевых яиц в возрастном аспекте кур-несушек, г

Возраст несушек, дней	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
150	53,3±0,69	55,7±0,87	55,5±0,52	55,6±0,11
180	55,7±0,11	56,4±0,51	56,3±0,42	55,8±0,49
210	59,1±0,41	60,9±0,46 <sup>xx</sup>	61,1±0,51 <sup>xx</sup>	60,8±0,50 <sup>xx</sup>
240	59,2±0,62	62,1±0,64 <sup>xx</sup>	62,9±0,65 <sup>xxx</sup>	61,3±0,59 <sup>xx</sup>
270	60,4±0,78	62,7±0,43 <sup>x</sup>	64,2±0,57 <sup>xxx</sup>	62,7±0,81 <sup>x</sup>
300	61,1±0,60	63,8±0,44 <sup>xxx</sup>	64,2±0,35 <sup>xxx</sup>	62,5±0,45 <sup>xxx</sup>
330	61,6±0,72	63,6±0,42 <sup>xx</sup>	64,5±0,53 <sup>xx</sup>	63,4±0,45 <sup>xx</sup>

Из данных таблицы 54 видно, что масса пищевых яиц несушек изменялась в связи с периодом яйцекладки. Так, в начале продуктивного периода, т.е. в возрасте птицы 150 дней масса яиц во всех группах составляла 53,3-55,7 г. Достоверные различия по данному показателю установлены с 210-го дня жизни кур.

В возрасте 240 дней масса яиц у кур промышленного стада составляла 59,2-62,9 г. Следует уточнить, что в опытных группах несушек: второй, третьей, четвертой в сравнении с контролем яйца имели массу выше на 4,9; - 6,2 и 3,5 % ( $P \geq 0,99-0,999$ ). Данная закономерность по этому показателю сохранилась до окончания эксперимента (330 дней), где превосходство над контролем составило в опытных группах от 2,9 до 4,1 % при высоком уровне достоверности разницы.

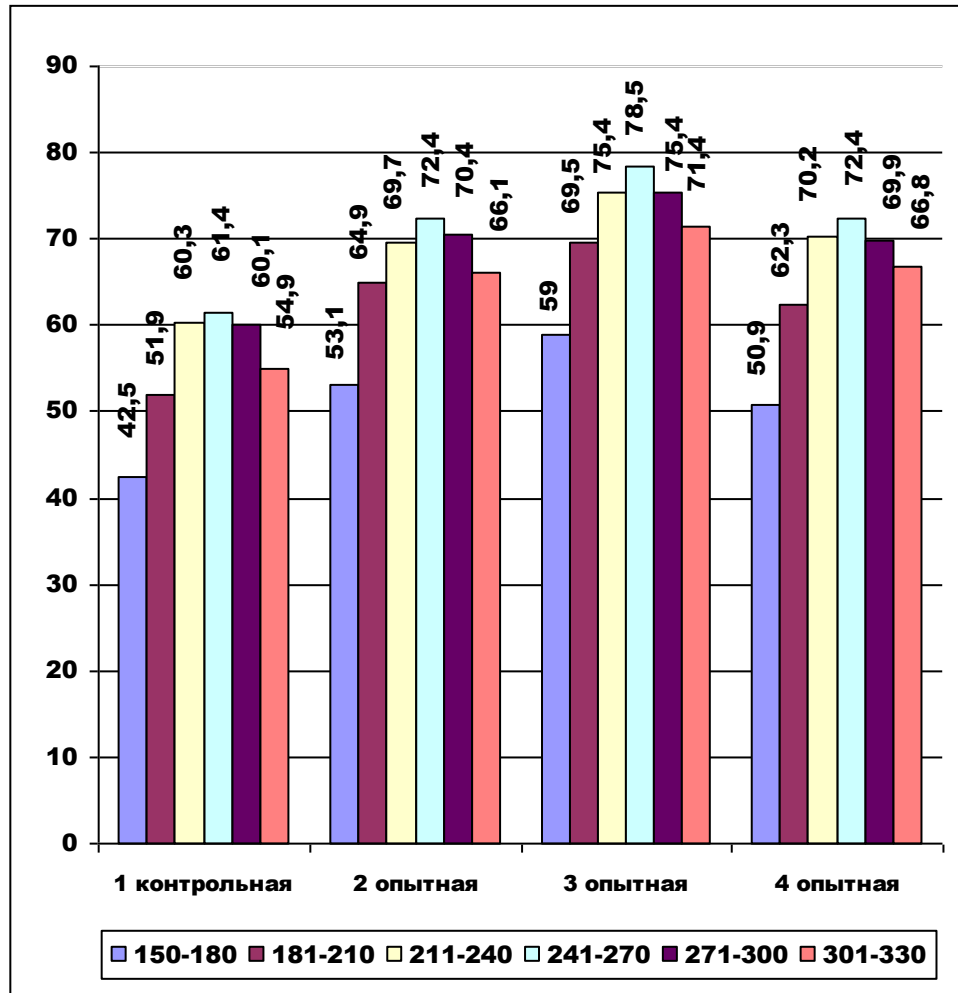


Рисунок 22. Динамика выхода яйцемассы, кг

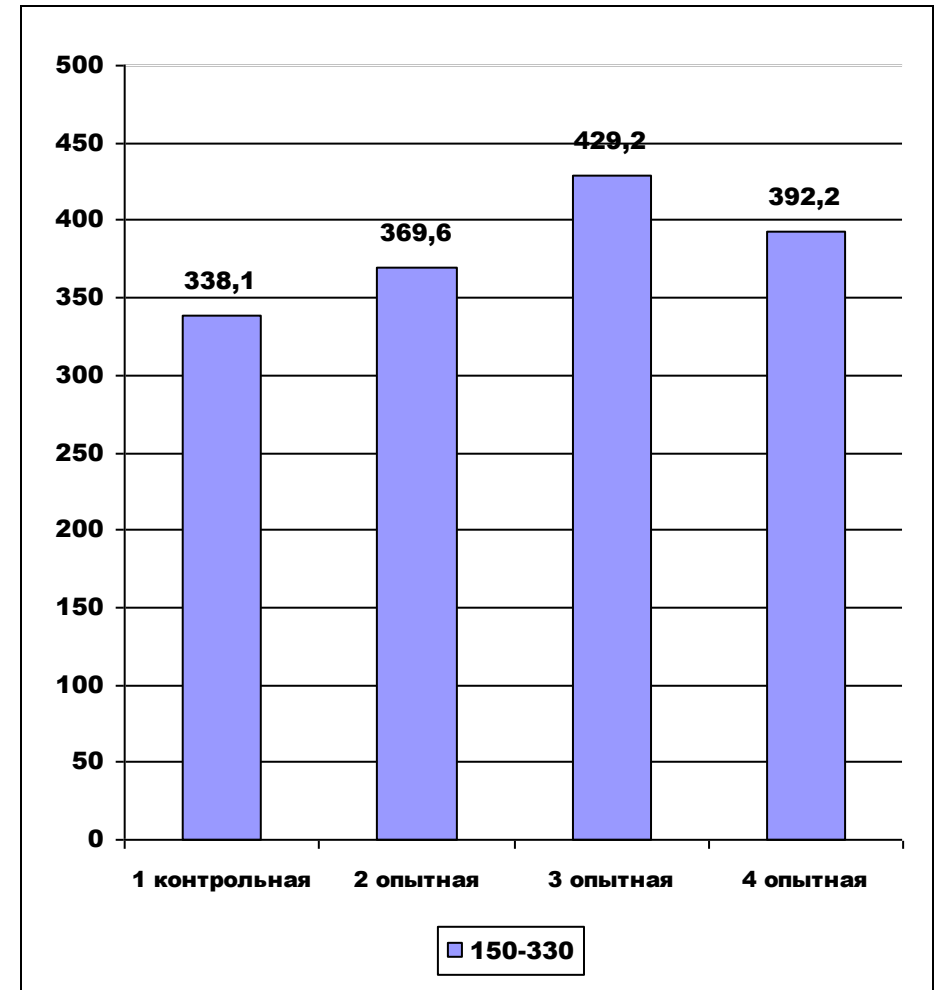


Рисунок 23. Количество яйцемассы за опытный период, кг

Валовой объём яйцемассы за период эксперимента (рис. 23) у кур промышленного стада 338,1-429,2 кг. Следует уточнить, что яйцемассы получено больше в опытных группах в сравнении с первой контрольной группой во второй на 19,8 %, третьей и четвёртой соответственно, 29,6 и 18,4 %.

Приведённые данные свидетельствуют о том, что количество яйцемассы, полученное за определённый период от кур-несушек, во многом зависит от качества пищевых яиц.

Из динамики данного показателя, представленного на рисунке 22, 23 видно, что он изменялся в зависимости от поголовья, возраста кур, количества, массы яиц и дозы введения аскорбиновой кислоты в рацион птицы опытных групп.

Масса яиц непосредственно влияет на определение их категории (рис. 24).

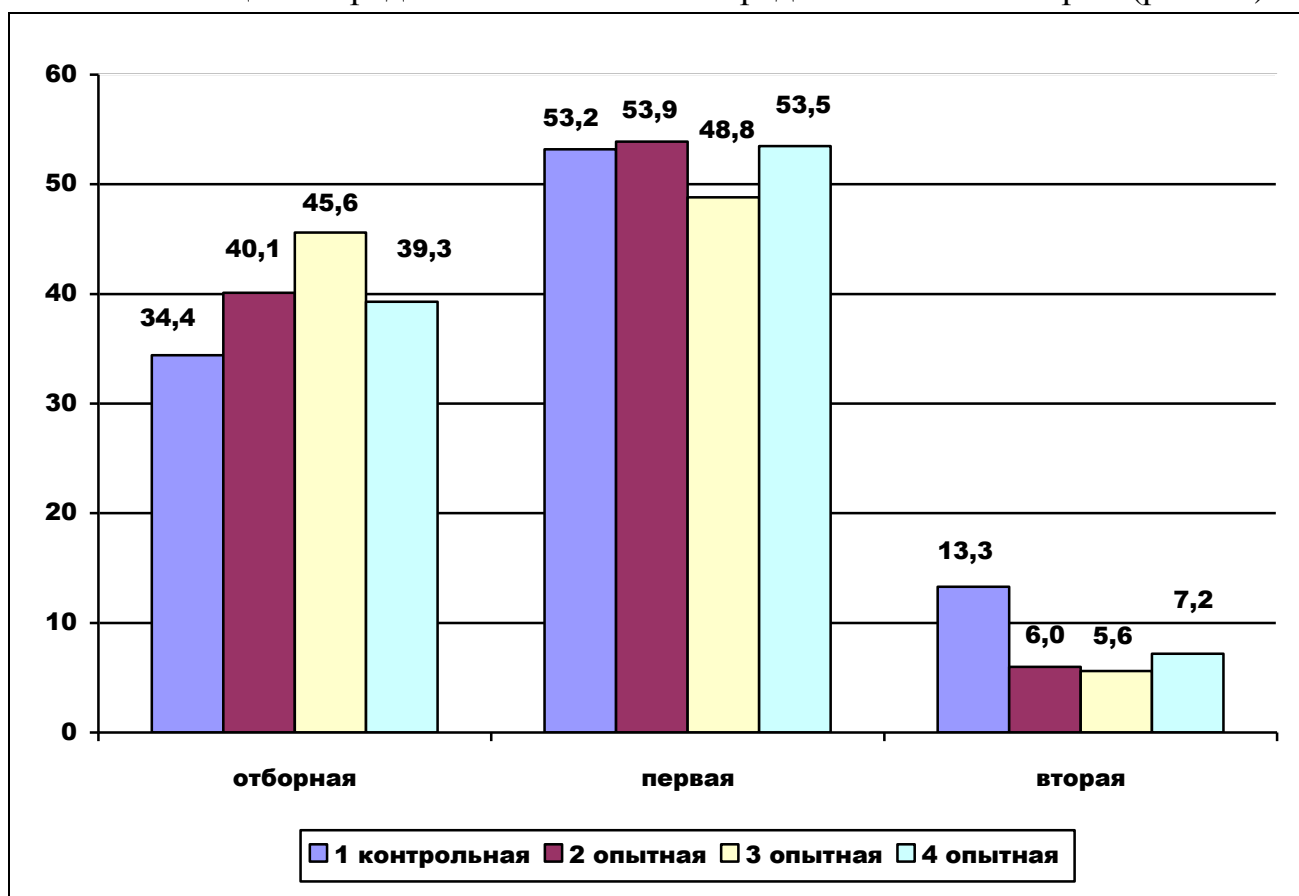


Рисунок 24. Распределение яиц на категории, %

За период исследования распределение яиц на категории происходило в зависимости от массы яиц.

Из данных рисунка 24 видно, что в опытных группах кур (вторая, третья и четвертая) яйца отборной категории, составляли от 39,3 до 45,6 %, что больше, чем в контрольной соответственно на 5,7; 11,2 и 4,9 %. Пищевых яиц первой категории также больше в опытных группах на 1,2-3,5 %, а в третьей меньше на 6,0-7,7 %. Необходимо уточнить, что вначале яйцекладки в подопытных группах несушек, мелких яиц, то есть ниже второй категории не было.

Так как витамины могут оказывать влияние на качество яиц, мы определяли морфологические показатели, характеризующие их биологическую ценность. Полученные результаты, проведенного исследования, отражены в таблице 55.

Таблица 55

Соотношение составных частей пищевых куриных яиц  
в начале и конце эксперимента

Показатель	Возраст несушек, дней	Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Относительная масса составных частей яйца, %:					
	скорлупа				
	150	11 ± 0,2	10 ± 0,1	10 ± 0,2	11 ± 0,1
	330	12 ± 0,2	11 ± 0,2	11 ± 0,1	10 ± 0,2
белок	150	56 ± 0,2	56 ± 0,3	56 ± 0,2	55 ± 0,3
	330	57 ± 0,4	58 ± 0,3	58 ± 0,2	58 ± 0,1
желток	150	33 ± 0,4	34 ± 0,3	34 ± 0,4	34 ± 0,3
	330	31 ± 0,1	31 ± 0,04	31 ± 0,7	32 ± 0,3
Отношение массы белка к массе желтка	150	1,7	1,6	1,6	1,6
	330	1,8	1,8	1,9	1,8

На основании данных таблицы 55 можно сказать, что в 21-недельном возрасте подопытной птицы относительная масса скорлупы яиц составляла 10,1-10,8; белка – 55,0-56,1 и желтка – 31,0-34,4 %. В конце эксперимента

удельный вес скорлупы в яйцах увеличился до 11,7 %, белка до 58,9, при этом количество желтка снизилось на 1,2-3,5 %.

Изменение массы составных частей яйца (скорлупа, белок, желток) с возрастом кур оказало влияние на соотношение между массой белка и желтка, оно повысилось на 0,2-0,3 единицы. При этом значения между контрольной и опытными группами птицы достоверных различий не имели.

Полученные результаты согласуются с данными Л.А. Пыхтиной и др. (2020). Они также отмечают влияние на улучшение морфометрических и биохимических показателей яиц комплексной антиоксидантной витаминной добавки «Липовитам Бета», имеющей липосомальную форму, в состав которой входит витамин С.

Введение повышенных доз витамина С в корм птицы промышленного стада значительно не отразилось на индексе формы и толщине скорлупы яиц ( $P < 0,95$ ).

В научных публикациях приводятся сведения о том, что витамин С оказывает влияние на уровень витамина А и каротиноидов в яйце кур (P.F. Surai et al., 1998; H. Zang et al., 2011), а в исследованиях M. Sifri, F.H. Kratzer, L.C. Norris (1977) доказано отсутствие влияния аскорбиновой и лимонной кислоты на кальциевый обмен у цыплят.

Данные, полученные в наших исследованиях по этим показателям, отражены на рисунке 25.

Из представленных значений на рисунке 25 видно, что добавление в комбикорм кур опытных групп изучаемых дозировок аскорбиновой кислоты способствовало повышению уровня витамина А в яйце на 3,7-4,1 мкг.

На содержание каротиноидов в яйце большее влияние оказала дозировка 150 мг/кг витамина С (третья опытная группа), в желтке яиц кур этой группы их 23,7 мкг, что больше на 12,8 мкг. Количество каротиноидов в 1 г желтка пищевых яиц в конце эксперимента, полученных от кур из опытных групп (вторая, четвёртая) больше, чем в первой контрольной группе на 5,7 и 4,4 мкг

соответственно. Возможно, это и привело к увеличению интенсивности окраски желтка до тёмно-оранжевого цвета.

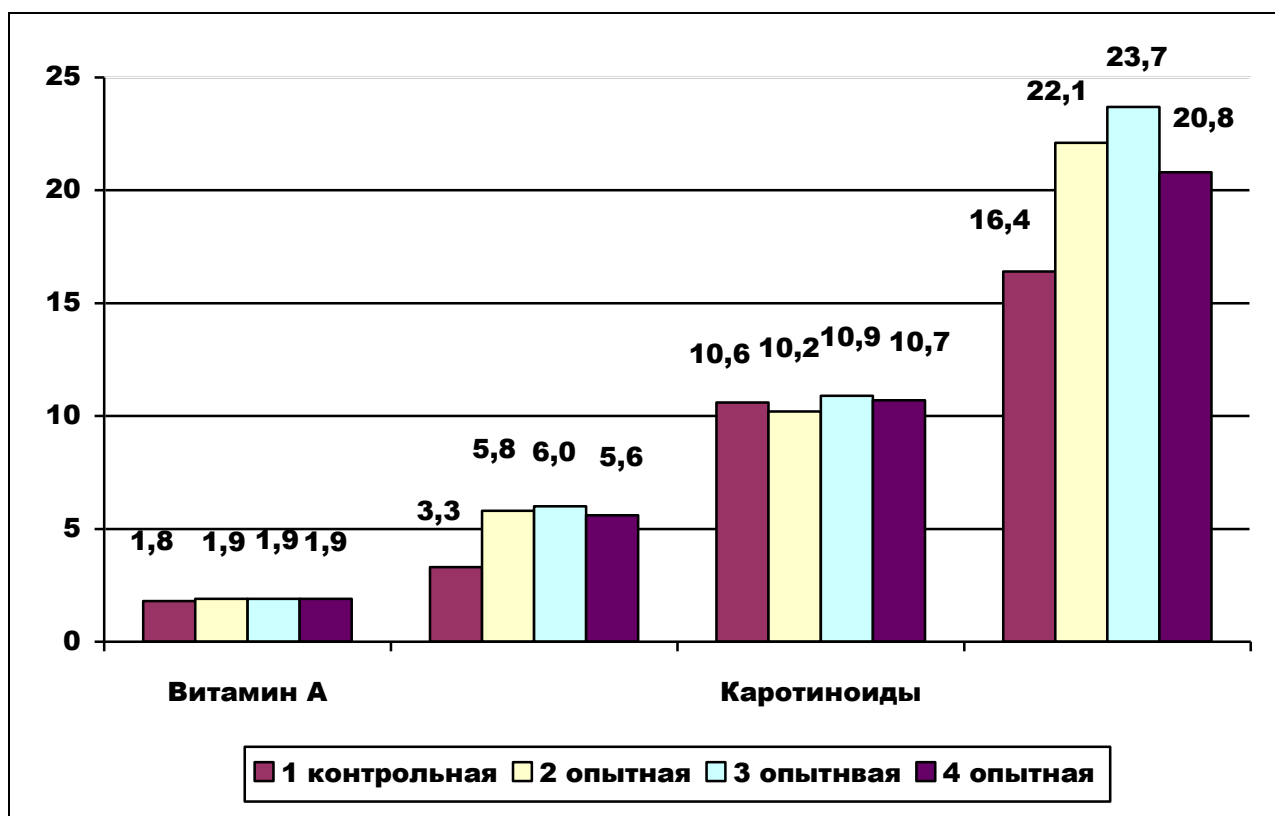


Рисунок 25. Количество витамина А и каротиноидов в желтке пищевых яиц в 1 г/мкг

В.И. Фисинин А.Л. Штеле (2008) отмечают, что организм человека, животных, птицы не синтезирует каротиноидные пигменты, и они должны систематически получать их с кормом (пищей).

Результаты по изучению использования в кормлении птицы промышленного стада повышенных доз витамина С и его влияния на количество и качество яиц показывают существенное увеличение данных показателей в опытных группах кур.

Необходимо уточнить, что за период научно-хозяйственного эксперимента у кур в третьей опытной группе при добавлении в рацион витамина С в количестве 150 мг/кг комбикорма, изучаемые показатели выше в сравнении не только с контрольной, но и второй, четвёртой опытными группами.

В опытах М.К. Chung (2005) et al. доказано, что витамин С в количестве 200 мг/кг, который вводили в рацион кур-бройлеров, может предотвратить



снижение качества яичной скорлупы и прочности большеберцовых костей при высоких стрессовых температурах окружающей среды.

Масса тела относится к количественному признаку, по которому судят о состоянии организма. Молодая птица в начале биологического цикла яйцекладки продолжает расти, при этом начинается формирование яиц (рис. 26).

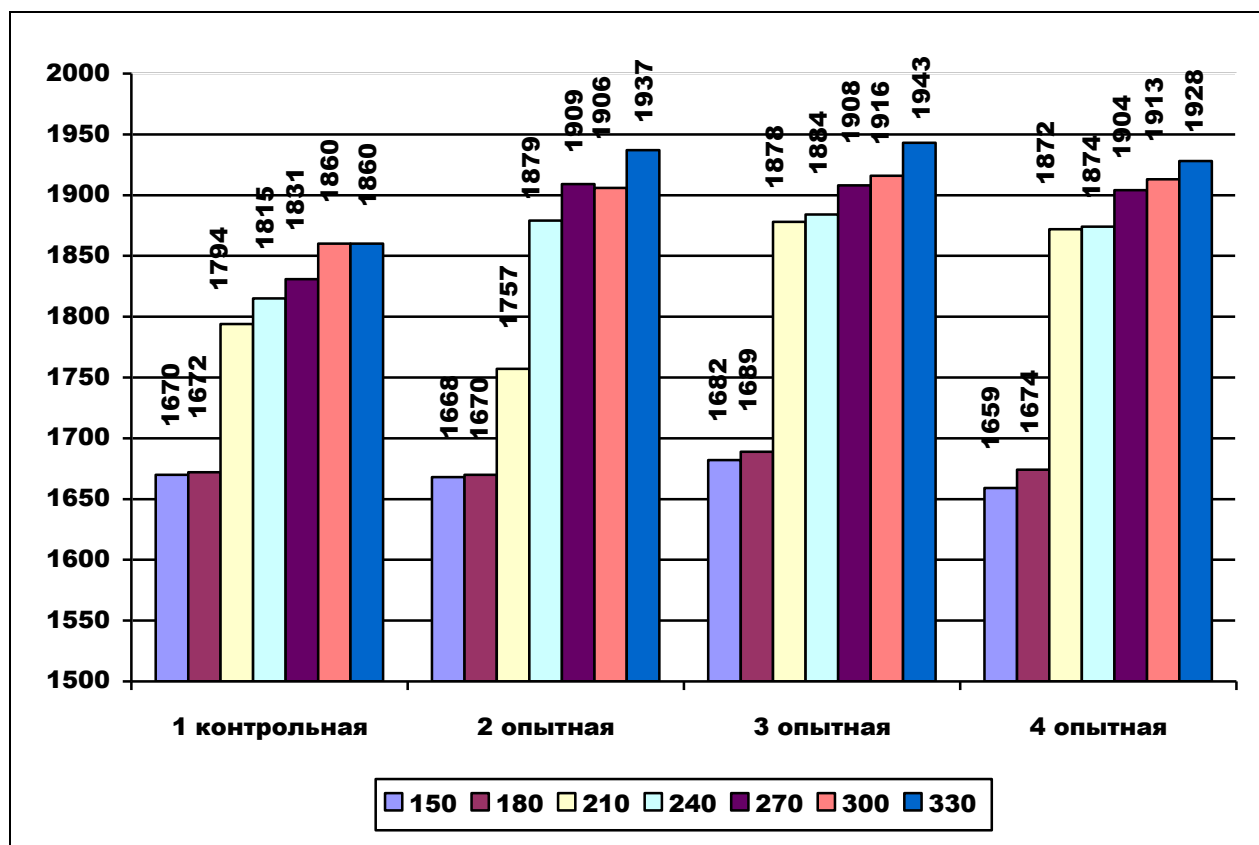


Рисунок 26. Изменение живой массы у кур-несушек за период эксперимента, г

Средняя живая масса кур-несушек (рис. 26) в начале нашего эксперимента во всех группах различалась незначительно и составляла менее 1%, а разница с контрольной группой статистически недостоверна.

Живая масса несушек в группах увеличивалась от начала яйцекладки в возрасте 150 дней до шести месяцев (330 дней). На период окончания эксперимента этот показатель у кур опытных групп составлял во второй – 1937, в третьей – 1943 и в четвёртой – 1928 г, это больше, чем в контроле соответственно на 4,1; 4,5 и 3,7 %.

Сохранность кур промышленного стада является важным производственным показателем и зависит от многих факторов, в том числе от полноценности кормления птицы (рис. 27).

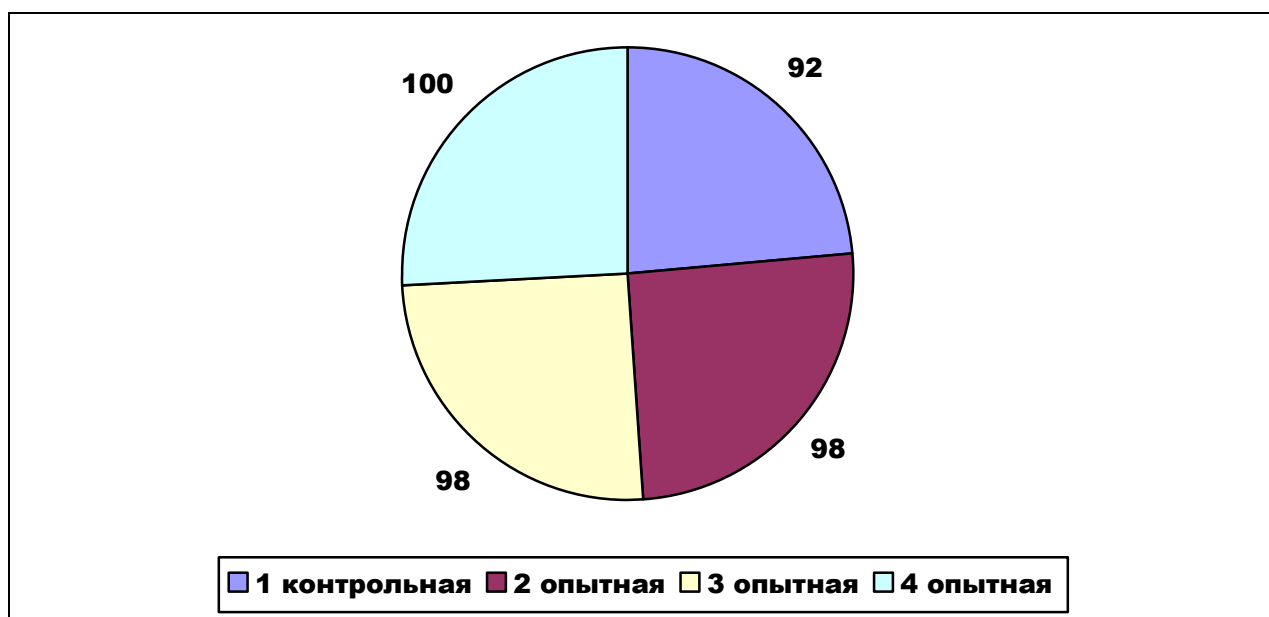


Рисунок 27. Сохранность несушек за период опыта, %

Сохранность птицы (рис. 27) выше в опытных группах (вторая, третья, четвёртая), чем в первой контрольной на 6-8 %, а в четвёртой опытной группе она составила 100 %.

Положительное действие комплекса водорастворимых витаминов на сохранность цыплят также установили в ходе эксперимента А.А. Шапошников, В. Хмыров, Л.Л. Сидоренко (2014).

Н.А. Анохин, Л.В. Янчилин, Ш.А. Мкртчян (1973) экспериментальным путем доказали, что постоянное избыточное кормление животных способствует понижению потребления питательных веществ, как следствие перестройки организма на неэкономичный обмен веществ.

Таким образом, введение витамина С в рацион кур промышленного стада опытных групп в первую половину продуктивного периода способствует повышению яичной продуктивности, живой массы и сохранности птицы. Следует уточнить, что лучшие результаты отмечены у несушек третьей опытной группы, в корм которых добавляли аскорбиновую кислоту в количестве 150 мг/ кг корма.

Кровь в организме осуществляет множество функций. Она является транспортным средством большого количества веществ, поддерживает постоянство внутренней среды организма (гемостаз) и играет главную роль в защите от чужеродных веществ.

В таблице 56 представлены значения цельной крови кур-несушек в начале и конце эксперимента.

Таблица 56

## Гематологические показатели кур-несушек промышленного стада

Группа	Возраст птицы, дней	Уровень гемоглобина, г/л	Количество	
			эритроцитов, $10^{12}/л$	гемоглобина в эритроците, пг
1 контрольная	150	$100,9 \pm 4,20$	$2,62 \pm 0,080$	$38,5 \pm 1,03$
	330	$111,6 \pm 1,41$	$2,78 \pm 0,403$	$40,1 \pm 1,60$
2 опытная	150	$101,4 \pm 2,81$	$2,64 \pm 0,200$	$38,4 \pm 1,06$
	330	$118,6 \pm 1,65^x$	$2,84 \pm 0,420$	$41,8 \pm 1,51$
3 опытная	150	$101,0 \pm 2,31$	$2,61 \pm 0,040$	$38,7 \pm 1,05$
	330	$119,7 \pm 1,83^x$	$2,83 \pm 0,279^{xxx}$	$42,3 \pm 1,73^{xx}$
4 опытная	150	$100,1 \pm 2,60$	$2,68 \pm 0,136$	$37,3 \pm 1,07$
	330	$119,3 \pm 1,73^x$	$2,85 \pm 0,399^{xx}$	$41,9 \pm 1,92^{xx}$

Из данных таблицы 56 видно, что в возрасте кур 150 дней уровень гемоглобина в цельной крови у несушек составлял 100,1-101,4 %; эритроцитов –  $2,62-2,68 \cdot 10^{12}/л$ . В конце опыта наблюдалось повышение количества гемоглобина в крови кур подопытных групп, но несушки опытных групп (вторая, третья и четвёртая) превосходили птицу из контрольной группы соответственно на 6,3; 7,3 и 6,9 % ( $P > 0,95$ ), что указывает на большую окислительную способность крови у птицы в этих группах.

Эритроциты в крови птиц выполняют ряд функций, обеспечивающих гомеостаз.

Число эритроцитов в крови подопытной птицы с возрастом (330 дней) повысилось до  $2,78-2,85 \cdot 10^{12}$  или на 6,1-6,3 %. Превышение их в крови кур второй, третьей, четвёртой опытных групп составило 1,8-2,5 % в сравнении с контролем при недостоверной разнице.

Более высокое содержание гемоглобина и эритроцитов в крови несушек опытных группы (табл. 56) позволяет говорить о стимуляции эритропоэза у птицы при введении в рацион витаминв С от 50 до 200 мг/кг корма.

Несмотря на стабильное поступление в кровь различных продуктов тканевого обмена, её химический состав постоянен для одного вида животных и птицы (табл. 57).

Таблица 57

Биохимические, иммунологические показатели сыворотки крови  
подопытного поголовья кур-несушек

Показатель	Возраст кур, дней	Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Общий белок, г/л	150	59,4 ± 4,90	54,7 ± 5,66	57,9 ± 4,05	54,3 ± 5,24
	240	59,2 ± 2,48	50,7 ± 2,20	60,6 ± 6,50	48,3 ± 3,90
	330	65,4 ± 3,62	68,4 ± 3,45	74,3±5,90 <sup>xx</sup>	65,9 ± 4,09
Кальций, ммоль/л	150	3,30 ± 0,034	3,36±0,140	3,38±0,114	3,38±0,033
	240	4,90 ± 0,175	4,94±0,171	4,96±0,179	4,94±0,161
	330	4,27 ± 0,173	4,26±0,179	4,29±0,171	4,29±0,170
Неорганический фосфор, ммоль/л	150	1,40 ± 0,105	1,45±0,103	1,46±0,109	1,50±0,108
	240	1,96 ± 0,115	2,39±0,118	2,36±0,109	2,30±0,117
	330	1,83 ± 0,035	1,88±0,134	1,91±0,088	1,84±0,181
Бактерицидная активность сыворотки крови, % (БАСК)	150	96,4 ± 0,99	96,0 ± 0,97	96,7 ± 1,00	96,9 ± 1,12
	240	94,4 ± 0,67	96,7 ± 0,82	98,0±0,84 <sup>xx</sup>	97,4± 0,94 <sup>x</sup>
	330	94,8 ± 0,46	98,5±0,37 <sup>x</sup>	99,1±0,38 <sup>xx</sup>	98,8±0,42 <sup>xx</sup>
Комплементарная активность сыворотки крови, % гемолиза	150	24,9 ± 1,04	25,8 ± 0,71	26,3 ± 1,03	25,7 ± 1,02
	240	28,6 ± 0,86	30,9 ± 0,84	31,0 ± 0,88	31,0 ± 0,83
	330	48,7 ± 1,19	50,6 ± 1,42	52,7± 1,33 <sup>x</sup>	51,4 ± 1,17

Количество общего белка (табл. 57), при постановке на эксперимент, в сыворотке крови кур находилось на уровне 54,3-59,4 г/л. К 240 дням его стало меньше в крови контрольной, опытных групп (вторая и четвёртая) соответственно на 0,2; 4,0 и 6,0 г/л, а у птицы третьей опытной группы его больше на 1,0 %. В конце первой половины яйцекладки содержание общего белка в организме кур-несушек повысилось на 10-36 % в сравнении с

предыдущим учётным периодом. При этом у птицы из третьей опытной группы его больше на 13,6 % ( $P>0,99$ ), чем в контроле.

Г.С. Азаубаева (2010) приводит результаты эксперимента, где добавляли витамин С в (50 мг/кг) в корма для гусынь и установила, что в продуктивный период его применение оказало существенное воздействие на морфобиохимические показатели крови. Так, на пике яйцекладки в крови гусынь из опытной группы количество эритроцитов увеличилось на 9,8 %, а уровень гемоглобина стал выше на 17,5 % по сравнению с контролем.

Прослеживается некоторая закономерность по количеству кальция в сыворотке крови кур промышленного стада. В возрасте 150 дней его было 3,3-3,38 ммоль/л. К 240 дням этот уровень увеличился до 4,90-4,96 ммоль/л, а к 330 дням вновь уменьшился до 4,26-4,29 ммоль/л. Отмечена тенденция к повышению количества кальция в сыворотке крови кур только в третьей и четвёртой опытной группе.

Неорганический фосфор как жизненно важный элемент, также не отличался стабильностью в сыворотке крови в возрастном аспекте кур. Если на начало яйцекладки его было 1,40-1,50 ммоль/л, то к 240-дневному возрасту кур-несушек произошло повышение до 1,96-2,39 ммоль/л. На окончание опыта фосфора стало меньше у кур-несушек всех групп на 6,6-20,0 %, но у кур второй и третьей опытных групп его больше в сыворотке крови на 2,7 и 4,4 % соответственно, чем в контроле.

Уменьшение кальция и фосфора в крови с возрастом, вероятно, связано с повышением интенсивности яйцекладки и минеральной напряженности у кур-несушек.

Анализируя данные показателей неспецифической защиты организма (табл. 57) видно, что БАС крови повышается с возрастом птицы, но в опытных группах в сравнении с контролем она выше в 240 дней на 2,4-3,8 % ( $P>0,95-0,99$ ) и в 330 дней на 3,9-4,5 % при  $P>0,99$ . По сравнению с другими опытными группами в третьей группе яичной птицы активность БАСК была выше, чем во второй на 0,6 % и в четвёртой на 0,3 % ( $P<0,95$ ).

Также увеличение значений с возрастом птицы отмечено по комплементарной активности сыворотки крови (табл. 57). Использование в рационе птицы витамина С оказало положительное действие на изучаемый показатель, но только между третьей опытной и контрольной группой различие составило 8,2 % при нижнем пороге достоверности разницы.

Из вышеизложенного можно заключить, что дополнительное введение аскорбиновой кислоты к основному рациону подопытной птицы оказывает благотворное влияние на содержание в сыворотке крови общего белка, кальция, фосфора и стимулирует уровень естественной резистентности кур промышленного стада в возрастном аспекте. При этом более существенные значения отмечены в третьей опытной группе, где несушки получали аскорбиновую кислоту в количестве 150 мг/кг.

Экономическую эффективность опыта устанавливали по показателям, приведённым в таблице 58.

Таблица 58

#### Определение экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Валовой выход яиц, шт.	5567	6485	6958	6591
Полная себестоимость продукции, руб.	5433,39	5755,57	5950,55	5911,53
Выручка от реализации продукции, руб.	8072,15	9703,51	10537,20	9814,66
Прибыль, руб.	2638,76	3947,94	4586,65	3903,13
Эффект на опытное поголовье, руб.*	-	1309,18	1947,89	1264,37
Эффект от 1000 голов, руб.	-	26183,60	38957,80	25287,40

\*В ценах 2003 г.

Определение экономической эффективности (табл. 58) показало, что введение аскорбиновой кислоты в рацион кур-несушек, позволяет получить экономический эффект на 1000 голов в размере 25287,40-38957,80 руб.

Итак, полученные данные позволяют установить оптимальную дозировку витамина С для введения в рационы яичной птицы – 150 мг/кг корма. С целью

повышения продуктивности и общего физиологического состояния кур промышленного стада.

На основании полученных результатов мы продолжили исследования и включили в рацион кур промышленного стада испытываемые дозировки йода.

### **3.1.3.2 Влияние йода на продуктивность и уровень естественной резистентности кур-несушек**

Организация полноценного кормления кур промышленного стада является одной из производственных задач на птицефабрике.

Яичная продуктивность кур обусловлена не только генетическими факторами, но, в основном, условиями внешней среды, важнейшим из которых является полноценное кормление.

В повышении продуктивности яичной птицы особая роль принадлежит минеральным веществам и витаминам.

Состав и питательность комбикорма, используемого в кормлении кур-несушек, в нашем эксперименте, отражена в таблице 59.

Компоненты комбикорма и его питательность для кур-несушек  
промышленного стада при введении в рацион аскорбиновой кислоты и йода

Компонент комбикорма	Единица измерения	Группа/ ОР + витамин С и йода, мг/кг			
		1 контрольная/ ОР+ витамин С 50	2 опытная/ ОР + йод 0,7	3 опытная/ ОР + йод 1,4	4 опытная/ ОР + йод 2,1
Кукуруза	%	14,00	14,00	14,00	14,00
Пшеница	%	30,00	30,00	30,00	30,00
Ячмень	%	25,00	25,00	25,00	25,00
Шрот подсолнечный	%	7,00	7,00	7,00	7,00
Дрожжи кормовые	%	4,00	4,00	4,00	4,00
Травяная мука	%	5,00	5,00	5,00	5,00
Мел	%	7,00	7,00	7,00	7,00
Рыбная мука	%	8,00	8,00	8,00	8,00
Итого:	%	100	100	100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:					
обменная энергия	(ккал)	270,0	270,0	270,0	270,0
сырой протеин	%	17,20	17,20	17,20	17,20
сырой жир	%	3,10	3,10	3,10	3,10
сырая клетчатка	%	4,80	4,80	4,80	4,80
кальций	%	3,01	3,01	3,01	3,01
фосфор	%	0,76	0,76	0,76	0,76
натрий	%	0,40	0,40	0,40	0,40
лизин	мг	852,8	852,8	852,8	852,8
метионин+цистин	мг	616,7	616,7	616,7	616,7
На 1 тонну комбикорма добавляли:					
витамины					
А,	млн. И.Е.)	700	700	700	700
Д <sub>3</sub> ,	млн. И.Е.)	800	600	600	600
Е,	тыс. (И.Е.)	1000	1000	1000	1000
В <sub>1</sub> ,	г	75	75	75	75
В <sub>2</sub>	г	300	300	300	300
В <sub>3</sub> ,	г	0,85	0,85	0,85	0,85
В <sub>12</sub>	г	1,2	1,2	1,2	1,2

Расход комбикорма на единицу продукции в полной мере отражают полноценность кормления животных и птицы (табл. 60).



Затраты корма на яичную продукцию у кур-несушек, кг

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Затраты корма на: 10 яиц	1,96	1,76	1,68	1,64
1 кг яйцемассы	3,25	2,73	2,62	2,54

Как показали исследования (табл. 60), введение йода в рацион кур опытных групп оказало благоприятное действие на уменьшение затрат комбикорма на яичную продукцию, где его расход на 10 яиц в контрольной группе несушек составил 1,96, а в опытных: второй, третьей и четвертой он уменьшился, соответственно, на 10,2; 14,3 и 16,3 %. Понижение этого показателя на 1 кг яйцемассы от 16,0 до 21,8 % также отмечено в опытных группах птицы в сравнении с контролем.

На основании экспериментальных исследований рядом авторов (Н.Н. Жукова (2015); А.Л. Сидорова, Л.Н. Эккерт, 2016) установлено, что увеличение продуктивности сельскохозяйственной птицы при добавлении в рацион витаминов и микроэлементов осуществляется не сразу, а в пределах 20-30 дней. Возможно, это является результатом постепенного накопления их в организме.

Использование в рационах сельскохозяйственной птицы микроэлементов йода, селена и др. занимает особое место в экспериментальных работах учёных всего мира (Stanley V.G. и др., 1989; А.М. Булгаков, 2003; О.А. Глазунова, 2007; С.А. Шевченко и др., 2017).

Эффективность введения витамина С и йода в корм несушек промышленного стада определяли по ряду показателей, первый из них – это изменение яйценоскости птицы за период эксперимента (рис. 28).

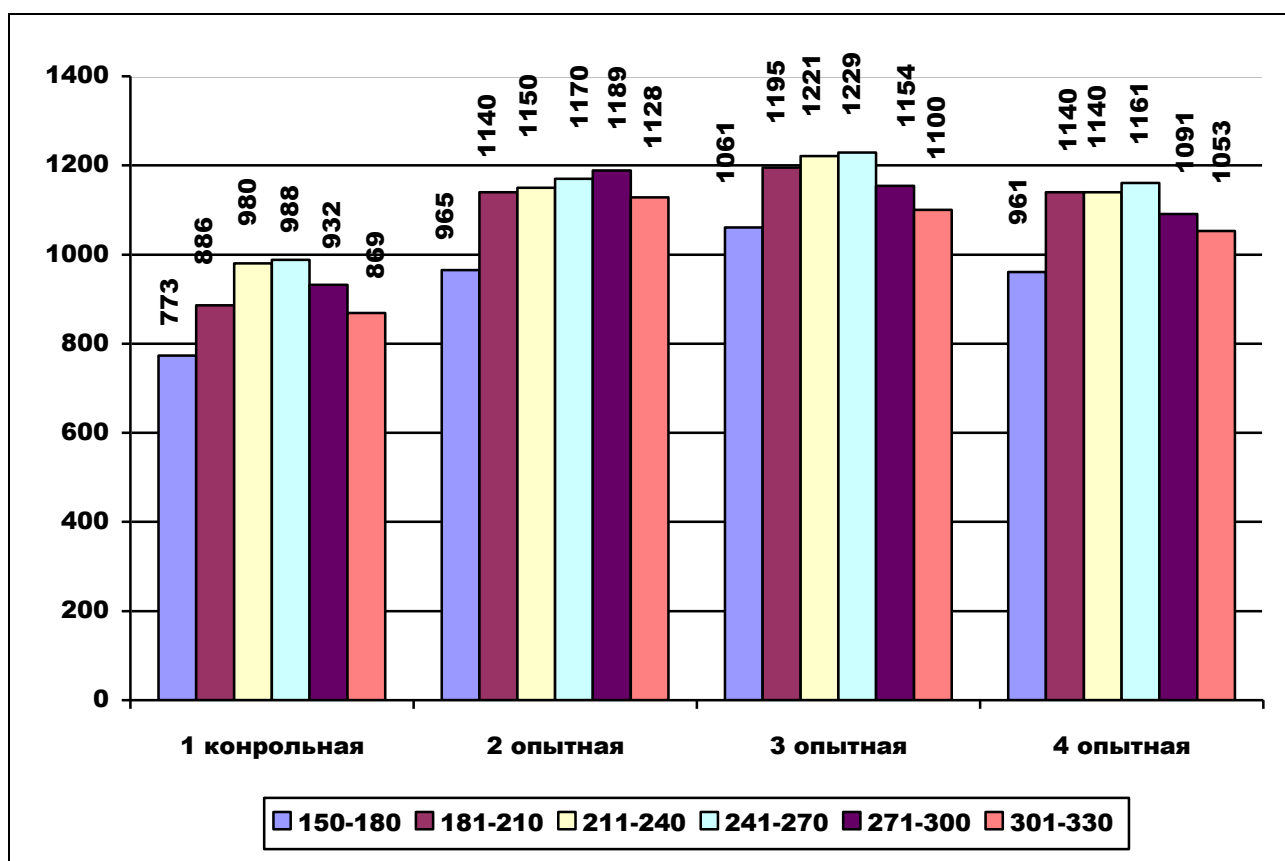


Рисунок 28. Яйценоскость кур-несушек за 150-330 дней яйцекладки, шт.

Изменение яйценоскости у несушек (рис. 28) во всех группах имеет вид кривой линии, что указывает на неритмичность данного цикла. Пик яйцекладки куры первой контрольной, третьей и четвертой опытной группы достигли в возрасте с 241 до 270 дня. При этом на этот период в контрольной группе кур снесено 988 яиц, что ниже, чем в третьей на 24,4 % и четвертой на 17,5 %. Во второй опытной группе пик по количеству снесённых яиц наступил на 271-300 день. После чего во всех группах кур-несушек происходит снижение яйценоскости до 6,0 %.

М. Макнамара (2021) сообщает о том, что сейчас в Сибири и в целом в России более 90 % яиц, произведенных на птицефабриках, реализуется в натуральном виде.

Валовое производство яиц на птицеводческом предприятии определяет эффективность его экономической деятельности (рис. 29).

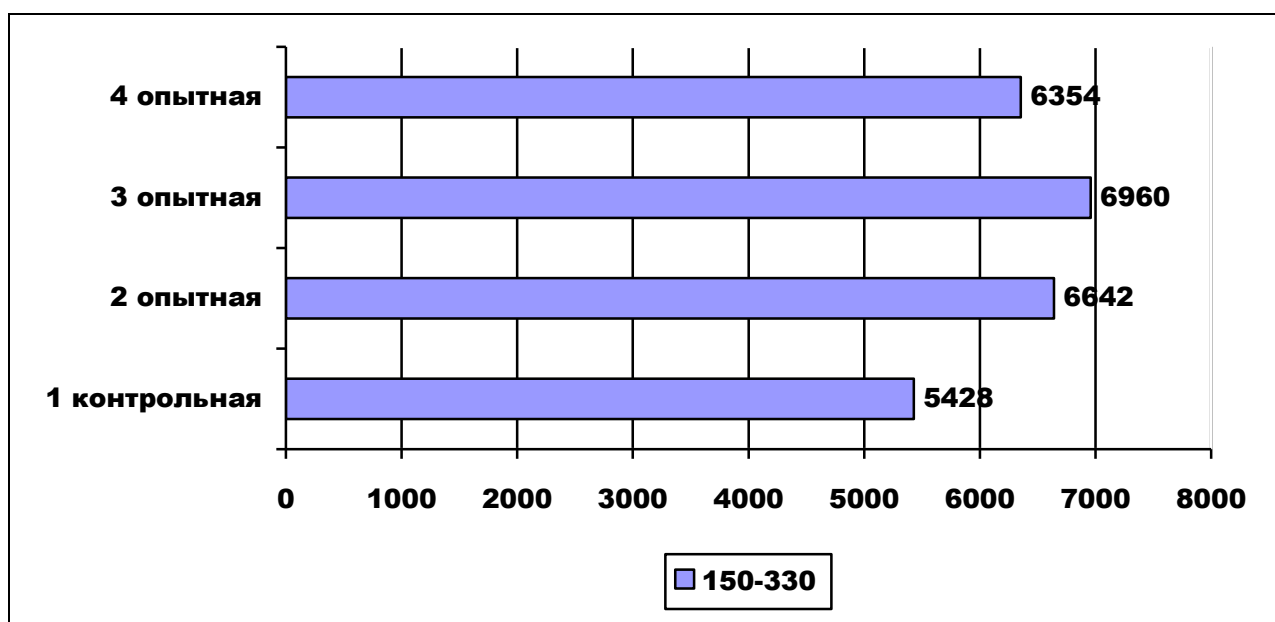


Рисунок 29. Валовое производство яиц в возрасте кур 150-330 дней, шт.

Валовой сбор яиц (рис. 29) в опытных группах кур-несушек увеличивался с повышением дозы йода в корме до 1,4 мг/кг (третья опытная группа). Введение в комбикорм кур 2,1 мг/кг йода (четвёртая опытная группа) послужило уменьшению этого показателя на 8,7 % в сравнении с третьей опытной группой.

Количество снесённых яиц во второй, третьей и четвёртой опытных группах кур-несушек больше соответственно на 22,4; 28,2 и 17,1 %, чем в контроле.

Расчёт средних значений яйценоскости позволяет более конкретно судить о продуктивности птицы (табл. 61).

Таблица 61

Яйценоскость на начальную и среднюю несушку промышленного стада, шт.

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Яйценоскость на начальную несушку	109	133	139	131
Яйценоскость на среднюю несушку	119	133	139	137

Количество снесённых яиц на начальную несушку (табл. 61) в опытных группах: второй, третьей, четвёртой превышает значения контроля соответственно на 22,0; 27,5 и 20,2 %, но в четвёртой опытной группе при введении в корм птицы йода в дозировке 2,1 мг /кг корма этот показатель меньше на 8 яиц в день, чем у кур в третьей опытной группе.

Яйценоскость на среднюю несушку определяется расчётным методом с использованием данных по поголовью на начало и конец учётного периода. Данный показатель в контроле меньше, чем опытных группах: второй, третьей, четвёртой на 11,8; 16,8 и 15,1 % соответственно.

Вышеописанные показатели определяют интенсивность яйценоскости, которая характеризует эффективность производства пищевых яиц (рис. 30).

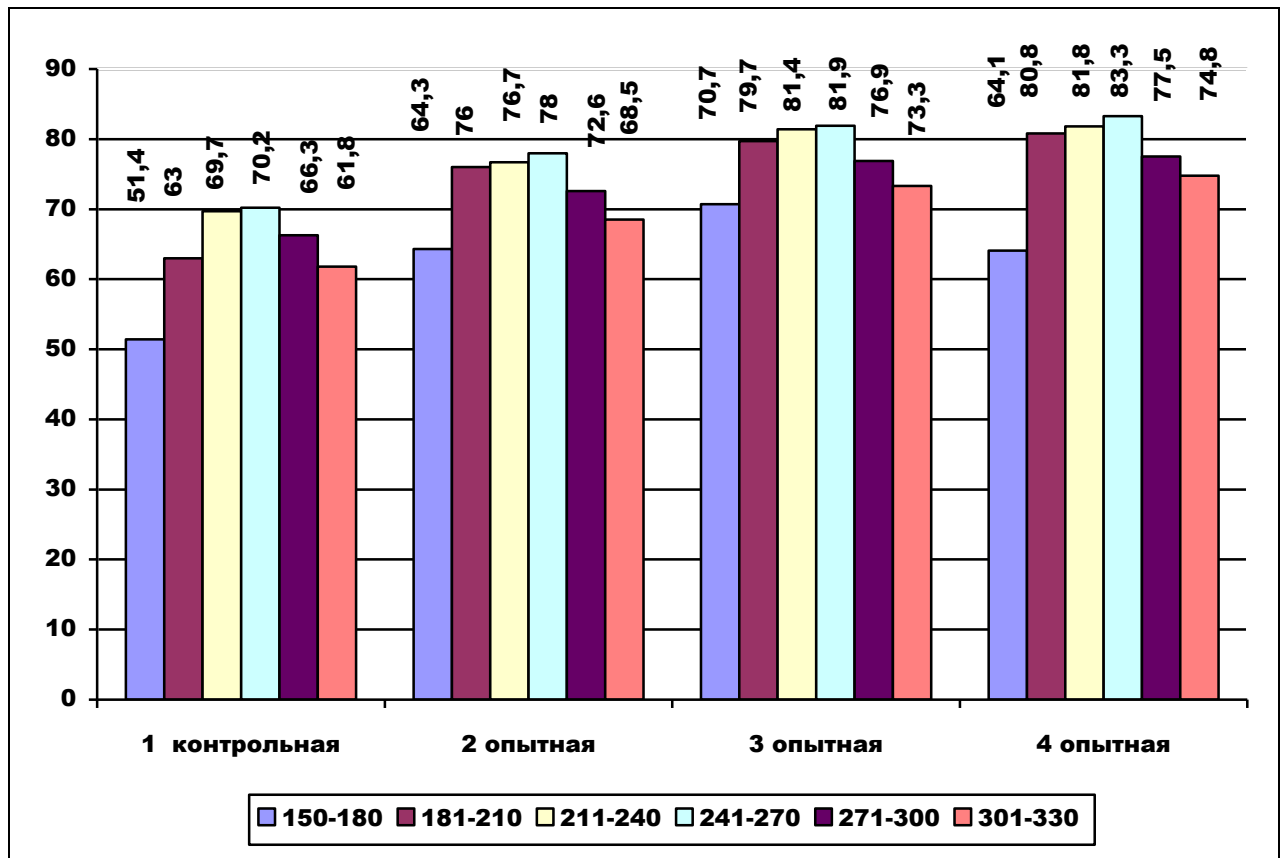


Рисунок 30. Интенсивность яйценоскости кур-несушек, %

Из приведённых данных на рисунке 30 следует, что пикового периода яйцекладки несушки всех групп достигли в возрасте 241-270 дней, как было сказано выше. В опытных группах кур она была на уровне 78,0-83,3, что выше, на 7,8-13,1 %, чем в контроле.

В возрасте несушек 271-300 дней отмечено снижение яйценоскости в подопытных группах, при этом, в контрольной группе интенсивность яйценоскости составила 66,3 %, а в опытных группах (вторая, третья и четвёртая) она была выше, чем в контроле на 6,3; 10,6 и 11,2 % соответственно.

На период возраста кур 301-330 дней интенсивность яйценоскости в первой контрольной группе была 61,8 %, что меньше, чем в опытных группах: второй на 6,7 %, третьей на 11,5 %, а в четвёртой на 13,0 %.

Таким образом, добавление в комбикорм кур опытных групп повышенных доз йода (1,4, 2,1 мг/кг комбикорма) способствовало увеличению интенсивности яйценоскости кур промышленного стада не только до достижения пика, но и после его снижения, что отразилось на получении плавной кривой по этому показателю.

Масса яиц – это селекционируемый признак, который зависит от кросса, возраста, условий содержания и уровня кормления несушек (табл. 62).

Таблица 62

## Изменение массы яиц за период эксперимента у кур-несушек, г

Возраст птицы, дней	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
150	53,8 ± 1,57	54,4 ± 1,48	53,1 ± 0,87	52,4 ± 1,58
180	62,4 ± 0,50	64,0 ± 0,56	63,0 ± 0,50	63,3 ± 0,50
210	61,1 ± 0,66	62,3 ± 0,55	64,2±0,51 <sup>xx</sup>	64,6 ± 0,5 <sup>xx</sup>
240	64,0 ± 0,62	66,5 ± 0,54	66,2±0,55 <sup>xx</sup>	66,5 ± 0,55 <sup>xx</sup>
270	58,0 ± 0,66	61,9 ± 0,49 <sup>x</sup>	64,2±0,57 <sup>xx</sup>	64,2 ± 0,37 <sup>xx</sup>
300	58,0 ± 0,55	63,6 ± 0,60 <sup>x</sup>	64,0±0,58 <sup>xx</sup>	65,0 ± 0,50 <sup>xxx</sup>
330	62,2 ± 0,64	66,9 ± 0,62 <sup>xx</sup>	66,1±0,61 <sup>xx</sup>	66,1 ± 0,70 <sup>xx</sup>
В среднем за период 150-330	55,6 ± 4,78	62,8 ± 1,58 <sup>xx</sup>	63,1 ± 1,72 <sup>xx</sup>	63,2 ± 1,84 <sup>xx</sup>

В начале научно-хозяйственного опыта (возраст 150 дней), когда куры несли первые яйца их масса во всех группах составляла 52,4-54,4 г (P<0,95).

Достоверные различия по изучаемому показателю отмечены в возрасте кур 210 дней в опытных группах (третья и четвёртая), где масса яиц больше, чем в первой контрольной группе соответственно на 5,1 и 5,7 % (P>0,99).

В возрасте несушек 240 дней, масса яиц выше у кур во второй третьей и четвёртой опытной группе на 3,4-3,9 %, чем в первой контрольной группе. На момент окончания эксперимента масса яиц у кур-несушек повысилась во всех группах в сравнении с началом яйцекладки (150 дней) на 15,6-26,1 % при высокодостоверной разнице.

В среднем масса яиц за 180 дней учётного периода у птицы опытных групп, где в корм добавляли йод (0,7, 1,4 и 2,1 мг/кг) выше в сравнении с контролем во второй на 12,9 %, в третьей на 13,5 % и четвёртой на 13,7 % ( $P > 0,99$ ).

В экспериментах Ю.А. Пономаренко (2015) также доказано положительное влияние йода на показатели яичной продуктивности при введении его в рацион кур-несушек.

Выход яйцемассы считается производственным показателем, зависящим от количества и массы снесённых яиц (рис. 31, 32).

Значения по количеству яйцемассы (рис. 31) в подопытных группах находилось на уровне 44,9 – 62,7 кг в возрасте кур 150 дней. С возрастом и повышением яйценоскости этот показатель увеличился у всех несушек. У кур первой контрольной группы большее количество яйцемассы получено в возрасте 211-240 дней – 61,3 кг, а затем установлено уменьшение этого показателя на 1,6 % в 241-270 дней, на 8,9 % в возрасте 271-300 дней и на 12,1 % к 330-дневному возрасту. В опытных группах несушек максимальные данные по яйцемассе отмечены в возрасте 241-270 дней – 74,4-80,2 кг. К концу эксперимента также установлено снижение данного показателя до 69,0-73,6 кг, но темп понижения не превышал 10,1 %.

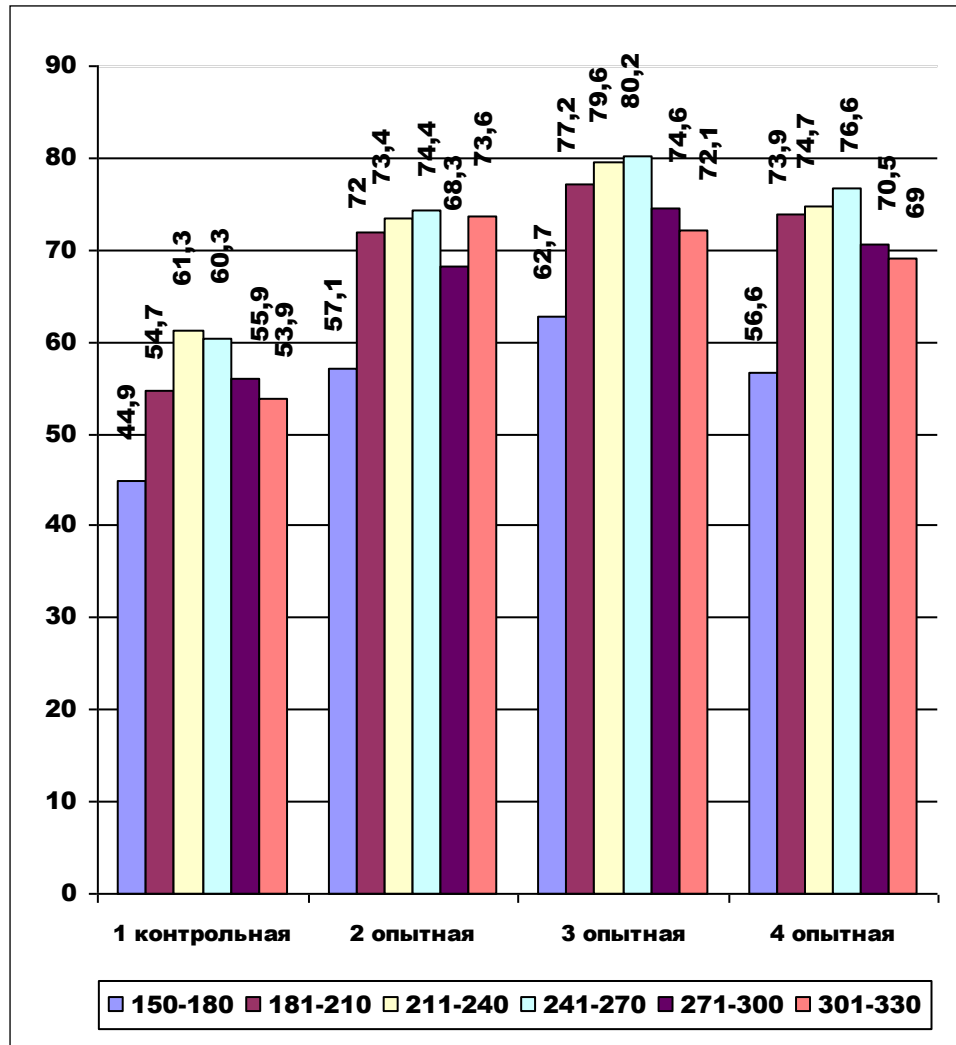


Рисунок 31. Количество яйцемассы, кг

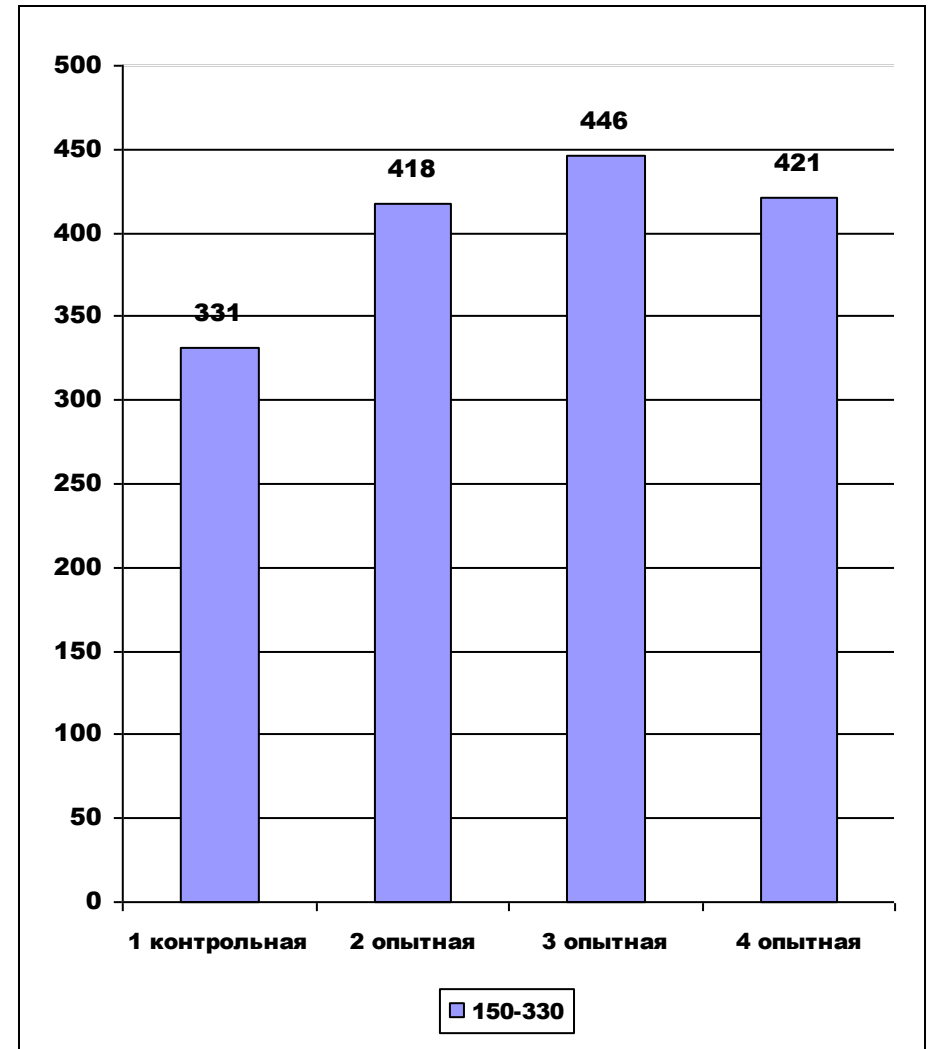


Рисунок 32. Валовое производство яйцемассы, кг

Исходя из данных рисунка 32 видно, что валовое количество яйцемассы у кур опытных групп менялось в зависимости от дозировки йода в комбикорме. Большее значение получено в третьей опытной группе – 446 кг, что выше в сравнении с в контролем на 34,7 %, а со второй и четвёртой опытной группой на 6,3 и 5,6 % соответственно.

Распределение яиц на пищевые категории позволяет определить реализационную цену на продукцию (рис. 33).

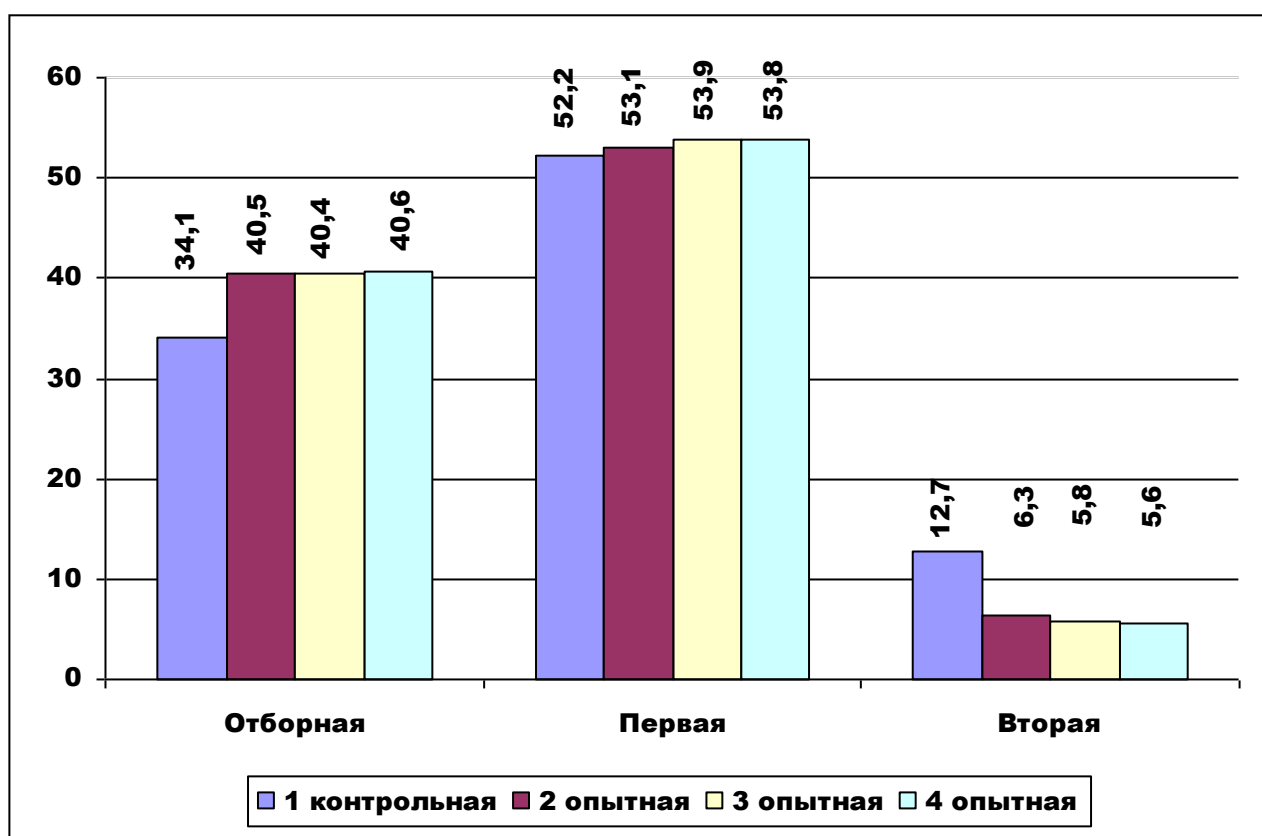


Рисунок 33. Распределение пищевых яиц на категории, %

Из данных рисунка 33 видно, что категория пищевых яиц, определяется их массой. Нами отмечено, что у несушек из опытных групп яиц с категорией «отборная» получено 40,4-40,6 %, это больше, чем в контроле на 6,3-6,5 %.

Яиц, отнесённых к первой категории, во всех группах кур-несушек 52,2-53,9 %, значительных отличий между первой контрольной и опытными группами (вторая, третья, четвертая) не выявлено, а яиц второй категории, полученных от кур из этих же опытных групп меньше на 6,4-7,1 %, чем в контроле (12,7 %).



На качество пищевых яиц влияют такие показатели как: вид, происхождение, условия кормления, способ содержания птицы.

Масса и соотношение составных частей пищевых яиц, полученных от несушек в период эксперимента, представлены в таблице 63.

Таблица 63

Относительная масса составных частей яйца несушек  
в начале и конце опыта

Показатель	Возраст несушек, дней	Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Относительная масса составных частей яйца, %:					
	скорлупа				
	150	11 ± 0,17	11 ± 0,16	10 ± 0,12	10 ± 0, 21
	330	11 ± 0,18	12 ± 0,28	11 ± 0,33	12 ± 0,10
белок	150	58 ± 0,46	57 ± 0,36	58 ± 0,22	57 ± 0,29
	330	55 ± 0,44	56 ± 0,52	55 ± 0,19	55 ± 0,24
желток	150	31 ± 0,44	32 ± 0,25	32 ± 0,24	33 ± 0,28
	330	34 ± 0,54	32 ± 0,61	34 ± 0,35	33 ± 0,30
Отношение массы белка к массе желтка	150	1,9	1,7	1,8	1,7
	330	1,6	1,6	1,6	1,7

На основании данных таблицы 63 можно сказать, что относительная масса составных частей яйца с возрастом кур изменялась незначительно. Достоверной разницы между значениями контрольной и опытных групп также не установлено. Скорлупа в среднем составляла 11-12 %, количество белка на уровне 55-58 %, а желтка 31-34 %.

П.П. Царенко, Л.Т. Васильева, Е.В. Осипова (2012) отмечают, что при повышении массы яиц не снижается толщина скорлупы и не оказывает влияние на увеличение боя. В большей степени на отход яиц оказывает влияние кормление птицы, в особенности витаминно-минеральное.

Форма яиц у сельскохозяйственной птицы зависит от вида генотипа, строения яйцевода и характером сокращения его стенок при образовании яйца, периода яйцекладки и индивидуальных особенностей несушек.

В нашем исследовании индекс формы яиц в зависимости от возраста составляла 78,8-83,4 %.

В работе Т. Мударисова и др. (2015) отмечается, что толщина скорлупы играет определяющую роль в обеспечении прочности яиц и добиться этого можно оптимизацией кормления несушек и улучшением технологии транспортировки яиц.

По толщине скорлупы яиц, полученных от несушек в нашем эксперименте, значительных отличий между контролем и опытными группами (вторая, третья, четвертая) не выявлено. Хотя, следует отметить тенденцию к её утолщению в яйцах кур из опытных групп. Так, толщина скорлупы яиц у кур из третьей опытной группы в возрасте 330 дней составляла 423 мкм, что выше, чем в контроле на 2,4, а во второй и четвёртой опытной группе на 1,0 и 2,1 % соответственно.

В.И. Фисинин и др. (2011) сообщают о том, что при использовании в рационе опытных кур-несушек повышенных доз органического йода толщина скорлупы составила 0,31 мм, что превышает значения на 10,7 %, чем у яиц в контроле. Также они отмечают положительное влияние органической формы йода на отложение микроэлементов в скорлупе яиц.

На органолептические и товарные свойства пищевых яиц оказывает существенное воздействие увеличение содержания каротиноидов в желтке (А.Я. Маслобоев, 1976).

В своих исследованиях О.Ю. Ширяева, И.Р. Ракипова (2015) установили, что на количество каротиноидов в желтке яиц кур, перепелов оказывает влияние питательность рациона, включение в него кормовых добавок и физиологическое состояние птицы, обеспечивающее процессы всасывания, усвоения и конверсии каротиноидов в яйцо.

В ходе эксперимента установлено, что введение повышенных доз йода в рацион кур промышленного стада благотворно воздействует на количество каротиноидов в желтке пищевых яиц (рис. 34).

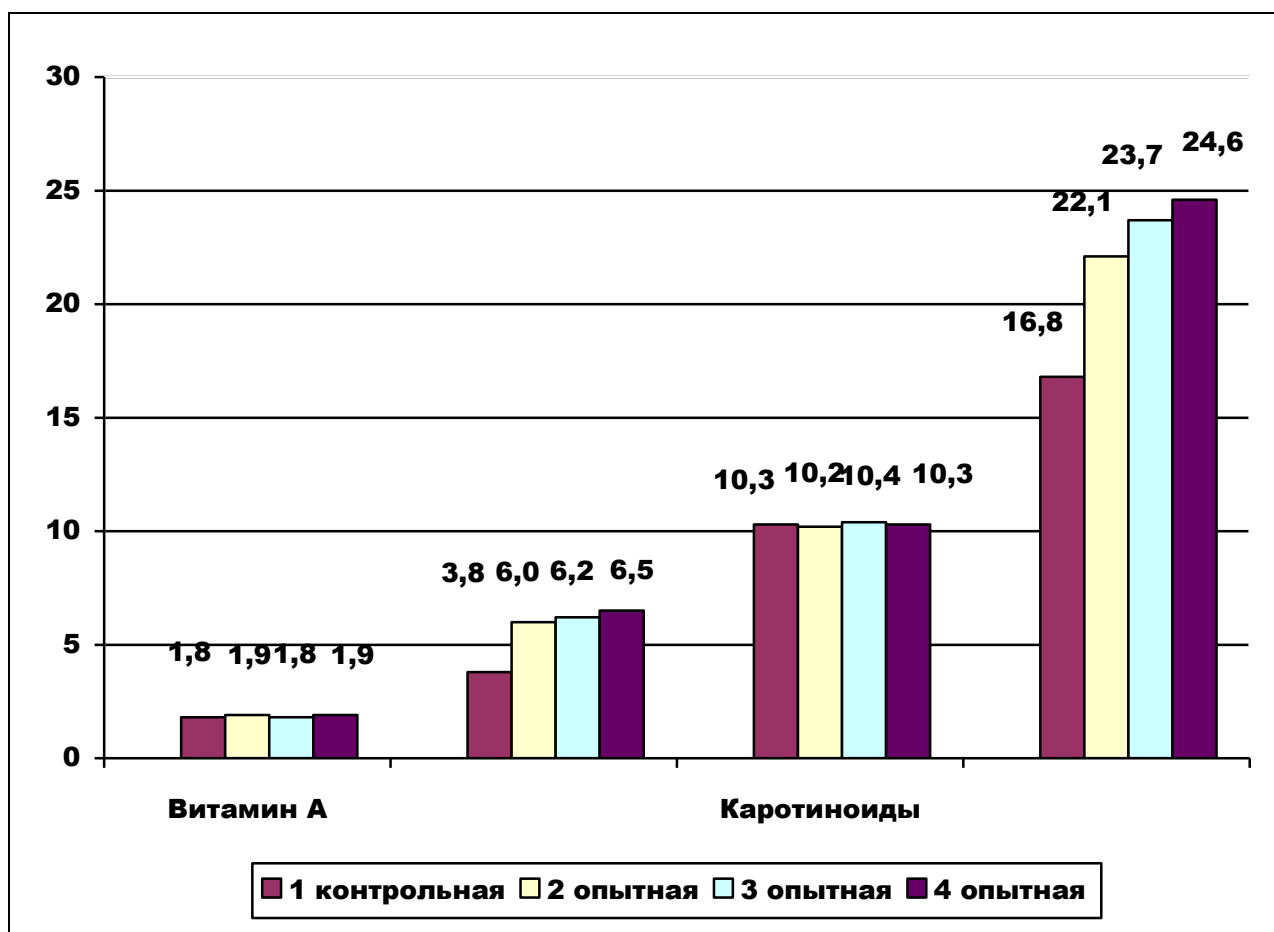


Рисунок 34. Содержание витамина А и каротиноидов в желтке пищевых куриных яиц, мкг (в возрасте 150 и 330 дней)

Данные рисунка 34 свидетельствуют о том, что в начале яйцекладки (возраст кур 150 дней) количество витамина А и каротиноидов в желтке яиц находилось на одном уровне во всех подопытных группах кур. В конце эксперимента (возраст птицы 330 дней) эти показатели повысились в яйцах кур во всех группах, но у несушек из опытных групп (вторая, третья и четвёртая) витамина А в яйцах было больше соответственно на 24,4; 51,2 и 29,3 %. Количество каротиноидов в яйцах кур из опытных групп превышало значения из контрольной группы на 16,4-30,3 %.

В работах В.И. Фисина, и др. (2011); О.В. Ширяевой. И.Р. Ракиповой (2016) представлены сведения о применении йодсодержащих препаратов в

кормлении птицы и определено, что они оказывают положительное воздействие на содержание витамина А и каротиноидов в организме несушек и яйцах.

В.Л. Владимиров, А.А. Шапошников, Д.В. Дейнека (2004) опытным путём доказали влияние йодовидона на концентрацию каротиноидов в яйце кур. На 21 сутки она увеличилась на 25,0 %, а через 42 суток уровень витамина А возрос на 33,0 и каротиноидов на 21,0 %.

Таким образом, из представленных результатов видно, что применение в рационе кур промышленного стада повышенных доз йода способствует повышению яйценоскости и улучшению качества пищевых яиц. Нами выявлена оптимальная дозировка йода, которую вводили в комбикорм кур-несушек промышленного стада, в количестве 1,4 мг/кг корма.

Живая масса кур-несушек за определённый период времени является одним из показателей, которым пользуются при оценке полноценного и нормированного кормления.

А.Л. Штеле (2011) сообщает, что курочки современных яичных кроссов отличаются более быстрым ростом, развитием и выращивание их основывается на нормированном кормлении, строгом ограничении живой массы в продуктивный период.

Результаты по живой массе кур за период эксперимента, представлены на рисунке 35.

Из данных, приведённых на рисунке 35 видно, что куры-молодки в начале яйцекладки имели живую массу до 1,7 кг и достоверной разницы по этому показателю между контролем и опытными группами не установлено. Научно-хозяйственный эксперимент проходил в первые шесть месяцев продуктивного периода, и птица в этом возрасте ещё растёт.

Следует отметить, что увеличение живой массы кур из опытных групп происходило больше, чем в контрольной группе в зависимости от дозировки йода в корме, и начиная с возраста 210 дней живая масса кур из опытных групп

(вторая, третья и четвёртая) составляла 1803-1833 г, что больше, чем в контрольной группе на 4,8; 5,7 и 4,0 % соответственно.

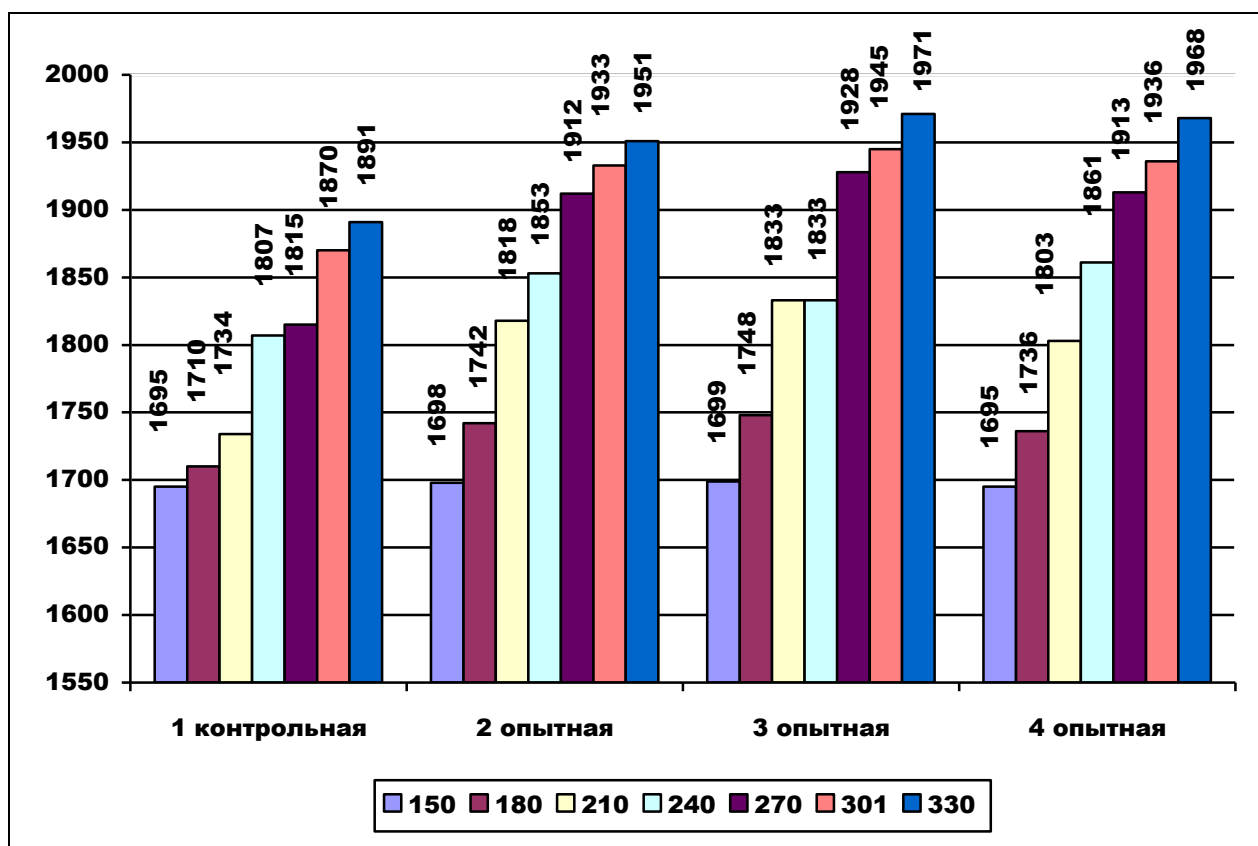


Рисунок 35. Изменение живой массы кур за период эксперимента, г

Схожая закономерность сохранилась и в последующие периоды содержания несушек до 330 дней. В этом возрасте у кур живая масса в контроле составляла 1891 г, а в опытных группах (вторая, третья и четвёртая) она выше соответственно на 3,2; 4,2 и 4,1 %. Необходимо уточнить, что достоверность разницы установлена только между контрольной, третьей и четвёртой опытными группами птицы.

П.А. Лагутов и др. (2006) при введении в рацион несушек промышленного стада йодида калия определили, что по живой массе птица контрольной группы уступает опытными из второй и третьей в возрасте 252-го и 280-го дня жизни соответственно на 1,7 и 4,3 % ( $P > 0,95$ ).

На показатель сохранности поголовья влияет множество факторов от генотипа до условий кормления и содержания. Этот показатель имеет не только производственное, но и экономическое значение на птицефабрике.

Сохранность птицы за период эксперимента в первой контрольной и четвёртой опытной группе составила 92 %, а во второй и третьей опытной группе – 100 %.

В эксперименте, проведённом группой авторов (В.И. Фисинин и др. 2011) также была получена 100-процентная сохранность кур-несушек при введении в их рацион органического йода.

Ю.Я. Кавардаков, В.М. Романов (2008) отмечают, что важными гематологическими показателями, отражающими физиологическое состояние птицы, являются число эритроцитов и объём гемоглобина, индексы красной крови, цветовой показатель и среднее содержание гемоглобина в одном эритроците.

В ходе эксперимента было изучено влияние препаратов йода на показатели цельной крови и её сыворотки у несушек промышленного стада (табл. 64).

Таблица 64

## Гематологические показатели кур-несушек промышленного стада

Группа	Возраст птицы, дней	Уровень гемоглобина, г/л	Количество	
			эритроцитов, $10^{12}/л$	гемоглобина в эритроците, пг
1 контрольная	150	$102,1 \pm 1,44$	$2,97 \pm 1,143$	$33,4 \pm 1,15$
	330	$95,8 \pm 0,99$	$2,45 \pm 0,337$	$30,0 \pm 1,28$
2 опытная	150	$103,3 \pm 1,58$	$3,05 \pm 0,131$	$34,2 \pm 1,73$
	330	$99,7 \pm 0,51^{xx}$	$3,22 \pm 0,352^x$	$28,7 \pm 1,60$
3 опытная	150	$106,7 \pm 1,52$	$3,09 \pm 0,127$	$34,6 \pm 1,39$
	330	$100,6 \pm 0,76^{xx}$	$3,58 \pm 0,249^x$	$26,2 \pm 1,29$
4 опытная	150	$102,4 \pm 1,58$	$3,00 \pm 0,151$	$34,5 \pm 1,84$
	330	$99,5 \pm 0,84^{xx}$	$3,56 \pm 0,334^x$	$26,9 \pm 1,12$

Исходя из представленных данных (табл. 64) видно, что уровень гемоглобина в крови кур на начало опыта находится в пределах 102,1-105,7 г/л, а количество эритроцитов составляет  $2,97-3,09 \times 10^{12}/л$ . Нами установлено, что введение йода в рацион птицы оказало воздействие на повышение значения гемоглобина в их крови. Так, в опытных группах у несушек в возрасте 330 дней

его больше, чем в контроле на 3,9-5,0 % ( $P>0,99$ ), а по содержанию эритроцитов превышало значения птицы из контрольной группы на 31,4-46,1 % ( $P>0,95$ ).

Рост концентрации гемоглобина в общем объеме крови создал тенденцию его увеличения в отдельно взятом эритроците у кур опытных групп, но достоверной разницы не установлено.

Закономерность подъема величины гемоглобина и числа эритроцитов в крови птицы с возрастом отмечается в работе А.А. Торшкова (2013).

В развитии яичной птицы биохимические показатели крови являются ориентирами их здоровья и уровня продуктивности (рис. 36).

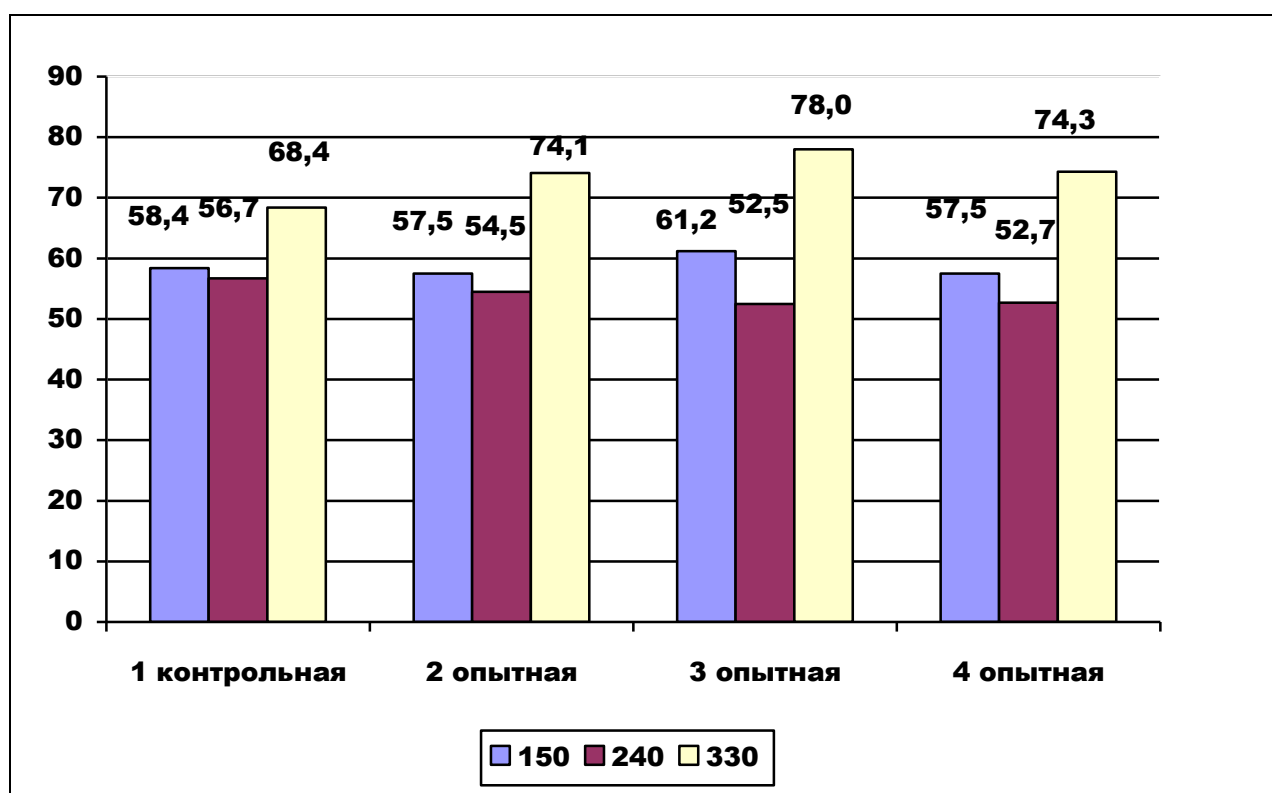


Рисунок 36. Концентрация общего белка в сыворотке крови несушек, г/л

Данные рисунка 36 свидетельствуют о том, что у кур к 6-ти месячному возрасту происходит увеличение количества белка в сыворотке крови во всех группах, но в опытных группах его больше на 5,7- 9,6 г/л при статистически недостоверной разнице.

По сообщению Б. Бессарабова и др. (2009) концентрация белка в сыворотке крови в период физиологического созревания у кур и в начале продуктивного периода увеличивается в 2 раза, а у несушек в старшем возрасте – в 2,2 раза.

Также известно, что с увеличением яйценоскости интенсивность белкового обмена в организме кур-несушек повышается (В.М. Митюшников, 1985), В.И. Фисинин и др. (2007), А.В. Цюрик, Н.В. Безбородов (2015).

Л.В. Клетикова, В.В. Пронин (2014) установили закономерность по содержанию общего белка у кур кросса «Хайсекс браун». Они отмечают, что в начале яйцекладки у кур в возрасте 160 дней количество общего белка в сыворотке крови превысила верхнюю границу нормы на 6,6 %. В возрасте 190 суток при достижении птицей максимальной продуктивности содержание белка снижается по сравнению с предыдущим показателем на 15,5 % и в дальнейшем стабилизируется.

Содержание кальция в сыворотке крови несушек имеет не только физиологическое значение, но и технологическое, так как определяет прочность скорлупы пищевых яиц (рис. 37).

Уровень кальция (рис. 37) в сыворотке крови птицы во всех группах как физиологический адаптоген, увеличивался с начала яйцекладки до 240 дня, а затем уменьшался. Вероятно, это связано с повышением продуктивности у несушек.

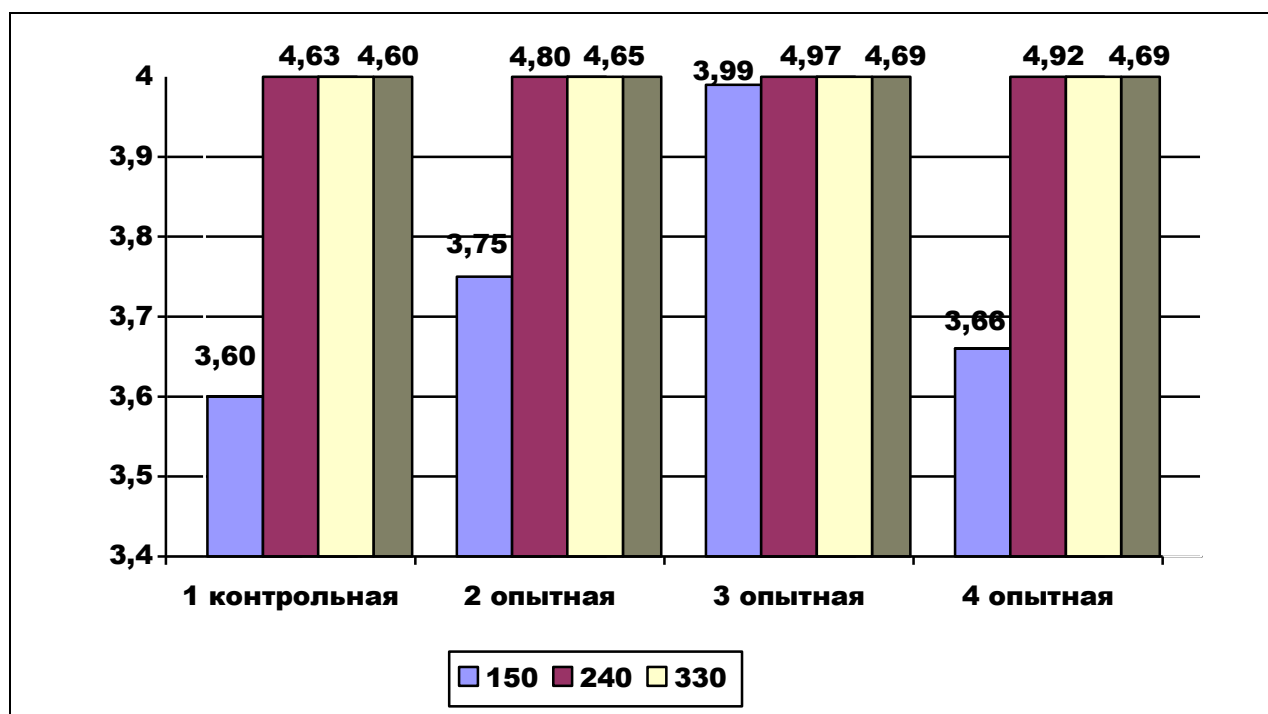


Рисунок 37. Содержание кальция в сыворотке крови кур-несушек, ммоль/л



Полученные значения по содержанию кальция (рис. 37) в крови несушек подопытных групп не отличаются во все изучаемые периоды.

Минеральные вещества корма необходимы для нормального развития птицы. К важнейшим из них относятся кальций, фосфор, марганец и другие.

Фосфор, как и кальций, входит в состав костной и хрящевой ткани организма животных и птицы (рис. 38).

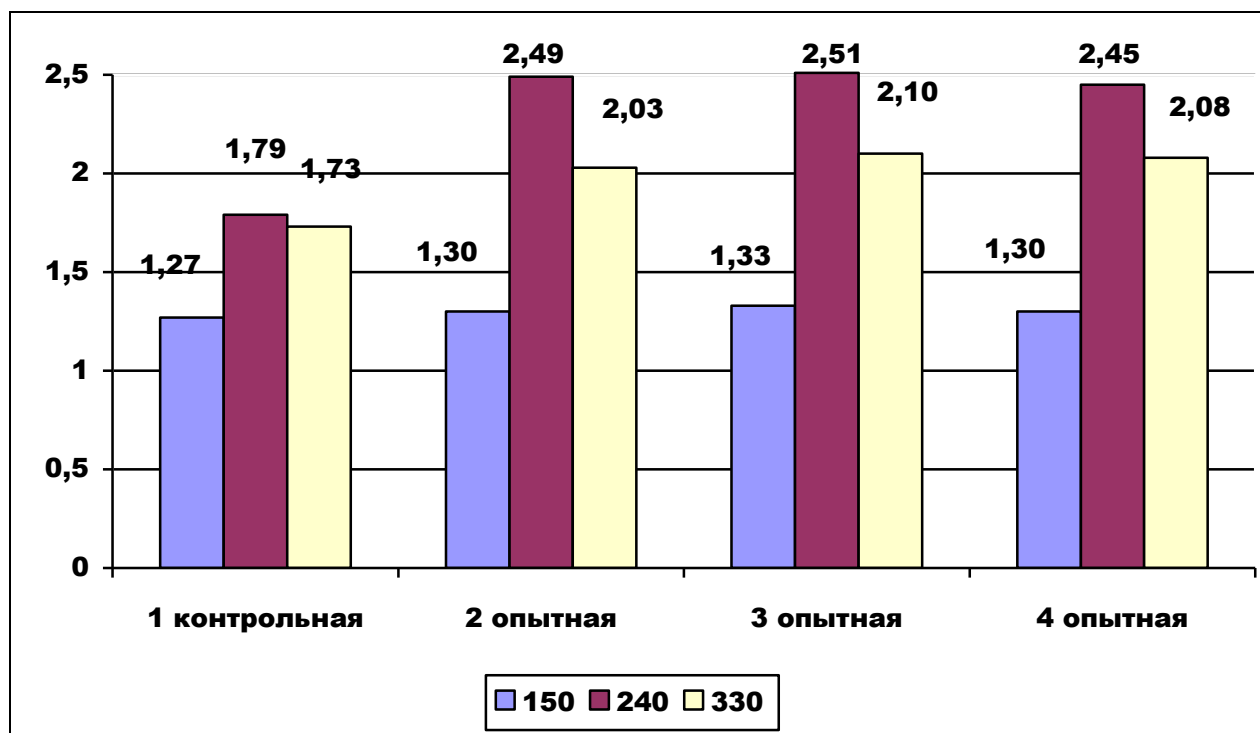


Рисунок 38. Количество неорганического фосфора в сыворотке крови кур, ммоль/л

На основании данных рисунка 38 можно отметить, что уровень неорганического фосфора в сыворотке крови к 240-дневному возрасту повысился у кур всех групп, а к 330 дню его количество несколько снизилось. Возможно, это связано не только с возрастом несушек, но и с интенсивностью яйценоскости птицы.

Следует уточнить, что данный показатель у птицы из опытных групп (рис. 38), где в рацион вводили йод в изучаемых дозировках, концентрация фосфора в сыворотке крови превышала значения контрольной группы на 20-21 % в 330-дневном возрасте кур.

О.Ю. Ширяева, В.Н. Никулин, В.В. Герасименко (2012) при добавлении пробиотиков и йода в рацион кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» также отмечают тенденцию к повышению макроэлементов кальция и фосфора в организме птицы опытных групп.

Л.В. Клетикова (2014) изучая в крови у кур кросса «Хайсекс браун» величину неорганического фосфора в зависимости от периода яйцекладки установила, что с 27-недельного возраста и старше он превышает верхнюю границу нормы в 1,42-1,89 раза. Также она сообщает, что в организме животных и птицы фосфор тесно связан с насыщением его кальцием.

Соотношение кальция и фосфора изменяется в зависимости от возраста птицы. У кур на пике яйцекладки такое соотношение в сыворотке крови должно составлять 1:2,2 и 1:2,5.

В нашем исследовании в начале продуктивного периода у кур из всех групп это соотношение составляло 2,8-2,9:1, в 240-дневном возрасте у птицы из контрольной группы 2,5:1, а в опытных – 1,9-2,0:1.

В возрасте 330 дней отношение кальция и фосфора у кур контрольной группы составляло 2,6:1, в опытных группах – 2,2:1. Возможно, это происходит из-за более высокой усвояемости этих микроэлементов у кур из опытных групп.

Формирование и становление естественной резистентности зависит от возрастных особенностей сельскохозяйственной птицы. По мере развития реактивность организма птиц постепенно усложняется, и совершенствуются защитные приспособления против инфекций, интоксикаций (Б.А. Гладков, 1990).

Общая реактивность организма в основном зависит от системы естественной устойчивости птицы к условиям внешней среды.

Показатели неспецифической защиты организма кур-несушек в нашем опыте, приведены в таблице 65.

Показатели неспецифической защиты организма кур-несушек

Группа	Возраст несушек, сутки	Показатель активности сыворотки крови	
		бактерицидная, %	комплементарная, % гемолиза
1 контрольная	150	95,3±0,69	25,1±0,89
	330	90,5±0,73	36,1±0,83
2 опытная	150	95,7±0,70	26,4±0,43
	330	91,1±0,57	39,8±0,81 <sup>xx</sup>
3 опытная	150	95,8±0,73	26,0±0,96
	330	91,3±0,62	40,5±0,84 <sup>xx</sup>
4 опытная	150	95,1±0,69	26,0±0,77
	330	98,7±0,65 <sup>xxx</sup>	38,3±0,81 <sup>xx</sup>

Интегральным показателем естественной способности крови к самоочищению от микроорганизмов является бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК). Этот показатель зависит от многих факторов защиты организма и является одним из параметров определения его неспецифической резистентности.

О.В. Бухарин, Н. П. Сетко, Г. Н. Желудева (1985) установили, что данный показатель служит чувствительным тестом для выявления ранних изменений в организме под влиянием химических и токсических веществ.

В нашем эксперименте (табл. 65) БАС крови у несушек в 150-дневном возрасте находилась на уровне от 95,1 до 95,8 %. К концу эксперимента (330 дней) этот показатель понизился во всех группах птицы. Вероятно, это произошло вследствие увеличения физиологической нагрузки на организм кур при повышении яйценоскости. При этом в третьей опытной в сравнении с контрольной БАСК была выше на 9,1 % при высокодостоверной разнице.

Использование препаратов йода и лактоамиловорина как отдельно, так и совместно в рационе кур-несушек кросса «Хайсекс белый» в эксперименте, проведённом В.В. Герасименко, В.Н. Никулина, О.Ю. Ширяевой (2007), способствовало повышению уровня естественной резистентности. Они

отмечают, БАС крови птиц третьей опытной группы увеличилась на 4,3-5,9 %, что имело достоверное различие с контролем.

Более поздние исследования В.В. Курушкина (2014) подтвердили стимулирующее действие препарата йода, который добавляли в комбикорм кур-несушек третьей опытной группы в комплексе с пробиотиком (лактомикроцикол) на уровень защитных сил организма, в том числе бактерицидная активность крови была выше на 13,3 %, чем в контрольной группе.

Комплемент является одним из важных критериев гуморального иммунитета животных, птицы и игрант определённую роль в защите от антигенов.

Под действием йода (табл. 65) в опытных группах кур также как и БАСК отмечено повышение комплементарной активности сыворотки крови в сравнении с контролем. Изучаемый показатель в 330-дневном возрасте у несушек опытных групп: второй на 10 %, третьей 12 % и четвёртой на 9 % ( $P>0,99$ ) выше, чем в контрольной.

Полученные результаты в ходе исследования указывают на эффективное влияние препарата йода на уровень естественной резистентности кур-несушек. Нами установлено, что данные препараты активизируют иммунобиологическую реактивность организма, которая выражается в активации БАСК, ЛАСК и комплементарной активности сыворотки крови несушек. Также выявлено, что лучшей дозировкой йода, оказывающей стимулирующий действие на иммунитет птицы 1,4 мг/кг корма птицы (третья опытная группа).

В.В. Петряков, М.М. Орлов (2019) также установили стимулирующее действие добавления йода в количестве 1,4 мг на кг корма в рацион кур-несушек кросса «Бройлер-6» на яйценоскость, эритропоз, биохимические показатели сыворотки крови и защитные силы организма.

Заключительное решение о целесообразности добавления йода в комбикорм для кур-несушек можно принять после расчёта экономической эффективности, проведённого научно-хозяйственного опыта (табл. 66).

Таблица 66

## Расчёт экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа			
	1 кон- трольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Валовой выход яиц, шт.	5428	6642	6960	6554
Полная себестоимость продукции, руб.	5362,86	6135,22	6284,81	5860,78
Цена реализации 1000 шт. яиц, руб.	1451,5	1494,9	1499,4	1499,4
Выручка от реализации яиц, руб.	7878,74	9929,13	10435,85	9827,07
Прибыль, руб.	2515,88	3793,91	4151,01	3966,29
Эффект на опытное поголовье, руб.*	-	1278,03	1635,13	1450,41
Эффект на 1000 голов, руб.		25560,60	32702,60	29008,20

\*В ценах 2003 г.

Анализ данных таблицы 66 показал, что введение препарата йода в корм кур промышленного стада, за счёт повышения яичной продуктивности и качества яиц, положительно влияет на экономические показатели в опытных группах (вторая, третья и четвёртая) по сравнению с контролем. Так, выручка от реализации продукции больше на 26,0; 32,4 и 24,7 %, что определило увеличение прибыли в этих группах птицы на 51; 65 и 58 %, а больший экономический эффект получен в третьей опытной группе кур-несушек, где дополнительно в корм вводили 1,4 мг йода на кг корма и составил 32702,60 руб. на 1000 голов.

### 3.1.3.3 Изучение влияния аскорбиновой кислоты и йода на яичную продуктивность и уровень защитных сил кур-несушек

Организация кормления кур-несушек является ключевым фактором эффективности птицефабрики по производству пищевых яиц.

В настоящее время кур-несушек кормят полнорационными комбикормами, которые полностью обеспечивают физиологические процессы организма птицы и формирование яйца. Состав и питательность комбикорма для кур-несушек промышленного стада приведен в таблице 67.

Таблица 67

## Состав и питательность комбикорма для кур-несушек промышленного стада

Компонент комбикорма	Единица измерения	Группа/ Рацион + витамина С и йод, мг/кг			
		1-контрольная / ОР + витамин С-50	2 опытная ОР + витамин С -150	3 опытная / ОР + йод 1,4	4 опытная / ОР+ витамин С-150 + йод -1,4
Кукуруза	%	14,00	14,00	14,00	14,00
Пшеница	%	30,00	30,00	30,00	30,00
Ячмень	%	25,00	25,00	25,00	25,00
Шрот подсолнечный	%	7,00	7,00	7,00	7,00
Дрожжи кормовые	%	4,00	4,00	4,00	4,00
Травяная мука	%	5,00	5,00	5,00	5,00
Мел	%	7,00	7,00	7,00	7,00
Рыбная мука	%	8,00	8,00	8,00	8,00
Итого:	%	100	100	100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:					
обменная энергия	(ккал)	270,0	270,0	270,0	270,0
сырой протеин	%	17,20	17,20	17,20	17,20
сырой жир	%	3,10	3,10	3,10	3,10
сырая клетчатка	%	4,80	4,80	4,80	4,80
кальций	%	3,01	3,01	3,01	3,01
фосфор	%	0,76	0,76	0,76	0,76
натрий	%	0,40	0,40	0,40	0,40
лизин	мг	852,8	852,8	852,8	852,8
метионин+цистин	мг	616,7	616,7	616,7	616,7
На 1 тонну комбикорма добавляли:					
витамины					
А,	млн. И.Е.	700	700	700	700
Д <sub>3</sub> ,	млн. И.Е.	800	600	600	600
Е,	тыс. (И.Е.)	1000	1000	1000	1000
В <sub>1</sub> ,	г	75	75	75	75
В <sub>2</sub>	г	300	300	300	300
В <sub>3</sub> ,	г	0,85	0,85	0,85	0,85
В <sub>12</sub>	г	1,2	1,2	1,2	1,2

В рацион птицы опытных групп (табл. 67) дополнительно вводили витамин С, йод и витамин С в комплексе с йодом в указанных дозировках. По

остальным компонентам комбикорма и его питательности не отличались в первой контрольной и опытных группах (вторая, третья, четвёртая).

В яичном птицеводстве расход корма определяется на яичную продукцию, получаемую от кур-несушек (табл. 68).

Таблица 68

## Затраты корма на яичную продукцию у кур-несушек, кг

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Затраты корма на: 10 яиц	1,93	1,65	1,68	1,64
1 кг яйцемассы	3,25	2,59	2,61	2,55

Израсходовано комбикорма на производство 10 яиц у кур контрольной группы 1,93 кг, это больше, чем в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) на 14,5; 12,9 и 15,0 % соответственно.

Потреблено корма на получение 1 кг яйцемассы меньше в опытных группах кур-несушек: второй на 20,3, третьей на 19,7 % и четвёртой на 21,5 %.

При этом меньше комбикорма на производство яичной продукции затрачено птицей в четвёртой опытной группе, где в рацион добавляли витамин С (150 мг) совместно с йодом (1,4 мг) на килограмм корма.

Производство пищевых яиц основывается на генотипе готового кросса птицы, условиях кормления, содержания, плановом проведении зооветеринарных мероприятий. Соблюдение всех технологических условий и мероприятий на предприятии гарантирует стабильную продуктивность и качество яиц в течение календарного года (рис. 39).

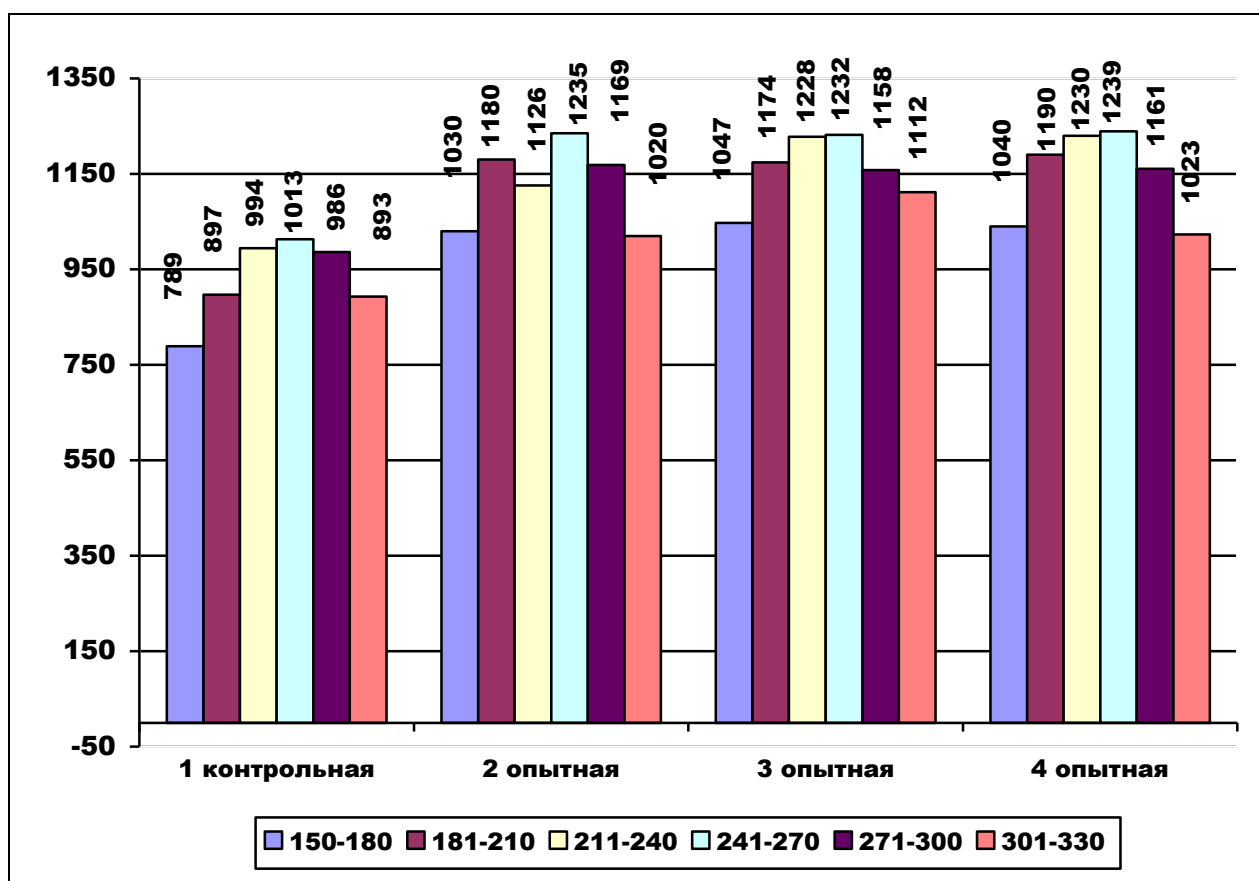


Рисунок 39. Количество яиц, полученное от кур-несушек, шт.

Из данных рисунка 39 видно, что количество снесённых яиц в группе зависит от возраста птицы. Так, в начале яйцекладки изучаемый показатель составлял 789-1047 яиц, а через месяц произошло увеличение яйценоскости в подопытных группах кур-несушек на 12,1-14,7 %. В возрасте 241-270 дней она повысилась у птицы всех групп на 17,7-28,4 %. С 270-дневного возраста кур отмечается уменьшение количества снесённых яиц в группах. Во все указанные возрастные периоды у кур-несушек из опытных групп количество снесённых яиц больше, чем в контрольной группе. Лучшие показатели отмечены в четвёртой опытной группе, где произведено яиц в сравнении с контролем в возрасте от 150 до 270 дней больше на 22,3-32,7 %, а от 150 до 330 дня на 14,6-17,7 %, что отразилось на валовом производстве яиц (рис. 40).

Валовое производство яиц в первой контрольной группе составило 5569 шт. В опытных группах это значение больше: второй на 1391, третьей на 1395, в четвёртой на 1414 шт.



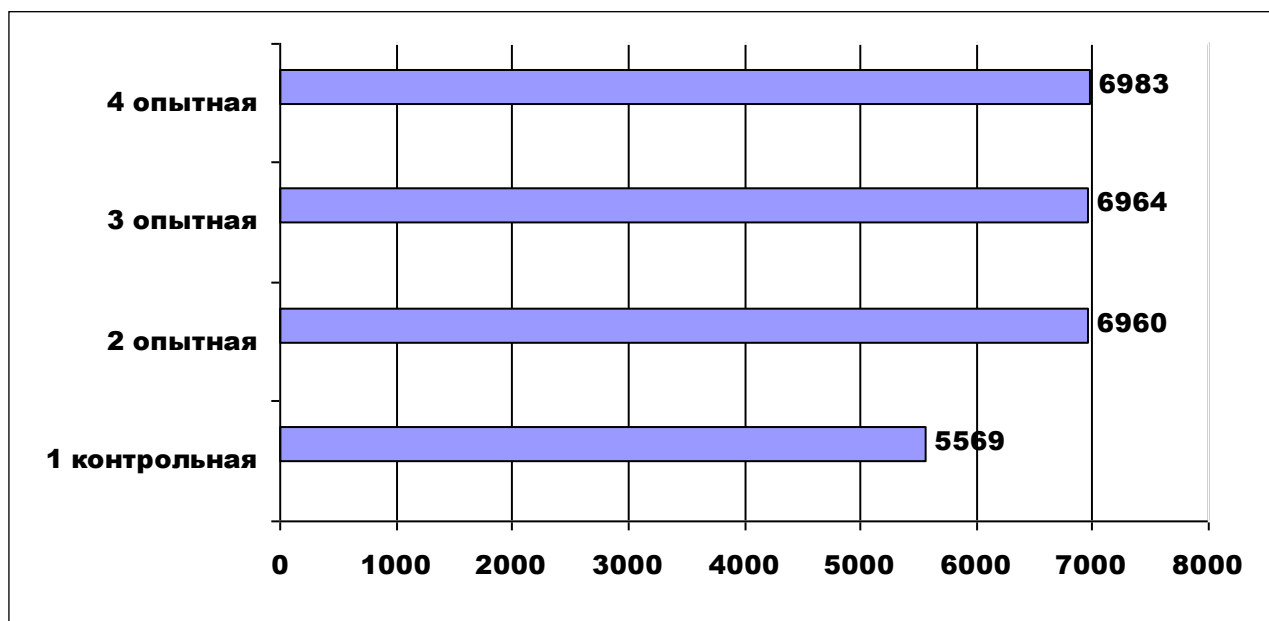


Рисунок 40. Валовое производство яиц за опытный период, шт.

Данные по количеству снесённых яиц на несушку (начальная, средняя) и интенсивность яйценоскости за период эксперимента, приведены в таблице 69.

Таблица 69

Показатели яйценоскости кур-несушек за период эксперимента, шт.

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Яйценоскость на начальную несушку	111	139	139	138
Яйценоскость на среднюю несушку	121	142	139	143
Интенсивность яйценоскости, %	67,3	78,9	79,0	79,2

Яйценоскость на начальную несушку (табл. 69) за период эксперимента выше в сравнении с контролем во второй, третьей, четвёртой опытной группе соответственно на 25,2; 25,2 и 24,3 %, а на среднюю несушку на 14,9-18,2 %.

Интенсивность яйценоскости (табл. 69) также больше в опытных группах кур: во второй на 11,6 %, в третьей на 11,7 % и в четвёртой на 11,9 %.

Коллективом учёных Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, Л. Ю. Гуляева и др. (2020) проведён эксперимент по внесению в комбикорм кур-несушек родительского стада кросса «Родонит-2» антиоксидантно-витаминных добавок

«Карцессел» и «Липовитам Бета», в состав которых входит витамин С. Ими установлено благотворное влияние испытуемых препаратов на интенсивность яйценоскости в опытных группах на 4,6-5,4 % и повышение сохранности птицы на 3,0-4,4 %.

Масса яиц – один из показателей, характеризующий яичную продуктивность кур при производстве пищевого яйца (табл. 70).

Таблица 70

## Динамика массы яиц, полученных от кур-несушек, г

Возраст птицы, дней	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
150	53,8±1,56	54,7±1,48	55,6±0,96	53,6±1,21
180	62,4±0,53	63,1±0,55	64,4±0,47	64,5±0,50
210	60,3±0,65	63,1±0,57	64,5±0,49	65,2±0,50
240	60,8±0,59	65,8±0,56 <sup>xxx</sup>	66,5±0,49 <sup>xxx</sup>	66,6±0,52 <sup>xxx</sup>
270	58,2±0,66	64,5±0,61 <sup>xxx</sup>	64,3±0,60 <sup>xxx</sup>	65,2±0,64 <sup>xxx</sup>
300	58,0±0,59	63,8±0,60 <sup>xxx</sup>	64,8±0,52 <sup>xxx</sup>	65,1±0,57 <sup>xxx</sup>
330	60,1±0,53	64,9±0,59 <sup>xxx</sup>	65,9±0,61 <sup>xxx</sup>	66,2±0,58 <sup>xxx</sup>
В среднем за 150-330 дней	59,1 ± 0,73	62,8 ± 0,71 <sup>xx</sup>	63,7 ± 0,59 <sup>xx</sup>	63,8 ± 0,65 <sup>xx</sup>

Масса яиц в начале яйцекладки у кур-несушек составляла 53,6-55,6 г при  $P < 0,95$ . К 240-дневному возрасту кур она повысилась на 13,0-24,3 %, но в сравнении с первой контрольной группой в опытных группах этот показатель выше во второй на 8,2 %, в третьей на 9,4 % и в четвёртой на 9,5 % ( $P > 0,999$ ). Необходимо уточнить, что масса яиц у кур с 270-дневного возраста начала уменьшаться во всех группах, но в опытных группах она больше на 10,5-12,0 % в сравнении с птицей из первой контрольной группы при высокодостоверной разнице. В среднем за период эксперимента масса яиц у кур из опытных групп (вторая, третья, четвёртая) выше, чем в контроле на 6,3-8,0 %.

Изучаемый показатель оказывает непосредственное влияние на количество яйцемассы (рис. 41, 42).

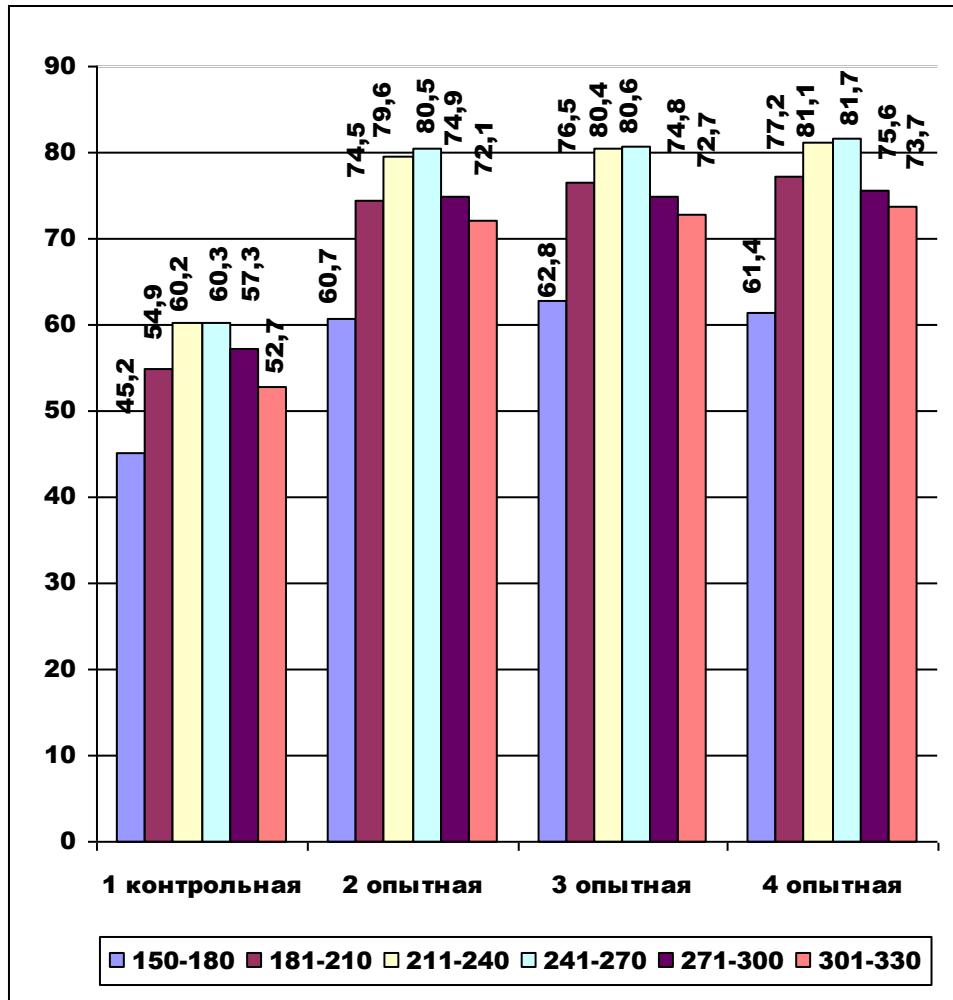


Рисунок 41. Количество яйцемассы, кг

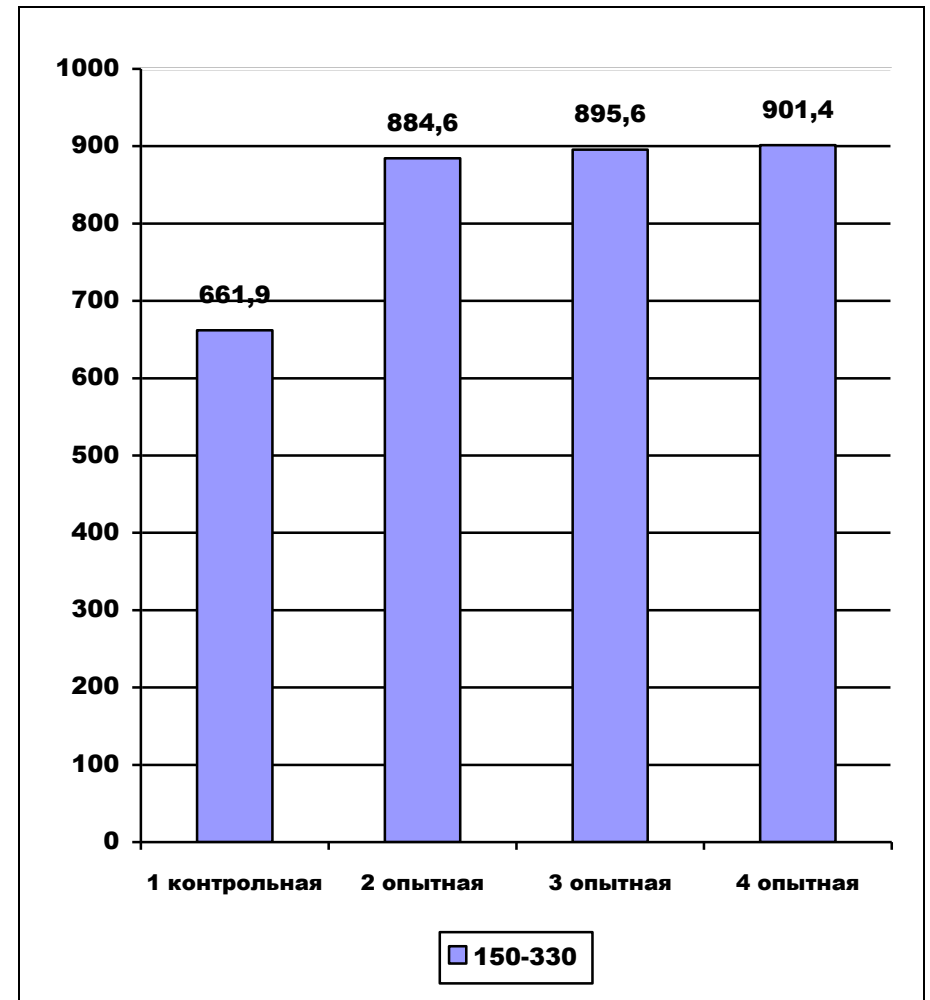


Рисунок 42. Валовой выход яйцемассы, кг

Количество яйцемассы, полученное от кур из подопытных групп, также изменялось в зависимости от периода биологического цикла. Так, в начале яйцекладки (возраст кур 150 дней) её произведено 45,2-62,8 кг. К 240-дневному возрасту несушек произошло увеличение этого показателя во всех группах на 28,3-33,4 %, но в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) яйцемассы получено больше, чем в контроле на 33,5; 33,7 и 35,5 % соответственно. На период окончания эксперимента (330 дней) в опытных группах также получено больше яйцемассы, чем в контроле, во второй на 19,4 кг, в третьей на 20,0 кг, в четвёртой на 21,0 кг.

Общее количество яйцемассы, произведённое в подопытных группах кур-несушек за период эксперимента, приведено на рисунке 42. Из полученных данных видно, что меньшее ее количество в контрольной группе птицы 661,9 кг. В опытных группах: второй, третьей, четвёртой ее больше на 33,5; 35,2 и 36,0 % соответственно.

Распределение пищевых яиц на категории является показателем, определяющим эффективность производства (рис. 43).

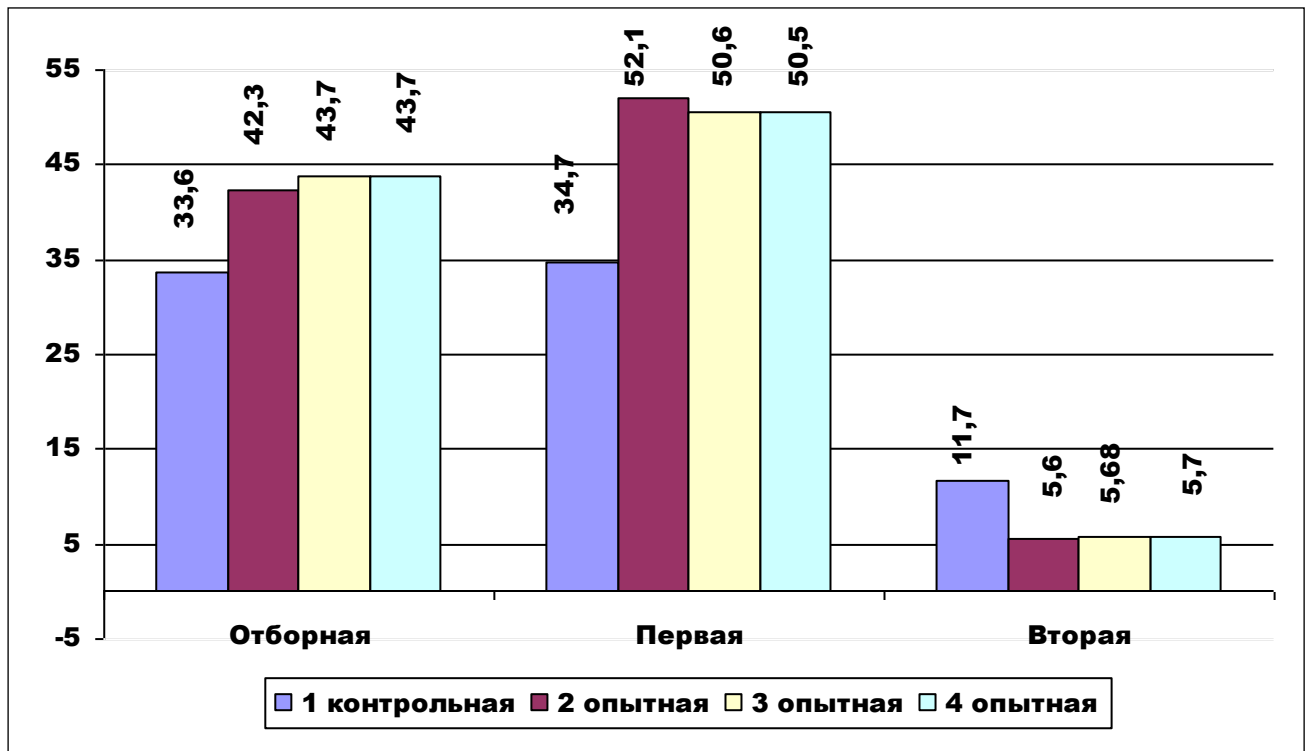


Рисунок 43. Распределение пищевых яиц на категории, %

Из данных рисунка 43 видно, что за период эксперимента яиц категории «отборное» большее количество получено от кур-несушек из опытных групп, в сравнении с контролем. Так, у несушек во второй, третьей и четвертой опытной группе этот показатель выше на 8,7-10,1 %. Пищевых яиц первой категории также получено больше в опытных группах: второй, третьей, четвертой на 17,4; 15,9 и 15,8 % соответственно. Меньшее число яиц второй категории во второй, третьей и четвертой опытных группах в сравнении с контролем на 6,0-6,1%.

Пищевые яйца оценивают не только по массе, но и учитывают соотношение их составных частей (скорлупа, белок, желток) (табл. 71).

Таблица 71

Относительная масса составных частей яйца, полученных от несушек  
в начале и конце эксперимента

Показатель	Возраст несушек, дней	Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Относительная масса составных частей яйца, %: скорлупа	150	10,1 ± 0,17	10,2 ± 0,16	10,3 ± 0,12	10,3 ± 0,18
	330	11,3 ± 0,18	11,7 ± 0,13	11,9 ± 0,14	12,5 ± 0,19
белок	150	55,1 ± 0,26	55,6 ± 0,19	56,4 ± 0,24	55,4 ± 0,23
	330	56,1 ± 0,44	58,9 ± 0,24	58,0 ± 0,19	58,3 ± 0,88
желток	150	31,1 ± 0,44	32,3 ± 0,35	32,1 ± 0,24	32,4 ± 0,27
	330	33,6 ± 0,54	33,8 ± 0,67	34,4 ± 0,45	34,6 ± 0,35
Отношение массы белка к массе желтка	150	1,8	1,7	1,8	1,7
	330	1,7	1,7	1,7	1,7

Относительная масса составных частей пищевого яйца (табл. 71), полученного от птицы подопытных групп существенно не отличалась ( $P < 0,95$ ). Большую часть в яйце составляет белок - 55,1-58,9 %, затем желток – 31,1-34,6 % и скорлупа – 10,1-12,5%.

Индекс формы пищевых яиц, полученных от несушек во все учётные периоды, составлял 78,1-84,8 %.

Ведение витамина С и йода (раздельно и совместно) в рацион кур опытных групп не оказало существенного воздействия на толщину скорлупы, отмечена лишь тенденция к её утолщению.

Желток в яйце считается наиболее питательной частью, в которой находятся жирорастворимые витамины.

Содержание витамина А и каротиноидов в 1 г желтка пищевых куриных яиц, отражено на рисунке 44.

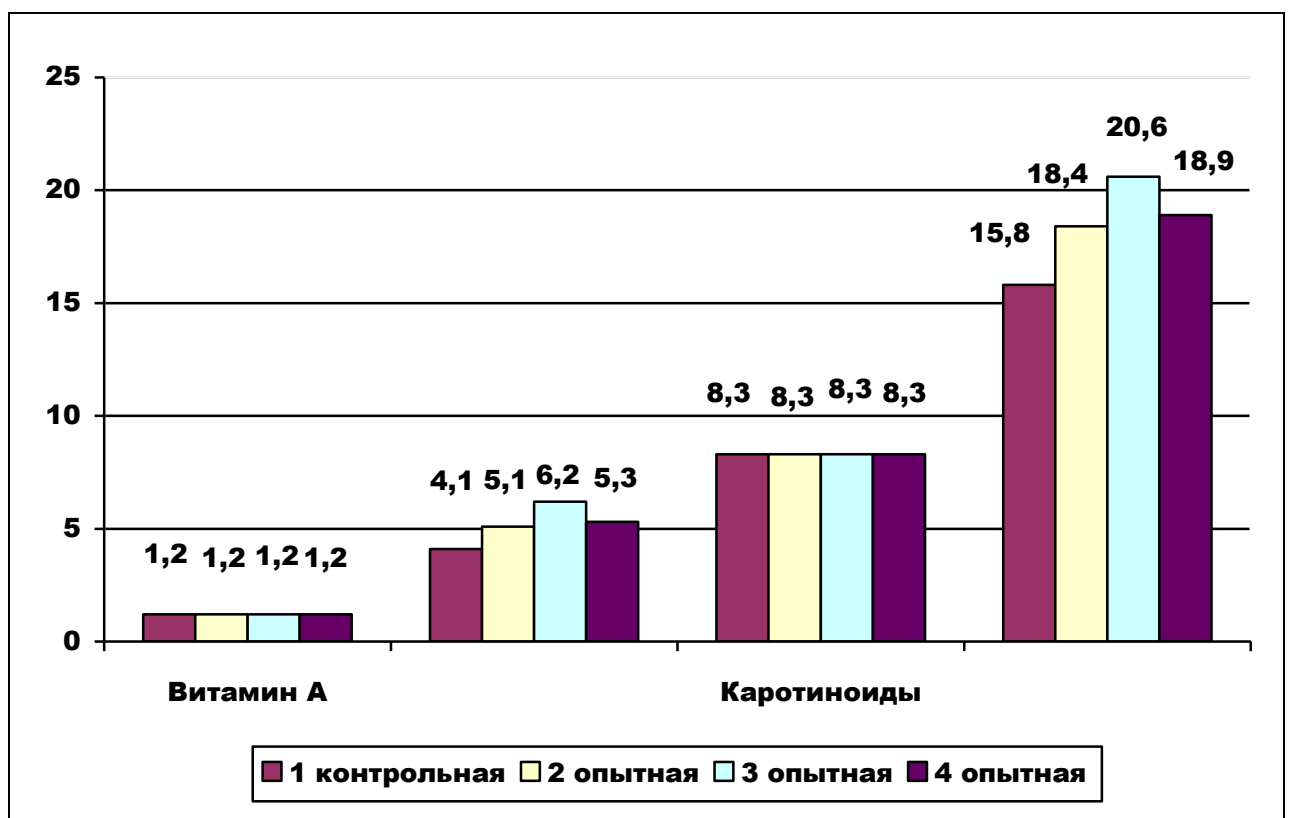


Рисунок 44. Содержание витамина А и каротиноидов в 1 г желтка пищевых куриных яиц, мкг

Витамина А в пищевых яйцах всех групп кур увеличилось с начала яйцекладки (возраст кур 150 дней) до окончания опыта (330 дней) в 2,1-3,4 раза. У кур опытных групп этот показатель превышает значения, полученные в первой контрольной группе птицы в возрасте 330 дней на 57,9-71,3 %.

Содержание каротиноидов в желтке пищевых яиц у кур подопытных групп повысилось в 1,6-2,3 раза от начала яйцекладки до 330-дневного возраста, но

в опытных группах яичной птицы этот показатель больше: второй – 31,5 %, в третьей – 41,1 % и четвертой – 46,4 %.

Следовательно, введение в рацион кур промышленного стада испытываемых препаратов способствует повышению количества витамина А и каротиноидов в желтке пищевых яиц. Лучшие результаты получены в четвертой опытной группе, где птице в корм добавляли аскорбиновую кислоту совместной с микроэлементом йод.

Живая масса кур яичного направления продуктивности зависит от генотипа готового кросса и условий окружающей среды (рис. 45).

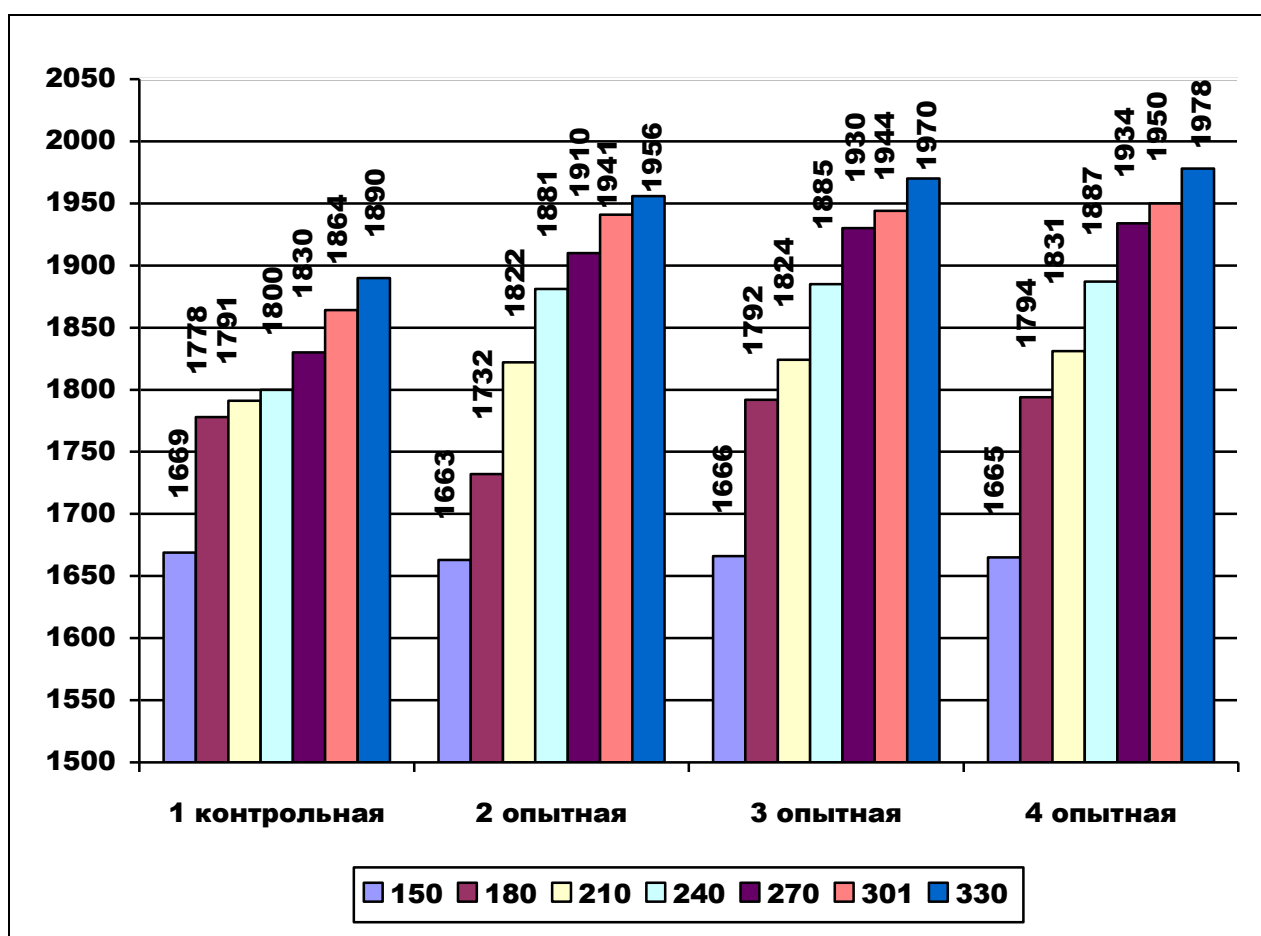


Рисунок 45. Живая масса кур-несушек в динамике, г

При постановке кур-несушек на опыт в возрасте 150 дней живая масса составляла 1663-1669 г. В возрасте кур 240 дней весовой показатель повысился во всех группах птицы на 10,7-13,3 %, но в опытных группах живая масса кур больше на 4,5-4,8 % по сравнению с контролем.

От начала до конца эксперимента живая масса повысилась у кур всех групп на 13,2-18,8 %, но она больше, чем в контроле у кур-несушек в опытных группах: второй, третьей, четвёртой от 4,5 до 4,8 % при высокодостоверной разнице.

Введение в рацион кур-несушек опытных групп изучаемых добавок оказало благотворное воздействие на их сохранность. Так, за опытный период 150-330 дней в контрольной группе птицы она составила 92 %, что меньше, чем в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) на 6-8 %. Лучшие результаты отмечены при введении в комбикорм птицы витамина С вместе с йодом (четвёртая опытная группа) где сохранность кур составила 100 %.

Гематологические показатели кур-несушек отражены в таблице 72.

Таблица 72

## Гематологические показатели кур-несушек промышленного стада

Группа	Возраст птицы, дней	Уровень гемоглобина, г/л	Количество	
			эритроцитов, $10^{12}/л$	гемоглобина в эритроците, пг
1 контрольная	150	100,3 ±2,40	2,82±0,080	27,5 ±1,03
	330	111,6 ±1,41	3,01 ±0,403	30,5 ±1,60
2 опытная	150	100,4 ±2,51	3,00 ±0,200	27,2 ±1,06
	330	120,6 ±1,55 <sup>xxx</sup>	3,66 ±0,420 <sup>xxx</sup>	32,8 ±1,51
3 опытная	150	100,0 ±2,31	3,01 ±0,040	27,9 ±1,05
	330	120,7 ±1,53 <sup>xxx</sup>	3,66 ±0,279 <sup>xxx</sup>	33,9 ±1,73
4 опытная	150	100,1 ±2,40	2,85 ±0,136	27,0 ±1,07
	330	121,3 ±1,58 <sup>xxx</sup>	3,77±0,307 <sup>xxx</sup>	32,5 ±1,92

Уровень гемоглобина с возрастом кур-несушек (150-330 дней) повысился во всех группах с 100,3 до 121,3 г/л. На период окончания эксперимента у птицы опытных групп (второй, третьей, четвёртой), в сравнении с контролем, гемоглобина в крови больше на 8,1-8,7 % ( $P>0,999$ ).

Аналогичная картина наблюдается по числу эритроцитов в крови кур. В начале эксперимента их число в цельной крови у несушек подопытных групп составляло 2,82-3,01×10<sup>12</sup>/л. За шесть месяцев продуктивного периода этот показатель повысился у птицы во всех группах на 11,3-21,2 %, а у кур-несушек



из опытных групп (вторая, третья, четвёртая) он выше, чем в контрольной группе на 21,5-25,2 % при высокодостоверной разнице.

В ходе проведённого эксперимента установлено, что повышение гемоглобина в крови кур-несушек к 330-дневному возрасту закономерно оказало влияние на увеличение его среднего значения в одном эритроците на 20,4-21,5 %.

Таки образом, отмечено положительное влияние испытуемых препаратов на гемопоэз у птицы опытной группы.

А. С. Дорофеева (2012) проводила эксперимент по введению витамина А и С в рацион молодняка гусей шадринской породы. В ходе исследования установлено, что добавление премикса с 100 % увеличением количества витамина С способствовало повышению показателей красной крови. Содержание гемоглобина, количество эритроцитов и гемоглобина в эритроците повысилось у гусят третьей опытной группы в конце откорма на 19,26; 10,47 и 7,95 % соответственно.

Биохимические показатели сыворотки крови отражают общее физиологическое состояние организма, в том числе у птицы (рис. 46-48).

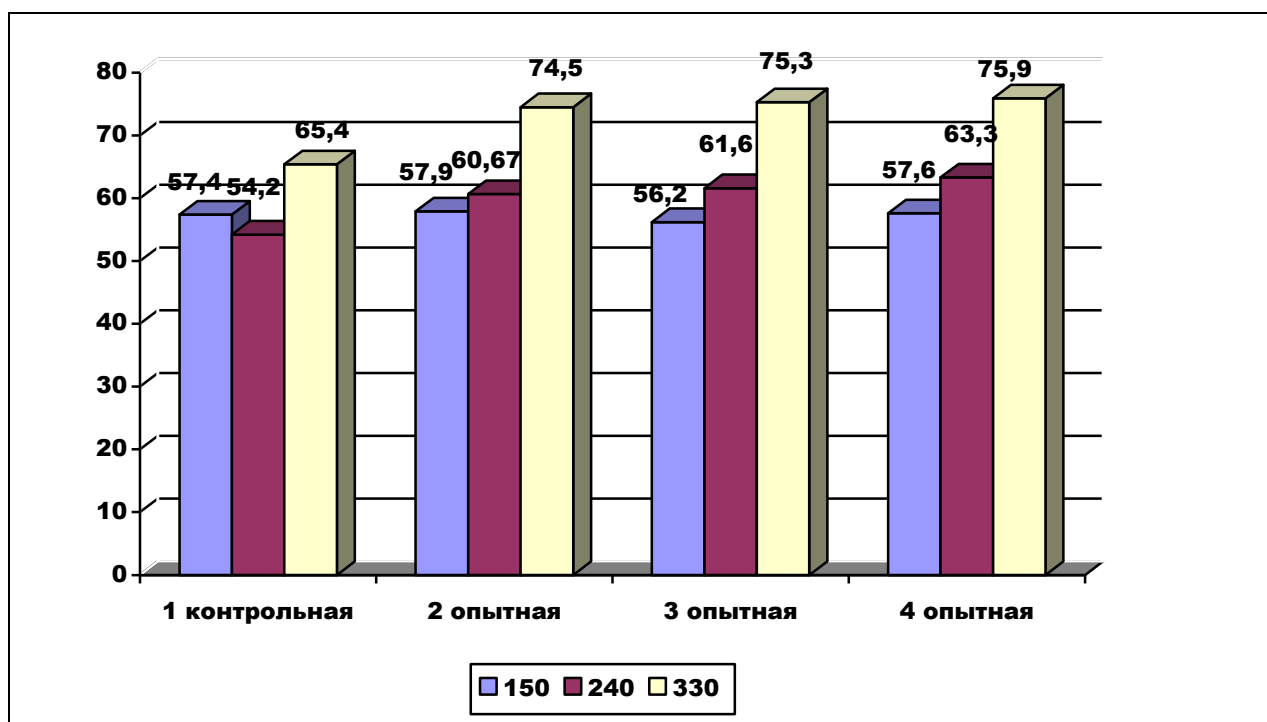


Рисунок 46. Содержание общего белка в сыворотке крови несушек, г/л

Количество общего белка в крови кур-несушек увеличилось с начала яйцекладки (150 дней) до окончания эксперимента (330 дней) на 13,9-34,0 %.

Введение в рацион витамина С и йода оказало стимулирующий эффект на повышение белка у кур-несушек в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) соответственно на 11,9; 13,7 и 16,8 % в сравнении с контролем.

В. В. Петряков (2018) изучал эффективность добавления в рацион сельскохозяйственно птицы аскорбиновой кислоты и йода на биохимические показатели сыворотки крови и установил, что введение йода 1,4 мг и витамина С 150 мг/кг комбикорма оказывает положительный эффект на повышение общего белка в сыворотке крови.

Кальций обеспечивает нормальное функционирование организма птицы (рис. 47).

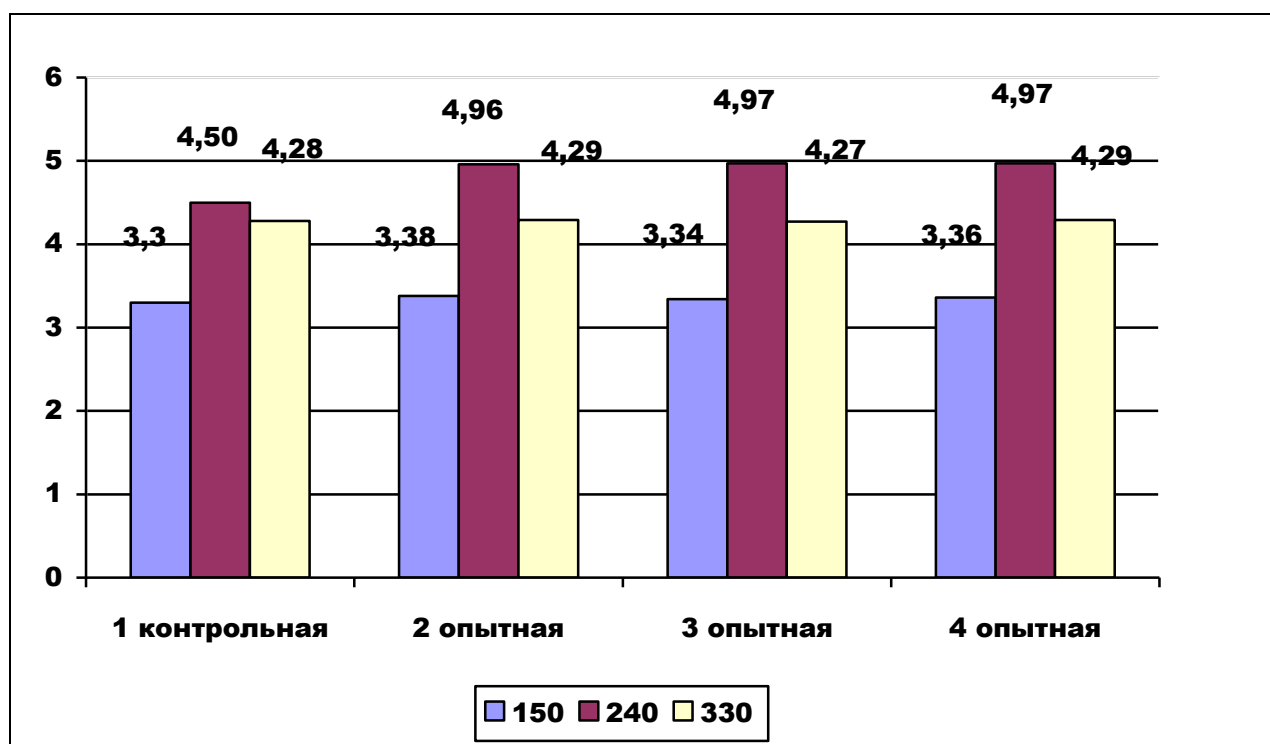


Рисунок 47. Содержание кальция в сыворотке крови кур-несушек, ммоль/л

У кур промышленного стада кальция в сыворотке крови во всех группах в начале эксперимента (150 дней) – 3,34 ммоль/л. К 240-дневному возрасту птицы его уровень повысился в 1,47-1,49 раза. В конце научно-хозяйственного опыта (330 дней) этот показатель снизился у несушек в подопытных группах на 12,7-14,1 %. По содержанию кальция в сыворотке крови кур из опытных групп

в возрасте 330 дней не отмечено значительного превосходства в сравнении с контролем.

Жизненно важным микроэлементом, основным компонентом всех клеток организма является фосфор (рис. 48).

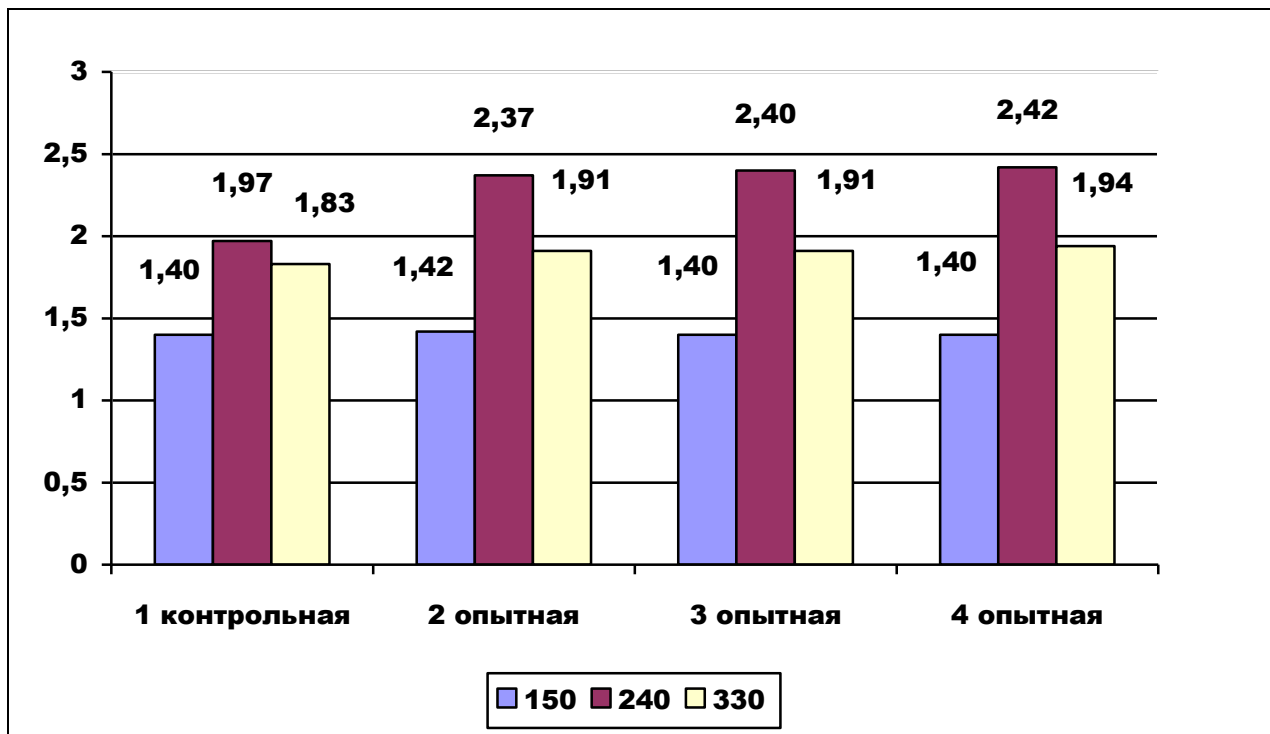


Рисунок 48. Количество неорганического фосфора в сыворотке крови кур, ммоль/л

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови птицы также подвержено возрастным изменениям. Его значения повысились у кур к 240-дневному возрасту в сравнении с 150-дневным с 1,40-1,42 до 1,97-2,42 ммоль/л, что составило – 1,41-1,73 раза, а к 330-дневному уменьшились в 1,08-1,26 раза по отношению к предыдущему периоду.

Сравнение по количеству данного микроэлемента в сыворотке крови кур-несушек из опытных групп показало, что в начале эксперимента различий не установлено, к 240-дневному возрасту в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) его больше на 20,3; 21,8 и на 22,8 %, чем контроле, а в 330-дневном возрасте это превышение составило от 4,4 до 6,0 %.

Из приведенных данных видно, что введение в комбикорм кур-несушек витамина С отдельно и совместно с йодом способствует повышению в

сыворотке крови общего белка, основных внутриклеточных катионов и анионов (кальций и фосфор), что активизирует обменные процессы в организме птицы. При этом лучшие значения получены в четвёртой опытной группе кур-несушек, где испытывалось введение в корм витамина С в комплексе с йодом.

К факторам, влияющим на формирование неспецифической резистентности в организме птицы, относится обеспечение полноценного кормления.

Характеристика уровня защитных сил организма кур-несушек промышленного стада, отражена в таблице 73.

Таблица 73

## Показатели неспецифической защиты организма кур-несушек

Группа	Возраст несушек, сутки	Показатель активности сыворотки крови	
		бактерицидная, %	комплементарная, % гемолиза
1 контрольная	150	94,5±0,71	24,3 ±0,89
	330	92,58±0,73	36,1±0,83
2 опытная	150	94,7±0,69	25,4±0,43
	330	93,1±0,57	39,6±0,79 <sup>xxx</sup>
3 опытная	150	94,8±0,73	25,0±0,66
	330	94,3±0,62	39,8±0,84 <sup>xxx</sup>
4 опытная	150	94,1± 0,69	25,0±0,76
	330	93,8±0,53	40,3±0,76 <sup>xxx</sup>

Показатели, характеризующие активность сыворотки крови (табл. 73) подвержены возрастным изменениям птицы. Так, БАС крови на начало эксперимента у кур-несушек всех групп составляла 94,1-94,8 %. На период окончания опыта её значения уменьшились у подопытной птицы до 93,1-94,3 %. Отмечена тенденция повышения БАСК у кур опытных групп в возрасте 330 дней в сравнении с контролем до 1,9 % ( $P < 0,95$ ).

Содержание комплемента в сыворотке крови повысилось у птицы с 150-го до 330-дневного возраста в 1,48-1,61 раза. В конце опыта изучаемый показатель у кур опытных групп больше, чем в контроле, во второй на 9,7 %, в третьей – 10,2 %, в четвёртой – 11,6 % ( $P > 0,999$ ).

В исследованиях В. В. Петрякова (2018); Орлова М. М. (2019) после введения йода совместно с витамином С в рацион сельскохозяйственной птицы также было установлено их положительное влияние на показатели, характеризующие уровень защитных сил организма.

Определение экономической эффективности научно-хозяйственных экспериментов позволяет заключить о целесообразности использования испытуемых кормовых добавок в промышленном птицеводстве (табл. 74).

Таблица 74

Расчёт экономической эффективности введения в рацион кур-несушек аскорбиновой кислоты и йода

Показатель	Группа			
	1 кон- трольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Валовой выход яиц, шт.	5569	6960	6964	6983
Полная себестоимость продукции, руб.	5457,62	6216,45	6283,65	6225,17
Цена реализации 1000 шт. яиц, руб.	1454	1504,5	1509,3	1506,9
Выручка от реализации яиц, руб.	8097,33	10471,32	10510,77	10522,68
Прибыль, руб.	2639,71	4254,87	4222,69	4297,51
Эффект от 1000 голов, руб.		32303,22	31748,18	33156,21
Эффект на опытное поголовье, руб.*	-	1615,16	1587,41	1657,81

\*В ценах 2003 г.

Введение в комбикорм кур яичного направления продуктивности витамина С отдельно и в комплексе с йодом оказало стимулирующее воздействие на повышение интенсивности яйценоскости и валовое производство пищевых яиц, что позволило получить экономический эффект на поголовье во второй, третьей и четвёртой опытной группе больше в сравнении с контролем на 1615,16; 1582,98 и 1657,81 руб., а на 1000 голов несушек соответственно на 32303,22; 31748,18 и 33156,21 руб.

При этом нами выявлено, что больший эффект получен в четвёртой опытной группе, где в рацион кур-несушек вводили витамин С в количестве 150 мг совместно с йодом 1,4 мг/кг корма.

Результаты, полученные в ходе научно-хозяйственного эксперимента по определению оптимального сочетания и дозировки витамина С и йода, введенных в рацион кур промышленного стада, доказали их эффективность и положительное влияние на продуктивность и повышение защитных сил организма птицы.

Эксперимент, организованный в промышленных условиях птицефабрики был завершён проведением производственной проверки, где на большом поголовье (по 250 гол.) осуществили апробацию возможности комплексного применения витамина С (150 мг/кг корма) и микроэлемента йод (1,4 мг/кг корма) в рационе кур-несушек за полный биологический цикл (12 мес.).

Основные показатели продуктивности птицы, изученные в ходе производственной проверки, приведены в таблице 75.

Таблица 75

## Продуктивные показатели кур промышленного стада

Группа	Зоотехнический показатель					
	валовой выход яиц, шт.	яйценоскость на среднюю несушку, шт.	живая масса кур в возрасте, дней		сохранность, %	затраты корма на 10 шт. яиц, кг
			150	330		
1 контрольная	56254	246	1674±21,4	1856 ±13,9	91,6	2,71
2 опытная	64842	266	1676±19,5	1977±12,8 <sup>xxx</sup>	97,6	2,49

Из приведённых данных в таблице 75 видно, что в сравнении с контролем во второй опытной группе птицы произведено яиц больше на 8588 шт., а яйценоскость на среднюю несушку выше на 20 шт.

Живая масса повысилась с возрастом птицы (150-330-дневный) в первой контрольной и второй опытной группе на 10,9 и 18,0 % соответственно. На период окончания эксперимента живая масса кур-несушек второй группы составила 1977 г, что выше, чем у сверстниц из первой контрольной группы на 6,5 % ( $P > 0,999$ ).

Сохранность кур промышленного стада (табл. 75) за опытный период во второй опытной группе составила 97,6 %, что выше на 6,0 % в сравнении с контролем.

Затрачено комбикорма на 10 штук пищевых яиц больше в первой контрольной группе на 8,1 %, чем во второй опытной группе птицы.

В нашем эксперименте для проведения балансового опыта сформировали две группы кур-несушек по пять голов. Опыт разделили на два периода: предварительный и опытный. Полученные результаты по физиологическому опыту, отражены в таблице 76.

Анализ полученных результатов (табл. 76) показал, что баланс азота, кальция и фосфора у птицы обеих групп положительный. Отмечено, что добавление в рацион кур-несушек испытуемых препаратов оказало благотворное действие на переваримость и усвояемость основных питательных веществ корма. Так, использование азота от принятого с кормом птицей в опытной группе (вторая) выше на 3,8 %, кальция – 3,3 %, а фосфора на 1,1 % в сравнении с контролем.

Процент отложенных питательных веществ (азот, фосфор) с учётом их выделения с яйцом в опытной группе превышает значения контроля на 2,2 и 0,4 % соответственно.

## Результаты физиологического опыта

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
<i>Азот</i>		
Принято с кормом, г	3,210	3,420
Выделено с помётом, г	1,741	1,725
Использовано, г (баланс, ±)	+1,469	+1,695
Использовано, % от принятого с кормом	45,76	49,56
Выделено с яйцом, г	0,872	0,984
Отложено, % от принятого с кормом	18,59	20,78
<i>Кальций</i>		
Принято с кормом, г	3,822	3,744
Выделено с помётом, г	1,684	1,563
Использовано, г (баланс, ±)	+2,138	+2,181
Использовано, % от принятого с кормом	55,93	58,25
Выделено с яйцом, г	1,772	2,020
Отложено, % от принятого с кормом	9,57	4,30
<i>Фосфор</i>		
Принято с кормом, г	0,886	0,879
Выделено с помётом, г	0,683	0,668
Использовано, г (баланс, ±)	+0,203	+0,211
Использовано, % от принятого с кормом	22,91	24,00
Выделено с яйцом, г	0,059	0,065
Отложено, % от принятого с кормом	16,25	16,60

Биологической особенностью птицы яичного направления продуктивности является перераспределение питательных веществ, поступающих в кровяной поток, так как они не все усваиваются организмом кур, а часть выделяется с яйцом.

В нашем исследовании (табл. 76) азота и фосфора откладывается в теле несушек второй опытной группы больше на 2,2 и 0,4 % соответственно, чем в контроле. Кальция задерживается в теле кур опытной группы в сравнении с контролем меньше на 5,3 %. Вероятно, это происходит вследствие большей интенсивности яйценоскости птицы этой группы, чем у несушек контрольной группы, следовательно, его больше выделилось с яйцом.



Результаты, полученные в ходе балансового опыта, свидетельствуют о том, что добавление в рацион кур-несушек витамина С (150 мг/кг корма) совместно с йодом (1,4 мг/кг корма) способствует улучшению баланса питательных веществ рациона, что оказывает стимулирующее действие на увеличение продуктивности, сохранности птицы и снижение расхода кормов на производство яичной продукции.

Определение эффективности введения в рацион кур промышленного стада витамина С совместно с йодом расчётным методом позволяет сделать окончательные выводы (табл. 77).

Таблица 77

## Определение эффективности результатов производственной проверки

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Валовой выход яиц, шт.	56254	64862
Себестоимость продукции, руб.	54903,90	62294,73
Выручка от реализации яиц, руб.	80229,45	94098,71
Прибыль, руб.	25325,55	31803,98
Эффект на 1000 голов	124593,60	132754,70
Эффект на опытное поголовье, руб.*	-	6478,43

\*В ценах 2004 г.

Анализ данных таблицы 77 показал, что добавление в рацион кур-несушек витамина С и йода повлияло на повышение выручки от реализации птицеводческой продукции на 13869,26 руб. При этом увеличение прибыли позволило повысить экономический эффект на 1000 голов на 132754,70 руб., а на опытное поголовье в размере 6478,43 руб.

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение комплекса витамина С и йода в рационе кур промышленного стада повышает производство яичной продукции с меньшей себестоимостью, что было подтверждено на большом поголовье (производственная проверка).

Результаты получены совместно с В.Н. Хаустовым, Е.В. Гусельниковой и опубликованы в соавторстве с В.Н. Хаустовым, Е.В. Гусельниковой, Н.А. Новиковым, В.М. Жуковым [224, 290, 294, 380].

### **3.1.4 Сравнительное изучение влияния йодистого крахмала на продуктивность и результаты инкубации яиц перепёлок-несушек и уток родительского стада**

#### **3.1.4.1 Влияние йода в комплексе с крахмалом на продуктивность перепёлок-несушек и результаты инкубация яиц**

В экспериментах, описанных выше, выявлено положительное влияние скармливания йода в виде йодида калия или совместно с добавками птице различных видов.

Перепела относятся к сельскохозяйственной птице и имеют видовые особенности, такие как: быстрый рост, повышенный обмен веществ, высокую яичную продуктивность. Это одни из немногих представителей птиц, которые в, значительной степени, чувствительны к недостатку в корме минеральных веществ. От них получают диетические яйца и мясо.

М.Д. Пигарева (1978) отмечает, что у перепелов йод стимулирует деятельность яичников и, входя в состав гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина, принимает активное участие в регуляции обмена веществ в организме. У этой птицы, при недостатке в рационе данного микроэлемента снижается выводимость, наблюдается выпадение пера, и образуются залысины, нарушается рост и развитие молодняка, увеличивается щитовидная железа.

Основным компонентом кормовой смеси для перепелов, также как и для других видов сельскохозяйственной птицы, являются зерновые корма, которые составляют 54,7 % от общего объема. До 5 % вводят в смесь подсолнечного жмыха, а для повышения питательности рациона белковосодержащие кормовые добавки.

Питательность рациона перепёлок в первой контрольной и опытных группах не различалась. В корм опытных групп дополнительно вводили йод, в дозировках, указанных в таблице 78.

Таблица 78

## Химический состав кормов и питательность корма для перепёлок-несушек

Компонент комбикорма	Единица измерения	Группа / Рацион и йод мг/кг корма + крахмал 1:4				
		1 контрольная/ОР (основной рацион)	2 опытная ОР+0,50	3 опытная ОР+0,75	4 опытная ОР+1,00	5 опытная ОР+1,25
Кукуруза жёлтая	%	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Просо	%	15,70	15,70	15,70	15,70	15,70
Пшеница	%	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Подсолнечный жмых	%	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
Молоко сухое	%	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Мука мясокостная	%	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Мука рыбная	%	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Дрожжи сухие	%	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Травяная мука	%	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Ракушка молотая	%	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Соль поваренная	%	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Минеральная добавка	%	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Итого:	%	100	100	100	100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:						
обменная энергия	МДж	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
сырой протеин	г	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
сырой жир	г	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
сырая клетчатка	г	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
кальций	г	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
фосфор	г	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
натрий	г	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
лизин	мг	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
метионин+цистин	мг	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
На 1 тонну комбикорма добавляли витамин:						
А	млн. (И.Е.)	500	500	500	500	500
Д <sub>3</sub>	млн. (И.Е.)	600	600	600	600	600
Е	тыс. (И.Е.)	1000	1000	1000	1000	1000
В <sub>1</sub>	г	75	75	75	75	75
В <sub>2</sub>	г	300	300	300	300	300
В <sub>3</sub>	г	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
В <sub>12</sub>	г	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Расход кормов и питательных веществ на производство перепелиных яиц зависит от породы, возраста, условий содержания, кормления и является не только

зоотехническим, но и экономическим показателем, влияющим на эффективность работы предприятия (табл. 79).

Таблица 79

Затраты комбикорма, обменной энергии и сырого протеина на производство перепелиных яиц

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Потреблено корма, кг	649,8	663,5	648,0	666,0	684,0
Расход корма за период опыта на 1 голову, кг	6,80	6,84	6,48	6,66	6,84
Расход комбикорма на 10 яиц, кг	0,50	0,50	0,43	0,45	0,50
Затраты на 1 кг яйцемассы: корма, кг	3,59	3,58	3,46	3,49	3,55
обменной энергии, ккал	2405,3	2470,24	2306,7	2330,7	2439,0
сырого протеина, г	105,4	108,2	101,1	102,1	106,9

Потреблено комбикорма за время эксперимента (табл. 79) в сравнении с контролем больше в опытных группах перепёлок: второй на 13,7 г, в четвёртой на 16,2 г и пятой на 34,2 г, а в третьей опытной группе он меньше на 1,8 г. У перепёлок-несушек затраты корма на 1 голову в третьей, четвёртой ниже на 4,7; 2,1 % соответственно, а во второй и пятой опытных группах больше на 0,6 %.

За счёт большей продуктивности перепёлок расход кормов на 1 кг яйцемассы меньше во второй, третьей, четвёртой и пятой опытных группах от 0,2 до 3,6 %, чем в контроле.

Затраты обменной энергии и сырого протеина у перепёлок на производство 1 кг яйцемассы в третьей и четвёртой опытных группах ниже на 4,1 и 3,1 %, при этом во второй и пятой выше на 2,7 и 1,4 % соответственно в сравнении с контролем.

Основными показателями, характеризующими производственную деятельность сельскохозяйственного предприятия, являются живая масса и сохранность поголовья сельскохозяйственной птицы (табл. 80).

## Динамика живой массы перепёлок-несушек, шт.

Возраст птицы, дней	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
30	200 ± 0,6	198 ± 0,8	203 ± 0,9	197 ± 0,9	201 ± 1,1
60	190 ± 0,7	195 ± 0,6 <sup>xx</sup>	200 ± 0,7 <sup>xxx</sup>	197 ± 0,8 <sup>xx</sup>	199 ± 0,8 <sup>xxx</sup>
90	185 ± 0,5	190 ± 0,6 <sup>xxx</sup>	190 ± 0,8 <sup>x</sup>	193 ± 0,9 <sup>xxx</sup>	190 ± 1,1 <sup>x</sup>
120	182 ± 0,7	185 ± 0,7 <sup>x</sup>	180 ± 1,1 <sup>xxx</sup>	195 ± 0,5 <sup>xx</sup>	180 ± 1,0 <sup>xxx</sup>
150	184 ± 0,7	193 ± 0,9 <sup>xxx</sup>	190 ± 0,7 <sup>xx</sup>	193 ± 0,7 <sup>xxx</sup>	185 ± 0,5
180	180 ± 0,6	190 ± 0,5 <sup>xxx</sup>	198 ± 0,7 <sup>xxx</sup>	182 ± 0,7	187 ± 0,6 <sup>xxx</sup>
210	178 ± 0,5	192 ± 0,8 <sup>xxx</sup>	195 ± 0,4 <sup>xxx</sup>	184 ± 0,6 <sup>xxx</sup>	189 ± 0,8 <sup>xxx</sup>

Анализируя данные таблицы 80 видно, что живая масса перепёлок за первый цикл продуктивного периода (6 месяцев) изменялась во всех подопытных группах. Так, за первый месяц яйцекладки потеря живой массы перепёлок в опытных группах отмечена с 203 г до 195 г, что меньше в сравнении с контролем на 2,7-5,4 %. В последующие месяцы данная закономерность сохранилась. В контрольной группе перепёлок в возрасте 210 дней живая масса меньше, чем в опытных группах (вторая, третья, четвёртая и пятая) соответственно на 7,9; 9,6; 3,4 и 6,2 % ( $P > 0,999$ ).

Яичная продуктивность важнейшее хозяйственно-полезное свойство птицы. Яйценоскость является количественным селекционным признаком, определяющим товарную ценность птицы в яичном производстве. Основополагающими причинами, влияющими на уровень яйценоскости птицы, являются наследственность (вид, порода, линия, кросс), уровень селекционно-племенной работы, система содержания и кормления. Температура оказывает определённое воздействие на яйценоскость птицы и качество получаемых яиц.

Показатели, определяющие продуктивность подопытных перепёлок-несушек, отражены в таблице 81.

Количество яиц на среднюю несушку (табл. 81) изменяется в зависимости от возраста и периода яйцекладки. Пиковый период у несушек контрольной группы наступил в 150-дневном возрасте, где этот показатель составил 25,8

яиц. Затем отмечается его снижение в возрасте 180 и 210 дней на 1,9 и 5,0 % соответственно.

Таблица 81

## Яичная продуктивность перепёлок-несушек, шт.

Возраст птицы, дней	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
30	8,6	8,5	8,6	8,4	8,9
60	22,1	22,4	27,8	26,7	24,7
90	25,3	24,9	27,8	26,8	24,5
120	25,5	25,6	28,0	27,8	25,6
150	25,8	26,3	28,4	27,6	25,6
180	25,3	26,0	28,6	27,3	25,8
210	24,5	24,3	28,4	26,8	24,1
На среднюю несушку	22,4	22,6	25,4	24,5	22,7
Валовой сбор яиц, штук	12768,0	13017,6	15240,0	14700,0	13620,0

В опытных группах второй и четвертой максимальная продуктивность также наступила в 150 дней, а в третьей и пятой опытной группе перепёлок в 180-дневном возрасте. Необходимо уточнить, что спад продуктивности после пика произошел во всех опытных группах птицы на 0,7-7,6 %. Меньшее значение по данному показателю установлено в третьей опытной группе 0,7 %, что указывает на плавность спада яйценоскости после её пика.

Яйценоскость на среднюю несушку в третьей опытной группе составляла 25,4 шт. (дозировка йода 0,75 мг/кг корма), что выше, чем в первой контрольной на 13,4 %, во второй на 12,5 %, в четвертой на 4,0 и в пятой опытной группе на 12,1 %.

Валовой сбор яиц в третьей опытной группе перепёлок-несушек 15240,0 шт. – это больше, чем в контроле на 2472 шт., второй опытной группы на 2222,4 четвертой на 540, а пятой опытной группы на 1620 шт. В опытных группах перепёлок (вторая, третья, четвертая и пятая), в сравнении с

несушками из контрольной группы количество яиц за период эксперимента получено больше на 2,0; 15,1; 19,4 и 6,7 % соответственно.

Напряженность процесса яйцекладки под действием испытуемого препарата можно проследить по интенсивности яйценоскости (рис. 49).

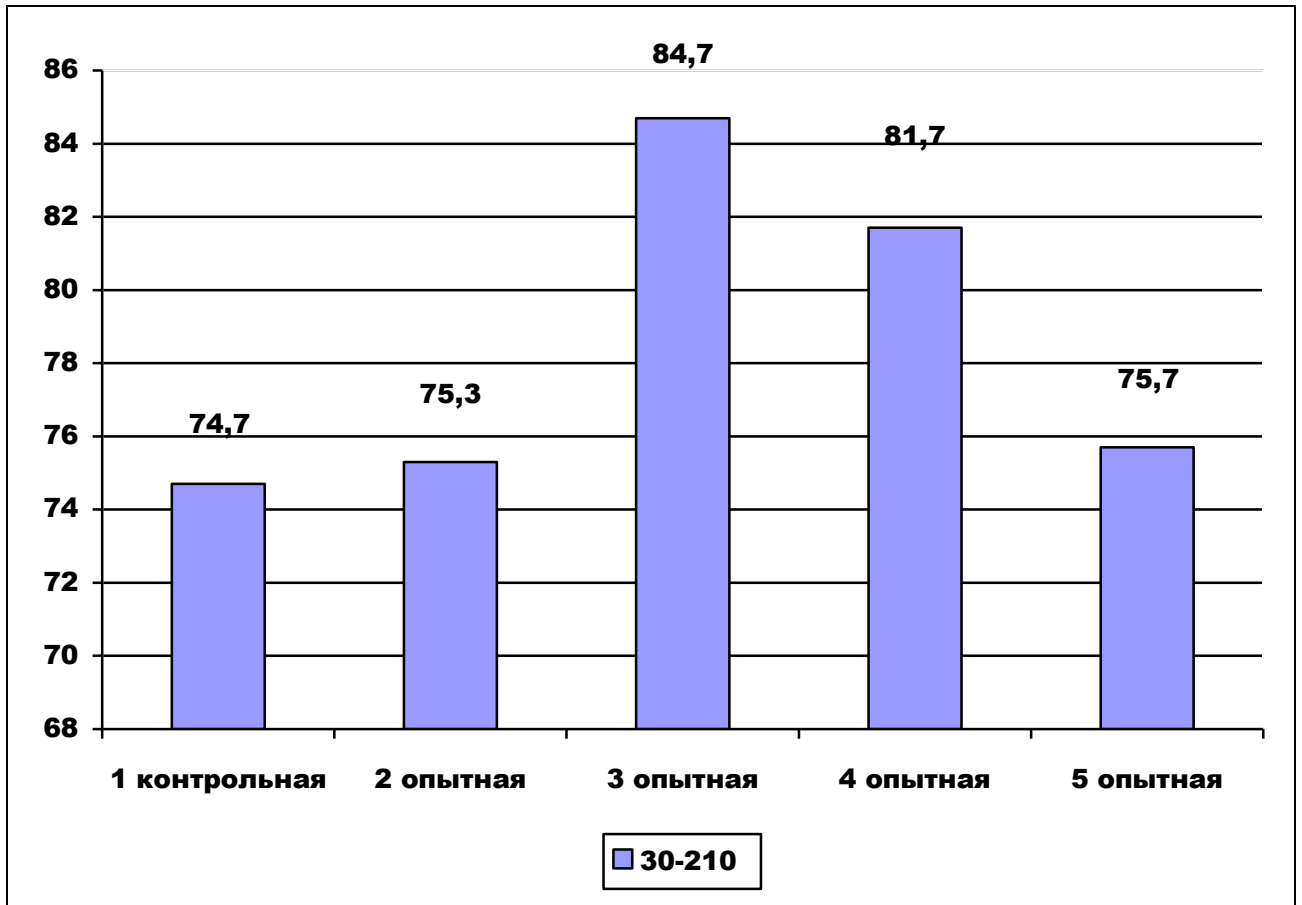


Рисунок 49. Интенсивность яйценоскости перепёлок-несушек, %

Интенсивность яйценоскости (рис. 49) за период эксперимента во второй, третьей, четвёртой, пятой опытной группе перепёлок выше, чем у сверстниц из контрольной группы соответственно на 0,6; 10,0; 7,0 и 1,0 %.

Сохранность поголовья перепёлок за учётный период в контрольной группе 90,0 %, в опытных группах выше на 8-10 %. Следует отметить, что скармливание йода в дозировке 0,75-1,25 мг/ кг корма в третьей, четвёртой и пятой опытных группах птицы оказало положительное влияние на её сохранность, которая составила 100 %.

Масса перепелиных яиц может составлять от 9 до 12 г. В нашем эксперименте (рис. 50) этот показатель находился на уровне 10,3-11,2 г. При этом, большее значение отмечено у птицы контрольной группы, а в опытных

меньше на 0,5-0,9 г. Мы связываем полученные результаты с интенсивностью яйценоскости, которая была выше в опытных группах. Высокая напряженность циклов яйцекладки влияет на снижение массы яиц и считается биологической закономерностью.

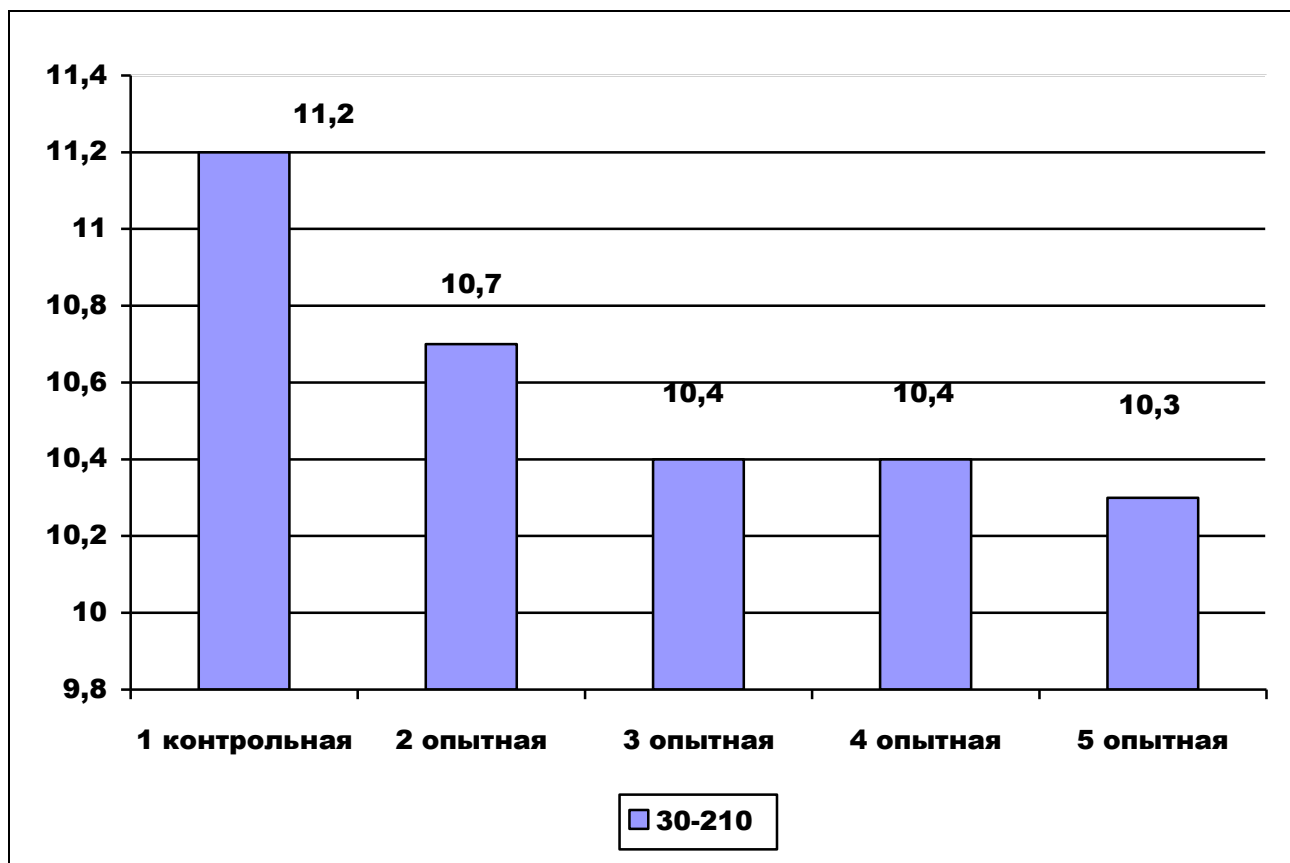


Рисунок 50. Масса перепелиных яиц в среднем за опытный период, г

Морфологический состав яиц позволяет определить их качество и пищевую ценность. В нашем эксперименте перед закладкой яиц на инкубацию определили их морфологический состав (табл. 82).

Нами установлено, что добавление в рацион перепёлок-несушек йодкрахмала в дозировке от 0,5 до 1,25 мг на кг кормовой смеси (табл. 82) не повлияло, в значительной степени, на морфологический состав яиц. Он был в пределах видовых особенностей по массе составных частей яйца. Так большую массу в яйце занимает белок (57,0-60,4%), затем желток 28,3-32,7 % и скорлупа 10,0-11,3 %.



Состав и соотношение составных частей перепелиных яиц

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Масса яиц, г	10,9 ± 0,68	11,0±0,76	10,7±0,59	10,8±0,63	10,6±0,72
Относительная масса составных частей яйца, г: скорлупа	1,2 ± 0,17	1,2 ± 0,18	1,1 ± 0,13	1,2 ± 0,10	1,2±0,16
белок	6,4 ± 0,34	6,4 ± 0,32	6,1 ± 0,25	6,4 ± 0,30	6,4±0,28
желток	3,3 ±0,15	3,4 ± 0,18	3,5 ±0,11	3,2 ± 0,14	3,0 ± 0,13
Отношение массы белка к массе желтка	2,03	1,78	1,91	2,31	2,00

Важную роль в развитии промышленного, племенного птицеводства, в том числе перепеловодства, играет инкубация яиц.

Результаты инкубации перепелиных яиц, полученные в нашем исследовании, приведены в таблице 83.

Таблица 83

Показатели инкубации перепелиных яиц

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Заложено яиц на инкубацию, шт.	100	100	100	100	100
Оплодотворённых яиц, %	87	95	90	90	90
Брак, шт.: -неоплодотворённых	19	16	17	18	18
-кровяное кольцо	1	0	0	1	2
-замершие	4	2	1	2	0
-задохлики	6	5	4	6	8
Выводимость, %	80,5	81,1	86,7	81,1	81,1
Вывод здоровых перепелят, гол.	70	77	78	73	72

В ходе эксперимента выявлено, что оплодотворённых яиц в контрольной группе перепёлок 84 %, в опытных группах (вторая, третья, четвёртая, пятая) больше на 8,0 и 3,0 %.

Неоплодотворённых яиц, полученных от перепёлок-несушек, которым в корм вводили йод в дозировках 0,50-1,25 мг меньше, чем в контроле на 5,3-15,8 %.

Отход яиц с кровавым кольцом (эмбрионы погибли в первые 5 суток инкубации) во второй и третьей опытной группе отсутствует. В контрольной, четвёртой он составил 1 и в пятой опытной группе 2 яйца.

Максимальное количество замерших эмбрионов (погибли в период 6-14 суток) отмечено в контрольной группе – 4,0 яйца. Это больше, чем в опытных группах на 2-3 яйца.

Задохликов (эмбрионы погибли перед выводом или во время его на 15-17 сутки инкубации) в пятой опытной группе большее количество (8 яиц). В других подопытных группах этот показатель меньше на 2-4 яйца.

Вывелось здоровых суточных перепелят от числа заложенных инкубационных яиц в контрольной группе 70 %. В опытных группах перепёлок, за счёт большего числа оплодотворённых яиц и меньшего отхода в период инкубации этот показатель больше во второй на 7 %, третьей – 8 %, четвёртой – 3 %, пятой – 2 %.

Лучшая выводимость наблюдалась в третьей опытной группе птицы – 86,7 %, что выше, чем в контроле на 6,2 %, а во второй, четвёртой и пятой опытной группе на 0,6 %.

Г.Д. Афанасьев и др. (2016) сообщают, что в процессе инкубации перепелиных яиц установлены определённые периоды биологического контроля, но у этой птицы из-за пятнистости скорлупы затруднено проведение овоскопирования, вследствие чего необходимо в эти сроки вскрывать некоторое количество яиц и оценивать развитие эмбрионов по характерным признакам.

Л.А. Попова, А.С. Комарче (2014) при изучении инкубационных качеств перепелиных яиц в зависимости от условий и сроков хранения также отмечают высокие значения по их выводимости.

Интенсивность вывода цыплят служит хорошим показателем качества инкубационных яиц и соблюдением режима инкубации. Первую выборку проводят на 17-е сутки после закладки яиц на инкубацию, вторую – через 12 часов. После выборки из выводного лотка перепелят сортируют по кондициям примерно так же, как цыплят. Некондиционный молодняк распределяют по видам брака, а результаты заносят в журнал вывода молодняка (рис. 51).

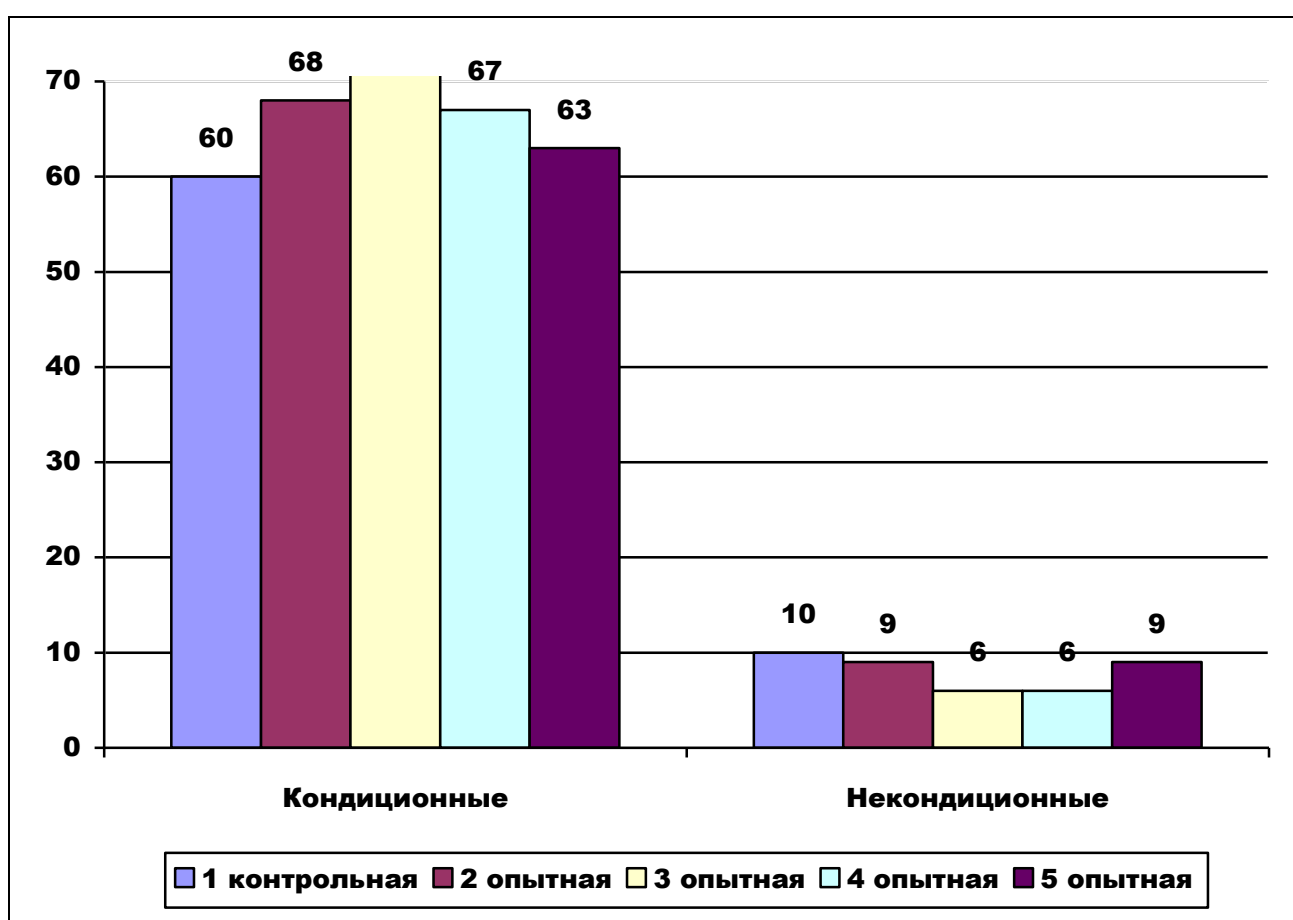


Рисунок 51. Распределение перепелят при выводе на кондиции, гол.

Данные рисунка 51 свидетельствуют о том, что больший процент кондиционных перепелят получен в опытных группах (вторая, третья, четвёртая и пятая) – 68,0; 72,0; 67,0 и 63,5 голов, что выше, чем в первой контрольной группе соответственно на 8,0; 12,0; 7,0 и 3,0 %.

Меньшее количество некондиционных перепелят в третьей и четвёртой опытных группах.

Таким образом, введение в рацион перепёлок-несушек йода совместно с крахмалом оказало благотворное воздействие на показатели яйценоскости, инкубации яиц и вывод кондиционного молодняка.

Стимулирующее действие йода на интенсивность роста и развития выявлено не только в птицеводстве, но и в рыбоводстве. Так, Ю.Н. Зименс и др. (2014) отмечают положительное влияние йода, при введении его в рацион ленского осетра, а И.В. Поддубная, Д.А. Поддубный (2016) используя добавки йода, включив их в состав дрожжей в кормлении радужной форели, отметили увеличение прироста ихтиомассы до 19 %, и уменьшение количество корма на 1 кг прироста.

По результатам проведённого эксперимента рассчитали уровень экономической эффективности при введении в комбикорм перепёлок йода (табл. 84).

Таблица 84

#### Определение экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Количество перепёлок-несушек на конец опыта, гол.	90	92	100	100	100
Валовой выход яиц, шт.	12768,0	13017,6	15240,0	14700,0	13620,0
Затраты на йодкрахмал, руб.	-	10,20	7,63	5,10	2,56
Цена реализации: 10 яиц, руб.	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
суточного молодняка, руб.	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Выручка от реализации птицеводческой продукции, руб.	4500	5100	5400	5025	4762,5
Эффект от 1000 перепёлок-несушек, руб.	-	6641,30	9550,00	5800,00	3175,00

\*В ценах 2003 г.

Из данных таблицы 84 видно, что экономический эффект в опытных группах перепёлок, где вводили йодистый крахмал, дополнительно к основному рациону, составила 3175,00-9550,00 рублей на 1000 несушек. Полученная эффективность в этих группах обусловлена большей яйценоскостью,

выводом кондиционного молодняка в сравнении с показателями перепёлок из первой контрольной группы.

Также в ходе эксперимента установлена оптимальная дозировка исследуемого препарата, используемого в рацион третьей опытной группы, где добавляли 0,75 мг йода на кг корма.

### **3.1.4.2 Изучение влияния йода совместно с крахмалом на продуктивность и качество яиц уток родительского стада**

При организации кормления уток родительского стада необходимо учитывать их видовую особенность. В кормушках всегда должен быть корм, чтобы утки постоянно могли его употреблять и свободный доступ к воде. Состав кормов и их питательность должны полностью обеспечивать физиологические процессы в организме уток-несушек, высокую яичную продуктивность и качество инкубационных яиц.

Особое значение при кормлении птицы маточного стада, наряду контроля основных питательных веществ (белок, жир, углеводы), придают количеству минеральных веществ и витаминов. Именно их недостаток в кормосмеси может оказать негативное влияние в конце инкубации в виде отхода «задохлики».

Вследствие чего мы решили исследовать эффективность скармливания йода в смеси с крахмалом уткам родительского стада, увеличив количество йода, не меняя его соотношение с крахмалом (1:4).

В таблице 85 приведены данные химического состава и питательности комбикорма для уток маточного стада.

Уткам подопытных групп скармливали одинаковый корм по питательности, содержащий 1,11 МДж обменной энергии, 16,6 % сырого протеина, 3,2 % сырого жира, 4,1 % сырой клетчатки и соответствующий норме по минеральному, аминокислотному и витаминному составу за счёт внесения добавок и обеспечивающий в полной мере проявление генетического потенциала. Отличие составляло внесение в комбикорм опытных групп на

килограмм комбикорма микроэлемента йод в дозировках от 1,5 до 3,0 мг (табл. 85).

Таблица 85

## Химический состав и питательность рациона уток родительского стада

Компонент комбикорма	Единица измерения	Группа /Рацион + йод мг/кг корма+крахмал 1:4				
		1 контрольная/ ОР (основной рацион)	2 опытная/ ОР+1,5	3 опытная/ ОР+2,0	4 опытная/ ОР+2,5	5 опытная/ ОР+3,0
Кукуруза	%	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Пшеница	%	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65
Ячмень без плёнок	%	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Отруби пшеничные	%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Шрот подсолнечный	%	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Дрожжи пекарские	%	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Мука мясокостная	%	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Мука рыбная	%	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Травяная мука	%	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Мел	%	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Соль поваренная	%	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Минеральная добавка	%	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого:	%	100	100	100	100	100
Содержится в 100 г кормосмеси:						
обменная энергия	МДж	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
сырой протеин	г	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
сырой жир	г	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
сырая клетчатка	г	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
кальций	г	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
фосфор	г	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
натрий	г	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
лизин	мг	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
метионин + цистин	мг	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
На 1 тонну комбикорма добавляли витамин:						
А	млн. И.Е.)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Д <sub>3</sub>	млн. И.Е.)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Е	тыс. (И.Е.)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
В <sub>1</sub>	г	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
В <sub>2</sub>	г	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
В <sub>3</sub>	г	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
В <sub>12</sub>	мг	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0

В научно-хозяйственном эксперименте по кормлению сельскохозяйственной птицы одним из обязательных показателей считается затраты корма на поголовье и продукцию (табл. 86).

Таблица 86

Потребление комбикорма, обменной энергии и сырого протеина на производство утиных яиц

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Потреблено корма на группу, кг	439,4	434,5	434,3	426,8	436,9
Потреблено корма за месяц на 1 голову, кг	9,3	9,1	9,0	8,8	9,2
Затраты комбикорма на 10 яиц, кг	4,02	3,85	3,83	3,82	3,86
обменной энергии, ккал	595,5	570,3	567,3	565,8	571,8
сырого протеина, г	39,0	37,4	37,2	37,1	37,5

Большой расход корма (табл. 86) отмечен в первой контрольной группе уток-несушек – 439,4 кг. В опытных группах уток: второй, третьей, четвертой и пятой этот показатель ниже, чем в контроле на 1,1; 1,2; 2,9 и 0,6 % соответственно. Затраты корма на 1 голову за месяц имеют схожую картину.

В большей мере добавка йода совместно с крахмалом в рацион уток оказала положительное влияние на расход комбикорма на 10 яиц. Так, учитываемый показатель меньше в опытных группах: второй на 4,2 %, третьей – 4,7 %, четвертой – 5,0 % и пятой – 4,0 % в сравнении с контролем.

Затраты обменной энергии и сырого протеина на производство 10 яиц с учётом интенсивности яйценоскости выше в контроле в сравнении с опытными группами (вторая, третья, четвертая и пятая) на 4,0-5,0 %.

Разведение уток на мясо, в отечественном птицеводстве, считается резервом увеличения продукции и расширения ассортимента.

Одним из показателей, определяющих племенную ценность уток маточного стада, является живая масса. В нашем исследовании данный

показатель на момент постановки и окончания опыта существенно не изменялся и находился на уровне 3100-3300 г.

Яичная продуктивность уток и морфологические качества яиц, определенные в ходе нашего опыта, приведены в таблице 87.

Таблица 87

## Яичная продуктивность при введении йодкрахмала в рацион уток

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	23,0	25,0	26,0	26,0	24,0
Средняя масса яиц, г	78,4 ± 1,87	80,8±2,56	84,0±2,03	85,3±2,20	88,3±2,12

В ходе исследования установлено (табл. 87), что число снесённых яиц на среднюю утку-несушку в контрольной группе – 23 шт., что ниже, чем в опытных группах: второй на 8,7 %, в третьей и четвёртой на 13,0, а в пятой на 4,3 %.

В эксперименте выявлена закономерность массы инкубационных яиц от дозировки изучаемого препарата. Так, лучший результат получен в четвёртой опытной группе (табл. 87), где она составила 88,3 г, это больше, чем в первой контрольной группе на 12,6 %. Средняя масса яиц в контрольной группе 78,4 г, что меньше, чем во второй, третьей и четвёртой опытных группах соответственно на 3,1; 7,1 и 8,8 %.

За период эксперимента валовое производство яиц (рис. 52) в первой контрольной группе составило 1087 яиц, что меньше, чем в опытных группах (вторая, третья, четвёртая, пятая) на 9,8; 16,0; 5,4 и 6,6 % соответственно.



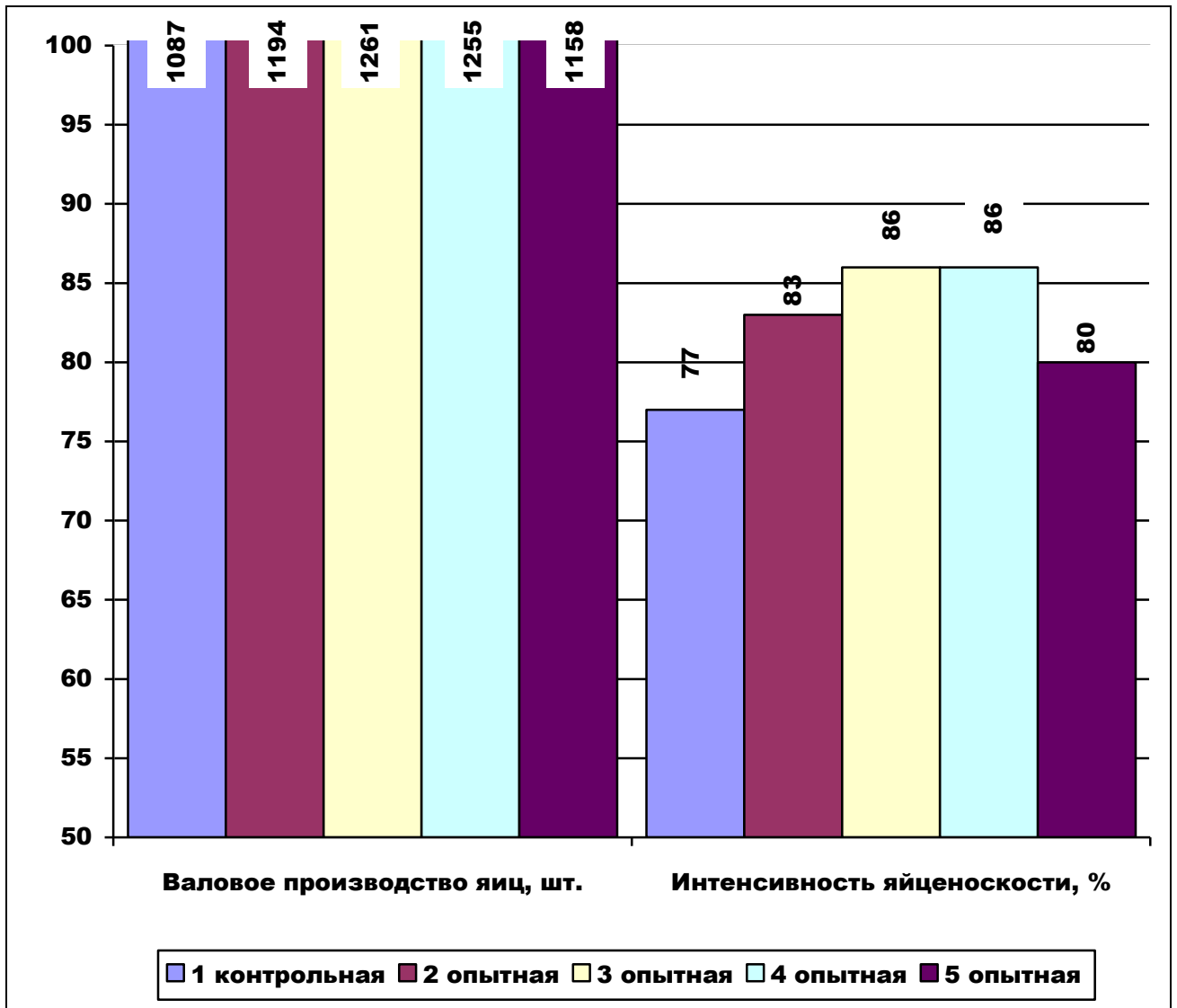


Рисунок 52. Валовое производство яиц и интенсивность яйценоскости уток родительского стада

Интенсивность яйценоскости (рис. 52) уток родительского стада составила 77-86 %. Этот показатель во второй, третьей, четвертой и пятой опытной группе выше по сравнению с данными первой контрольной группы на 3-9 %.

Сохранность уток в подопытных группах находилась на уровне от 89 до 94 %. Следует отметить, что лучший показатель в четвертой опытной группе – 94,0 %, это выше, чем в контроле на 5,0 %, а во второй, третьей и пятой опытных группах на 2-3%.

Отбор яиц является важным технологическим этапом, влияющим на результаты инкубации (табл. 88).

Качество инкубационных утиных яиц

Показатель		Группа				
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Масса яиц и составных частей, г	перед вскрытием	77,6 ± 1,27	81,0±1,28	83,2±2,21	85,6±2,23	84,8±2,26
	желток	27,5 ± 2,41	28,7±2,56	29,5±2,29	30,3±3,15	30,0±3,02
	белок	42,6 ± 1,43	42,6±2,83	43,8±2,61	45,0±3,27	44,6±3,12
	скорлупа	7,5 ± 0,23	9,7±0,43	10,0±0,36	10,3±0,37	10,2±0,41
Соотношение массы белка к массе желтка		1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
Толщина скорлупы, мкм		370 ± 0,03	390±0,02 <sup>xx</sup>	420±0,04 <sup>xxx</sup>	400±0,02 <sup>xx</sup>	410±0,04 <sup>xxx</sup>
Индекс формы		64,0 ± 2,55	68,0±1,98	68,0±2,46	66,0±2,31	67,0±1,66
Единиц ХАУ		78,0 ± 3,12	78,0±2,96	81,0±3,10	80,0±2,98	79,0±2,45

Из данных таблицы 88 видно, что введение йода в комбикорм уток не оказало существенного влияния на морфологический состав инкубационных яиц и масса составных частей яиц (белок, желток, скорлупа) в пределах видовых особенностей.

Толщина скорлупы яиц, полученных от уток-несушек из опытных групп больше, чем в контроле во второй на 5,4 %, в третьей на 13,5 %, в четвертой на 8,1 %, а в пятой на 10,8 % при  $P > 0,99-0,999$ .

Индекс формы яиц в первой контрольной группе кур меньше, чем в опытных группах: второй, третьей на 4, четвертой на 2, а в пятой на 1 ед.

По индексу ХАУ значительных отклонений между контролем и опытными группами не выявлено, так как все яйца были свежими.

Результаты инкубации утиных яиц после введения в рацион уток родительского стада йода, приведены в таблице 89.

Показатели инкубации утиных яиц

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Помещено яиц на инкубацию, шт.	70	70	70	70	70
Неоплодотворённых яиц, шт.	8	7	6	4	6
Оплодотворённых, шт.	62	63	64	66	64
Кровяное кольцо, шт.	3	2	3	1	2
Замершие, шт.	3	2	3	1	2
Задохлики, шт.	4	2	3	2	3
Всего отход, шт.	18	13	15	8	13
Выводимость, %	88,6	90,0	91,4	94,3	91,4
Вывод здоровых утят, %	74,3	81,4	78,6	88,6	81,4

Оплодотворённых яиц (табл. 89) получено в опытных группах уток (вторая, третья, четвёртая и пятая) 90,0-91,4 %, что больше, чем в контроле на 1,6-6,5 %.

За время биологического контроля отход составил от 8 в четвёртой опытной группе до 18 яиц в контроле.

Процент выводимости и вывода здоровых утят в контрольной группе составил 88,6 и 74,3, это меньше, чем в опытных группах уток на 1,4-5,7 % и 4,3-14,3 % соответственно. Следует уточнить, что лучшие результаты по этим показателям установлены в четвёртой опытной группе, где в рацион уток добавляли йод в количестве 2,5 мг/кг корма.

М.Е. Abd El-Hack, С.В. Hurtado, D.M. Toro (2019) сообщают, что многие факторы связаны с плодовитостью уток и выводом утят, такие как условия окружающей среды, система производства, сезон, питание, управление маточным поголовьем, время хранения яиц и обработки яиц перед инкубацией.

По результатам проведённого эксперимента с учётом затрат (в том числе на испытуемый препарат), себестоимости рассчитали экономическую эффективность применения йода в рационе уток родительского стада. В

пересчёте на 1000 уток-несушек скормливание 2,5 мг йодистого препарата обеспечило получение экономического эффекта в размере 1900,90 руб.

Таким образом, введение в корм для уток маточного стада препарат йода в количестве 2,5 мг на 1 кг корма совместно с крахмалом оказывает благотворное влияние на снижение затрат корма на 10 яиц на 5,0 %, повышение интенсивности яйценоскости на 9,0 %, сохранности на 5,0 %, выводимости суточных утят – 5,7 %, вывода здоровых утят – 14,3 % и получение экономического эффекта в размере 1900,90 руб. на 1000 инкубационных яиц (в ценах 2005 г.).

Эффективность введения микроэлементов в рацион уток родительского стада изучалась Р.Р. Гадиевым (2018). В ходе эксперимента по добавлению в корм уток родительского стада кросса Благоварский селенсодержащего препарата «Сел-Плекс» доказано его положительное действие на показатели продуктивности, инкубационные качества яиц, вывод кондиционного молодняка и уменьшение расхода корма на единицу продукции. Экономический эффект в данном опыте получен за счёт снижения себестоимости суточных утят на 6,3 % на голову.

Представленные материалы получены лично и опубликованы в соавторстве М.Н. Пинчук, П.И. Барышниковым, Н.А. Новиковым, В.М. Жуковым [279, 280, 285, 288, 296].

### **3.1.5 Сравнительное изучение введения йода способом имплантации и его влияние на продуктивность, и естественную резистентность кур-несушек и цыплят-бройлеров**

#### **3.1.5.1 Изучение введения йода методом имплантации и его влияние на продуктивность, и естественную резистентность кур-несушек**

В промышленном птицеводстве по технологическим причинам, принят сухой тип кормления птицы полнорационными комбикормами.

Созданный нами йодистый препарат (0,2 %) на основе крахмала (ГОСТ - 7699-78), обладающий пролонгированным действием имеет желеобразную консистенцию, поэтому мы его не вводили в корм, а имплантировали подкожно в различные части тела кур опытных групп (вторая – последняя треть шеи, третья – под крыло, четвертая – в область гузки) кросса «Родонит» медицинским шприцем по 1,0 мг/голову. Птице первой контрольной группы имплантант не вводили. Возраст несушек на период окончания яйценоскости составлял 16 мес.

Важным показателем, характеризующим воздействие того или иного введенного вещества в организм, является продуктивность птицы (рис. 53).

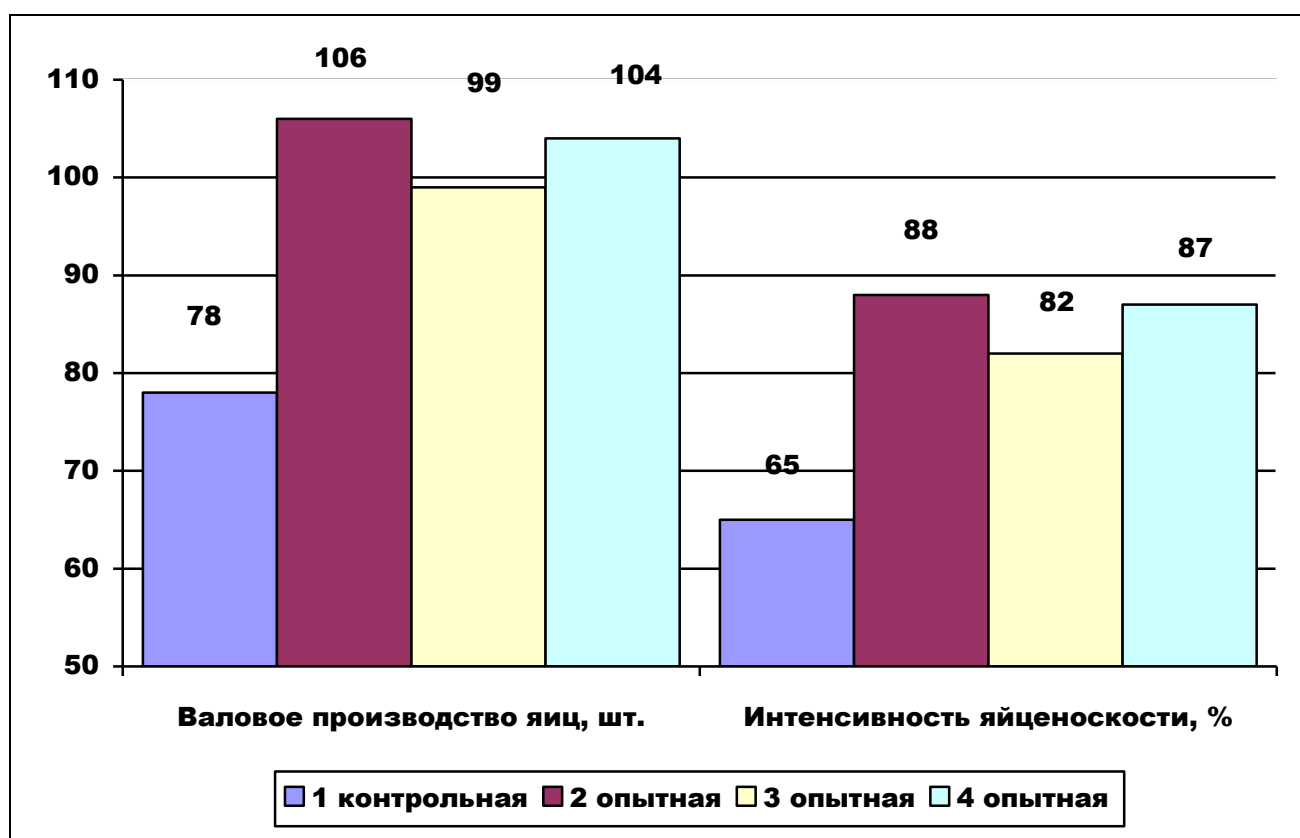


Рисунок 53. Валовой выход яиц и интенсивность яйценоскости кур-несушек

Как видно из данных рисунка 53 показатели, характеризующие яичную продуктивность, выше у кур опытных групп по сравнению со сверстницами из первой контрольной группы. Так, этот показатель больше, чем в контроле во второй опытной группе на 35,8 %, в третьей на 26,9 %, в четвертой на 33,3 %.

Интенсивность яйценоскости у кур в контрольной группе составляла 65 %, что меньше, чем в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) на 23,0; 17,0 и 22,0 % соответственно.

Число яиц на среднюю несушку за учётный период превышал контроль во второй опытной группе на 35,9 %, в третьей – 26,9 % и в четвёртой опытной группе – 33,5 %. При этом более высокие данные получены во второй опытной группе, где имплантировали йодкрахмал в область шеи.

Сохранность кур-несушек за период эксперимента составила 100 % во всех группах.

Затраты корма на 10 снесённых яиц в контрольной группе составили 2,0 кг, а в опытных группах они меньше: во второй на 0,53, в третьей на 0,43 и в четвёртой на 0,50 кг.

Результаты по исследованию гематологических показателей кур-несушек кросса «Родонит», приведены в таблице 90.

Таблица 90

## Показатели цельной крови кур-несушек

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	
Гемоглобин, г/л: на начало опыта	116,3 ± 2,11	117,7±2,16	116,0±2,08	116,7±1,59	
на конец опыта	114,7 ± 9,61	116,0±9,54	115,3±4,06	112,0±13,05	
Число эритроцитов, 10 <sup>12</sup> /л: на начало опыта	3,5±0,13	3,7±0,24	3,6±0,22	3,5±0,42	
на конец опыта	3,2±0,60	3,6±0,95	3,4±0,14	3,4±0,08	
Количество гемоглобина в эритроците, пг: на начало опыта	33,2	31,8	32,2	33,3	
на конец опыта	35,8	32,2	33,9	32,9	
Лейкограмма, %	базофилы	2,5±0,52	2,8±1,56	2,7±0,68	2,6±0,34
	эозинофилы	6,0±2,03	7,7±2,61	6,3±2,96	5,4±2,64
	псевдоэозинофилы	24,5±8,53	27,1±7,12	28,3±3,84	24,5±6,44
	лимфоциты	58,5±2,52	53,2±4,36	56,2±1,21	55,6±6,17
	моноциты	8,5±4,51	9,2±3,38	9,7±1,83	8,1±1,57

При анализе данных таблицы 90 нами отмечена тенденция к уменьшению уровня гемоглобина на конец опыта во всех подопытных группах кур от 0,6 до 4,0 %. Во второй и третьей опытных группах этот показатель выше, чем у контрольных сверстниц на 1,1 и 0,5 % соответственно. В четвёртой опытной группе снижение гемоглобина в крови несушек отмечено в большей степени, чем в опытных группах и контроле.

Эритроцитов в крови кур-несушек (табл. 90) на момент постановки – 3,5-3,7  $10^{12}/л$  и окончания опыта 3,2-3,6  $10^{12}/л$  при  $P < 0,95$ . Отмечено некоторое снижение числа эритроцитов в крови птицы через месяц продуктивного периода.

Ряд авторов также отмечают снижение данного показателя к окончанию яйцекладки у кур-несушек (Н. В. Черный и др., 2015).

Количество гемоглобина в эритроците более стабильный показатель, чем его концентрация. Этот показатель напрямую зависит от изучаемых признаков. Его значения (табл. 90) в контрольной и опытных группах, изменялись с увеличением периода яйценоскости у птицы, но достоверной разницы не установлено.

При подсчёте разных видов лейкоцитов (табл. 90) на конец опыта у кур опытных групп (вторая, третья и четвёртая) установлено повышение базофильных гранулоцитов на 4,0-12,0 %, а моноцитов во второй на 8,2 % и третьей опытных группах на 14,1 % в сравнении с контролем.

А.А. Торшков (2013) включая в рацион кур-несушек препарат арабиногалактана, обладающий вязкостью, также установил его положительное влияние на показатели крови птицы.

Яйцо состоит из трёх составных частей: скорлупа, белок и желток. Скорлупа - природная упаковка, снаружи покрыта кутикулой, которая выполняет бактерицидную функцию. В норме белок занимает 60, желток 30-35, скорлупа 5-10 % от массы яйца (В.П. Гончаров, 1913).

Морфологический состав яиц, полученных от подопытной птицы, представлен в таблице 91.

## Морфологический состав куриных яиц

Показатель		Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Масса яиц и составных частей, г	яйцо перед вскрытием	71,7 ± 0,80	69,5± 2,51	68,0± 0,10	64,3 ±2,46
	желток	16,9 ± 0,21	18,04±0,54	19,10±0,83	18,29±0,29
	белок	46,4 ± 1,65	42,57±2,68	39,63±0,17	38,33±1,23
	скорлупа	8,56 ± 0,33	8,84±0,36	9,30±0,25	8,29±0,29
Соотношение массы белка к массе желтка		2,74	2,36	2,08	2,16
Толщина скорлупы, мкм		372 ± 0,01	404 ± 0,01	386 ± 0,02	398 ± 0,01
Индекс	формы	78,8 ± 0,90	80,03± 0,46	81,8 ± 0,31	79,7 ± 1,19
	белка	1,63±0,05 <sup>xx</sup>	1,53 ± 0,25	1,47 ± 0,16	1,36 ± 0,24
	желтка	3,74 ± 0,11	3,71 ± 0,16	3,67 ± 0,06	3,82 ± 0,05
Единиц ХАУ		87,9 ± 1,68	90,9 ± 3,39	82,1 ± 4,87	94,6 ± 1,61

Весовые характеристики пищевых яиц (табл. 91), полученных от кур опытных групп меньше, чем в контроле на 3,1-10,3 %. Также в яйцах кур из первой контрольной группы выше масса и индекс белка на 8,2-17,3 %.

Следует отметить некоторое повышение толщины скорлупы в яйцах несушек опытных групп при недостоверной разнице.

Единиц ХАУ в яйцах больше во второй опытной группе на 3,4 %, а в четвёртой опытной группе на 7,6 % , чем у кур из контрольной группы.

С.Ю. Харлап, О.В. Чепуштанова, И.В. Суязова (2018) при исследовании влияния морфометрических показателей яиц кур-несушек маточного стада кросса «Родонит» на результаты инкубации отмечают, что показатели качества яиц во многом определяются их массой.

Р. Kotzian, F. Edelti, N. Rossano (2019) провели статистическую оценку составных частей яиц и также установили взаимосвязь с их массой.

Л. Ш. Горелик, С. Ю. Харлап (2018) сообщают, что с помощью разработанной ими модели регрессионного анализа можно некоторые



показатели крови использовать для оценки и прогнозирования массы яиц в начале яйцекладки кур-несушек.

О.В. Горелик, Л.Ш. Горелик, С.Ю. Харлап (2019) выявили взаимосвязь морфологических признаков пищевых яиц кур в зависимости от срока яйцекладки.

Щитовидная железа расположена на шее птицы и состоит из двух долей. У птиц в поперечнике железа имеет около 0,5-0,6 мм, в переднезаднем направлении в области боковых долей 1,8-2,0 мм. Масса составляет около 3-5 г.

Данные, полученные в ходе нашего эксперимента по линейно-весовой характеристике щитовидной железы и числу видимых фолликулов в яичниках кур-несушек, отражены в таблице 92.

Таблица 92

Линейно-весовая характеристика щитовидной железы,  
масса и число видимых фолликулов в яичниках кур-несушек

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Масса щитовидной железы, г	4,3 ± 0,03	4,7 ± 0,03	4,8 ± 0,05	4,5 ± 0,03
Промер, см				
длина	0,77 ± 0,09	0,90 ± 0,06	0,80 ± 0,06	0,83 ± 0,03
ширина	0,53 ± 0,03	0,57 ± 0,03	0,53 ± 0,09	0,57 ± 0,03
толщина	0,27 ± 0,03	0,30 ± 0,06	0,33 ± 0,03	0,27 ± 0,03
Масса яичника, г	43,7 ± 3,70	45,8 ± 1,03	44,1 ± 1,77	45,2 ± 4,40
Количество фолликулов (видимых), шт.	48,3 ± 2,96	52,3 ± 2,67	49,3 ± 3,33	47,7 ± 6,67

Из данных таблицы 92 видно, что масса и линейные размеры щитовидной железы больше у кур опытных групп. После имплантации йодистого крахмала более заметные отклонения, в сравнении с контролем, наблюдаются у птицы, третьей опытной группы. Если учитывать интенсивное всасывание имплантанта в этой области, то можно предположить, что йод депонировался

быстрее, чем у кур из других групп, в результате чего произошло повышение её активности.

В норме цвет щитовидной железы представителей куриных – жёлтый разной интенсивности. После имплантации йодистого крахмала цвет и интенсивность окраски щитовидной железы у кур в опытных группах изменился в сторону потемнения до красного с наличием гиперемии. Это указывает на усиление активности железы.

В ряде исследований отмечено влияние гормонов щитовидной железы на репродуктивные органы животных и птицы (А.М. Булгаков, В.Д. Тармышов, 2002; М.И. Дунин, Т.А. Мороз, Е.А. Матвеева, 2017).

При анализе данных таблицы 92 видно, что имплантация йодкрахмала оказала влияние на увеличение массы яичников у несушек опытных групп: второй, третьей и четвёртой соответственно на 0,9; 4,8 и 3,4 % в сравнении с контролем.

Количество видимых фолликулов (крупных и средних) больше у кур второй и третьей опытной группы в сравнении с контролем на 8,3 и 2,1 %, но разница статистически недостоверна ( $P < 0,95$ ).

Расчёт экономической эффективности введения йодкрахмала методом однократной подкожной имплантации курам-несушкам, приведён в таблице 93.

Таблица 93

Расчёт экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Валовой выход яиц, шт.	78	106	99	104
Получено дополнительно яиц, шт.	-	28	21	26
Сумма затрат, руб.	142,11	144,87	144,16	143,88
Себестоимость 10 яиц, руб.	18,22	13,67	14,56	13,83
Эффект в расчёте на опытное поголовье, руб.*		127,47	76,81	114,01
Эффект на 1000 голов, руб.		31867,50	19202,50	28502,50

\*В ценах 2005 г.

Использование однократной подкожной имплантации йодистого крахмала (табл. 93) позволило получить экономический эффект на опытное поголовье кур-несушек во второй группе в размере 127,47, в третьей на 76,81 и четвёртой на 114,01 рублей больше в сравнении в первой контрольной группой, а большой эффект на 1000 голов в размере 31867,50 руб. составил во второй опытной группе кур-несушек, где йод на основе крахмала вводили подкожно в область шеи.

Таким образом, проведённый эксперимент по имплантации курам-несушкам 1,0 мг йода на основе крахмала в область шеи (вторая опытная группа) показал эффективность и целесообразность данного эксперимента.

Результаты получены единолично и опубликованы в соавторстве с В.Н. Хаустовым, Е.Ю. Костиной, М.Ю. Ноговицыной, Д.В. Кузнецовым, В.Г. Рюминым, А.М. Булгаковым [2, 30, 31, 33, 34, 35].

### **3.1.5.2 Введение различных дозировок йода способом имплантации, его влияние на показатели продуктивности и естественной резистентности цыплят-бройлеров**

Результаты, полученные в ранее проведенном эксперименте на курах-несушках, по имплантации йода в область нижней трети шеи позволили организовать аналогичный эксперимент на цыплятах-бройлерах, но в качестве основы для приготовления препарата использовали желатин пищевой (ГОСТ 11293-1989). Имплантацию йода проводили на 12 день откорма цыплят.

Основанием для проведения исследования являются результаты, полученные В.О. Мохнач, Е.Р. Поповой и Ф.Х. Яхиной (1967) по включению йода в кондитерские изделия (пастила, зефир, драже). Авторы считают, что в соединении йода с желатином происходит стабилизация этого микроэлемента и замедляется его «летучесть».

Живая масса птицы — это показатель, характеризующий производственную деятельность птицеводческого предприятия (табл. 94).

Динамика живой массы, интенсивность откорма и сохранность цыплят-бройлеров

Возраст цыплят, суток	Группа / доза йода в имплантанте на желатиновой основе, мг				
	1 контрольная/ без имплантации	2 опытная/ 1,0	3 опытная/ 1,5	4 опытная/ 2,0	5 опытная/ 2,5
Живая масса, г					
12	760,6±11,96	749,8±12,72	760,4±15,34	770,6±16,24	770,2±16,83
28	820,2±13,38	1130,0±16,37 <sup>x</sup>	1110,1±19,96 <sup>x</sup>	1220,0±17,74 <sup>xx</sup>	1259,8±17,07 <sup>xxx</sup>
35	1100,0±14,81	1360,0±15,54 <sup>xxx</sup>	1329,8±14,81 <sup>xxxx</sup>	1412,9±13,56 <sup>xxx</sup>	1450,0±15,68 <sup>xxx</sup>
42	1504,3±20,18	1648,2±25,75 <sup>xx</sup>	1766,9±25,57 <sup>xxx</sup>	1797,3±29,37 <sup>xxx</sup>	1842,2±26,39 <sup>xxx</sup>
Показатель	Интенсивность откорма и сохранность				
Прирост живой массы цыплят: абсолютный, г	743,7	898,4	1006,5	1026,7	1071,97
среднесуточный, г	24,8	29,9	33,6	34,2	35,7
относительный, %	65,7	74,9	79,7	80	82,1
Сохранность, %	96	96	97	97	99

Из данных таблицы 94 видно, что имплантация йода на основе желатина положительно отразилась на росте и развитии цыплят из опытных групп, но достоверные различия установлены с 28-дневного возраста, где она превосходила контроль от 17,5 до 33,3 %. К концу откорма (возраст бройлеров 42 дня), данная закономерность сохранилась в опытных группах в сравнении с контролем. Так, цыплята-бройлеры второй опытной группы по живой массе превышали контроль на 9,6 %, третьей на 17,5 %, четвертой на 19,5 %, а пятой на 22,5 % при высокодостоверной разнице. Живая масса у птицы пятой опытной группы выше, чем во второй опытной группе на 10,5 % ( $P>0,99$ ), в третьей опытной на 4,1 и четвертой на 2,4 % ( $P<0,95$ ).

Необходимо отметить, что большую живую массу имели цыплята из пятой опытной группы, где доза йода в имплантанте составляла 2,5 мг.

Введение йода в организм цыплят-бройлеров опытных групп способом имплантации повысило показатели, характеризующие интенсивность откорма (табл. 94). Отмечено, что в опытных группах: второй, третьей, четвертой и пятой среднесуточный прирост выше, чем в контроле на 5,1; 8,8; 9,4 и 10,9 г соответственно, что прямо пропорционально отразилось на значениях абсолютного и относительного прироста живой массы.

Повышение сохранности поголовья способствует снижению непроизводительных затрат и повышению эффективности отрасли.

Сохранность цыплят на откорме (табл. 94) с 1 до 42 суток в опытных группах составила 96-99 %. Следует отметить, что этот показатель находился в прямой зависимости от дозировки йода в имплантанте и с её увеличением сохранность повышалась.

Полноценное кормление цыплят, выращиваемых на мясо, является залогом высокой продуктивности, качества продукции и экономических показателей, определяющих эффективность производства мяса (табл. 95).

Потребление корма и затраты питательных веществ на единицу прироста  
цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Потребление комбикорма за эксперимент на 1 голову, кг	2,17	2,13	2,09	2,08	2,00
Расход на 1 кг прироста: комбикорма, кг	1,46	1,44	1,41	1,41	1,36
обменной энергии, ккал	3640,4	3555,9	3305,1	3176,8	3021,3
сырого протеина, г	239,1	235,6	230,3	229,6	220,6

В нашем эксперименте (табл. 95) затраты корма на 1 голову молодняка за период откорма (30 дней) в опытных группах находились на уровне 2,00-2,17 кг, что меньше во второй на 1,4 %, в третьей – 3,6 %, в четвёртой – 4,0 % и пятой на 7,7 % по отношению к первой контрольной группе.

Расход комбикорма на прирост живой массы цыплят в опытных группах ниже контроля в пределах 1,7-3,5 %, что повлияло на уменьшение затрат питательных веществ корма (обменная энергия, сырой протеин) на производство мяса бройлеров в этих группах.

Гематологические показатели цыплят-бройлеров, полученные в нашем эксперименте, отражены в таблице 96.

Анализируя данные таблицы 96, можно сделать вывод, что имплантация йода на основе желатина в испытуемых дозировках цыплятам на откорме оказала влияние на увеличение числа эритроцитов в крови. Достоверное различие по количеству эритроцитов установлено между значениями первой контрольной группой и пятой опытной группой птицы на конец опыта.

Гематологические показатели цыплят на откорме

Группа	Период опыта	Уровень гемоглобина, г/л	Число	
			эритроцитов, $10^{12}/л$	лейкоцитов, $10^9/л$
1 контрольная	начало	90,2±1,33	2,09± 0,116	12,39±0,143
	конец	115,8±1,28	2,52±0,018	16,73±0,779
2 опытная	начало	93,6±1,27	2,01±0,031	13,23±0,489
	конец	117,3±3,98	2,58 ±0,039	16,23±0,886
3 опытная	начало	92,8±1,61	2,05±0,049	12,99 ±0,378
	конец	118,4±3,49	2,71±0,067	16,06±1,341
4 опытная	начало	91,1±1,77	2,03±0,046	12,73±0,477
	конец	116,9±4,27	2,63±0,014	15,82±0,660
5 опытная	начало	92,5±2,83	2,02±0,052	13,39±0,595
	конец	121,3±1,79	2,87±0,063	16,16±0,822

Лейкоциты – это клетки, выполняющие защитные функции в организме. Они поддерживают иммунитет и обеспечивают возможность противостоять организму болезням.

Нами отмечено (табл. 96), что с возрастом у птицы всех групп происходит увеличение количества лейкоцитов в крови, это означает, что организм цыплят имеет нормальную реактивность (сопротивляемость).

Гемоглобин – красный кровяной пигмент, по химической структуре, представляющий собой сложный белок, который содержится в эритроцитах. Если показатель гемоглобина больше или меньше границы нормы, это говорит о наличии патологических состояний в организме бройлеров, которые находятся на откорме.

Выявлено, что уровень гемоглобина в крови с возрастом цыплят (табл. 96) также повышался, но достоверные различия установлены в пятой опытной группе в сравнении с контролем, где гемоглобина больше на 34,4 %.

А.А. Торшков, А.Н. Першина, Т.В. Скворцова (2014) экспериментальным путём также доказали положительное действие природных биологически активных добавок на гемоглобинизацию эритроцитов цыплят-бройлеров.

Мясная скороспелость напрямую зависит от активности роста молодняка птицы, развития грудных и ножных мышц, живой массы и качества мяса.

Данные анатомической разделки тушек и химический состав мяса подопытной птицы, приведены в таблице 97.

Таблица 97

## Разделка тушек цыплят-бройлеров

Показатель		Группа				
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Предубойная масса, г		1931,7±19,77	1966,7±16,67	1980,5±21,26	2059,7±18,16 <sup>x</sup>	2153,7±19,94 <sup>xx</sup>
Масса тушки, г	полупотрошенной	1566,7±16,21	1604,1±12,33	1612,7±18,35	1679,2±11,64 <sup>x</sup>	1764,1±12,96 <sup>xx</sup>
	потрошенной	1385,1±16,88	1406,2±13,87	1434,3±16,37	1503,0±13,63 <sup>x</sup>	1575,5±14,63 <sup>xx</sup>
Выход частей, % от потрошенной тушки	съедобных	79,4±0,27	80,3±0,34	80,3±0,33	80,3±0,16	81,3±0,16
	несъедобных	20,8±0,21	19,7±0,32	19,4±0,31	19,1±0,16	18,7±0,16

Тушка птицы, согласно ГОСТ 52469-2005 – это обескровленная птицы в процессе переработки, с которой удалено оперение.

Живая масса перед убоем определяется для последующих расчётов мясной продуктивности цыплят на откорме. Большее значение по этому показателю (табл. 97) установлено в пятой опытной группе цыплят, где она выше, чем в контроле на 11,5 (P>0,99). В остальных опытных группах предубойная живая



масса бройлеров также превосходит контрольных сверстников, во второй на 1,8 %, третьей – 2,5 и четвёртой на 6,6 % ( $P>0,95$ ).

Масса полупотрошенной, потрошенной тушки зависит от предубойной массы птицы и поэтому, полученные результаты также выше в опытных группах цыплят на 2,4-12,6 % ( $P>0,95-0,99$ ) по первому показателю и на 1,5-13,7 % по второму ( $P>0,95-0,99$ ) в сравнении с первой контрольной группой.

Процент выхода съедобных частей тушки больше у цыплят опытных групп: второй, третьей, четвёртой и пятой на 0,9-1,9 %, а несъедобных частей меньше на 1,1-2,1 %.

Лучшие результаты в ходе анатомической разделки тушек получены у бройлеров из пятой опытной группы, где количество йода в имплантанте составляло 2,5 мг.

В соответствие с ГОСТ 18292-1985, тушки птицы первой контрольной и опытных групп отнесены к 1-й категории качества.

Мясо – целостные туши убитых животных и птицы или части туш после разделки, оно считается одним из важных пищевых продуктов в питании высших организмов и важнейшим источником протеина. Качество мяса бройлеров зависит от физико-химических, биологических показателей, определяющих его пригодность для обеспечения нужд человека в питательных веществах.

По окончании опыта провели исследование общего анализа мяса в тушках цыплят-бройлеров на определение влажности, сырого жира, золы и протеина (рис. 54).

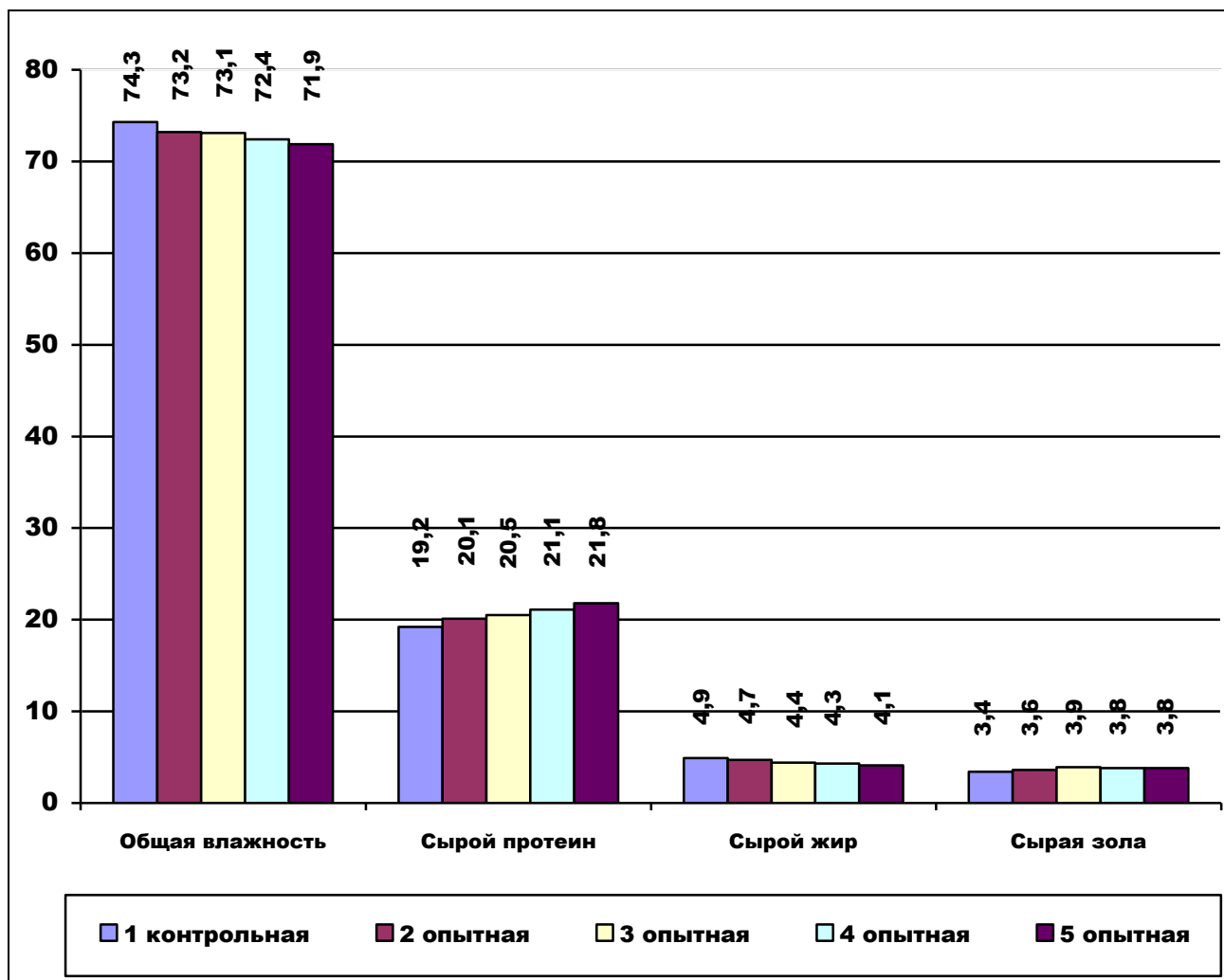


Рисунок 54. Общий анализ мяса цыплят-бройлеров, %

Влажность мяса – признак, характеризующий питательность птичьего мяса и зависит от вида, пола, возраста и содержания в нем воды. Чем меньше влажность мяса, тем выше его питательность.

Общая влажность исследуемых образцов мяса в подопытных группах цыплят-бройлеров составляла 72,4-74,3 %.

Биологическая ценность белков определяется в основном содержанием в них незаменимых аминокислот (Л.В. Антипова, 2001).

Содержание сырого протеина в мясе цыплят опытных групп 19,2-21,8 %, что выше по сравнению с контролем: во второй, третьей, четвертой и пятой на 4,7; 7,1; 10,3 и 13,8 % соответственно.

Содержание сырого жира в мясе цыплят из подопытных групп находится в пределах 4,1-4,9 %. При этом большее количество жира в образцах мяса цыплят

из контрольной группы, а меньшее в третьей, четвёртой и пятой опытной группе.

И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин (2000) опытным путём установили, что в мышечной ткани присутствуют минеральные вещества, которые в основном связаны с белками.

Количество сырой золы в исследуемых образцах мяса, полученного от подопытных цыплят, находилось в пределах 3,4-3,8 % при  $P < 0,95$ .

На основании значений общего химического анализа мяса видно, что имплантация йода в дозе 1,0 -2,5 мг на голову цыплятам-бройлерам обеспечила некоторое увеличение сухого вещества в мясе, сырого протеина и снижение сырого жира.

Рентабельность птицеводства определяется группой показателей, характеризующих интенсивность роста птицы в период откорма, затраты труда и кормов на единицу прироста, дополнительный доход от реализации мяса и дополнительной продукции.

Результаты расчёта экономической эффективности нашего исследования, отражены в таблице 98.

Таким образом, достигнут экономический эффект (табл. 98) в пятой опытной группе, где доза йода в имплантанте составляет 2,5 мг, в размере 2676,17 рублей на опытное поголовье или 27,03 руб. в расчёте на 1 голову. Такой эффект обусловлен существенным повышением приростов и сохранности опытных цыплят-бройлеров.

В. Крючковой, С.Н. Белик, И.С. Ивановой (2017) проведены исследования по выявлению вещества, обладающего способностью к желированию кисломолочных продуктов, где было установлено, что желатин является оптимальным функциональным компонентом.

## Определение экономической эффективности эксперимента

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Валовой прирост живой массы за 30 дней, кг	180,4	186,9	192,6	197,7	206,1
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	46,44	29,81	34,08	40,29	
Возможная цена реализации 1 кг, руб.	80	80	80	80	80
Выручка от реализации 1 головы, руб	120,34	131,86	141,35	143,78	147,38
Эффект на 1 голову, руб.		11,51	21,01	23,44	27,03
Эффект на опытное поголовье, руб.*	-	1105,15	2037,78	2273,68	2676,17

\*В ценах 2005 г.

С целью дальнейшего изучения имплантации йода цыплятам-бройлерам мы продолжили исследования по увеличению дозировки йода в имплантанте в третьем эксперименте пятой серии опытов. Для чего было сформировано четыре подопытные группы цыплят-бройлеров. Птице первой контрольной группы имплантацию йода на желатиновой основе не проводили. Цыплятам опытных групп (вторая, третья и четвёртая) осуществляли однократную подкожную инъекцию, в которой содержалось йода 2,5; 3,0 и 3,5 голову.

Для цыплят-бройлеров важнейшим показателем является живая масса по периодам выращивания (табл. 99).

При постановке на опыт (табл. 99) в возрасте 12 суток по живой массе цыплята из первой контрольной и опытных групп практически не отличались, разница составляла не более 2 % ( $P < 0,95$ ).

## Живая масса, активность роста и сохранность цыплят-бройлеров

Возраст цыплят, суток	Группа/ доза йода в имплантанте, мг/ гол.			
	1 контрольная/ без имплантации	2 опытная/ 2,5	3 опытная/ 3,0	4 опытная/ 3,5
Живая масса, г				
12	264,0±2,96	275,0±2,83	274,4±2,75	274,5±2,91
28	525,4±6,87	605,0±4,61	632,5±7,49	630,0±8,07
35	1177,4±10,05	1327,5±12,11	1340,0±15,61	1323,7± 16,48
42	1830,5±29,28	2047,0±21,04 <sup>xxx</sup>	2050,5±33,05 <sup>xxx</sup>	2017,5±34,72 <sup>xx</sup>
Показатель	Активность роста и сохранность			
Прирост: абсолютный, г	1566,5	1775,0	1773,1	1743,0
среднесуточный, г	52,22	59,10	59,10	58,10
относительный, %	149,6	152,7	152,7	152,1
Сохранность, %	96	97	98	96

Бройлеры опытных групп начали превосходить по весовому показателю контрольных сверстников с 28-дневного возраста.

В конце откорма (42 дня) птица из контрольной группы весила 1650 г, что меньше, чем во второй на 11,9 %, третьей на 12,0 % и четвёртой группы на 10,2 % ( $P > 0,99-0,999$ ).

Среднесуточный прирост является нормативным показателем отдельно для каждого кросса при откорме цыплят-бройлеров. Относительный прирост характеризует энергию, интенсивность или напряженность роста животных и птицы.

За период откорма показатели, характеризующие активность роста цыплят (среднесуточный и абсолютный прирост живой массы) (табл. 99) у птицы из опытных групп выше, чем в контроле во второй и третьей на 13,2 %, в четвёртой на 11,3 %.

Относительный прирост живой массы молодняка во всех подопытных группах достаточно высокий, но бройлеры опытных групп имели

интенсивность роста выше, чем цыплята из первой контрольной группы, вторая и третья на 3,1 %, а четвертая на 2,5 %.

Сохранность цыплят-бройлеров за период эксперимента во второй на 2 %, в третьей на 1 % выше, чем в первой контрольной и четвертой опытной группе.

Затраты корма на производство продукции цыплят-бройлеров характеризуют сбалансированность рациона и определяют эффективность использования комбикорма. Полученные данные по этим показателям за 30 дней исследования, отражены в таблице 100.

Таблица 100

#### Потребление и усвоение питательных веществ корма бройлерами

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Потреблено корма за период опыта на 1 голову, кг	2,14	2,12	2,18	2,15
Расход на 1 кг прироста, комбикорма, кг	1,44	1,38	1,40	1,39
обменной энергии, ккал	3577,1	3065,8	3281,6	3131,7
сырого протеина, г	235,8	223,9	228,6	226,3

Полученные результаты в нашем опыте (табл. 100) свидетельствуют о том, что во второй, третьей и четвертой опытной группе цыплят-бройлеров потреблено комбикорма на килограмм прироста соответственно меньше, чем в контроле на 4,2; 2,8; и 3,5 %.

Затраты питательных веществ на единицу прироста также меньше в опытных группах (вторая, третья и четвертая) в сравнении с контролем на 4,2; 2,8; и 3,5 % соответственно.

Показатели крови, характеризующие общее физиологическое состояние птицы, приведены в таблице 101.

Гемоглобин в организме осуществляет перенос крови к органам и тканям. В начале эксперимента (табл. 101) гемоглобин в крови цыплят находился в пределах 85,6-87,3 г/л. У цыплят в опытных группах, где доза йода в имплантанте на желатиновой основе составляла 2,5; 3,0 и 3,5 мг, этот

показатель больше в конце откорма, чем у цыплят из первой контрольной группы от 4,7 до 10,9 % ( $P>0,95$ ).

Таблица 101

## Гематологические показатели у цыплят-бройлеров

Группа	Период опыта	Уровень гемоглобина, г/л	Число	
			эритроцитов, $10^{12}/л$	лейкоцитов, $10^9/л$
1 контрольная	начало	87,0±3,61	2,36±0,25	12,07±0,575
	конец	112,0±3,46	2,57±0,57	16,05±0,757
2 опытная	начало	86,7±4,81	2,58±0,23	12,12±0,549
	конец	119,7±2,40 <sup>x</sup>	2,62±0,280	16,09±0,753
3 опытная	начало	87,3±3,84	2,51±0,26	12,15±0,733
	конец	117,7±2,85 <sup>x</sup>	2,61±0,46	16,46±0,696
4 опытная	начало	85,6±3,67	2,45±0,28	12,05±0,137
	конец	115,7±3,93 <sup>x</sup>	2,57±0,25	16,31±0,418

Нами отмечено незначительное снижение количества эритроцитов (табл. 101) в цельной крови цыплят подопытных группа на 42 день выращивания, установлено увеличение данного показателя в опытных группах: второй и четвертой на 1,9 %, а в третьей на 1,5 % по отношению к контролю.

Число лейкоцитов в крови бройлеров в третьей и четвертой опытной группе превосходили контроль на 2,5 и 1,6 % соответственно в конце эксперимента.

Е.В. Эндригевич, В.В. Раевская (1978) установили положительную взаимосвязь между окислительными свойствами крови и скоростью роста молодняка сельскохозяйственных животных. Они связывают это с повышенным содержанием гемоглобина в крови.

В исследованиях О.А. Глазуновой (2007) при скормливании комплексов микродобавок селена и йода (йодида калия) в крови цыплят-бройлеров опытных групп также отмечали увеличение гематологических показателей в пределах физиологической нормы.

Биохимические показатели сыворотки крови отражают уровень и эффективность обменных процессов в живом организме. Основные результаты, полученные в нашем эксперименте, отражены в таблице 102.

Таблица 102

## Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров

Группа	Период опыта	Показатель сыворотки крови		
		общий белок, г/л	кальций, ммоль/л	фосфор, ммоль/л
1 контрольная	начало	38,5±2,01	3,25±0,073	1,18±0,044
	конец	45,8±2,58	2,91±0,146	1,03±0,076
2 опытная	начало	39,7±1,34	3,22±0,079	1,11±0,046
	конец	50,7±2,58	3,10±0,092	1,06±0,051
3 опытная	начало	38,8±1,47	3,33±0,105	1,20±0,037
	конец	46,3±2,05	2,96±0,162	1,05±0,069
4 опытная	начало	38,4±1,42	3,32±0,101	1,16±0,042
	конец	46,2±2,72	3,02±0,133	1,04±0,084

Из данных таблицы 102 следует, что количество общего белка в сыворотке крови у подопытных цыплят за исследуемый период снижается. Объясняется это интенсивностью белкового обмена в тканях. Сравнение полученных значений между опытными группами показало, что на конец опыта общий белок в сыворотке крови выше у цыплят второй на 10,7 %, третьей и четвертой опытной группы соответственно на 0,9 и 1,1 %, чем в контроле.

Содержание кальция (табл. 102) в сыворотке крови бройлеров второй опытной группы в возрасте 12 дней составило 3,22, а на 42 день выращивания птицы оно уменьшилось до 3,10 ммоль/л, но в сравнении с контрольными сверстниками он выше на 6,5 %. У молодняка третьей опытной группы данный показатель также на окончание откорма выше на 1,7 %, а в сыворотке крови птицы четвертой опытной группы он выше на 3,8 %, чем у бройлеров из первой контрольной группы.



Неорганический фосфор (табл. 102) в сыворотке крови молодняка опытных групп в 12-дневном возрасте варьировал в пределах 1,01-1,20 ммоль/л. В возрасте 42 дней у опытных групп в сравнении с контролем количество фосфора в сыворотке крови увеличилось у птицы второй на 2,9 %, третьей на 1,9 % и четвёртой на 1,0 %.

Соотношение кальция и фосфора в сыворотке крови цыплят-бройлеров во всех группах находилось в пределах 2,82-2,73 : 1.

Полученные результаты позволяют предположить, что имплантация повышенных доз йода на желатиновой основе цыплятам опытных групп несколько усилила обменные процессы при дозировке 2,5-3,0 мг на голову и снизила окислительно-восстановительные функции при 3,5 мг на голову, что отразилось на интенсивности откорма бройлеров в опытных группах.

В последнее время в мясном птицеводстве все больше уделяется внимания качеству мяса (табл. 103).

Таблица 103

## Результаты разделки тушек цыплят-бройлеров

Показатель		Группа			
		1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Предубойная масса, г		1986,2±31,18	2120,4±26,25	2270,3±41,10	2070,6±75,98
Масса тушки, г:	полупотрошенной	1413,4±11,79	1630,9±20,41	1764,6±31,20	1480,0±73,6
	потрошенной	1335,9±20,14	14291,9±10,80	1550,4±31,18	1934,0±62,36
Выход частей, % от потрошенной тушки	съедобных	71,8	72,7	75,6	73,2
	несъедобных	17,7	20,4	16,5	18,9

Масса полупотрошенной тушки цыплят (табл. 103) во второй опытной группе выше значений, чем в подопытных группах: контрольной на 6,5 %, в третьей опытной группе на 0,8 % и в четвёртой на 6,2 %.

Выход потрошенной тушки от предубойной массы цыплят из первой контрольной группы составил 67,3 %. Большой выход потрошенных тушек был в третьей опытной группе цыплят-бройлеров 68,3 %.

Выход съедобных частей в тушках птицы зависит от обмускуленности. В нашем эксперименте этот показатель в контроле составил 71,8 %, что меньше, чем в опытных группах: второй, на 0,9 %, третьей и четвёртой на 3,8 %, а в пятой на 1,4 %. Выход несъедобных частей меньший в тушках третьей опытной группы 16,5 % от массы потрошенной тушки.

Мясные качества сельскохозяйственной птицы также определяет развитие грудных и бедренных мышц. Для учёта мясности отдельно киля, бедра и голени рассчитывается индекс по этим частям тушки в подопытных группах молодняка птицы.

В ходе исследования установлено, что цыплята третьей опытной группы по мясности киля превосходили сверстников из контрольной группы на 29,4 %, цыплята второй группы на 26,7 % и третьей группы на 27,8 %.

Следовательно, большой выход грудных мышц у цыплят-бройлеров во второй опытной группе. По выходу мышц бедра и голени наблюдается аналогичная тенденция.

В.В. Гуцин, В.Н. Махонина (2010) экспериментальным путём доказали влияние массы тушек цыплят и кур родительского стада на мясной индекс и мясных качеств, которые можно использовать при расчёте коэффициентов потребительской стоимости произведенной продукции.

Руководствуясь требованиями ГОСТ 52469-2005, тушкам второй и третьей опытной группы бройлеров присвоена 1 категория, а четвёртой и контрольной группе – 2 категория качества.

Важными качественными показателями мясной продуктивности цыплят-бройлеров считается химический состав мяса (рис. 55).

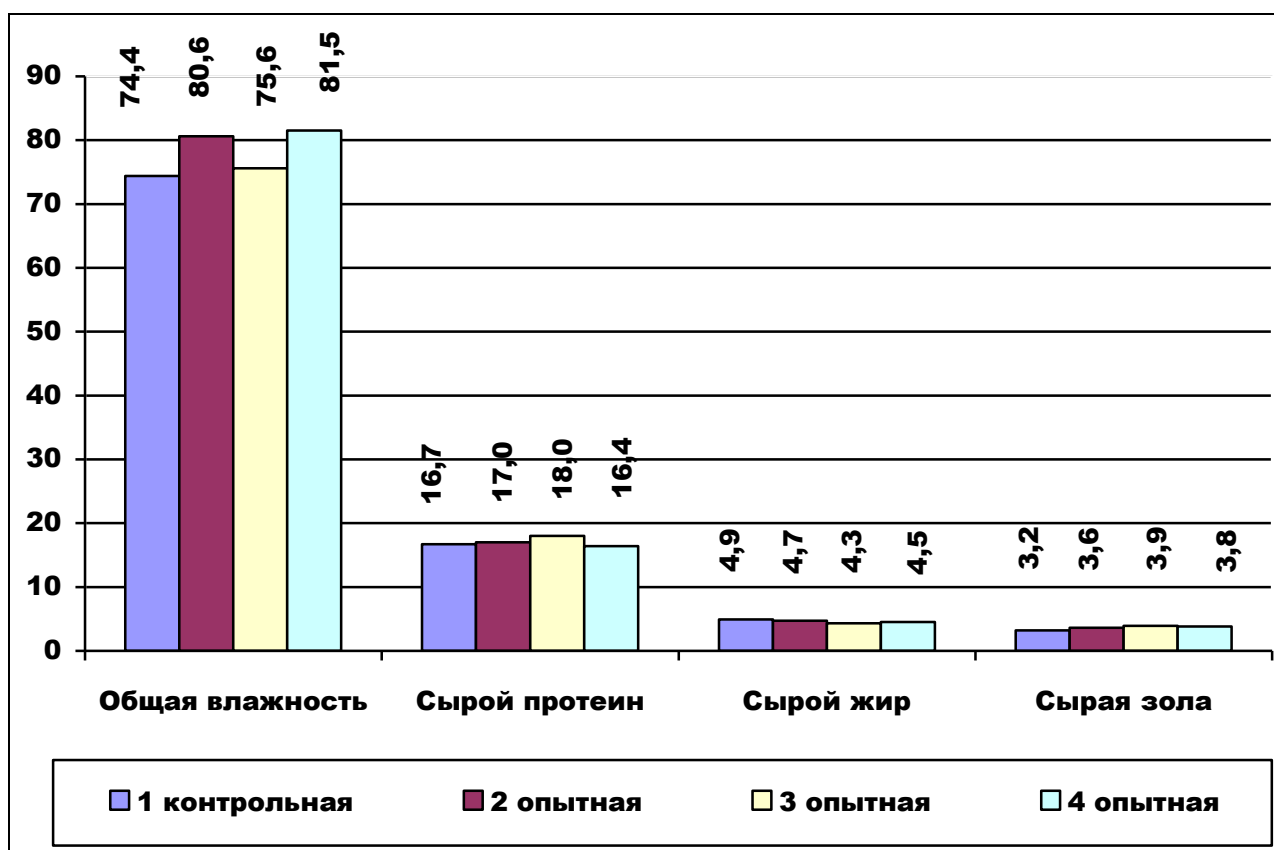


Рисунок 55. Общий анализ мяса цыплят-бройлеров, %

Общая влажность мяса в тушках бройлеров из подопытных групп колеблется в пределах 77,4-81,5 %. В четвертой опытной группе она составила 81,5 %, что больше, чем в контроле на 4,1 %, второй и третьей опытной группе на 0,9 и 5,9 % соответственно.

Сырого протеина больше в мясе цыплят третьей опытной группы на 1,3 %, чем в первой контрольной группе и 1,0 и 2,4 % во второй и четвертой опытной группе соответственно.

Сырого жира в мясе бройлеров от 4,3 до 4,9 %. При этом отмечено большее количество жира в тушках птицы контрольной группы, а меньшее (4,3 %) в третьей опытной группе.

Количество сырой золы в исследуемых образцах мяса, полученного из тушек подопытных цыплят, находилась в пределах 3,2-3,9 %.

Минеральные вещества имеются во всех тканях организма, которые связаны с белками. При озолении мяса в муфельной печи все органические вещества сгорают, а все минеральные (микро- и макроэлементы) остаются в виде золы (И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин, 2000).

По результатам общего химического анализа мяса можно сделать вывод, что однократная имплантация йода в количестве 2,5-3,5 мг на голову цыплятам на откорме обеспечила увеличение влажности мяса, чем обусловлена его нежность. Так же отмечена тенденция к улучшению химического состава мяса.

Анализ экономической эффективности является одной из составляющих научных исследований (табл. 104).

Таблица 104

Определение экономической эффективности при имплантации йода на желатиновой основе цыплятам-бройлерам

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Валовой прирост живой масса, г	1566,5	1773,1	1775,0	1743,0
Цена реализации мяса за 1 кг, руб.	75,00	75,00	75,00	75,00
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	51,00	51,00	51,00	51,00
Общая себестоимость выращивания 1 гол. цыплёнка, руб.	51,00	51,04	51,03	51,05
Эффект от 1 головы, руб.	42,30	46,40	46,70	45,60
Эффект на опытное поголовье, руб.*	-	410,00.	440,00	330,00

\*В ценах 2006 г.

В ходе эксперимента по имплантации йода на желатиновой основе цыплятам-бройлерам установлено, в опытных группах (вторая, третья, четвёртая) определён экономический эффект в размере 410; 440 и 330 рублей на опытное поголовье соответственно, а на 1 голову он составил 45,60-46,70 руб.

Расчёт экономической эффективности показал, что однократная подкожная имплантация йода на желатиновой основе в дозе 3,0 мг на голову более эффективна, чем дозировок 2,5 и 3,5 мг.

Результаты получены лично и опубликованы в соавторстве с В.Н. Хаустовым, Е.Ю. Костиной (Тимошенко), Д.В. Кузнецовым, К.С. Кротовым, Е.В. Загородневой [43, 44, 167, 168, 175, 240, 241, 242, 273, 274, 276, 284, 286, 297, 341, 342].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведённых научно-хозяйственных экспериментов и полученных результатов можно сформулировать следующие **выводы**:

1. Ведение в состав комбикорма утят-бройлеров витамина К<sub>3</sub> (водорастворимая форма) в дозировке 2 г/т и витамина К<sub>4</sub> (жирорастворимая форма) в количестве 4 г/т приводило к повышению живой массы на 6,4-9,9 %, снижению затрат комбикорма на единицу прироста на 4,5-7,5 %, а сохранность поголовья больше от 1 до 3 %, чем в контроле. При этом показатели, характеризующие уровень естественной резистентности организма: бактерицидная, комплементарная активность сыворотки крови выше на 4,8-11,6 % и 15,9-17,7 %, количество катионных белков на 5,0 %. Кроме того, добавление в рацион утят-бройлеров витаминов К<sub>3</sub> и К<sub>4</sub> способствует повышению качества мяса. Оптимальной формой определён витамин К<sub>4</sub> в дозировке (4 г/т) при экономической эффективности 495,90 руб. на 1 голову.

2. Внесение витамина К<sub>4</sub> (4 г/т) совместно с цеолитом – 3 % обеспечивает повышение живой массы утят-бройлеров на 12,4 %, снижает затраты корма на 11,2 кг на 1 кг прироста, способствует увеличению сохранности утят на 4,0 %, обуславливает повышение числа эритроцитов до 6 % и уровня гемоглобина в крови на 16,9 %. Отмечено, что такое сочетание витамина с цеолитом стимулирует иммунобиологическое созревание у утят опытных групп, оно протекает активнее контроля (за исключением содержания лизоцима в крови), улучшает мясные качества и химический состав мяса.

Полученные результаты подтверждены в ходе производственной проверки, где оптимальной дозировкой определено добавление в корм утят-бройлеров витамина К<sub>4</sub> – 4 г/т + цеолит – 3 %, что обуславливает получение экономической эффективности в размере 687,66 руб. на 1 голову.

3. Введение в комбикорм цыплят-бройлеров йода в дозе 0,50; 0,75 и 1,00 мг на 1 кг корма позволяет улучшить развитие бройлеров и повысить живую массу на 6 %, сохранность на 1-3 %, снизить затраты корма на единицу прироста на

0,5-2,7 %. Лучшие результаты получены при скармливании йода в количестве 1,00 мг/кг корма, где положительный экономический эффект составил 25,65 руб. на 1 голову.

4. Добавление йодида калия в дозе 1,0; 1,5 и 2,0 мг на 1 кг корма в рацион цыплят на откорме способствовало увеличению живой массы на 1,0-2,9 %, сохранность поголовья на 2,0-3,0 %. уменьшению расхода корма до 2,8 %. Положительное влияние оказало на мясную продуктивность, где масса непотрошенной тушки выше от 8,2 до 13,0 %. Большой экономический эффект в размере 46,02 руб. в расчёте на 1 голову получен при введении в рацион бройлеров йода 2,0 мг/ кг корма.

5. Дальнейшее повышение количества йода (йодид калия) в комбикорм для цыплят-бройлеров от 2,5; 3,0 и 3,5 мг/кг корма позволило увеличить живую массу бройлеров на 4,3-5,5 %, уменьшить потребление корма на 4,0-5,2 %, повысить сохранность поголовья на 2-4 %, отмечался более активный гемопоэз. Выход непотрошенной тушки больше на 10,3-11,4 %, индекс массивности выше до 12,0 %, а выход грудных мышц больше до 6,7 %. Производственной проверкой подтверждено, что эффективнее использовали питательные вещества комбикорма цыплята третьей опытной группы, где в рацион вводили йод в дозе 3 мг/кг корма, что обусловило получение экономического эффекта в расчёте на 1 голову в размере 71,44 руб.

6. Экспериментальным путём установлено положительное влияние разных доз витамина С в количестве 50; 100; 150 и 200 мкг/кг корма, где больше валовое производство яиц на 16,5-25,0 %, количество яйцемассы на 18,4-29,6 %, интенсивность яйценоскости на 7,4-14,1 %, при этом масса яиц выше на 2,9-4,1 %. Затраты корма на производство 1 кг яйцемассы меньше на 6,5-16,0 %. Выявлено повышение уровня витамина А в желтке яиц на 3,7-4,1 мг, каротиноидов на 12,8 мкг. Сохранность выше на 6-8 %. Отмечено повышение кроветворения и активности защитных сил организма кур-несушек. Наибольшая экономическая эффективность получена при добавлении в рацион

кур-несушек витамина С в количестве 150 мг/кг корма в размере 38957,80 руб. на 1000 голов.

7. Обогащение рациона кур-несушек промышленного стада йодом в дозировке 0,7; 1,4 и 2,1 мг на килограмм обеспечило повышение валового производства пищевых яиц на 17,1-28,2 %, интенсивности яйценоскости на 6,7-13,0 %, массы яиц на 12,9-13,7 %, а количества яйцемассы на 5,6-34,7 %, сохранности птицы на 8 %, снижение расхода корма на 10 яиц на 10,2-16,3 %, а на 1 кг яйцемассы от 16,0 до 21,8 %. В возрасте кур 330 дней количество витамина А выше 24,4-51,2 %, каротиноидов больше в желтке пищевых яиц на 16,4-30,3 %. Отмечено положительно влияние на иммунитет птицы. Большой экономический эффект установлен при добавлении в рацион кур-несушек 1,4 мг йода на кг корма в размере 32702,60 руб. на 1000 голов.

8. Добавка в рацион кур-несушек промышленного стада витамина С (150 мг/кг) и йода (1,4 мг/кг) оказала положительное влияние на увеличение валового производства яиц на 1414 шт., яйценоскости на среднюю несушку на 18,2 %, интенсивности яйценоскости на 11,9 %, массу яиц на 8,0 %, количество яйцемассы на 36,0 %, уменьшение затрат корма на 10 яиц на 15,0 %. Содержание в желтке яиц в возрасте кур 330 дней витамина А больше на 71,3, а каротиноидов на 46,4 %.

Отмечено положительное влияние на гемопоэз, биохимические показатели сыворотки крови и уровень естественной резистентности. При этом экономический эффект на 1000 кур-несушек составил 31748,18 руб. Полученные результаты подтверждены в ходе производственной проверки.

9. Введение в рацион перепёлок-несушек йода в дозировке 0,50; 0,75; 1,00 и 1,25 мг/кг корма в комплексе с крахмалом (1:4) оказало влияние на повышение валового сбора яиц на 2,0-19,4 %, интенсивности яйценоскости на 0,6-10,0 %, живой массы на 3,4-9,6 %, сохранности поголовья на 8-10 %, уменьшение затрат корма на 1 голову на 0,6-4,7 %, оплодотворённых яиц больше на 3,0-8,0 %, выводимость на 0,6-6,2 %, вывод здоровых цыплят на 2-8

%. Большой экономический эффект на 1000 перепёлок-несушек составил 9550,00 руб. при дозировке йода 0,75 мг/кг корма + крахмал (1 : 4).

10. Введение в корм уток родительского стада йода в дозировке 1,5; 2,0; 2,5; и 3,0 мг/кг корма в сочетании с крахмалом 1 : 4 оказало положительное влияние на валовое производство яиц на 5,4-16,0 %, повышение интенсивности яйценоскости на 3,0-9,0%, сохранности на 2-5%, снижение затрат корма на 10 яиц на 4,0-5,0 %. Оплодотворённость яиц выше на 1,6-6,5 %, выводимость на 1,4-5,7 %, вывод здорового молодняка на 4,3-14,3 %. Оптимальная дозировка йода установлена в количестве 2,5 мг/кг корма + крахмал (1 : 4), что обеспечило получение экономического эффекта на 1000 инкубационных яиц в размере 1900,90 руб.

11. Обогащение организма птицы йодом на основе крахмала способом имплантации оказало благотворное влияние на показатели продуктивности кур-несушек в конце периода яйцекладки. В эксперименте была определена часть тела птицы, позволяющая более эффективно использовать 1,0 мг йода в составе крахмала – последняя треть шеи. У кур этой группы яйценоскость выше на 35,8 %, затраты корма на 10 снесённых яиц меньше на 0,53 кг. Экономический эффект на 1000 кур-несушек составил 31867,50 руб.

12. Введение цыплятам-бройлерам разных доз йода 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 3,5 мг/голову на желатиновой основе способом имплантации способствовало увеличению живой массы на 9,6-19,5 %, интенсивности откорма, сохранности на 1-3 %, снижению затрат корма на единицу прироста на 17-4,2 %. Повышение массы полупотрошенной тушки составило 0,8-12,6 %, а потрошенной тушки на 1,5-13,7 %, обеспечила некоторое увеличение сухого вещества в мясе, сырого протеина и снижение сырого жира. Отмечено повышение показателей, характеризующих уровень естественной защиты организма цыплят-бройлеров.

Большой экономический эффект получен при введении цыплятам-бройлерам способом имплантации йода на желатиновой основе в дозировке 3,0 мг/голову в размере 46,70 руб. от 1 головы.



### **Предложения производству**

1. С целью повышения продуктивности, снижения затрат корма на производство продукции, увеличения сохранности и естественной резистентности рекомендуем включать в рацион:

- утят-бройлеров – витамин К<sub>4</sub> в дозе 4 г/т и цеолит – 3 %;
- цыплят-бройлеров – йод (йодид калия) в количестве 3 мг/кг корма.

2. Для увеличения яичной продуктивности, повышения качества яиц, усиления защитных сил у кур-несушек промышленного стада следует вводить в их рацион витамин С (150 мг/кг корма) и йод (1,4 мг/кг корма).

3. Для повышения яичной продуктивности, инкубационных качеств яиц выводимости и вывода суточного молодняка добавлять в рацион в сочетании с крахмалом (1 : 4):

- перепёлок-несушек – йод в дозировке 0,75 мг/кг корма;
- уток родительского стада – йод в количестве 2,5 мг/кг корма.

4. В целях увеличения яйценоскости, массы яиц применять курам-несушкам имплантацию йода – 1,0 мг/гол. на основе крахмала в область шеи.

5. Для повышения интенсивности роста, сохранности, снижения затрат корма на единицу продукции, усиления иммунной защиты цыплят-бройлеров использовать способ имплантации 3,0 мг/гол. йода на основе желатина.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Результаты полученных научных исследований будут базовыми для дальнейших научно-хозяйственных экспериментов по улучшению биологической полноценности кормления сельскохозяйственной птицы путём введения в рацион комплекса витаминов, микроэлементов и сорбентов природного происхождения.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абдулатипов, Х. А. Применение природных минералов при профилактике минеральной недостаточности животных / Х. А. Абдулатипов, Ш. У. Абдуганиев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник статей Международной научно-практической конференции: в 3 кн. – Барнаул: АГАУ, 2006. – Кн. 2. – С. 7–19.
2. Абрамова, Т. В. Количество катионных белков в гранулах нейтрофилов и экспрессия их на мембране эритроцитарных, комплементарных и F-суперрецепторов при определённых формах хронического гломерулонефрита у человека / Т. В. Абрамова // Медицинская иммунология. – 2003. – Т.5. – № 1 – 2. – С. 137–142.
3. Агарков, А. В. Иммунобиологические механизмы стимуляции естественной резистентности организма в условиях изменённой реактивности / А. В. Агарков, А. Ф. Дмитриев, А. Н. Квочко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 292–295.
4. Азарнова, Т. О. Концепция стимуляции белкового обмена у эмбрионов кур как способ оптимизации морфофункционального состояния печени при использовании селен- и витамин С-содержащего препарата / Т. О. Азарнова, И. И. Кочиш, Д. Л. Богданова [и др.] // Аграрная Россия. – 2016. – № 11. – С. 26–29.
5. Азарнова, Т. О. Коррекция процессов липопероксидации и стимуляция роста у молодняка при использовании биологически активной добавки на основе органической формы селена и витамина С [Влияние обработки инкубационных яиц кур] / Т. О. Азарнова, И. И. Кочиш, Д. Л. Богданова [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – № 3. – С. 98–107.
6. Азарнова, Т. О. Обработка инкубационного яйца препаратом «Селен-Актив» для повышения реактивности иммунной системы цыплят / Т. О. Азарнова, И. И. Кочиш, Д. Л. Богданова [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 1. – С. 16–21.

7. Азаубаева, Г. С. Действия витаминного питания и периода яйценоскости на морфобиохимический состав крови гусынь // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 6. – С. 53–58.
8. Айметов, Р. В. Применение кормовых добавок в кормлении индюшат-бройлеров / Р. В. Айметов, О. А. Якимов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2017. – Т. 230 (2). – С. 6–10.
9. Алексеев, В. А. Влияние использования препаратов витаминов С и В<sub>6</sub> в комбикорме на продуктивность и качество яиц кур-несушек / В. А. Алексеев, А. Ю. Терентьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2. – С. 106–108.
10. Алексеев, В. А. Повышение продуктивности цыплят-бройлеров при использовании в их рационах цеолитсодержащего препарата «Пермаит» / В. А. Алексеев, Е. Ю. Немцева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 105–108.
11. Алиев, А. А. Биологическая доступность минеральных веществ для животных / А. А. Алиев, Р. М. Ярахмедов // Образование, наука, инновационный бизнес – сельскому хозяйству регионов: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию Дагестанской государственной сельскохозяйственной академии, 23-24 ноября 2007 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джамбулатова, 2007. – С. 223–225.
12. Андреева, А. Е. Цеолиты в рационах яичных кур / А. Е. Андреева // Птицеводство. – 2007. – № 7. – С. 19.
13. Андреева, А. Е. Эффективность использования южно-уральских цеолитов в кормлении птицы / А. Е. Андреева // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры: Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, Почётного работника ВПО РФ,

доктора ветеринарных наук, профессора, Почётного профессора Саратовского ГАУ, профессора кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ Демкина Григория Прокопьевича, 22-24 марта 2016 года. – Саратов: Научная книга, 2016. – С. 191–194.

14. Андрианова, Е. Н. Органические соединения микроэлементов в комбикормах промышленных и племенных кур-несушек / Е. Н. Андрианова, А. Б. Петросян, Л. Ф. Дядичкина [и др.] // Сборник научных трудов ВНИИТИП: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2010. – Т. 85. – С. 101–109.

15. Анохин, Н. В. Рациональное использование кормов в животноводстве / Н. В. Анохин, Л. В. Янчилин, Ш. А. Мкртчян. – Саратов. – 1973. – 7 с.

16. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясопродуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – Москва: Колос, 2001. – 376 с.

17. Аргунова, Л. В. Анализ производства мясных продуктов функционального назначения для коррекции йододефицитных состояний / Л. В. Аргунова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – Т. 2. – № 10 (74). – С. 9–14.

18. Арестова, Н. Е. Некоторые аспекты клеточного содержания птицы / Н. Е. Арестова // Доклады ТСХА : Сборник статей. – Выпуск 286. – Часть I. – Москва: РГУ-МСХА, 2015. – С. 297.

19. Арсанукаев, Д. Л. Влияние различных форм микроэлементов на избирательное депонирование брома в органах и тканях / Д. Л. Арсанукаев, Х. М. Зайналабдиева, А. А. Шидаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (78). – С. 193–196.

20. Архицкая, Е. В. Практическое значение и эффективность применения энтеросорбентов в животноводстве / Е. В. Архицкая, И. В. Якушкин // Электронный научно-методический журнал Омского государственного аграрного университета. – 2016. – Спецвыпуск № 2. – URL <http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/400-00149>. – ISSN 2413–4066

21. Афанасьев, Г. Д. Маркерные периоды в эмбриональном развитии японского перепела / Г. Д. Афанасьев, Л. А. Попова, А. С. Комарчев, Саиду Сулейман Шеху // Птицеводство. – 2016. – № 6. – С. 40–43.
22. Афонский, С. И. Биохимия животных. – Москва: Высшая школа, 1970. – 612 с.
23. Ахметова, В. В. Показатели тканевого метаболизма организма животных на фоне цитратцеолитовой добавки / В. В. Ахметова, А. З. Мухитов, Л. П. Пульчеровская // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (44). – С. 118–122.
24. Бабкина, Т. Н. Клинико-гематологические и биохимические показатели у коров, больных гипотиреозом / Т. Н. Бабкина, Е. В. Шиндецкая // Актуальные проблемы и методические подходы к лечению и профилактике болезней животных: Материалы Международной научно-практической конференции, 05 февраля 2015 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет». – 2015. – С. 16–19.
25. Багно, О. А. Морфологические показатели крови перепелов при скармливании селен – и йодсодержащих добавок / О. А. Багно, А. И. Алексеева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 10 (120). – С. 86–90.
26. Багно, О. А. Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы при скармливании различных доз органической формы селена и йода / О. А. Багно, Ю. Н. Федоров, С.А. Шевченко [и др.] // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 3 (24). – С. 70–76.
27. Бакулин, В. А. Ветеринарная безопасность – гарантия здоровья птицы / В. А. Бакулин // Птицеводство. – 2016. – №1. – С. 53–56.
28. Балаболкин, М. И. Достижения в изучении биосинтеза тиреоидных гормонов // Проблемы эндокринологии. – 1988. – Т. 34. – № 2. – 46–50.

29. Балакирев, Н. А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / Н. А. Балакирев, А. К. Богерук, А. И. Буров [и др.] : монография / Под ред. Г.А. Романова. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (Правдинский), 2000. – Ч. 1. – 296 с.
30. Барышников, П. И. Яичная продуктивность перепёлок при введении в рацион биологически активного вещества / П. И. Барышников, Л. В. Растопшина, Н. А. Новиков, В. М. Жуков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 9 (203). – С. 60–65.
31. Батурин, М. А. Влияние йода и кобальта на рост и развитие цыплят / М. А. Батурин, А. Б. Танатаров // Труды Алма-Атинского зооветеринарного института. – 1972. – Т. 24. – С. 116–120.
32. Бгатов, В. И. Минеральная среда и здоровье твоё, мое и братьев наших меньших, или Сладкие земли (2-е изд.). – Новосибирск. – 1999. – 71 с.
33. Берзин, Т. Биохимия гормонов / Пер. с нем. д-ра мед. наук А. Н. Гинсбурга и И. И. Гуревича ; Под ред. д-ра хим. наук Н. Н. Суворова. – Москва: Мир, 1964. – 399 с.
34. Берзиня, Н. Воздействие повышенной дозы аскорбиновой кислоты на редокс-статус цыплят / Н. Берзиня, Н. Басова, М. Апсите, Г. Смирнова // Комбикорма. – 2012. – № 3. – С. 71–72.
35. Бессарабов, Б. Защитные механизмы птицы в постэмбриональном развитии / Б. Бессарабов, Л. Клетикова, О. Копоть, С. Алексеева // Птицеводство. – 2009. – № 10. – С. 46–47.
36. Битуева, Э. Б. Исследование белков соединительной ткани в качестве матрицы БАВ / Э. Б. Битуева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – Ч. 3. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23661> (дата обращения: 28.05.2020)

37. Битюков, И. П. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных / И. П. Битюков, В. Ф. Лысов, Н. А. Сафонов. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 256 с.
38. Бобылева, Г. А. Вступая в новый 2020 год, подводим итоги и определяем задачи бедующего / Г. А. Бобылева, В. В. Гущин // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 1. – С. 4–7.
39. Божко, А. П. Обоснование общебиологического характера адаптивного эффекта тиреоидных гормонов / А. П. Божко, И. В. Городецкая // Актуальные вопросы теоретической и практической медицины и фармации: Тезисы докладов научной сессии. – Витебск. – 2001. – С 8–9.
40. Болотников, И. А. Физиолого – биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов / АН СССР, Карело-Финский институт биологии. – Ленинград: Наука. Ленинградское отделение, 1987. – 168 с.
41. Бочарников, В. С. Применение цеолитов для очистки сточных вод от ионов железа и аммония / В. С. Бочарников, М. П. Мещеряков, О. В. Козинская, М. А. Денисова // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса. – 2018. – Ч. 1. – С. 129–131.
42. Булгаков, А.М. Влияние йода на репродуктивные органы свинок / А. М. Булгаков, В. Д. Тармышов // Зоотехния. – 2002. – № 6. – С. 16–17.
43. Булгаков, А. М. Способы повышения продуктивности кур-несушек и цыплят-бройлеров / А. М. Булгаков, Д. В. Кузнецов, Л. В. Растопшина // Лучшие работы Алтайских изобретателей. – Выпуск 3: альбом / сост.: В. Ф. Карбушев, В. А. Дёмин. – Барнаул: Изд-во Азбука, 2007. – С.16.
44. Булгаков, А. М. Эффективность инъекции йода для кур-несушек, цыплят-бройлеров и петухов в зависимости от места введения, дозы и его концентрации / А. М. Булгаков, Л. В. Растопшина, Д. В. Кузнецов [и др.] // Вестник государственного аграрного университета. – 2008. – № 4 (42). – С. 41–44.

45. Булгаков, А. М. Некоторые аспекты метаболизма йода при различных его способах использовании в питании животных : монография / А. М. Булгаков. – Барнаул: АГАУ, 2003. – 259 с.
46. Бурдаева, К. Средства борьбы с микотоксинами. Краткий обзор рынка / Бурдаева. – URL: <https://www.tsenovik.ru/articles/obzory-i-prognozy/sredstva-borby-s-mikotoksinami-kratkiy-obzor-rynka/> (Дата обращения 06.06.2016)
47. Бухарин, О. В. Иммунологические сдвиги у экспериментальных животных при воздействии комплекса химических веществ / О. В. Бухарин, Н. П. Сетко, Г. Н. Желудева // Гигиена труда. – 1985. – № 3. – С. 45–46.
48. Буяров, В. С. Эффективность современных технологий производства мяса бройлеров / В. С. Буяров // Биология в сельском хозяйстве. – 2020. – № 1. – С. 15–21.
49. Буяров, В. С. Научное обеспечение яичного и мясного птицеводства России / В. С. Буяров, А. В. Буяров, Н. А. Алдобаева // Эффективное животноводство. – 2018. – № 3. – С.64–68.
50. Буяров, В. С. Современные мясные и яичные кроссы кур / В. С. Буяров, И. В. Червонова, А. В. Буяров, Н. А. Алдобаева // Фермер Черноземье. – 2019. – № 10. – С. 51–56.
51. Буяров, В. С. Современные мясные и яичные кроссы кур: зоотехнические и экономические аспекты / В. С. Буяров, И. В. Червонова, А. В. Буяров, Н. А. Алдобаева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – С. 88–99.
52. Бышевский, А. Ш. Витамины и гемокоагуляция / Науч. ред. П.В. Дунаев. – Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1978. – 125 с.
53. Вагнер, Г. Ф. Колориметрическое определение комплементарной активности крови // Лабораторное дело. – 1963. – № 1. – С. 44–46.
54. Веротченко, М. А. Использование минеральных энтеросорбентов для стабилизации обмена веществ и улучшения качества животноводческой продукции / М. А. Веротченко, Н. В. Боголюбова // Вестник Рязанского



государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2017. – № 3 (35). – С. 14–18.

55. Веротченко, М. А. Эффективность использования минеральных добавок для нормализации обменных процессов в организме животных [Влияние вермикулита, хитозана и цеолита на содержание минеральных веществ в крови коров в условиях Тульской обл.] / М. А. Веротченко // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных: Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения А. П. Калашникова, 13-16 июня 2018 года. – Дубровицы: Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2018. – С. 42–45.

56. Владимиров, В. Л. Использование йодовидона и  $\beta$ -каротина в кормлении кур / В. Л. Владимиров, А. А. Шапошников, Д. В. Дейнека // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 20–21.

57. Владимирова, Н. Ю. Некоторые продуктивные особенности самок соболя при использовании в рационе природных минералов / Н. Ю. Владимирова, Н. И. Владимиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 9 (179). – С. 120–123.

58. ВНИТИП: современные подходы к кормлению птицы // Комбикорма. – 2017. – № 1. – С. 96–102.

59. Войцеховский, В. В. Приобретенные коагулопатии, обусловленные дефицитом К – витаминзависимых факторов свертывания крови / В. В. Войцеховский, Т. В. Заболотских, С. С. Целуйко // Амурский медицинский журнал. – 2019. – № 1 (25). – С. 59–71.

60. Волков, М. С. Анализ причин распространения высокопатогенного гриппа птиц А/Н5NХ на территории РФ в 2016-2019 гг. / М. С. Волков, В. Н. Ирза, А. В. Варкентин // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 3. – С. 16–19.

61. Волкова, М. А. Серологический мониторинг гриппа птиц в Российской Федерации в 2017-2018 годах / М. А. Волкова, И. А. Чвала, П. С. Ярославцева [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2019. – № 2. – С. 3–11.

62. Воробьева, М. Н. Строение щитовидной железы. Гормоны щитовидной железы / М. Н. Воробьева, Е. С. Данько // В мире научных открытий: Материалы III Международной студенческой научной конференции, 22–23 мая 2019 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2019. – С. 141–143.
63. Всероссийская акция по профилактике йододефицитных заболеваний «Соль + йод: IQ сэкономит!» (13 октября 2016 года).- URL: <http://www.okb2.ru/news/vserossiyskaya-aktsiya-sol-yod-iq-sberezhyot>
64. Вундер, П. А. Процессы саморегуляции в эндокринной системе / П. А. Вундер. – Москва: Медгиз, 1965. – 127 с.
65. Гадиев, Р. Р. Эффективность применения селенсодержащего препарата «Сел-Плекс» в рационах уток родительского стада / Р. Р. Гадиев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 312–314.
66. Галочкин, В. А. Межсистемные связи иммунитета, нейроэндокринной регуляции и факторов питания в свете концепции общего иммунофизиологического контроля резистентности [Продуктивные животные] / В. А. Галочкин, В. П. Галочкина, А. В. Агафонова, Г. Г. Черепанов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – № 3. – С. 24–46.
67. Гамко, Л. Н. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров при напольном и клеточном содержании / Л. Н. Гамко, Н. П. Рыбаков, Н. В. Груздова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1 (53). – С. 27–33.
68. Гасилина, Ю. А. Доступность микроэлементов в рационах сельскохозяйственных животных / Ю. А. Гасилина, Н. А. Масловская // Горинские чтения. Наука молодых – инновационному развитию АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции, 28-29 марта 2019 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. – 2019. – Т. 3. – С. 173–174.

69. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – Москва: Колос, 1979. – 47 с.
70. Герасименко, В. В. Применение препаратов лактоамиловорина и йода для повышения неспецифической резистентности кур-несушек / В. В. Герасименко, В. Н. Никулин, О. Ю. Ширяева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1 (13). – С.137–140.
71. Гладин, Д. В. Организация светодиодного освещения при клеточном содержании птицы / Д. В. Гладин, С. В. Суровегин, А. Ш. Кавтарашвили // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 6. – С. 35–39.
72. Гладков, Б. А. Некоторые физиологические и возрастные особенности иммунной системы у кур / Б. А. Гладков // Диагностика, патоморфология, патогенез и профилактика болезней в промышленном животноводстве: Межвузовский научный сборник / Редкол.: В. П. Шишков (отв. ред.) [и др.]. – Саратов. – 1990. – Ч. 2. – С. 132–135.
73. Глазунова, О. А. Влияние скармливания микродобавок селена и йода на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров / О. А. Глазунова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Материалы I Международной научно-практической конференции. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. – С. 147–150.
74. Головня, Е. Я. Мониторинг и определение микотоксинов в комбикормах в ленинградской области / Е. Я. Головня, И. В. Лунегова, А. В. Свиридова // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 62–65.
75. Голохваст, К. С. Цеолиты: обзор биомедицинской литературы / К. С. Голохваст, А. М. Паничев // Успехи наук о жизни. – 2009. – № 1. – С. 118–152.
76. Горбач, А. А. Использование иммуностимуляторов для исключения антибиотиков в бройлерном птицеводстве / А. А. Горбач, Л. В. Резниченко, А. А. Резниченко // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 4. – С. 45–47.
77. Горбачев, Р. А. Эффективность применения сорбентов в птицеводстве / Р. А. Горбачев, Н. Н. Иванова, Л. И. Денисенко, В. В. Шипилов // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: Сборник статей II

Международной научно-практической конференции, 25-26 декабря 2019 года. – Пенза. – 2019. – С. 103–107.

78. Горелик, Л. Ш. Некоторые аспекты регуляции массы пищевых яиц в ходе яйцекладки / Л. Ш. Горелик, С. Ю. Харлап // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (53). – С. 133–138.

79. Горелик, О. В. Динамика морфологических показателей качества яиц и их взаимосвязь в ходе репродуктивного периода / О. В. Горелик, Л. Ш. Горелик, С. Ю. Харлап // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (55). – С. 91–96.

80. Горелик, Л. Гипофизарно-тиреоидный статус кур-несушек кросса «Ломанн-белый» / Л. Горелик, О. Горелик, М. Дерхо // Главный зоотехник. – 2019. – № 3. – С. 33-38.

81. Горелик, Л. Ш. Состояние гипофизарно-тиреоидной системы в организме кур в ходе яйцекладки / Л. Ш. Горелик, О. В. Горелик, С. Ю. Харлап // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. – № 2. – С. 104–111.

82. Горлов, И. Ф. Племенной птицеводческий репродуктор ЗАО «Агрофирма «Восток» как научно-производственная база для выполнения гранта РФФИ № 16-16-04032 / И. Ф. Горлов, А. Н. Струк, З. Б. Комарова, В. А. Чистяков // Инновационные направления в кормлении сельскохозяйственной птицы: Материалы Международной научно-практической конференции, 6-7 июня 2018 года / Под общ. ред. акад. РАН И. Ф. Горлова, д-ра биол. наук В. А. Чистякова. – Волгоград: Волгоградский институт управления – филиала РАНХиГС, 2018. – С. 5–9.

83. Горшков, В. В. Влияние плотности посадки на продуктивность цыплят-бройлеров / В. В. Горшков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6 (128). – С. 93–97.

84. ГОСТ 11293-1989 Желатин пищевой. Технические условия : дата введения 01.07.1991. – Москва: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 26 с.

85. ГОСТ 18292-1985 Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия : дата введения 01.01.1987. – Москва. Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1985. – 4 с.
86. ГОСТ 25391-1982 Мясо цыплят-бройлеров: технические условия : дата введения 01.07.1983. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 9 с.
87. ГОСТ 52702-2006 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия : дата введения 01.01.2008. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2007. – 12 с.
88. ГОСТ 52837-2007 Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия : дата введения 01.01.2009. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2007. – 5 с.
89. ГОСТ 7699-1978 Крахмал картофельный. Технические условия : дата введения 01.01.1980. – Москва: ИПК Издательство стандартов – 4 с.
90. ГОСТ 52313-2005 Птицеперерабатывающая промышленность. Продукты пищевые. Термины и определения : дата введения 01.01.2006. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2006. – 12 с.
91. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2 «Породы животных» (официальное издание). – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – URL: [https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/07/REESTR\\_SKOT\\_2019-3.pdf](https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/07/REESTR_SKOT_2019-3.pdf)
92. Грант, Х. Я. Сравнительная оценка некоторых методов количественного определения лизоцима в сыворотке крови / Х. Я. Грант, Л. И. Яворковский, И. А. Блумберг // Лабораторное дело. – 1973. – № 5. – С. 300–303.
93. Гуревич, Г. П. Содержание йода в йодированной соли в зависимости от температуры, влажности и срока хранения / Г. П. Гуревич, Л. К. Жабская, Э. А. Межвинская // Вопросы питания. – 1953. – Т. 12. – № 1. – С. 84–85.
94. Гусаков, В. Препарат «Кайод» повышает жизнеспособность и продуктивность кур / В. Гусаков, А. Островский // Птицеводство. – 2002. – № 2. – С. 36–37.

95. Гуцин, В. В. Глубокая переработка яиц [Обзор зарубежной информации] / В. В. Гуцин, Г. Е. Русанова, Е. И. Мартынова, Н. А. Бладыко // Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц: Сборник научных трудов. – Ржавки: ВНИИПП, 2017. – Вып. 46. – С. 71–77.
96. Гуцин, В. В. Определение мясных индексов качества потрошенных тушек цыплят-бройлеров и их частей / В. В. Гуцин, В. Н. Манохина // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 6. – С. 50–53.
97. Гуцин, В. В. Производство и переработка яиц в мире [Обзор литературных данных] / В. В. Гуцин, Г. Е. Русанова, Н. И. Риза-Заде, Е. И. Мартынова // Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц: Сборник научных трудов. – Ржавки: ВНИИПП, 2016. – Вып. 44. – С. 97–104.
98. Дерхо, М. А. Роль гипофизарно-тиреоидной системы в формировании продуктивности и метаболического профиля организма кур-несушек / М. А. Дерхо, Л. Ш. Горелик // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8. – № 2 (28). – С. 115–119.
99. Джавадов, Э. Д. Современное представление о функционировании иммунной системы птицы. Клеточные и гуморальные факторы специфического иммунитета / Э. Д. Джавадов, И. Н. Вихрева, Н. И. Прокофьева [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 6. – С. 28–29.
100. Диатроптов, М. Е. Инфранианый биоритм концентрации гормонов щитовидной железы у млекопитающих и птиц / М. Е. Диатроптов, М. А. Диатроптова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2016. – Т. 162. – № 12. – С. 790–795.
101. Дистанов, У. Г. Природные адсорбенты России: ресурсы, стратегия развития и использования / У. Г. Дистанов, Т. П. Конюхова // Разведка и охрана недр. – 2005. – № 9. – С. 28–35.
102. Дмитриева, М. Е. Особенности вакцинопрофилактики иммунодепрессивных болезней птиц в промышленном птицеводстве / М. Е. Дмитриева // Farm Animals. – 2013. – С. 81–83.

103. Дмитриева, М. Е. Ветеринарное благополучие – залог рентабельной работы птицеводческого предприятия / М. Е. Дмитриева // Птица и птицепродукты. – 2014. – №1. – С. 23–25.
104. Донник, И. М. Использование цеолитов для повышения откормочных качеств животных / И. М. Донник, О. П. Неверова, О. В. Горелик, А. Г. Кощачев / Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 9 (139). – С. 41–47.
105. Дорофеева, А. С. Биохимические показатели крови гусят, потреблявших витамины А, Е и С / А. С. Дорофеева // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 3 (3). – С. 51-54.
106. Држевецкая, И. А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. – Москва: Высшая школа, 1977. – 255 с.
107. Дрозденко, Н. П. Методические рекомендации по химическим и биохимическим исследованиям продуктов животноводства и кормов / Н. П. Дрозденко [и др.]: ВИЖ. – 1981. – 85 с.
108. Дунин, М. И. Влияние органических препаратов йода на биохимические показатели крови и репродукцию у коров [Подкормка в период сухостоя] / М. И. Дунин, Т. А. Мороз, Е. А. Матвеева // Зоотехния. – 2017. – № 2. – С. 17–19.
109. Дутова, О. Г. Изменения гормонального статуса коров при подкожной имплантации йодсодержащего препарата / О. Г. Дутова, Е. С. Шаганова, Ю. С. Луцкай // Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. – № 1. – С. 83–88.
110. Евдокимов, П. Д. Витамины, микроэлементы, биостимуляторы и антибиотики в животноводстве и ветеринарии / П. Д. Евдокимов, П. И. Артемьев. – Ленинград: Колос, 1974. – 215 с.
111. Егоров, И. Современные подходы к кормлению кур-несушек / И. Егоров // Комбикорма. – 2017. – № 2. – С. 69–72.
112. Егоров, И. А. Критерии обеспеченности организма птицы витаминами и их влияние на инкубационные качества яиц / И. А. Егоров Л. Ф. Дядичкина, А. Н. Шевяков // Птицеводство. – 2017. – № 4. – С. 14–20.

113. Егорова, А. Совершенствование птицы отцовской линии отцовской родительской формы селекционного стада кросса «Смена-8» / А. Егорова, О. Лесик, Ж. Емануйлова [и др.] // Главный зоотехник. – 2019. – №4. – С. 36–45.
114. Езерская, А. Витамин К в питании племенной птицы / А. Езерская, В. Мальцев // Птицеводство. – 1998. – № 2. – С. 14–15.
115. Животноводство: учебник / Ф.А. Нагдалиев, Н.И. Коростелёва, Л.Н. Гончарова, Г.Т. Аргунова, О.Ю. Рудишин, Н.И. Нагдалиева, В.Н. Хаустов, Л.В. Растопшина / под общ. ред. Ф. А. Нагдалиева. – Барнаул: ГИПП «Алтай», 2001. – 415 с.
116. Жидик, И. Ю. Изучение влияния скармливания концентрата минерального кормового «Цеолит природный» на развитие мышечной ткани и внутренних органов кроликов / И. Ю. Жидик, Е. В. Корниенко, Т. В. Гаганова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. – 2019. – Том. – Ч. 2. – С. 109–111.
117. Жилочкина, Т. И. Влияние цеолитсодержащей добавки на яичную продуктивность и инкубационные свойства яиц / Т. И. Жилочкина // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 44–49.
118. Жуков, В. М. Влияние тренажеров на продуктивность и естественную резистентность цыплят-бройлеров кросса «Гибро-6» / В. М. Жуков, В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина // Актуальные проблемы ветеринарии: Материалы Международной конференции, 26-30 июня 1995 года. – Барнаул: АГАУ, 1995. – С. 92.
119. Жукова, Н. Н. Повышение продуктивности и жизнеспособности птицы / Н. Н. Жукова // Птицеводство. – 2015. – № 3. – С.17–19.
120. Журавель, Н. А. Организация производственного ветеринарно-санитарного контроля при выращивании бройлеров / Н. А. Журавель // Учёные записки Казанского государственного ветеринарного института им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 224. – С. 53–57.



121. Журавель, Н. А. Оценка эффективности ветеринарно-санитарного контроля при производстве птицепродуктов / Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – №5. – С. 25–29.
122. Забродин, В. А. Сравнительно-морфологическое исследование щитовидной железы млекопитающих животных и человека / В. А. Забродин, Е. С. Толстенкова, О. А. Васильева // Морфология. – 2011. – № 4. – С. 27–31.
123. Залюбовская, Е. Использование хелатных форм йода, кобальта и селена в кормлении молодняка крупного рогатого скота [Откормочный молодняк] / Е. Залюбовская // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 4. – С. 58–65.
124. Зданович, С. Н. Повышение защитного потенциала организма цыплят-бройлеров вследствие скармливания им апифитопродуктов [Влияние кормовой добавки «Тенториум плюс» на физиологические показатели и мясную продуктивность] / С. Н. Зданович // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2016. – № 1. – С. 10–20.
125. Зименс, Ю. Н. Влияние повышенных доз йода на продуктивность ленского осетра в рыбоводстве / Ю. Н. Зименс, А. А. Васильев, И. В. Поддубная [и др.] // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н. И. Вавилова. – 2014. – № 8. – С. 18 – 21.
126. Иванова, О. В. Биологически активные добавки в птицеводстве : монография / О. В. Иванова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2010. – 141 с.
127. Иванова, О. В. Викасол и пробиотик – стимуляторы роста цыплят-бройлеров / О. В. Иванова, К. Я. Мотовилов / Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: Труды VIII Международной научно-практической конференции, Барнаул, 26-28 июля 2005 года / [сост.: И. Т. Литвиненко, А. М. Еранов]. – Новосибирск: Сибирское отделение РАСХН, 2005. – Т. 2. – С. 95–99.

128. Иванченко, М. Н. Информированность населения о роли и функциях витамина К в организме человека / М. Н. Иванченко, Р. В. Моисеев, В. В. Пономарев, Н. В. Юдина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2012. – Т. 2. – № 11. – С. 914.
129. Игнатъев, В. Э. Влияние адаптогена на основе Бетулина на морфологические, иммунные и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / В. Э. Игнатъев, И. А. Лебедева, А. И. Белоусов, А. В. Бюлер // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 173–176.
130. Измайлович, И. Б. Новое в аминокислотном питании сельскохозяйственной птицы [В условиях Белоруссии] : монография / И. Б. Измайлович; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. упр. образования, науки и кадров, Учреждение образования «Белорус. гос. с.-х. акад.». – Горки [Могилев. обл.]: БГСХА, 2013. – 215 с.
131. Ильина, Г. В. Влияние кормовой добавки на основе мицелия трутовика лакированного на биохимические показатели крови и иммунный статус сельскохозяйственной птицы [Оценка естественной резистентности и яйценоскости яичных кур-несушек родительского стада] / Г. В. Ильина, Л. Л. Ошкина, Д. Ю. Ильин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 104–110.
132. Indyukhova, E. N. Specifications for induction of antistress effects of biologically active iodine in chicken embryos / E. N. Indyukhova, T. O. Fzarnova, V.I. Maximov // Russian agricultural sciences. – 2019. – Т. 45. – № 4. – С. 393–398.
133. Ионов, И. А. Витамины группы К. Структура, свойства, биологические функции / И. А. Ионов, Н. И. Карташов, П. Ф. Сурай [и др.] / Институт птицеводства Украинской академии аграрных наук. – Харьков. – 1997. – 388 с.
134. Использование в рационах с.-х. птицы витамина группы К (викасола), изготовленного по технологии института катализа СО РАН / К.Я. Мотовилов, Е. В. Гусамова, Л. В. Растопшина и др.: Рекомендации // Новосибирский

аграрный государственный университет, СО АН СССР Ин-т катализа, ППО «Новосибирское». – Новосибирск, 1994. – 8 с.

135. Итоги Всероссийской акции по профилактике йододефицитных заболеваний «Соль+йод IQ сбережет». – 2016. – URL: <https://www.endocrincentr.ru/news/itogi-vserossiyskoy-akcii-po-profilaktike-yododeficitnyh-zabolevaniy-solyod>.

136. Кавардаков, Ю. Я. Влияние бентонита на морфологические показатели крови кур-несушек. Естествознание и гуманизм / Ю. Я. Кавардаков, В. М. Романов // Современный мир, природа и человек: Сборник научных трудов. – Томск. – 2008. – Т. 5. – № 1. – С. 72–73.

137. Калоев, Б. С. Использование в кормлении кур-несушек местных минерализованных глин для улучшения продуктивных показателей / Б. С. Калоев, Д. Д. Новиков // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – № 53 (1). – С. 63–67.

138. Кашин, В. К. Биогеохимия, физиология и агрохимия йода. – Ленинград: Наука, 1987. – 261 с.

139. Кирьянов, Д. П. Химический состав цеолита клиноптилолит / Д. П. Кирьянов, О. А. Васильева, Н. А. Фадеева // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 05 октября 2017 года. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. – С. 81–84.

140. Клабукова, Д. Л. Применение природного нафтохинона в продуктах питания животного происхождения / Д. Л. Клабукова, Н. Г. Машенцева, В. А. Будаева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – № 2. – С. 62–65.

141. Клетикова, Л. В. Биохимический статус крови кур кросса «Хайсекс Браун» при выращивании на высокотехнологичном предприятии / Л. В. Клетикова, В. В. Пронин // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – № 1. – С. 5–6.

142. Клименкова, И. В. Динамика возрастной морфологической перестройки щитовидной железы кур / И. В. Клименкова, Н. В. Спиридонова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 3 (22). – С. 10-15.
143. Ковальский, В. В. Биологическая роль йода // Биологическая роль микроэлементов. – Москва. – 1972. – С. 30–32.
144. Коденцова, В. М. Витамин К: функциональная роль и пищевые источники / В. М. Коденцова // Переработка молока. – 2016. – № 4. – С. 48–51.
145. Кокорев, В. А. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В. А. Кокорев, А. М. Гурьянов, Ю. Н. Прытков [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12–16.
146. Колесникова, И. А. Обмен азота, кальция и фосфора в организме цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» при использовании йодида калия / И. А. Колесникова // Приоритетные направления развития науки и образования. – 2016. – № 1. – С. 19–21.
147. Колесникова, Р. Р. Влияние скармливания фитобиотика на экспрессию генов продуктивности и резистентности у кур-несушек / Р. Р. Колесникова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – № 7. – С. 49–54.
148. Колодина, Е. Н. Белковая кормовая добавка на основе микробиологического синтеза [Влияние на иммунный статус перепелов] / Е. Н. Колодина, О. А. Артемьева // Птицеводство. – 2018. – № 9. – С. 36–40.
149. Конарбаева, Г. А. Пространственно-генетические особенности распределения йода в почвах Западной Сибири / Г. А. Конарбаева, Б. А. Смоленцев // Агрехимия. – 2018. – № 7. – С. 85–96.
150. Копысов, С. А. Биологически активная добавка «NUTRILAITЕ витамин С плюс» в кормлении цыплят-бройлеров / С. А. Копысов, С. А. Корниенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 5. – С. 37–48.

151. Копысов, С. А. Влияние витамина С натурального происхождения на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» / С. А. Копысов // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 8. – С. 22–25.
152. Копысов, С. А. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при включении в рацион биологически активной добавки «NUTRILAITЕ Витамин С плюс» / С. А. Копысов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 11 (122). – С. 20–24.
153. Корниенко, И. Г. Иммунный статус гусят-бройлеров, потреблявших добавку «Левисел SB плюс» / И. Г. Корниенко // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 2. – С. 38–40.
154. Коростелёва, Н. И. Биометрия в животноводстве / Н. И. Коростелёва, И. С. Кондрашкова, Н. М. Рудишина, И. А. Камардина. – Барнаул: АГАУ, 2009. – 210 с.
155. Костина, Е. Ю. Йод в рационе цыплят-бройлеров и его влияние на качество мяса / Е. Ю. Костина, Л. В. Растопшина // Современная наука и образование: инновационный аспект: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, 31 июля 2013 года : в 3 ч. – Москва: «АР-Консалт», 2013. – Ч. 3. – С. 93–94.
156. Костина, Е. Ю. Компенсация дефицита йода в рационе цыплят-бройлеров в условиях Алтайского края / Е. Ю. Костина, Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов // Современные тенденции развития АПК в России: Материалы V Международной научно-практической конференции молодых учёных Сибирского федерального округа, 26-30 марта 2007 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2007. – Ч. 1. – С. 312–314.
157. Костина, Е. Ю. Изменение зоотехнических показателей при дополнительном введении йода в рацион цыплят-бройлеров / Е. Ю. Костина, Л. В. Растопшина // Молодежь – Барнаулу: Материалы VIII городской научно-практической конференции молодых учёных, 13-17 ноября 2006 года. – Барнаул: «Принт – инфо», 2007. – С. 339–341.

158. Костина, Е. Ю. Влияние имплантации кайода на скорость роста цыплят-бройлеров / Е. Ю. Костина, Д. В. Кузнецов, Л. В. Растопшина // Биотехнология – окружающей среды: Сборник научных студенческих работ II Всероссийского конкурса научных студенческих работ, посвященный 200-летию Московского общества испытателей природы. – МГУ им. М.В. Ломоносова, май 2005 года. – Москва: ООО «Графикон-принт», 2005. – С. 229–232.
159. Костина, Е. Ю. Влияние скармливания J на качество мяса цыплят-бройлеров / Е. Ю. Костина, Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов / Серия «Социальная безопасность населения Юга Западной Сибири»: Материалы V Международной научно-практической конференции «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера – приоритетные направления обеспечения социальной безопасности населения юга Западной Сибири. Комплексная безопасность и антитеррористическая защищенность региона на примере Алтайского края», Барнаул, 7 декабря 2007 года. – Барнаул: Азбука, 2007. – Вып. 12. – С. 276–277.
160. Кочиш, И. И. Методические рекомендации по использованию современных биотехнологий для оценки экспрессии генов, связанных с продуктивностью и устойчивостью птицы к неблагоприятным факторам / И. И. Кочиш, М. Н. Романов, Г. Ю. Лаптев [и др.]. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2019. – 112 с.
161. Кочиш, И. И. Трансовариальное использование препарата, содержащего селен и витамин С, для оптимизации температурного гомеостаза у суточных цыплят / И. И. Кочиш, Т. О. Азарнова, Д. Л. Богданова, М. С. Найденский // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 2. – С. 117–119.
162. Кочиш, И. И. Эффективность цеолитсодержащих добавок в бройлерном птицеводстве [В условиях ОАО «Птицефабрика «Городок» Витебской обл. Белоруссии] / И. И. Кочиш, Е. А. Капитонова, В. Н. Никулин / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3. – С. 329–334.

163. Кошелев, П. А. История открытия йода // Химия. – 2006. – № 8 (703). – С. 16.
164. Кощаев, И. А. Биологическая эффективность источников фосфора в рационах сельскохозяйственной птицы / И. А. Кощаев, Ю. Н. Литвинов, О. С. Кощаева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2018. – № 3. – С. 36–39.
165. Кощаев, И. А. Перспективные разработки в области кормления птицы / И. А. Кощаев // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции, 30 ноября 2016 года : в 2 частях. – Вологда: ООО «Маркер», 2016. – Ч. 1. – С. 162–164.
166. Кощаева, О. С. Органические микроэлементы – природное решение проблемы минерального питания животных и птицы / О. С. Кощаева, И. А. Кощаев, Ю. Н. Литвинов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 3 (5). – С. 7-12.
167. Кротов, К. С. Показатели продуктивности цыплят-бройлеров при имплантации йода / К. С. Кротов, Л. В. Растопшина / Достижения и перспективы студенческой науки в АПК: Материалы региональной научной студенческой конференции, 20-21 апреля 2006 года : в 2 ч. – Омск: ФГОУ ВПО ОмГау, 2006. – Ч. II. – С. 29–31.
168. Кротов, К. С. Имплантация кайода цыплятам-бройлерам и его влияние на качество мяса / К. С. Кротов, Л. В. Растопшина // Молодежь - Барнаулу: Материалы VIII городской научно-практической конференции молодых учёных, 14-18 ноября 2005 года. – Барнаул: Азбука, 2006. – С. 333.
169. Кротов, К. С. Применение инъекций йодистого крахмала для повышения показателей качества спермы у петухов / К. С. Кротов, А. М. Булгаков, Л. В. Растопшина // Научное и инновационное обеспечение АПК Сибири: Материалы VI Межрегиональной конференции молодых учёных и специалистов аграрных вузов Сибирского федерального округа. – Барнаул: ФГОУ ВПО АГАУ, 2008. – С. 124–125.

170. Кручинкина, Т. В. Природные цеолиты в птицеводстве / Т. В. Кручинкина // Молодежь XXI века: шаг в будущее: Тезисы докладов II межвузовской научно-практической конференции. – Благовещенск: АГМА, 2001. – Вып. 2. – С. 34–35.
171. Крюков, В. И. Влияние гиповитаминоза на частоту микроядер в эритроцитах периферической крови индейки домашней (*Meleagris gallopavo*). / В. И. Крюков, Е. Ю. Власова // Биология в сельском хозяйстве. – 2019. – № 3. – С. 2–9.
172. Крючкова, В. Сравнительная характеристика желирующих веществ, используемых в производстве кисломолочных продуктов / В. Крючкова, С. Н. Белик, И. С. Иванова // Аспекты животноводства и производства продуктов питания. – 2017. – С. 263–269.
173. Кудряшов, Л. С. Эффективность использования природных цеолитов при выращивании и откорме цыплят-бройлеров / Л. С. Кудряшов, Э. А. Козов, Н. И. Петункин, Д. В. Кецелашвили // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 3. – С. 67–71.
174. Кузин, Е. Н. Эффективность применения природных цеолитов Бессоновского и Лунинского месторождений Пензенской области на черноземах лесостепного Поволжья [Электронный ресурс] : монография / Е. Н. Кузин, А. Н. Арефьев, Е. Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 201 с.-URL: <https://rucont.ru/efd/335734>.
175. Кузнецов, Д. В. Имплантация йодистого крахмала курам-несушкам и ее влияние на морфометрические показатели щитовидной железы / Д. В. Кузнецов, Л. В. Растопшина / Достижения и перспективы студенческой науки в АПК (ветеринария и зоотехния): Сборник трудов межрегиональной научной студенческой конференции, посвященной 60-летию Алтайского государственного аграрного университета : в 2 ч. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2004. – Ч II. – С. 44–46.
176. Кузнецов, Д. В. Изучение влияния скармливания кайода на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк» / Д. В. Кузнецов, Л. В.



Растопшина // Молодые учёные – сельскому хозяйству Алтая: Сборник научных трудов:– Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2006. – Вып. 1. – С. 79–81.

177. Кузнецов, С. Г. Природные цеолиты в животноводстве и ветеринарии / С. Г. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. – 1993. – № 6. – С. 28–44.

178. Кузьменко, Е. И. Использование цеолита и торфа в качестве детоксикантов тяжелых металлов / Е. И. Кузьменко // Достижения, проблемы и перспективы развития отечественной виноградо-винодельческой отрасли на современном этапе: Материалы Международной научно-практической конференции, 15 августа 2013 года. – Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ Россельхозакадемии. – 2013. – С. 20–25.

179. Кукленкова, И. В. Отработка (оптимизация) схемы иммунизации птиц родительских стад против вирусных болезней / И. В. Кукленкова, Т. С. Жаворонкова, А. В. Пашкин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 51–55.

180. Курилкина, М. Я. Оценка элементного статуса и биодоступности химических элементов в организме цыплят-бройлеров на фоне введения высокодисперсных металлов в рацион [Опыты на цыплятах-бройлерах] / М. Я. Курилкина, О. А. Завьялов // Инновационные направления в кормлении сельскохозяйственной птицы: Материалы Международной научно-практической конференции, 6-7 июня 2018 года / Под общ. ред. акад. РАН И. Ф. Горлова, д-ра биол. наук В. А. Чистякова. – Волгоград: Волгоградский институт управления – филиала РАНХиГС, 2018. – С. 92–99.

181. Курушкин, В. В. Неспецифическая резистентность кур-несушек на фоне применения пробиотика и препарата йода / В. В. Курушкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1. – С. 171–173.

182. Лаврентьев, А. И. Микроэлемент йод – фактор здоровья и продуктивности животных // Тезисы докладов по паразитологическим проблемам. – Москва: АН СССР, 1957. – С. 20–25.

183. Лаврентьев, А. Ю. Цеолиты в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных и птицы / А. Ю. Лаврентьев, Е. Ю. Немцева, Н. К. Кириллов. – Чебоксары: Чувашский государственный университет, 2018. – 212 с.
184. Лагутов, П. А. Получение йодированного яйца / П. А. Лагутов, А. С. Топко, В. М. Давыдов, А. Б. Мальцев // Птицефабрика. – 2006. – № 4. – С. 35–39.
185. Ланцева, Н. Н. Использование сибирских высококремнистых добавок в кормлении кур-несушек / Н. Н. Ланцева // Ветеринария и кормление. – 2008. – № 4. – С. 10–12.
186. Ленкова, Т. Н. Продуктивность и качество яиц кур-несушек при использовании в комбикормах цеолита / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 6. – С. 22–25.
187. Лопаева, Н. Л. Особенности производства кормов для птицы / Н. Л. Лопаева // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: Сборник материалов Международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК», 18-19 февраля 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. – 2020. – С. 114–117.
188. Луговая, И. С. Гистолого-биохимические аспекты сочетанного влияния некоторых естественных метаболитов на общую резистентность у яичных цыплят [Обработка инкубационных яиц антиоксидантами] / И. С. Луговая, Т. О. Азарнова, И. И. Кочиш [и др.] // Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология животных. – 2019. – Т. 54. – № 2. – С. 269–276.
189. Макаров, В. В. Эмерджентные инфекции на территории Российской Федерации [К вопросу об особо опасных инфекциях животных] / В. В. Макаров, Д. А. Лозовой // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 1. – С. 4–8.

190. Макнамара, М. «Золотые» яйца России // Моя Сибирь. – 2021. – URL. – <http://mysibir.ru/zolotyie-yaytsa-rossii/>
191. Малыгин, М. А. Проявление йодной недостаточности на Алтае. – Горно-Алтайск. – 1988. – 55 с.
192. Малюкин, А. В. Динамика гематологических и биохимических показателей уток в постнатальном онтогенезе // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 2. – С. 61–63.
193. Маслиев, И. Т. Корма и кормление сельскохозяйственных птиц / И. Т. Маслиев. – Москва: Колос, 1968. – 296 с.
194. Маслиева, О. И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства / О. И. Маслиева. – Москва: Колос, 1970. – 149 с.
195. Маслобоев, А. Я. Повышение качества яиц под влиянием кормовых факторов // Повышение качества пищевых яиц: Сборник научных трудов ВАСХНИЛ. – Москва: Колос, 1976. – С.70–81.
196. Медведский, В. А. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В. А. Медведский, М. В. Базылев, Л. П. Большакова, Х. Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93–108.
197. Мелехин, Г. П. Физиология сельскохозяйственной птицы / Г. П. Мелехин, Н. Я. Гридин. – Москва: Колос, 1977. – 287 с.
198. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – Москва: Колос, 1970. – 423 с.
199. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г. М. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. К. Вовк [и др.]. – Москва: Колос, 1980. – 112 с.
200. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / Под общ. ред. В. С. Лукашенко. – Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2013. – 35 с.

201. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / Под общ. ред. В. С. Лукашенко. – Сергиев Посад: ВНИИТИП, 2004. – 26 с.
202. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфология яиц / В. С. Лукашенко, М. А. Лысенко, Т. А. Столяр [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2007. – 27 с.
203. Мешков, Н. Н. Динамика белка, кальция, фосфора и гемоглобина в крови уток в онтогенезе / Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физиологии и биохимии с.-х. животных. - Боровск : [б. и.], 1966. - 17 с.
204. Мижевикина, А. С. Продуктивность бройлеров при использовании в рационе комплекса хелатированных микроэлементов, полезных микроорганизмов и хондропротекторов / А. С. Мижевикина, И. А. Лыкасова, Д. В. Полубояров, В. Б. Одеянко // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 1. – С. 40.
205. Мижевикина, А. С. Мясная продуктивность бройлеров при применении кормовых смесей на основе хелатов органических минералов, комплекса полезных микроорганизмов и хондопротекторов / А. С. Мижевикина, И. А. Лыкасова, Д. В. Полубояров, В. Б. Одеянко // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК : фундаментальные и прикладные исследования: Материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием, 10 ноября 2016 года.- Омск: Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства, 2016. – С. 328–330.
206. Митюшников, В. М. Естественная резистентность сельскохозяйственной птицы. – Москва: Колос, 1985. – 160 с.
207. Мицкевич, М. С. Железы внутренней секреции в зародышевом развитии птиц и млекопитающих / М. С. Мицкевич. – Москва: АН СССР, 1957. – С. 244.

208. Мкртчян, Ш. А. Продуктивность и естественные защитные силы животных в Алтайском крае / Ш. А. Мкртчян. – Новосибирск, 1982. – 126 с.
209. Мкртчян, Э. И. Содержание минеральных веществ в кормах в зависимости от их вида и технологии заготовки / Э. И. Мкртчян, М. Г. Сизова, Е. М. Сутулов, К. В. Киреева // Современные проблемы сельского хозяйства степной зоны Алтайского края: Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию Кулундинской СХОС, 26-27 июля 2007 года. – Барнаул: Алтайский НИИ сельского хозяйства, 2007. – С. 161–163.
210. Монгуш, А. А. Сырьевая база цеолитов Тувы и возможности их использования / А. А. Монгуш, Р. В. Кужугет // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 5. – С. 187–195.
211. Мотовилов, К. Я. Влияние кормовых добавок на рост и сохранность цыплят-бройлеров / К. Я. Мотовилов, О. В. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 5. – С. 36–43.
212. Мотовилов, К. Я. Использование биологически активных веществ в рационах утят на откорме / К. Я. Мотовилов, Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 11 (109). – С. 64–67.
213. Мохнач, В. О. Йод и проблема жизни. – Москва: Наука, 1974. – 254 с.
214. Мохнач, В. О. Йодирование пищевых продуктов с помощью йодистого крахмала / В. О. Мохнач, Е. Р. Попова, Ф. Х. Яхина // Йодиол в медицине и ветеринарии. – Ленинград. – 1967. – С. 145–149.
215. Мохнач, И. В. Йод высокополимеры и биохимические возможности организма. – Ленинград: Наука, 1979. – 77 с.
216. Мударисов, Т. Концепция повышения качества скорлупы яиц / Т. Мударисов, Р. Хайнен, Д. Элферинк [и др.] // Комбикорма. – 2015. – № 11. – С. 50–53.

217. Мужикян, А. А. Иммуногенетические маркеры С-клеток щитовидной железы животных / А. А. Мужикян // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 3-4. – С. 65–71.
218. Невинская Н.А. О воздействии йода на сельскохозяйственную птицу [Влияние инъекций йодистого крахмала на продуктивность кур-несушек и цыплят-бройлеров] /Н.А Невинская, А.М. Булгаков // Вестник РАСХН. – 2008. – № 5. – С. 76–77.
219. Немцева, Е. Ю. Влияние использования природных минеральных добавок в комбикормах на энергию роста и мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Е. Ю. Немцева, В. А. Алексеев // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 05 октября 2017 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 278–283.
220. Nikolaeva, A. I. Effect of Herbal Feed Additives on Growth and Feed Costs of Broiler Chickens / A. I. Nikolaeva, A.Y. Lavrentiev // Journal of dairy and veterinary science.- Dairy and Vet Sci J 10 (2): JDVS.MS.ID.555785 (2019) : RUL: <https://docviewer.yandex.ru/>
221. Николаев, С. И. Гематологические показатели сельскохозяйственной птицы при введении в комбикорма нетрадиционной кормовой добавки [Использование кремнийсодержащей полидобавки «НаБиКат»] / С. И. Николаев, Л. В. Андреев, М. В. Струк, О. Е. Карнаухова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 12 (170). – С. 78–83.
222. Николаев С.И. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров биологически активных веществ / С. И. Николаев, Е. А. Липова, М. А. Шерстюгина, К. И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (32). – С. 115–120.
223. Никулин, В. Н. Реализация биологического потенциала кур-несушек при

- использовании лактосодержащего препарата и соли йода / В. Н. Никулин, Е. Р. Скицко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5. – С. 230–233.
224. Новиков, Н. А. Аскорбиновая кислота и ее использование в кормлении яичной птицы / Н. А. Новиков, Л. В. Растопшина, В. М. Жуков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12 (98). – С. 83–85.
225. Нурмухаметова, Е. Недостаточность витаминов // РМЖ. – 1998. – Т. 6. – № 18. – С. 35.
226. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. – Екатеринбург. – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – 84 с.
227. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников / Учебное пособие. – Москва: Колос, 1976. – 304 с.
228. Овчинников, А. А. Глауконит и цеолит в рационе цыплят-бройлеров / А. А. Овчинников, П. В. Карболин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 62–68.
229. Околелова, Т. М. Водорастворимая форма витамина D<sub>3</sub> для нормализации минерального обмена у высокопродуктивных несушек [Влияние на зоотехнические показатели птицы, качество скорлупы и костяка] / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева и др. // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 2. – С. 38–40.
230. Околелова, Т. М. Профилактика дефицита витамина D у кур / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 5. – С. 58–61.
231. Околелова, Т. М. Что дает дополнительная выпойка витамина D<sub>3</sub> высокопродуктивным несушкам? / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 3. – С. 29–34.
232. Олива, Т. В. Обогащение йодом и повышение пищевой ценности птицеводческой продукции: мяса и яиц / Т. В. Олива, Г. И. Горшков //

Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – : URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15071>

233. Oliva, T. V. Enrichment by iodine and increase of the nutrition value of poultry-farming production: meat and eggs / T. V. Oliva, G. I. Gorshkov // Modern problems of science and education. – 2014. – № 5. – URL: <https://science-education.ru/en/issue/view?id=119>

234. Орлов, М. М. Иммунологические защитные силы организма сельскохозяйственной птицы при включении в рационы добавок йода и витамина С / М. М. Орлов // Студенчество России: век XXI: Материалы VI всероссийской молодёжной научно-практической конференции, 13 декабря 2018 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 313-317.

235. Османян, А. Повышение уровня йода в яйцах кур / А. Османян, А. Иванов, Е. Козлобаева // Птицеводство. – 2003. – № 2. – С.23.

236. Панин, А. Йод в комбикормах для бройлеров // Животноводство России. – 2012. – № 12. – С.23–24.

237. Папазян, Т. Т. Яйцо: вопросы качества, законодательства и продаж (часть 2) / Т. Т. Папазян, В. И. Фисинин // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3. – С. 61–65.

238. Папуниди, К. Х. Гематологические показатели и естественная резистентность цыплят-бройлеров при контаминации рационов тяжелыми металлами и применении сорбентов / К. Х. Папуниди, Р. У. Бикташев, И. Р. Кадиков, Г. Ш. Закирова // Ветеринарный врач. – 2019. – № 4. – С. 27–31.

239. Паранук, А. А. Исследование адсорбционной емкости цеолита КАСОА. А. Паранук, В. А. Хрисониди // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 9. – С. 29–33.

240. Патент 2304383 С1 Российская Федерация, МПК А01К67/02, А61К 33/18. Способ повышения продуктивности кур-несушек : №2005135189/13 : заявл. 14.11.05 : опубл. 20.08.07, бюл. №23 / Булгаков А. М., Кузнецов Д. В., Растопшина Л. В.; заявитель и патентообладатель Булгаков А.М. – 3 с.



241. Патент 2304384 С1 Российская Федерация, МПК А01К67/02, А61К 33/18. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров : №2005135231/13 : заявл. 14.11.05 : опубл. 20.08.07, бюл. №23 / Булгаков А. М., Кузнецов Д. В., Растопшина Л. В. ; заявитель и патентообладатель Булгаков А. М. – 4 с.
242. Патент 2484831 С1 Российская Федерация, МПК А61К33/18. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров : №2011154713/13 : заявл. 30.12.2011 : опубл. 20.06.13, бюл. №17 / Растопшина Л. В., Костина Е. Ю. ; заявитель и патентообладатель Растопшина Л. В. – 4 с.
243. Петряков, В. В. Биохимический анализ сыворотки крови кур при добавлении в рационы добавок йода и витамина С / В. В. Петряков // Информация как двигатель научного прогресса: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции 03 декабря 2018 года. – Пермь: Общество с ограниченной ответственностью «Агентство международных исследований», 2018. – С. 6–8.
244. Петряков, В. В. Влияние введения витамина С в рацион кур-несушек на показатели яйценоскости и повышение резистентности / В. В. Петряков, М. М. Орлов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, 7–8 февраля 2019 года: в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – Кн. 2. – С. 188–189.
245. Петряков, В. В. Иммунный статус организма сельскохозяйственной птицы при включении в рационы добавок йода и витамина С // Информация как двигатель научного прогресса: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, 03 декабря 2018 года. – Пермь: Общество с ограниченной ответственностью «Агентство международных исследований», 2018. – С. 17–19.
246. Петряков, В. В. Влияние введения йода в рацион кур-несушек на показатели яйценоскости, резистентности, гематологические и биохимические показатели крови [Мясные куры] / В. В. Петряков, М. М. Орлов // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-

практической конференции, 22 ноября 2018 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. – Ч. 2. – С. 233–236.

247. Петряков, В. В. Влияние обогащения рациона кур-несушек йодом и витамином С, оказывающих влияние на показатели продуктивности и систему крови / В. В. Петряков, М. М. Орлов // Современные АПК – эффективные технологии: Материалы Международной научно-практической конференции, 11–14 декабря 2018 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА. – 2019. – Т. 2. – С. 260–262.

248. Петряков, В. В. Повышение естественной резистентности сельскохозяйственной птицы при включении в рационы добавок йода и витамина С / В. В. Петряков // Современная ветеринарная наука: теория и практика: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА, 28–30 октября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 126–130.

249. Петрянкин, Ф. П. Влияние кормления на иммунный статус организма животных (научный обзор) / Ф. П. Петрянкин, А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2. – С. 46–50.

250. Пигарева, М. Д. Разведение перепелов / М. Д. Пигарев. – Москва: Россельхозиздат, 1978. – 80 с.

251. Пигаревский, Е. В. Лизосомально – катионный тест: методические рекомендации / Е. В. Пигаревский. – Москва – 1979. – 25 с.

252. Пикулик, А. А. Сочетанное применение тетралактобактерина и йодида калия как способ увеличения активности щитовидной железы в организме цыплят-бройлеров / А. А. Пикулик, В. Н. Никулин, А. Я. Сенько // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 201–204.

253. Погодаев, В. А. Продуктивность индеек отечественных кроссов / В. А. Погодаев, О. Н. Петрухин // Зоотехния. – 2015. – № 5. – С. 30–32.
254. Поддубная, И. В. Эффективность использования радужной форелью комбикормов с йодсодержащей добавкой / И. В. Поддубная, Д. А. Поддубный // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции / Под редакцией А. В. Молчанова, В. В. Строгова. – Саратов: ИЦ «Наука», 2016. – С. 201–206.
255. Поливанова, Т. М. Оценка мясных качеств сельскохозяйственной птицы: методики по определению и оценке отдельных признаков у сельскохозяйственного молодняка мясных пород / Т.М. Поливанова. – Москва: Россельхозиздат, 1967. – 37 с.
256. Полубояринов, П. А. Влияние аминокислоты селеноцистина на иммунобиологический статус и процессы свободнорадикального окисления в организме перепела японского (*Coturnix coturnix japonica*) / П. А. Полубояринов М. Н. Невитов, А. В. Остапчук // Нива Поволжья. – 2018. – № 3. – С. 103–111.
257. Полянская, И. С. Новая классификация биоэлементов в биоэлементологии / И. С. Полянская // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – № 1 (13). – С. 34–41.
258. Пономаренко, Ю. А. Влияние высоких доз йода и селена на продуктивность кур и накопление этих микроэлементов в курином яйце / Ю. А. Пономаренко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 3. – С. 59–62.
259. Пономаренко, Ю. А. Хлорелла, обогащенная йодом, селеном, ЭДТА в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек / Ю. А. Пономаренко // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: Материалы XIX Международной конференции, 15-17 мая 2018 года. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2018. – С. 310–311.

260. Попова, Л. А. Инкубационные качества перепелиных яиц в зависимости от условий и сроков хранения / Л. А. Попова, А. С. Комарче // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 1. – С.65–67.
261. Попова, Л. Н. Роль микроэлементов при нейроэндокринных нарушениях: обзор литературы / Л. Н. Попова, Л. В. Сутурина, Л. И. Колесникова // Acta Biomedica Scientifica. – 2011. – №5 (81). – С. 216–218.
262. Попова, О. С. Влияние нового фитобиотического комплекса на факторы естественной резистентности цыплят-бройлеров / О. С. Попова, В. А. Барышев // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 3. – С. 52–56.
263. Потемкина, Н. М. История открытия и применения витаминов / Н. М. Потемкина, А. В. Короткова // Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 30 ноября–01 декабря 2017 года. – Орехово–Зуево. – 2017. – С. 192–196.
264. Практические рекомендации по применению кормовых добавок для улучшения продуктивности и стрессоустойчивости яичной птицы / И. Кочиш, М. Романов, О. Мясникова {и др.}. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2019. – 48 с.
265. Промышленное птицеводство: монография / Под общ. ред. В. И. Фисинина. – Москва: ВНИТИП. – 2016. – 534 с.
266. Прытков, Ю. Н. Применение гидротермального нанокремнезема в качестве кормовой добавки для кур-несушек [Сообщение 2. Основные биохимические показатели минерального обмена у кур-несушек] [Оценка переваримости питательных веществ] / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина, Г. Г. Брагин, В. В. Потапов [и др.] // Нетрадиционные природные ресурсы, инновации технологии и продукты: Сборник научных трудов. – Москва: РАЕН, 2017. – Вып. 25. – С. 31–42.
267. Пыхтина, Л. А. Улучшение морфометрического состава и инкубационных качеств яиц кур при использовании в рационе антиоксидантной добавки (производственный опыт) / Л. А. Пыхтина, В. Е. Улитко, Л. Ю. Гуляева [и др.]

- // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – № 3. – Т. 234. – С. 206–210.
268. Радюш, И. С. Адаптация штамма реовируса птиц «S1133» к перевиваемой культуре клеток Vero и разработка на его основе технологии изготовления высокоиммуногенных убитых вакцин [Производственные испытания на цыплятах-бройлерах в условиях Белоруссии] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2019. – № 1. – С. 25–32.
269. Разумов, В. А. Справочник лаборанта-химика по анализу кормов / В. А. Разумов. – Москва: Россельхозиздат, 1986. – 302 с.
270. Растопшина, Л. В. Изучение влияния дополнительного введения йода в рацион цыплят-бройлеров / Л. В. Растопшина, Е. Ю. Костина, В. Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 3 (29). – С. 45–47.
271. Растопшина, Л. В. Введение в рацион цыплят-бройлеров биологически активных веществ / Л. В. Растопшина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции, 4–5 февраля 2016 года : в 2 кн. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2018. – Кн. 2. – С. 298–299.
272. Растопшина, Л. В. Внедрение современных методов биостимуляции роста цыплят-бройлеров / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов, Е. В. Загороднева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 9 (107). – С. 69–72.
273. Растопшина, Л. В. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при имплантации повышенных доз йода / Л. В. Растопшина // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: Сборник статей Международной научно-практической конференции, 25–26 июля 2013 года : в 2 кн. – Москва: Spc Academic, 2013. – Кн. 2. – С. 105–107.
274. Растопшина, Л. В. Изучение влияния имплантации йода на гематологические показатели цыплят-бройлеров / Л. В. Растопшина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник статей VII Международной научно-

практической конференции, 2–3 февраля 2012 года : в 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – Кн. 3. – С. 172–174.

275. Растопшина, Л. В. Использование повышенных доз йода в рационах цыплят-бройлеров / Л. В. Растопшина, Е. Ю. Костина, В. Н. Хаустов / Актуальные проблемы животноводства: наука, производство и образование: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию зооинженерного факультета Новосибирского государственного аграрного университета, 22–24 марта 2006 года. – Новосибирск: НГАУ, 2006. – С. 90–91.

276. Растопшина, Л. В. Изучение влияния йодистого крахмала на продуктивность и гематологические показатели кур-несушек кросса «Родонит» (рекогносцировочные исследования) / Л. В. Растопшина, В. Г. Рюмшин, М. Ю. Ноговицына, Д. В. Кузнецов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – №4. – С. 220–222.

277. Растопшина, Л. В. Изучение влияния некоторых биологических активных веществ на мясную продуктивность утят-бройлеров / Л. В. Растопшина / Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве: Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Барнаул: АГАУ, 2003. – Ч. IV. – С. 73–77.

278. Растопшина, Л. В. Изучение влияния повышенных доз йода в рационе цыплят-бройлеров на их продуктивность / Л. В. Растопшина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 12 (86). – С. 67–68.

279. Растопшина, Л. В. Использование в рационе перепелов йодистого крахмала и его влияние на инкубацию яиц / Л. В. Растопшина / Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник статей II Международной научно-практической конференции : в 3 кн. – Барнаул: АГАУ, 2007. – Кн. 2. – С. 144–147.

280. Растопшина, Л. В. Использование йодкрахмала в рационе перепелов / Л. В. Растопшина, М. В. Шмелева // Вестник алтайской науки. – 2006. – Вып. 2. – С. 135–137.
281. Растопшина, Л. В. Использование разных форм витаминов группы К в рационах утят / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов // Анализ современных аграрных проблем: Тезисы докладов научно-практической конференции ученых НГАУ и Гумбольдского университетата (Берлин), 25–27 апреля 1995 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 1995. – С 93–94.
282. Растопшина, Л. В. Показатели продуктивности цыплят-бройлеров при включении в рацион микроэлемента йод / Л. В. Растопшина // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, 4–5 февраля 2016 года : в 3 кн. – Барнаул: РИО АГАУ, 2016. – Кн. 3. – С. 168–178.
283. Растопшина, Л. В. Пути повышения продуктивности утят-бройлеров / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов, Н. А. Новиков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (99). – С. 84–85.
284. Растопшина, Л. В. Разработка метода имплантации йодистого крахмала курам-несушкам кросса «Родонит» / Л. В. Растопшина, М. Ю. Ноговицына, Е. Ю. Тимошенко, Д. В. Кузнецов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 2 (10). – С. 284–286.
285. Растопшина, Л. В. Результаты скармливания кайодкрахмала уткам родительского стада / Л. В. Растопшина, М. Н. Пинчук // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2004. – № 3. – С. 321–323.
286. Растопшина, Л. В. Рост цыплят-бройлеров при имплантации йода / Л. В. Растопшина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, 6–7 февраля 2013 года : в 3 кн. – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – Кн. 3. – С. 282–283.
287. Растопшина, Л. В. Способы повышения продуктивности цыплят-бройлеров / Л. В. Растопшина // Сибирская наука – проблемы и перспективы

технологии производства и переработки продукции животноводства: Сборник статей I Региональная юбилейная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию биолого-технологического (зооинженерного) факультета ФГБОУ ВПО АГАУ, 13–15 ноября 2013 года. – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – С. 123–127.

288. Растопшина, Л. В. Повышение качества инкубационных яиц уток родительского стада / Л. В. Растопшина // Современная наука и образование: инновационный аспект: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, 31 июля 2013 года : в 3 ч. – Москва: «АР-Консалт», 2013. – Ч. 3. – С. 97–98.

289. Растопшина, Л. В. Характеристика, состав и свойства землистого вещества кудюра / Растопшина Л. В. Карчашкина Н. С. // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Материалы VI-й Международной научно-практической конференции, 08–11 июня 2017 года. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2017. – С. 182–186.

290. Растопшина, Л. В. Результаты включения биологически активного вещества в рацион кур при производстве пищевых яиц / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (188). – С. 108–114.

291. Растопшина, Л. В. Влияние некоторых кормовых добавок на мясные качества утят на откорме / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов // Современное состояние и пути развития животноводства в Алтайском крае: Материалы научно-практической конференции. – Барнаул: АГАУ, 2000. – С. 98–99.

292. Растопшина, Л. В. Изучение влияния витамина К<sub>4</sub> на иммунологические показатели утят на откорме / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов / Современное состояние и пути развития животноводства в Алтайском крае: Материалы научно-практической конференции. – Барнаул: АГАУ, 2000. – С. 92–93.

293. Растопшина, Л. Витамин К<sub>4</sub> в рационе уток / Л. Растопшина, К. Мотовилов, К. Матвеев, В. Колтаков // Комбикормовая промышленность. – 1995. – № 3. – С. 31.



294. Растопшина, Л. В. Уровень йода и продуктивность несушек / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов // Животноводство России. – 2021. – №2. – С. 21–23.
295. Растопшина, Л. В. Влияние викасола на интенсивность роста и мясную продуктивность утят-бройлеров / Л. В. Растопшина, П. И. Барышников, Н. А. Новиков, В. М. Жуков, И. И. Клименок // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 7 (201). – С. 91–96.
296. Растопшина Л. В. Влияние биологически активного вещества на инкубацию утиных яиц / Л. В. Растопшина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, 9–10 февраля 2022 года. : в 2 кн. – Барнаул: РИО АГАУ, 2022. – Кн. 2. – С. 161–162.
297. Растопшина, Л. В. Качество пищевых яиц при введении йода в организм кур-несушек / Л. В. Растопшина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 9 (203). – С. 65–70.
298. Резниченко, А. А. Эффективность использования витаминсодержащих препаратов в бройлерном птицеводстве / А. А. Резниченко, Ф. К. Денисова, Л. В. Резниченко Я. П. Масалыкина // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2018. – Т. 235 (3). – С. 147–151.
299. Резниченко, А. А. Эффективность использования пребиотиков в бройлерном птицеводстве [Влияние карофлавина и витаферма на мясную продуктивность и естественную резистентность цыплят-бройлеров] / А. А. Резниченко // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2019. – Т. 238 (2). – С. 167–170.
300. Резниченко, Л. В. Эффективность использования каротинсодержащих препаратов в бройлерном птицеводстве [Профилактика авитаминозов у цыплят] / Л. В. Резниченко, С. П. Колесниченко, В. А. Сыровицкий // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктор ветеринарных наук, профессора Кабыша Андрея Александровича, 19 мая 2017

года. – Троицк: Южно–Уральской государственной аграрный университет. – 2017. – С. 337–344.

301. Реймер, В. А. Рациональные методы увеличения производства мяса птицы в Западной Сибири / Вячеслав Александрович Реймер / Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.04 / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд.-ние. Сиб. науч.-исслед. и проектно-технол. ин-т животноводства. – Новосибирск, 1994. – 50 с.

302. Рекомендации по использованию в рационах сельскохозяйственной птицы витамина группы К (викасола), изготовленного по технологии «Викасиб», разработанной в институте катализа им. Г. К. Борескова РАН / К. Я. Мотовилов, Л. В. Растопшина, Е. В. Гусамов, и др. – Новосибирск. – 1994. – 7 с.

303. Рекомендации по работе с аутосексным четырехлинейным кроссом «Родонит». – Кашино: ФГУП ППЗ «Свердловский», 2001. – 85 с.

304. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясopодуков / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – Москва: Колос, 2000. – 267 с.

305. Родионова, Л. В. Физиологическая роль макро– и микроэлементов (обзор литературы) / Л. В. Родионова // Acta Biomedica Scientifica. – 2005. – № 6 (44). – С. 195–197.

306. Романов, Г. А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве. – Москва: ФГНУ «Россинформагротекс», 2000. – С. 13–22.

307. Ромащенко, С. В. Морфологические изменения щитовидной железы бройлеров под действием йодсодержащих добавок / С. В. Ромащенко, А. Ю. Шантыз, А. Х. Шантыз // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5 (38). – С. 141–144.

308. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров [и др.] ; ред.: В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Сергиев Посад: Всероссийский научно–исследовательский и технологический институт птицеводства Российской академии наук, 2018. – 225 с.

309. Русанова, Г. Е. Новое в производстве и переработке яиц за рубежом (краткий обзор по материалам зарубежных публикаций) / Г. Е. Русанова, В. В. Гуцин, Е. И. Мартынова // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 2. – С. 43–45.
310. Русских, Е. С. Состояние проблемы йододефицита в разных странах мира на современном этапе / Е. С. Русских, А. И. Эмираджиева, С. В. Иванов // Modern Science. – 2019. – № 5–2. – С. 40–44.
311. Сааведра, Х. Х. А. Перспективы использования цеолитов в промышленности / Х. Х. А. Сааведра, М. Г. Приходько // Вестник научных конференций. – 2017. – № 2–6 (18). – С. 96–99.
312. Савкова, М. Г. Шивыртуйские цеолиты в кормлении птиц Забайкалья [Влияние на яйценоскость и качество яиц кур-несушек] / М. Г. Савкова, Л. А. Минина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2010. – № 3. – С. 36–40.
313. Садовников, Н. В. Органические комплексы микроэлементов в питании цыплят-бройлеров / Н. В. Садовников, Е. В. Шацких // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Материалы XVII Международной конференции: Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП), 15–17 мая 2012 года. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2012. – С. 258–259.
314. Самигуллина, А. Э. Потребность организма в йоде и йододефицитные состояния (обзор литературы) / А. Э. Самигуллина, С. Т. Шеримбекова // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2017. – № 8. – С. 31–33.
315. Семкин, В. Т. Влияние витамина С на продуктивность кур. – В кн. Терапия и диагностика болезней сельскохозяйственных животных: АЛМА–АТА. – 1976. – С. 76–79.
316. Сенцова, Д. О. Морфологический и биохимический состав крови перепелов при применении в питании пробиотика и витамина С / Д. О. Сенцова, Р. Б. Темираев, С. Г. Козырев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55. – Ч. 4. – С. 115–120.

317. Сидорова, А. Л. Бентониты улучшают минеральное питание птицы и качество помёта / А. Л. Сидорова // Птицеводство. – 2017. – № 11. – С. 30–32.
318. Сидорова А. Л. Применение хакасских бентонитов в кормлении бройлеров / А. Л. Сидорова, Л. Н. Эккерт // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. – С. 162–169.
319. Сизова, Е. А. Морфо-биохимические показатели крови у бройлеров при коррекции рациона солями и наночастицами Си / Е. А. Сизова, В. П. Мирошникова, В. Л. Королев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – № 51 (6). – С. 903 – 911.
320. Sizova, E. A. Use of nanoscale metals in poultry diet as a mineral feed additive / E .A. Sizova, S. Miroshnikov, S. Lebedev [et al.] // Animal nutrition. – 2019. – С. 1–23.
321. Симошина, Ю. Н. Влияние витамина «К» и биовестина на биохимические показатели крови молодняка свиней / Ю. Н. Симошина, О. Ю. Рудишин // Современные проблемы и достижения аграрной науки в земледелии, селекции и животноводстве / Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Барнаул. – 2005. – С. 267–271.
322. Сеницын, В. А. Профилактика стрессовых явлений у птицы модифицированным цеолитом цеаур / В. А. Сеницын, О. А. Донченко, А. В. Авдеенко // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 3. – С. 173–176.
323. Сиротина, Т. Н. Иммуномоделирующее действие «Апи–Спира» на организм цыплят–бройлеров [Влияние добавки на основе продуктов пчеловодства на иммунный статус и жизнеспособность] / Т. Н. Сиротина // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2016. – № 2. – С. 18–29.
324. Скальная, М. Г. Йод: биологическая роль и значение для медицинской практики / М. Г. Скальная // Микроэлементы в медицине. – 2018. – Т. 19. – №2. – С. 3–11.
325. Скворцова, Л. Аскорбиновая кислота для птицы [Влияние на мясную

- продуктивность цыплят–бройлеров] / Л. Скворцова // Животноводство России. – 2019. – № 1. – С. 16–18.
326. Скворцова, Л. Н. Повышение продуктивности цыплят–бройлеров при скармливании рационов с аскорбиновой кислотой / Л. Н. Скворцова, В. А. Лемешева // Инновационные направления в кормлении сельскохозяйственной птицы: Материалы Международной научно-практической конференции, 6–7 июня 2018 года. – Волгоград: Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, 2018. – С. 77–84.
327. Скобицкая, Т. Альтернатива антогонистам витамина К // Медицинский вестник. – 2013. – № 22 (1117). – С. 28–34.
328. Сметанина, К. А. Целительные свойства йода // Молодой ученый. – 2015. – № 23. – С. 289–291.
329. Смирнова, О. В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейтриметрии / О. В. Смирнова, Т. А. Кузьмина // Микробиология, эпидемиология и иммунология. – 1966. – №4. – С. 8–11.
330. Степанов, Б. История одного открытия / Б. Степанов // Знание – сила. – 1946. – № 4–5. – С. 29–30.
331. Степин, Б. Д. Книга по химии для домашнего чтения / Б. Д. Степин, Л. Ю. Аликберова. – Москва: Химия, 1994. – 400 с.
332. Стефанова, И. Л. Разработка технологии глубокой переработки яиц и их компонентов. Внедрение ее в промышленность / И. Л. Стефанова, Л. В. Шахназарова, А. Ю. Клименкова // Научно-техническое обеспечение эффективности и качества производства продукции АПК. – 2019. – С. 246–257.
333. Суханова, С. Ф. Гематологические показатели гусынь и гусят–бройлеров, потреблявших Лив 52 Вет в составе комбикормов / С. Ф. Суханова, Г. С. Азаубаева // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4. – С. 60–69.
334. Сухоруков, Е. Г. Влияние викасола различных форм на продуктивные показатели и естественную резистентность утят / Евгений Геннадьевич

Сухоруков / Автореферат дис. на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.02. – Новосибирск, 1997. – 22 с.

335. Табаторович, А. Н. Технология и оценка качества пастилы, обогащенной органическим йодом // А. Н. Табаторович, И. Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – № 1. – С. 61–66.

336. Таран, Г. А. Возрастная динамика гематологических показателей и титра лизоцима у уток при оптимальном уровне кормления // Труды Ставропольского сельскохозяйственного института. – Ставрополь, 1976. – Т. 34. – Вып. 39. – С. 74–79.

337. Тен, Н. Е. Влияние цеолита на яичную продуктивность и инкубационные качества яиц кур кросса «Гибро-6» / Н. Е. Тен, В. Н. Хаустов, Н. И. Шестакова // Технология промышленного производства мяса уток: методические рекомендации. – Загорск: ВНИТИП, 1980. – 72 с.

338. Терехов, П. А. Информированность населения российской федерации о йодном дефиците, его влиянии и способах профилактики йододефицитных заболеваний / П. А. Терехов, А. А. Рыбакова, М. А. Терехова, Е. А. Трошина // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2019. – Т. 15. – № 3. – С. 118–123.

339. Терлецкий, В. П. Генетический анализ популяции птицы с использованием меченого олигонуклеотидного ДНК-зонда / В. П. Терлецкий, В. И. Тыщенко, Т. Э. Позднякова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (55). – С. 108–112.

340. Тимошенко, Е. Ю. Влияние имплантации кайода индюшатам–бройлерам, отстающим в росте и развитии / Е. Ю. Тимошенко, Л. В. Растопшина / Молодежь – Барнаулу: Материалы городской научно-практической конференции молодых учёных, 22–23 ноября 2004 года. – Барнаул: Азбука, 2004. – С. 274–275.

341. Тимошенко, Е. Ю. Изучение влияния имплантации йодистого крахмала курам–несушкам на яйценоскость, пищевые и товарные качества яиц / Е. Ю. Тимошенко, Л. В. Растопшина / Молодежь – Барнаулу: Материалы V городской

научно-практической конференции молодых учёных, 20–21 ноября 2003 года. – Барнаул: АзБука, 2003. – С. 296–297.

342. Тимошенко, Е. Ю. Влияние имплантации йодкрахмала курицам-несушкам на гематологические показатели и морфологический состав яиц / Е. Ю. Тимошенко, Л. В. Растопшина // Достижения и перспективы студенческой науки в АПК (ветеринария и зоотехния): Сборник трудов межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул: АГАУ, 2004. – Ч. II. – С. 83–85.

343. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов. – Москва. – 1969. – С. 5–23.

344. Топурия, Л. Ю. Морфологический состав крови и факторы естественной резистентности утят под действием иммуностимулятора / Л. Ю. Топурия, А. А. Стальмакова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, 7–8 февраля 2019 года : в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – Кн. 2. – С. 364–365.

345. Торшков, А. А. Гемоглобинизация эритроцитов цыплят-бройлеров при использовании природных биологически активных добавок / А. А. Торшков, А. Н. Першина, Т. В. Скворцова // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 4 (32). – С. 13–15.

346. Торшков, А. А. Возрастные изменения эритроцитарных индексов крови кур / А. А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (44). – С. 220–222.

347. Трефилов, Б. Б. Инактивированная эмульгированная вакцина против вирусного гепатита утят типа 1 / Б. Б. Трефилов, Н. В. Никитина, Л. И. Явдошак, М. М. Трубицын // Ветеринария. – 2018. – № 2. – С. 20–23.

348. ТУ 9318-016-46811620-97 Таблетки "Кайод"

349. Туниева, Е. К. Изучение влияния солей натрия, калия и кальция на стабильность белков методом дифференциальной сканирующей калориметрии /

Е. К. Туниева, И. Дедере // Теория и практика переработки мяса. – 2016. – № 1. – С. 19–24.

350. Тухбатов, И. А. Продуктивность, сохранность и иммунный статус организма цыплят-бройлеров при использовании в рационе минеральной кормовой добавки / И. А. Тухбатов, А. А. Овчинников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 233–235.

351. Тухбатов, И. А. Эффективность применения комплексных кормовых добавок [Влияние добавки на основе адсорбента и пробиотика на продуктивность цыплят-бройлеров] / И. А. Тухбатов // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 8. – С. 64–69.

352. Тухбатов, П. А. Иммунно-биохимический статус организма цыплят—бройлеров при включении в рацион токсфина и пробитокса / П. А. Тухтабатов // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича, 21–22 апреля 2016 года. – Кокино: Брянский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 295.

353. Улитко, В. Е. Сравнительная эффективность использования в комбикорме кур-несушек антиоксидантных добавок традиционной и липосомальной формы / В. Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, Л. Ю. Гуляева [и др.] // Зоотехния. – 2020. – № 6. – С. 16–20.

354. Фенченко, Н. Г. Йод и другие микроэлементы в рационе сельскохозяйственных животных / Н. Г. Фенченко, Ф. М. Шагалив, С. С. Ардаширов // АгроПост. – 2018 : URL: <http://agropost.ru/zhivotnovodstvo/korma/yod-i-drugie-mikroelementy-v-ratsione-zhivotnyh.html> (Дата обращения 20.02.2020).



355. Филатова, Е. Г. Применение алюмосиликатов при обезвреживании воды от токсичных ионов [Электронный ресурс] / Е. Г. Филатова, Ю. Н. Пожидаев, О. И. Помазкина // Вода: химия и экология. – 2016. – № 4. – С. 24–33. URL: <https://rucont.ru/efd/427117> (Дата обращения 17.03.2020).
356. Филенко, А. Л. Генетическая дифференциация пород *gallus gallus l.* с помощью ДНК – фингерпринтинга / А. Л. Филенко, В. А. Васильев, В. В. Миделашвили [и др.] // Розведення і генетика тварин. – 2013. – № 47. – С. 86–93.
357. Фирсова, В. Е. Влияние препарата «Мультибактерин» на биохимические показатели крови и факторы врожденного иммунитета цыплят-бройлеров / В. Е. Фирсова, П. Д. Бохан, Л. Ю. Карпенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 1. – С 299–302.
358. Фисинин, В. Революционная наука нутригеномика [Роль кормов в птицеводстве] / В. Фисинин, П. Сурай, Т. Папазян // Животноводство России. – 2006. – № 11. – С. 21–23.
359. Фисинин, В. И. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2016. – № 5. – С. 25–31
360. Фисинин, В. И. Иммуитет в современном животноводстве и птицеводстве: от теории к практике иммуномодуляции / В. И. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 4–10.
361. Фисинин, В. И. Информационные технологии как стратегический инструмент реализации процесса планирования ветеринарно-санитарных мер в птицеводстве / В. И. Фисинин, Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 1. – С. 41–43.
362. Фисинин, В. И. Использование органических и неорганических форм йода при выращивании цыплят-бройлеров / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, С. М. Юдин // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России : Материалы VIII Международной конференции Российского отделения Всемирной ассоциации по птицеводству (НП «Научный центр по

- птицеводству») (ВНАП), 19–21 мая 2015 года. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015. – С. 254–256.
363. Фисинин, В. И. История птицеводства российского. – Москва: Хлебпродинформ. – 2014. – Т. 1. – 348 с.
364. Фисинин, В. И. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения / В. И. Фисинин, А. Л. Штеле // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 5. – С. 58–60.
365. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего : монография / В. И. Фисинин. – Москва: Хлебпродинформ, 2019. – 469 с.
366. Фисинин, В. И. О физиологических и морфологических процессах в организме птицы при естественной и принудительной линьке / В. И. Фисинин, А. П. Коноплёва // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50. – № 6. – С. 719–728.
367. Фисинин, В. И. Обогащение яиц йодом / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. В. Егорова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 4. – С. 37–40.
368. Фисинин, В. И. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы / В. И. Фисинин, А. Н. Тищенко, И. А. Егоров [и др.]. – Сергиев Посад: МНТЦ «Племптица», 2007. – 116 с.
369. Фисинин, В. И. Птицеводство будущего / В. И. Фисинин // Мясная сфера. – 2010. – № 1 (01). – С. 4–9.
370. Фисинин, В. И. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, В. К. Менькин. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2003. – 143 с.
371. Фисинин, В. И. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы / В. И. Фисинин // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: Материалы XIX Международной конференции, 15–17 мая 2018 года. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический

институт птицеводства, 2018. – С. 9–49.

372. Фисинин, В. И. Цеолиты в птицеводстве / В. И. Фисинин, Т. В. Ленкова, И. Т. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 1989. – № 2. – С.24–27.

373. Харлап, С. Ю. Морфометрическая оценка куриных яиц кросса «Родонит» / С. Ю. Харлап, О. В. Чепуштанова, И. В. Суязова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (51). – С.187–192.

374. Хаустов, В. Н. Влияние витамина К<sub>4</sub> и цеолита на продуктивность и естественную резистентность утят на откорме / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Л. Г. Сатюкова // Проблемы АПК в условиях рыночной экономики: Тезисы региональной научно-практической конференции, май 1996 года. – Новосибирск: НГАУ, 1996. – С. 159.

375. Хаустов, В. Н. Влияние витамина К<sub>4</sub> и цеолита на продуктивные показатели и естественную резистентность утят / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Л. Г. Сатюкова / Производство продукции сельскохозяйственной в Алтайском крае в современных условиях: проблемы и решения: Материалы региональной научно-практической конференции, 4–5 марта 1988 года : в 2 ч. – Барнаул: ОАО АПК, 1998. – Ч. 2. – С. 268–270.

376. Хаустов, В. Н. Влияние йода на продуктивные качества цыплят-бройлеров / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Е. Ю. Костина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 11. – С. 83–87.

377. Хаустов, В. Н. Влияние скармливания йода на качество мяса цыплят-бройлеров / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Е. Ю. Костина / Социальная безопасность населения Юга Западной Сибири: Материалы V Международной научно-практической конференции. – Барнаул: ФГОУ ВПО АГАУ, 2007. – Вып. 12. – С. 276–277.

378. Хаустов, В. Н. Изучение влияния добавки витамина К<sub>4</sub> отдельно и в комплексе с цеолитом на продуктивные качества утят на откорме / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина / Животноводство на Европейском севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития: Тезисы Международной

конференции Баренц Евро–Арктического региона. – Петрозаводск: Петрозаводский университет, 1996. – С. 297–298.

379. Хаустов, В. Н. Продуктивные качества и естественная резистентность утят кросса «Медео» при включении в их рацион некоторых форм витамина К / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2002. – № 1 (7). – С. 188–189.

380. Хаустов, В.Н. Резервы повышения продуктивности и естественной резистентности кур-несушек промышленного стада / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Е. В. Гусельникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №8 (106). – С. 93–97.

381. Хаустов, В. Н. Результаты производственных испытаний витамина К<sub>4</sub> в комплексе с цеолитом в рационах утят на откорме / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Н. В. Анисимова // Повышение устойчивости АПК Алтайского края: Тезисы докладов региональной научно-практической конференции. – Барнаул: АГАУ, 2000. – С. 135–136.

382. Хаустов, В. Н. Тренажеры для цыплят-бройлеров / В. Н. Хаустов, В. М. Жуков, Л. В. Растопшина // Птицеводство. – 2002. – № 4. – С. 28.

383. Хаустов, В. Н. Кормление сельскохозяйственной птицы : учебное пособие для вузов / В. Н. Хаустов, Е. В. Пилюкшина, Л. В. Растопшина, В. В. Горшков. – Барнаул : АГАУ, 2008. – 271 с.

384. Хаустов, В. Н. Определение оптимальных технологических параметров Для птицы промышленного стада в клеточных батареях фирмы BIG DUTCHMAN / В. Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 8 (166). – С. 143–146.

385. Хаустов, В. Н. Повышение мясной продуктивности цыплят–бройлеров / В. Н. Хаустов, О. Ю. Рудишин, Л. В. Растопшина, Е. В. Загороднева // Мясная индустрия. – 2013. – № 9. – С. 60–62.

386. Хаустов, В. Н. Эффективные методы повышения продуктивности и естественной резистентности мясной птицы / Владимир Николаевич Хаустов /

- Автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.02 / Сиб. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т животноводства. – Барнаул, 2003. – 42 с.
387. Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И. Л. [и др.] – Москва: Советская энциклопедия, 1995. – Т. 4 (Пол-Три). – 639 с.
388. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член–корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
389. Хорошевская, Л. В. Бактериальные инфекции – угроза рентабельности промышленного птицеводства / Л. В. Хорошевская А. П. Хорошевский // Эффективное животноводство. – 2020. – № 2. – С. 22–23.
390. Царенко, П. П. Повышение качества продукции птицеводства. Пищевые и инкубационные яйца / П. П. Царенко. – Москва: Агропромиздат, 1988. – С. 240.
391. Царенко, П. П. Прочность – главное качество скорлупы яиц / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева, Е. В. Осипова // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 51–54.
392. Цюрик, А. В. Влияние витаминно-минерального комплекса миксодил на гормональный фон и содержание белка в крови кур-несушек / А. В. Цюрик, Н. В. Безбородов // Вестник Омского государственного университета. – 2015. – № 6. – С. 62–66.
393. Чаплинский, В. В. Разработка технологии производства биологически активного продукта с органическими минералами в рамках импортозамещения для кормопроизводства [Разработка кормовой добавки на основе пророщенного зерна для сельскохозяйственной птицы] / В. В. Чаплинский, Е. И. Столбовая // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 1. – С. 170–174.
394. Черный, Н. В. Резистентность и продуктивность кур-несушек при использовании в рационе детергента / Н. В. Черный, Е. В. Ткачева, Е. В. Щербак, В. В. Козьменко, В. В. Вороняк // Молодой учёный. – 2015. – № 8.3 (88.3). – С. 65–69.

395. Чернышков, А. С. Влияние различных минеральных сорбентов на продуктивность цыплят-бройлеров / А. С. Чернышков // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2–1 (32). – С. 32–37.
396. Чирцова, М. Г. 95 лет со дня открытия в Архангельске первого в России завода по производству йода из морских водорослей / М. Г. Чирцова, М. А. Смирнова // Юбилейные и памятные даты медицины и здравоохранения Архангельской области на 2013 год / [сост.: А. В. Андреева, М. Г. Чирцова]. – Архангельск: Северный государственный медицинский университет. – 2013. – С. 274–281.
397. Чистяков, В. А. Инновационные технологии в функционировании репродуктора по выращиванию родительских форм птицы кросса «Хайсекс коричневый» / В. А. Чистяков, И. Ф. Горлов, А. Н. Струк [и др.] // Инновац. направления в кормлении сельскохозяйственной птицы: Материалы Международной научно-практической конференции, 6–7 июня 2018 года. – Волгоград: Волгоградского института управления. – фил. РАНХиГС. – 2018. – С. 9–30.
398. Чичула, С. И. Биологическая доступность микроэлементов в рационах сельскохозяйственных животных / С. И. Чичула, О. С. Кощаева // Биотехнология и инновации в агробизнесе: Материалы Международной научно-практической конференции, 19–20 сентября 2018 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина. – 2018. – С. 103–106.
399. Чичула, С. И. Проблемы минерального питания животных и птицы / С. И. Чичула, О. С. Кощаева // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 05–08 июня 2018 года. – Белгород: Белгородский федеральный аграрный научный центр. – 2018. – С. 376–380.
400. Чугреев, А. Б. Хотынские цеолиты в кормлении бройлеров/ А.Б. Чугреев // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 4. – С. 30.

401. Шабунин, С. В. Болезни витаминной недостаточности в промышленном птицеводстве, профилактика и лечение / С. В Шабунин, В. Н. Долгополов // Птицеводство. – 2015. – № 5. – С. 13–20.
402. Шадрин, А. М. Природные цеолиты Сибири и возможности их применения в сельском хозяйстве / А. М. Шадрин, И. А. Белицкий, В. П. Болтухин. – Новосибирск: Сборник научных трудов СибНИПТИЖ, 1986. – С. 4–9.
403. Шаповалов, С. Ниц «Черкизово»: экспертиза как основа передовых производств / С. Шаповалов // Комбикорма. – 2017. – № 1. – С. 63–67.
404. Шапошников, А. А. Влияние нового витаминсодержащего препарата «Виготон» на продуктивные качества цыплят-бройлеров / В. Хмыров, А. А. Шапошников, Л. Л. Сидоренко // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 1. – С. 20–21.
405. Шастин, П. Н. Система ветеринарных мероприятий на птицефабриках / П. Н. Шастин // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2017. – Т. 2. – № 230. – С. 180–185.
406. Шацких, Е. В. Минеральный сорбент в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е. В. Шацких, Д. М. Галиев // Птицеводство. – 2018. – № 11–12. – С. 45–49.
407. Швыдков, А. Н. Влияние комбинированных кормовых добавок на качество и безопасность птицеводческой продукции / А. Н. Швыдков, Л. А. Кобцева, Н. Н. Ланцева // Инновации и продовольственная безопасность. – 2014. – № 3 (5). – С. 58–65.
408. Швыдков, А. Н. Физиологический статус сельскохозяйственной птицы при применении кормовых добавок и антибиотика / А. Н. Швыдков, Н. Н. Ланцева, Л. А. Рябуха // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 3 (250). – С. 40–46.
409. Шевченко, С. А. Химический состав мышечной ткани различных видов сельскохозяйственной птицы при скармливании микродобавок селена и йода / А. И. Шевченко, С. А. Шевченко, О. А. Багно, А. И. Алексеева // Вестник

Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (35). – С. 76–82.

410. Шевченко, С. А. Динамика общего белка и его фракций в сыворотке крови сельскохозяйственной птицы под влиянием препаратов селена и йода / С. А. Шевченко, А. И. Шевченко, О. А. Багно, А. И. Алексеева // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (42). – С. 167–174.

411. Шевченко, С.А. Эффективность использования селена, йода и их сочетаний в птицеводстве, свиноводстве и скотоводстве : Шевченко Сергей Александрович / Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.02 / Алт. гос. аграр. ун-т. – Барнаул: Издательско–полиграфический комплекс «Графика», 2006. – 40 с.

412. Шестакова, Н. И. Рекомендации по использованию цеолита пегасского месторождения Кемеровской области в качестве минеральной добавки в рационах сельскохозяйственных животных и птицы / Н. И. Шестакова, Н. Е. Тен, В. Н. Хаустов. – Барнаул, 1990. – 9 с.

413. Шилин, Е. Д. О сложности диагностики узлового зоба / Е. Д. Шилин, М. Э. Бронштейн // Пробл. эндокрин. – 1997. – Вып. 1. – С. 32 – 34.

414. Ширяева, О. Ю. Влияние препаратов йода и пробиотика на содержание витамина А и каротиноидов в макроорганизме / О. Ю. Ширяева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3 // URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru) / 123

415. Ширяева, О. Ю. Влияние пробиотика и препаратов йода на минеральный обмен птицы / О. Ю. Ширяева, В. Н. Никулин, В. В. Герасименко // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – № 12. – С. 296–298.

416. Ширяева, О. Ю. Содержание каротиноидов в пищевом яйце / О. Ю. Ширяева, И. Ракипова // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 18 января 2016 года : в 2 ч. – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС. – 2016. – Ч. 2. – С. 17–20.



417. Щербинин, Р. В. Применение хлоропренола для профилактики А-гиповитаминоза кур-несушек / Р. В. Щербинин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2016. – № 1. – С. 32–37.
418. Эндригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эндригевич, В. В. Раевская. – Москва: Колос, 1978. – 376 с.
419. Эскин, И. А. Основы физиологии эндокринных желез [Для биол. специальностей ун-тов] / И. А. Эскин. – Изд-ие 2-е, доп. – Москва: Высшая школа, 1975. – 304 с.
420. Яковлева, Е. Г. Оптимизация схемы выпойки витаминных комплексов цыплятам-бройлерам путем добавления в нее А, D3, Е – витаминсодержащих препаратов / Е. Г. Яковлева, С. В. Воробиевская // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 3. – С. 95–101.
421. Яушева, Е. В. Наночастицы Fe в сочетании с аминокислотами изменяют продуктивные и иммунологические показатели у цыплят-бройлеров / Е. В. Яушева, С. А. Мирошников, Е. А. Сизова // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – № 51 (6). – С. 912 – 920.
422. Abdulameer, Y. S. Do Iodine and Colistin in broiler's drinking water affect immune competence and performance? / Y. S. Abdulameer, F. H. K. Albawi // Journal of Pharmaceutical Sciences & Research. – 2018. – Vol. 10 (2). – P. 408–411.
423. Agrawal, N.K. [ed.] Thyroid Hormones. – Second edition. – TAvE. – 2016. – P. 355.
424. Akbarian, A. Association between heat stress and oxidative stress in poultry; mitochondrial dysfunction and dietary interventions with phytochemicals. / A. Akbarian, J. Michiels, J. Degroote [et al.] // Anim. Sci. Biotechno. – 2016. – N 7 (37). – P. 1–14.
425. Al-Khalifa, H. Immunological techniques in avian studies / H. Al-Khalifa // World's Poultry Sci. – 2016. – Vol. 72. – N 3. – P. 573–580.
426. Ao, T. The replacement of inorganic mineral salts with mineral proteinates in poultry diets / T. Ao, J. Pierce // World's Poultry Science Journal. – 2013. – N 3. – Vol. 69. – P. 5 – 16.

427. Arntzen, C. Lactoperoxidase – catalyzed iodination of chloroplast membranes / C. Arntzen, C. Vernotte, J Briantais // *Biochem. Et biophys. Acta.* – 1974.– Vol. 361, N 1. – P. 39-53.
428. Avanço, S. V. Composition of broilers meat / S. V. Avanço, J. de Oliveira, M. Garcia-Neto, E. H. G. Ponsano // *Journal of Applied Poultry Research.* – 2016. – Vol. 25. – N 2. – P. 173–181.
429. Baltan, G. Miclea Efectul al retetelor furajere cu adaos de uree si tuf zeolitic, utilizate in cresterea bobocilor de rata pentru carne / G. Baltan // *Bul. Inst. Agron. Ser. Zootehn. Cluj.* – 1989. – Vol. 43. – P. 21–26.
430. Benninghoff, A. Urban & Fischer in Elsevier, München (Hrsg.) / A. Benninghoff, D. Drenckahr // *Anatomie.* –2004. – Band 2.– P. 197–202.
431. Buclaw, M. Proximate composition, selected minerals, fatty acid profile and cholesterol levels in edible slaughter by-products of the emu (*Dromaius novaehollandiae*) / M. Buclaw, D. Majewska, D. Szczerbinska // *Animal science papers and rep. / Polish acad. of sciences, Inst. of genetics and animal breeding.* – 2018. – Vol. 36. – N 2. – P. 205–218.
432. Carvalho, L. Excretion level of trace minerals in broilers fed organic mineral / L. Carvalho, V. Limão, N.S. Fagundes, E. Fernandes // *Ciência Animal Brasileira*, 19, e33086. Epub October 04, 2018/ – URL : <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-33086>
433. Cash, E. J. Vegan-friendly eggs? Just add water, says New Food / E. J. Cash // *FoodNavigator.com.* – 2017. – July 19. – P. 16.
434. Chung, M. K. Effects of dietary vitamins C and E on egg shell quality of broiler breeder hens exposed to heat stress. *Asian–Australas* / M. K Chung, J.H. Choi, Y.K. Chung, K.M. Chee // *Anim. Sci.* – 2005. – N 18 (4). – P. 545–551.
435. Cohon, R. Vitamin K in poultry feed bioassay and stability / R. Cohon // *Feedstuffs.* – 1987. – N 59. – P. 13–14.
436. Concepción-Rosabal, B. Bactericidal action of Cuban natural clinoptilolite containing clusters and nanoparticles of silver: Book of abstracts VII International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural / B.

- Concepción-Rosabal, N. Bogdanchikova, I. De la Rosa [et al.] // Zeolites «Zeolite 06», 16–21 July. – New Mexico, USA. – 2006. – P. 88–90.
437. Damaziak, K. Effect of dietary canthaxanthin and iodine on the production performance and egg quality of laying hens / K. Damaziak, A. Marzec, J. Riedel // Poultry science. – 2018. – Vol. 97. – Edition: 11. – P. 4008–4019.
438. Devatkal, K. S. Carcass and meat quality characterization of indigenous and improved variety of chicken genotypes / K. S. Devatkal, R. V. Mangalathu, V. K. Vivek, K. Talapaneni // Poultry Science. – 2018. – Vol. 97. – N 8. – P. 2947–2956.
439. Dratman, M. B. Localization of triiodothyronine in nerve ending fractions of rat brain / M. B. Dratman, F. L. Crutchfield, G. Axelrod // Proc. Natl Acad. sci. USA, 1976. – Vol. 73. – P. 941.
440. Dube, S. Study of the Dietary Stimulation of Broiler Chickens / S. Dube, E. Mwenje, K. Gora, and C. Dube // International Journal of Poultry Science. – 2009. – N 8 (12). – P. 1128–1131.
441. Eichhorn, H. // Poggendorffs Annalen der Physik. – 1858. – Vol. 105. – P. 126–133.
442. Elaoroussi, M. A. Calcium uptake by chorioallantoic membrane: effects of vitamins D and K / M.A. Elaoroussi, H.F. Deluca // Am J Physiol. – 1994. – Dec. 267 (6 Pt 1). – P.837–841.
443. Farias, M. Organic minerals with different chemical characteristics in diets for Hy-Line White laying hens: performance, biometry of digestive organs, and bone quality. / M. Farias, S. Cavalcante, C. Pontes [et al.] // Revista Brasileira de Zootecnia. – 2019–48, –20170329. – Epub February 25. – URL: <https://dx.doi.org/10.1590/rbz4820170329>
444. Fauci, A. S. Vitamin deficiency and excess / A. S. Fauci, E. Braunwald, K. J. Isselbacher // Harrison's principles of internal medicine 14th edition, Chapter 79. – 2003. – P. 480–487.
445. Fertility and hatchability in duck eggs / M. E. Abd El-Hack, C. B. Hurtado, D. M. Toro [et al.] // World's Poultry Science Journal. – 2019. – Vol. 75. – N 4. – P. 599–607.

446. Flachowsky, G. Long term study on the effects of iodine sources and levels without and with rapeseed cake in the diet on the performance and the iodine transfer into body tissues and eggs of laying hens of two breeds / G. Flachowsky, I. Halle, A. S. Schultz [et al.] // *landbauforschung*. – 2017. – Vol. 67. – N 3–4. – P. 129–40.
447. Fleming, A. Observation on a bacteriolitic substance (ly-sozyme) found in secretion and tissues / A. Fleming V. D. Allison // *J. Exp.Path.* – 1922. – N 13. – P. 252–260.
448. Galeano, B. Inactivation of vegetative cells, but not spores, of *Bacillus anthracis*, *B-cereus*, and *B-subtilis* on stainless steel surfaces coated with an antimicrobial silver- and zinc-containing zeolite formulation / B. Galeano, E. Korff, W. L. Nicholson // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2003. – N 69. – P. 4329–4231.
449. Gall-David, L. S. Effect of Zeolite on Small Intestine Microbiota of Broiler Chickens: A Case Study / L. S. Gall-David, V. Meuric, G. Benzoni // *Food and Nutrition Sciences*. – 2017. – N 8. – P. 163–188.
450. Gans, R. Mitteilungen aus der Königlichen Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung zu Berlin / R. Gans // *Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt*. – 1907. – Vol. 8. – P. 8.
451. Gocsik, É. Cost-efficiency of animal welfare in broiler production systems: A pilot study using the Welfare Quality® assessment protocol / É. Gocsik, S. D. Brooshooft, I. C. Jong, H. W. Saatkamp // *Agricultural Systems*. – 2016. – 146. – P. 55–69.
452. Goldfine, I. D. Stimulation of uptake of aminoisobutyric acid in rat thymocytes by L - triiodothyronine: A comparison with insulin and dibytyrui cycli AMF / I. D. Goldfine, C. G. Simons, S. H. Ingbar // *Endokrinology*. – 1975. – Vol. 96. – P. 802.
453. Golovacheva, N. A. Study of the effect of feed zeolites supplements of the kholinsky deposit on hematological parameters of representatives of the leporidae family / N. A. Golovacheva, L. I. Bychkova, L. L. Brezhnev [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science conference proceedings*.

- Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia. – 2020. – P. 32027.
454. Graber, K. Das Naturmineral des 21. Klinoptilolith-Zeolith im Fokus regionaler Kompetenzen und vielfältiger Einsatzbereiche / K. Graber, DI B. Dettenweitz. 18. März 2011 // Hrsg: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein. – 2011. – 28 c.
455. Grigore-Gurgu, L. Genomics era in the nutrition field / L. Grigore-Gurgu // Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI : Food Technology. – 2018. – Vol. 42. – N 2. – P. 168–184.
456. Guo, Y. W. Dietary arginine supplementation enhances the growth performance and immune status of broiler chickens / Y. W. Guo, Y. Q. Xu, B. L. Shi // Livestock Science. – 2018. – Vol. 209. – P. 8–13.
457. Guyonnet, V. Refrigerated eggs versus shelves: Is one method safer? / V. Guyonnet // Poultry International. – 2018. – Vol. 57. – N. 2. – P. 14–15.
458. Haldimann, M. Iodine content of food M. Haldimann? A. Alt, A. Blanc, K. Blondeau // Journal of Food Composition and Analysis. – 2005. – N 18. – P. 461–471.
459. Hamada, S. Demonstration and some properties of cytosol binding protein for thyroxine and triiodothyronine in human liver/ S. Hamada, M. Fukase // G. Clin. Endocrinol. Metab. – 1976. – Vol. 42. – P. 302.
460. Hathaway, W. E. Vitamin deficiency / W. E. Hathaway // Southeast Asian J Trop Med Public Health. – 1993. – 24 Suppl. – P. 5–9.
461. Hu, J. Truncated chicken MDA5 enhances the immune response to inactivated NDV vaccine / J. Hu, J. Zuo, Z. Chen [et al.] // Veterinary Immunology & Immunopathology. – 2019. – Vol. 208. – N Feb. – P. 44–52.
462. Huth, J. C. Comparison of Two LED Light Bulbs to a Dimmable CFL and their Effects on Broiler Chicken Growth, Stress, and Fear / J. C. Huth, G. S. Archer // Poultry Science. – 2015. – N 94 (9). – P. 2027–2036.

463. Iodine deficiency and iodine rich foods to solve the problem Last Updated : 27 March 2019: URL: <https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/iodine-deficiency-in-europe-a-hidden-public-health-concern>
464. Jones, F.T. Antioxidant use in broiler feeds / F. T. Jones, J. B. Ward, C. E. Brewer // Poultry Sc. – 1986. – T. 65. – N 4. – P. 779–781.
465. Katun, A. Comparative effects of inorganic and three forms of organic trace minerals on growth performance, carcass traits, immunity, and profitability of broilers / A. Katun, S. A. D. Chowdhury, B. C. Roy [et al.] // Adv Vet Anim Res. – 2019. – N 6 (1). – P. 66–73.
466. Keller, J. S. Thyroid status and some metabolic pathways in growing chick / J. S. Keller, B. Antoszevska, A. Piekarzewska, M. Bartosiewicz // Arch. Geflugelk, 1984. – N 2. – P. 37–40.
467. Konkol, D. The Use of Nanominerals in Animal Nutrition as a Way to Improve the Composition and Quality of Animal Products / D. Konkol, K. Wojnarowski. – Volume, 2018. – URL <https://doi.org/10.1155/2018/5927058>
468. Korelesk, J. Wplyw nasion przytuli czepnej i prowitaminy K3 w odchowcie kurczat brojlerow / J. Korelesk, S. Swiatkiewicz, J. Maciejewicz-Rye // Med.weter., 2003. – Vol. 59. – N 5. – P. 401.
469. Koreleski, J. Wplyw nasion przytuli czepnej i prowitaminy K3 w odchowcie kurczat brojlerow / J. Koreleski, S. Swiatkiewicz, J. Maciejewicz-Rye // Med. weter., 2003. – Vol. 59. – N 5. – P. 401.
470. Kotzian, P. Statistical Evaluation of Weight, Yolk, Albumen and Shell and Egg Production / P. Kotzian, F. Edelti, N. Rossano // Revista Cientifica de la Facultad de Ciencias Veterinarias. – 2019. – Vol. 29 (5). – P. 211–215.
471. Kotzian, P. Statistical Evaluation of Weight, Yolk, Albumen and Shell n Egg Production / P. Kotzian, F. Edelti, N. Rossano // Revista cientifica-facultad de ciencias veterinarias. – 2019. – Edition: 5. – P. 211–215.
472. Kralik, Z. Influence of selenium content and oil sources in feed on concentration of thyroid gland hormones and electrolyte in broiler blood / Z. Kralik, G. Kralik, M. Speranda // Agriculture, 2014. – Vol. 20. – N 2. – P. 43–48.

473. Kulak, E. The effect of administration of silver nanoparticles on silver accumulation in tissues and the immune and antioxidant status of chickens / E. Kulak, K. Ognik, A. Stepniowska, I. Sembratowicz // *J. anim. Feed Sc.* – 2018. – Vol. 27. – N 1. – P. 44–54.
474. Lavrentyev, A. Y. The efficiency of the use of “Biostrong 510” additive in the technology of broiler chicken meat production / A. Y. Lavrentyev, A. I. Nikolaeva, N. V. Evdokimov [et al.] // *5th International Conference on Agricultural and Biological Sciences (ABS) (21–24 July 2019,)* IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – Macau: IOP Publishing. – 2019. – Vol. 346 (1): 012053.
475. Leung, F.C. Hormonal regulation of growth in chickens / F. C. Leung // *Control and manipulation of animal growth*, 1988. – P. 223–230.
476. Liu, J. B. Effects of absorbents on growth performance, blood profiles and liver gene expression in broilers fed diets naturally contaminated with aflatoxin / J. B. Liu, H. L. Yan, S. C. Cao [et al.] // *Asian-Australasian journal of Animal Sciences*, 2020. – Vol. 33. – N 2. – P. 294–304.
477. Malbon, C.C. Fatcoii adeny – late cyclase and Badrenergic receptors in dittered thyroid states / C. C. Malbon, E. G. Moreno, R. G. Cabelli // *G. Biol. Chem.* 1978. – P. 253 – 671.
478. Mamedova, G.A. Synthesis and research of the zeolite of gismondine / G.A. Mamedova // *Applied Solid State Chemistry*. – 2019. – N 3 (8). – P. 27–35.
479. Mesa, D. Broiler-Housing Conditions Affect the Performance / D. Mesa, E. Muniz, A. Souza, B. & Geffroy // *Brazilian Journal of Poultry Science*, 2017.– N 19 (2). – P. 263-272. – URL: <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0346>.
480. Michael, E. Atomic weights of the elements 2011 (IUPAC Technical Report) / E. Michael, N. Holden, Tyler B // *Pure and Applied Chemistry*. – 2013. – Vol. 85. –N 5. – P. 1047–1078.
481. Mohammadi Gheisar, M. Evaluating the effect of microencapsulated blends of organic acids and essential oils in broiler chickens diet / Gheisar M. Mohammadi, A. Hosseindoust, IH. Kim // *Appl Poult Res.* – 2015. – N 24. – P. 511–519.

482. Mohsen, M. Gh. Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review / M. Gh. Mohsen, H. Kim // *Italian Journal of Animal Science*. – 2017. – N 06. – P. 92–99.
483. Moshoeshoe, M. A Review of the chemistry, structure, properties and applications of zeolites / M. Moshoeshoe, M.S. Nadiye-Tabbiruka, V. Obuseng // *American J. of Materials Sci.* – 2017. – Vol. 7. – N 5. – P. 196–221.
484. Nosrati, M. Effects of antibiotic, probiotic, organic acid, vitamin C, and Echinacea purpurea extract on performance, carcass characteristics, blood chemistry, microbiota, and immunity of broiler chickens / M. Nosrati, F. Javandel, L. M. Camacho // *Journal of Applied Poultry Research*. – 2017. – Vol. 26. – N 2. – P. 295–306.
485. Nunez, G. Effect of thyroid hormones during brain differentiation // *Mol. Cell. Endocrinol*, 1984. – Vol. 37. – P. 125.
486. Nys, Y. Adapting trace mineral nutrition of birds for optimising the environment and poultry product quality / Y. Nys, C. Jondreville, A. Narcy, P. Schlegel, S. Durosoy // *World's Poultry Science Journal*. 2018. – Vol. 74. – N 2. – P. 225–238.
487. Ognik, K. The effect of administration of copper nanoparticles to chickens in their drinking water on the immune and antioxidant status of the blood / K. Ognik, I. Sembratowicz, E. Cholewińska [et al.] // *Animal Science Journal*. – 2018. – Vol. 89. – N 3. – P. 579–588.
488. Olanrewaju, H. A. Effects of light sources and intensity on broilers grown to heavy weights / H. A. Olanrewaju, W.W. Miller, W. R. Maslin [et al.] // *FASEB Journal*. – 2016. – N 30 (1Suppl). – P. 946–949.
489. Ravis, Y. F. Daily average excretion of nonesterified fatty acids via milk, milk production and milk composition in cows in case the presence metal oxide and zeolite powder in ration of pasture period / Y. F Ravis, S. M. Kolyada // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. -2015. –Vol. 17. – N 1–3 (61). –С. 171–178.
490. Segal, G. Evidence that L-triiodothyronine (T3) exerts its biological action not only through its effects on nuclear activity / G. Segal, A. Gordon, G Gross. In:



Roblins G., Braverman L. E. (eds) Thyroid Research, New York, Elsevier North-Holland, Inc, 1976. – P. 331.

491. Shearer, M. J. Vitamin K nutrition, metabolism, and requirements: current concepts and future research / M. J. Shearer, Fu X., S. L. Booth // *Adv Nutr.* 2012. – N 3 (2): 182–95: URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3648719/>

492. Sheoran, N. Nutrigenomic evaluation of garlic (*Allium sativum*) and holy basil (*Ocimum sanctum*) leaf powder supplementation on growth performance and immune characteristics in broilers / N. Sheoran, R. Kumar; A. Kumar [et al.] // *Veterinary World.* – 2017. – Vol. 10. – N 1. – P. 121–129.

493. Shewita, R. S. Influence of dietary vitamin C supplementation on growth performance, blood biochemical parameters and transcript levels of heat shock proteins in high stocking density reared broiler chickens / R.S. Shewita; K El-Naggar, El Naby W.S.A // *Slovenian Veterinary Research*, 2019.–Vol. 56.–N 22.– P. 129-138.

494. Sifri, M. Lack of effect of ascorbic and citric acid on calcium metabolism of chicken / M. Sifri, F.H. Kratzer, L. C. Norris // *J. Nutr.* –1977. –N107. –P.1484-1492.

495. Sikandar, A. Effect of sodium butyrate on performance, immune status, microarchitecture of small intestinal mucosa and lymphoid organs in broiler chickens / Sikandar A.; Zaneb H.; Younus M. [et al.] // *Asian-Australasian journal of Animal Sciences.* – 2017. – Vol.30. – N 5. – P. 690–699.

496. Sleman, S. M. Specialized protein products in broiler chicken nutrition: A review / S. M. Sleman, R. Beski, A. Swick, A. Paul // *Animal Nutrition.* – 2015. – N 1 (2). – P. 47–53.

497. Stanley, V. G. Research note: Effect of iodine-treated water on the performance of broiler chickens reared under various stocking densities / V. G. Stanley, J. E. Bailey, W. F. Krueger // *Poultry Sc*, 1989. – N 3. – P. 435–437.

498. Surai, P. F. Effect of supplementing the hen's diet with vitamin A on the accumulation of vitamins A and E, ascorbic acid and carotenoids in the egg yolk and in the embryonic liver / P. F. Surai, I. A. Ionov, T. V. Kuklenko [et al.] // *Brit. Poultry Sci.*, 1998. – N 39 (2). – P. 257–263.

499. Swiatkiewicz, S. The efficacy of organic minerals in poultry nutrition: review

- and implications of recent studies / S. Swiatkiewicz, A. Arczewska-Wlosek, D. Jozefiak // *World's Poultry Science Journal*. – 2014. – N 9 (Vol. 70). – P. 475 – 486.
500. Technological investigation into duck meat and its products - a potential alternative to chicken / S. Biswas, R. Banerjee, D. Bhattacharyya [et al.] // *World's Poultry Science Journal*. – 2019. – Vol. 75. – N 4. – P. 609–620.
501. Thilsing, T. In Vitro Binding Capacity of Zeolite A to Calcium, Phosphorus and Magnesium in Rumen Fluid as Influenced by Changes in pH / T. Thilsing, R. J. Jorgensen, H. D. Poulsen // *Journal of Veterinary Medicine Series A*. – 2006. – Vol. 53. – N 2. – P. 57–64.
502. Toit, J. T. The effect of bromine and iodine in drinking water on the production performance of broiler chickens / J. T. Toit du, N. H. Casey // *South African journal of animal science*. – 2011. – N 40. – P. 301–310.
503. Tsyurik, A. V. Physiological biochemical analysis of the vitamin mineral additive application for raising of laying hens productive indicators / A. V. Tsyurik // *Proceedings VI International Conference on the "Qualiti and safeti in food production chain"*. – Wroclav. – 2014. – P. 167.
504. Tyrley, J. C. Cancer and newborn / J. C. Tyrley // *Time*. – 1993. – 04/10. – Vol. 412. – Iss 14. – P. 22.
505. Vieira, SL. Chelated Minerals for Poultry / SL. Vieira // *Brazilian Journal of Poultry Science*. – 2008. – Vol. 10. – N 2. – P. 73 – 79.
506. Walter, F. *Medical Physiology: A Cellular And Molecular Approaoch* / F. Walter, Ph. D. Boron // Elsevier/Saunders. – 2003. – P. 1300.
507. Walther, B. Menaquinones, Bacteria, and the Food Supply: The Relevance of Dairy and Fermented Food Products to Vitamin K / B. Walther, J. P. Karl, S. L. Booth, P. Boyaval // *Adv Nutr*. – 2013. – N 4 (4). – P. 463-473.
508. Wawrzyniak, A. Effect of feeding Transcarpathian zeolite on gastrointestinal morphology and function in broiler chickens / A. Wawrzyniak, M. Kapica, D. Stepień-Pyśniak [et al.] // *Braz. J. Poult. Sci*. – 2017. – V. 19, No 4. – P. 737–746.

509. Yang, C. Phytogetic compounds as alternatives to in-feed antibiotics: potentials and challenges in application / C. Yang, MA Kabir-Chowdhury, Y. Hou, J. Gong // Pathogens. – 2015. – N 4. – P. 137–156.
510. Yang, W. Effects of zinc bearing palygorskite supplementation on the growth performance, hepatic mineral content, and antioxidant status of broilers at early age / W. Yang, Y. Chen, Y. Cheng // Asian-Australasian journal of Animal Sciences.– 2017.– T.30.– N7.– P. 1006–1012.
511. Yüceer, M. Physicochemical characteristics, functional properties and rheological behaviors of ultrasound treated liquid whole egg / M. Yüceer, C. Caner, R. Temizcan // XVII Европейский симпозиум по качеству яиц и яйцепродуктов (3–5 сентября, Эдинбург, Шотландия).– 2017. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/262887470\\_Influence\\_of\\_Ultrasound\\_and\\_Heat\\_Treatment\\_on\\_the\\_Rheological\\_Properties\\_of\\_Ust-Tegusskoe\\_Oil](https://www.researchgate.net/publication/262887470_Influence_of_Ultrasound_and_Heat_Treatment_on_the_Rheological_Properties_of_Ust-Tegusskoe_Oil)
512. Yun, L Identification of Organic Iodine Compounds and Their Transformation Products in Edible Iodized Salt Using Liquid Chromatography–High Resolution Mass Spectrometry / L. Yun, Ю. ПЭН, Ц. ЧАН [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2017. – N 65 (26). – P. 5384–5389 URL: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b01759>
513. Zang, H. Effects of different dietary vitamin combinations on the egg quality and vitamin deposition in the whole egg of laying hens / H. Zang, K. Zhang, X. Ding [et al.] // Rev. Bras. Cienc. Avic. 2011.– N 13 (3). – P. 189–196.
514. Zhang, Y. Dietary corn resistant starch regulates intestinal morphology and barrier functions by activating the Notch signaling pathway of broilers / Y. Zhang, Y. Liu, J. Li // Asian-Australasian journal of Animal Sciences, 2020. – Vol. 33. – N 12. – P. 2008–2020.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по НР  
 ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ  
 Цонов Е.С.  
 «21» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник отдела животноводства  
 Министерства сельского хозяйства  
 Алтайского края  
 К.Н. Лотц  
 «21» марта 2022 г.

## АКТ

внедрения результатов научно-исследовательских,  
 опытно-конструкторских и технологических работ

«21» марта 2022 г.№ 1

Мы, ниже подписавшиеся, представители ФГБОУ ВО Алтайского государственного аграрного университета (Алтайский ГАУ) зав. кафедрой частной зоотехнии, доктор с.-х. наук, профессор Хаустов В.Н., доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат с.-х наук Растопшина Л.В., доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат с.-х наук Пилюкшина Е.В.

(должность, фамилия, имя, отчество)

с одной стороны, и представитель Министерства сельского хозяйства Алтайского края

(наименование предприятия, организации, учреждения)

начальник отдела животноводства Лотц К.Н.

(должность, фамилия, имя, отчество)

с другой стороны составили настоящий акт о том, что в \_\_\_\_\_  
 (сроки внедрения)

в результате проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по теме «Научные основы и практические приёмы повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы путём улучшения биологической полноценности кормления»

\_\_\_\_\_ согласно договора от «   » \_\_\_\_\_ №     на

(наименование предприятия, организации, учреждения)

передана документация по практическим приёмам повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы

Внедрены: оптимальные дозировки витаминов группы К, цеолита, йода (раздельно и совместно с витамином С и крахмалом) для введения в рационы утят-бройлеров, уток родительского стада кросса «Медео», цыплят-бройлеров кросса «Смена-4», «Сибиряк», «ИЗА», кур промышленного стада кросса «Шавер-2000», перепелок-несушек. Рекомендован способ имплантации йода на

основе крахмала и желатина с целью обогащения организма птицы микроэлементом, апробированный на курицах-несушках кросса «Родонит» и цыплятах-бройлерах кросса «Сибиряк».

(наименование процесса, машины, материала и др.)

В процессе внедрения выполнены следующие работы:

1. Установлено влияние витаминов группы К и цеолита на продуктивность естественную резистентность, качество мяса утят-бройлеров.
2. Определено влияние йода (раздельно и совместно с витамином С и крахмалом), введенного в рационы цыплят-бройлеров, кур промышленного стада, перепелок-несушек, уток родительского стада на продуктивность, интенсивность роста молодняка, качество мяса бройлеров, пищевых, инкубационных яиц и уровень естественной защиты организма птицы.
3. Изучено воздействие йода, введенного в организм кур-несушек и цыплят-бройлеров способом имплантации, на скорость роста молодняка, яичную продуктивность, качество птицеводческой продукции.

От внедрения получен следующий технико-экономический эффект (в рублях и других показателях). Добавление в корм утят-бройлеров витамина К<sub>4</sub> - 4 г/т + цеолит - 3% обусловило получение экономического эффекта в размере 687,66 руб. на начальную голову. Введение йода 3 мг/кг корма в рацион цыплят-бройлеров обеспечило прибыль 32,18 руб. от реализации 1 кг мяса. Использование в кормлении кур-несушек витамина С - 50 мг совместно с йодом 1,4 мг/кг корма повышает уровень рентабельности производства пищевых яиц на 1,9%. Экономический эффект на 100 перепелок-несушек составил 527,31 руб. при введении в их рацион 0,75 мг йода на кг корма, а на 100 инкубационных утиных яиц 190,9 руб. при добавлении в кормосмесь йода в количестве 2,5 мг на 1 кг корма. Имплантация йода курицам-несушкам в дозировке 0,1 мг йода в составе крахмала приносит прибыли 127,47 руб. на опытное поголовье. Дополнительная выручка от реализации одной потрошенной тушки цыпленка составляет 146,1 руб. при введении 2,5 мг йода на желатиновой основе.

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ: научно-обоснованная дозировка витаминов группы К и цеолита, йода (раздельно и совместно с витамином С и крахмалом), имплантация йода на основе крахмала и желатина могут быть применены на птицефабриках с целью повышения продуктивности, качества продукции и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы.

Акт составлен в четырех экземплярах:

1-й и 3-й экз. - Алтайский ГАУ

2-й и 4-й экз. - Министерства сельского хозяйства

Алтайского края

Представители Алтайского ГАУ

 Хаустов В.Н.

 Растопшина Л.В.

 Пиллюкшина Е.В.

Представитель  
Министерства сельского хозяйства  
Алтайского края

 Лотин К.Н.





УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор Алтайского ГАУ  
Н.А. Колпаков  
«11» марта 2022 г

### Акт внедрения

в учебный процесс результатов научно-исследовательской работы Растопшиной Ларисы Викторовны на тему «Научные основы и практические приёмы повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы путём улучшения биологической полноценности кормления»

Результаты научно-исследовательской работы Растопшиной Ларисы Викторовны на тему «Научные основы и практические приёмы повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы путём улучшения биологической полноценности кормления» используются при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий у студентов направления 36.03.02 «Зоотехния» по дисциплине «Птицеводство», магистров направления 36.04.02 «Зоотехния» по дисциплине «Интенсивные технологии производства продукции птицеводства» и аспирантов направления подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния» по дисциплине «Использование современных достижений в кормлении сельскохозяйственной птицы» биолого-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет».

Заведующий кафедрой частной зоотехнии  
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ,  
д. с.-х. н., профессор

В.Н. Хаустов





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 484 831** (13) **C1**(51) МПК  
A61K 33/18 (2006.01)**(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.*

(21)(22) Заявка: 2011154716/13, 30.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.12.2011

(45) Опубликовано: 20.06.2013 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2304384 C1, 20.08.2007. SU 1690659 A1,  
15.11.1991. RU 2308200 C2, 20.10.2007. JP  
2128656 A, 17.05.1990.

Адрес для переписки:

656031, г.Барнаул, ул. Молодежная, 47, кв.42,  
Л.В. Растопшиной

(72) Автор(ы):

Растопшина Лариса Викторовна (RU),  
Костина Екатерина Юрьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Растопшина Лариса Викторовна (RU)

**(54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ****(57) Формула изобретения**

Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров, включающий введение им в организм препарата йода, отличающийся тем, что в качестве препарата йода цыплятам-бройлерам по достижении 12-дневного возраста однократно вводят путем подкожной имплантации йодид калия на желатиновой основе в дозе йода 2,5-3,5 мг/гол.

RU 2 4 8 4 8 3 1 C 1

RU 2 4 8 4 8 3 1 C 1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 304 383** <sup>(13)</sup> **C1**(51) МПК  
**A01K 67/02** (2006.01)  
**A61K 33/18** (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 3 статьи 13 Патентного закона Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. № 3517-1 патентообладатель обязуется передать исключительное право на изобретение (уступить патент) на условиях, соответствующих установившейся практике, лицу, первому изъявившему такое желание и уведомившему об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности, - гражданину РФ или российскому юридическому лицу.

(21), (22) Заявка: 2005135189/13, 14.11.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.11.2005

(45) Опубликовано: 20.08.2007 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2214102 C1, 20.10.2003. ЕВДОКИМОВ  
П.Д. Применение Йодинола и Йодистого крахмала  
в ветеринарии. - Л.: Лениздат, 1963, 57 с. RU  
2193844 C2, 10.12.2002.Адрес для переписки:  
656065, г.Барнаул, ул. А. Петрова, 225-97,  
А.М. Булгакову

(72) Автор(ы):

Булгаков Александр Михайлович (RU),  
Кузнецов Дмитрий Викторович (RU),  
Растопшина Лариса Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Булгаков Александр Михайлович (RU)

## (54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР-НЕСУШЕК

(57) Реферат:

Изобретение относится к области птицеводства.  
Курам-несушкам по достижении 7-месячного  
возраста однократно путем подкожной инъекциивводят йодистый крахмал в дозе 1,5-3,0 мг/гол.  
Способ позволяет повысить яйценоскость на  
единицу затраченного корма. 2 табл.

RU 2304383 C1

RU 2304383 C1

## RU 2 304 383 C1

в результате интенсивность яйценоскости на 17,5% выше, чем в контроле. Дальнейшее уменьшение дозы йода нецелесообразно, так как не ведет к ощутимому увеличению результатов.

5 Пример 2. После достижения 7-месячного возраста курам-несушкам (группа состояла из 40 голов) провели инъекции йодистого крахмала в расчете 3,0 мг йода на 1 голову. Валовой выход яиц по истечению учетного периода 30 дней составил 1060 шт., что на 35,9% больше, чем у контрольной группы. Яйценоскость на среднюю несушку повысилась на 7 яиц, в результате интенсивность яйценоскости на 23,3% выше, чем в контроле. Дальнейшее уменьшение дозы йода ведет к снижению показателей.

10

## Формула изобретения

15 Способ повышения продуктивности кур-несушек, включающий введение им препарата йода, отличающийся тем, что в качестве препарата йода курам-несушкам по достижении 7-месячного возраста однократно путем подкожной инъекции вводят йодистый крахмал в дозе йода 1,5-3,0 мг/гол.

20

25

30

35

40

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 304 384** (13) **C1**(51) МПК  
**A01K 67/02** (2006.01)  
**A61K 33/18** (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 3 статьи 13 Патентного закона Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. № 3517-1 патентообладатель обязуется передать исключительное право на изобретение (уступить патент) на условиях, соответствующих установившейся практике, лицу, первому изъявившему такое желание и уведомившему об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности, - гражданину РФ или российскому юридическому лицу.

(21), (22) Заявка: 2005135231/13, 14.11.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.11.2005

(45) Опубликовано: 20.08.2007 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1313410 A1, 30.05.1987. ЕВДОКИМОВ П.Д. Применение йодиола и йодистого крахмала в ветеринарии. - Л.: Лениздат, 1963, 57 с. RU 2193844 C2, 10.12.2002.

Адрес для переписки:  
656065, г.Барнаул, ул. А. Петрова, 225-97,  
А.М. Булгакову

(72) Автор(ы):

Булгаков Александр Михайлович (RU),  
Кузнецов Дмитрий Викторович (RU),  
Растопшина Лариса Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Булгаков Александр Михайлович (RU)

## (54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области птицеводства. Цыплятам-бройлерам по достижении 28-дневного возраста однократно путем подкожной инъекции

вводят йодистый крахмал в дозе йода 2-4 мг/гол. Способ позволяет увеличить прирост живой массы цыплят-бройлеров на единицу затраченного корма и повысить качество продукции. 2 табл.

RU 2 3 0 4 3 8 4 C 1

RU 2 3 0 4 3 8 4 C 1

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU**<sup>(11)</sup> **2 304 384**<sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.

*A01K 67/02* (2006.01)*A61K 33/18* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

*Based on Article 13, par. 3 of the Patent law of the Russian Federation of September 23, 1992, #3517-1 the patent owner undertakes to transfer the exclusive right to the invention (assign the patent), on generally practiced conditions, to the first person - citizen of the Russian Federation or a Russian legal person who expresses such a wish and conveys it to the patent owner and the Federal executive body for Intellectual Property.*

(21), (22) Application: 2005135231/13, 14.11.2005

(24) Effective date for property rights: 14.11.2005

(45) Date of publication: 20.08.2007 Bull. 23

Mail address:  
656065, g.Barnaul, ul. A. Petrova, 225-97,  
A.M. Bulgakovu

(72) Inventor(s):

Bulgakov Aleksandr Mikhajlovich (RU),  
Kuznetsov Dmitrii Viktorovich (RU),  
Rastopshina Larisa Viktorovna (RU)

(73) Proprietor(s):

Bulgakov Aleksandr Mikhajlovich (RU)

**(54) METHOD FOR INCREASING OF BROILER CHICKEN PRODUCTIVITY**

(57) Abstract:

FIELD: poultry farming.

SUBSTANCE: method involves introducing iodous starch into portion of 28-day aged broiler chickens by single subcutaneous injection, with

iodine dose making 2-4 mg/head.

EFFECT: increased live weight gain of broiler chickens per unit of consumed feed and improved quality of product.

2 tbl. 2 ex

RU 2 304 384 C1

RU 2 304 384 C1

RU 2 304 384 C1

Изобретение относится к области животноводства и может быть использовано в птицеводстве для восполнения йодной недостаточности у цыплят-бройлеров.

Известен способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров путем введения в состав зерносмеси премикса (см. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. - К.: ГУП «Облиздат», 1999. - С.540-545). Недостатком этого способа является, что йод в составе премикса подвергается взаимодействию с другими микроэлементами, где он снижает свою активность, превращаясь в свободную форму, а так же вступая в реакцию с медью, превращается в йодистую медь (нерастворимое соединение и в желудочно-кишечном тракте не всасывается), что не дает в полной мере получить прирост живой массы цыплят-бройлеров.

Наиболее близким по своей технической сущности является способ, включающий 2-х кратную инъекцию йодистого крахмала (см. Королев В.В. Влияние различных доз подкожного введения йодистого крахмала на некоторые морфологические показатели щитовидной железы и развитие репродуктивных органов свинок. //Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: Материалы международной научно-практической конференции/Научные труды ВИЖа, выпуск 62. - Том 2. - Свиноводство. - Дубровицы, 2004. - С.86-93).

Недостатком данного способа является то, что он не может применяться на цыплятах-бройлерах из-за различий в особенностях строения организма и интенсивности обмена веществ, и требует корректировки введения препарата в дозе и периода выращивания.

Задачей настоящего изобретения является увеличение прироста живой массы цыплят-бройлеров на единицу затраченного корма.

Настоящая задача решается тем, что в способе повышения продуктивности цыплят-бройлеров, включающем однократную инъекцию цыплятам-бройлерам под кожу йода, инъекцию осуществляют по достижению им 28 дневного возраста в дозе 2,0-4,0 мг на голову.

В таблице 1 показана динамика живой массы цыплят-бройлеров, в таблице 2 - скорость их роста.

Группа	Количество голов	Возраст, дней					
		30	37	44	51	58	63
Контрольная (без введения йода)	100	476±8,0	640±13,4	720±13,3	1000±15,9	1020±14,9	1033±15,8
1 Опытная (введение йода 4 мг/гол)	100	489±5,9	830±15,3	920±13,9	1205±13,7	1433±17,3	1459±14,9
2 Опытная (введение йода 3 мг/гол)	100	473±6,7	650±16,0	810±19,7	920±15,4	1110±16,4	1177±18,1
3 Опытная (введение йода 2 мг/гол)	100	520±7,3	780±12,2	1030±16,9	1060±15,7	1208±13,5	1223±19,9

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 Опытная	2 Опытная	3 Опытная
Среднесуточный прирост, г	16,8	29,3	21,3	21,3
Относительный прирост, %	73,8	99,4	85,3	80,6
Абсолютный прирост, г	557	967	704	703

Из данных таблицы 1 видно, что цыплята в начале эксперимента не имели достоверных различий по живой массе. Начиная с первой недели после проведения инъекции цыплята опытных групп стабильно опережают своих сверстников из контрольной группы, но достоверное различие отмечается с 44-х дневного возраста, где цыплята 3 и 1 опытной группы превосходят контрольную на 27 и 43% соответственно, при  $p < 0,05$ . К концу откорма, т.е. к 63-дневному возрасту, цыплята опытных групп превышали контрольную по живой массе 1-я опытная на 40,9; 2-я - 13,9 и 3-я - 18,3%, при  $p < 0,05 - 0,001$ .

Анализируя данные таблицы 2, характеризующие скорость роста молодняка, по среднесуточному приросту превышение наблюдалось в 1-й опытной группе на 12,5, во 2-й и 3-й - 4,5%. По относительному и абсолютному приросту наблюдалась аналогичная тенденция.

Способ осуществляется следующим образом.

Цыплятам-бройлерам на 28 день вводят 2-4 мг йода. Инъекцию осуществляют в область

RU 2 304 384 C1

шеи шприцом, подкожно.

5 Пример 1. После достижения 28-дневного возраста цыплятам-бройлерам (группа состояла из 100 голов) провели инъекции йодистого крахмала в расчете 2 мг йода на 1 голову. Живая масса цыплят-бройлеров по достижению 63 дневного возраста составляла на 190 г больше, чем у контрольной группы, т.е. цыплята-бройлеры увеличили  
10 среднесуточный прирост в среднем с контролем на 4,5 г. Дальнейшее уменьшение дозы йода не целесообразно, так как не ведет к ощутимому увеличению результатов.

15 Пример 2. После достижения 28-дневного возраста цыплятам-бройлерам (группа состояла из 100 голов) провели инъекции йодистого крахмала в расчете 4,0 мг йода на 1 голову. Живая масса цыплят-бройлеров по достижению 63-дневного возраста составляла на 423 г больше, чем у контрольной группы, т.е. цыплята-бройлеры увеличили  
20 среднесуточные приросты в среднем с контролем на 12,5 г. Дальнейшее увеличение дозы йода ведет к снижению органолептических показателей мяса.

#### 15 Формула изобретения

Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров, включающий введение им  
20 препарата йода, отличающийся тем, что в качестве препарата йода цыплятам-бройлерам по достижению 28-дневного возраста однократно путем подкожной инъекции вводят йодистый крахмал в дозе йода 2-4 мг/гол.

25

30

35

40

45

50

55

**Министерство Сельского Хозяйства и Продовольствия  
Российской Федерации**

**Новосибирский Государственный Аграрный Университет  
Сибирское Отделение РАН Институт Катализа им. Г.К.Борескова  
Производственно-птицеводческое объединение "Новосибирское"**

**Рекомендации**

по использованию в рационах сельскохозяйственной птицы  
витамина группы К (Викасола), изготовленного по технологии "Викасиб",  
разработанной в Институте катализа им. Г.К. Борескова РАН

Новосибирск, 1994



Рекомендации разработаны в Новосибирском государственном аграрном университете заведующим кафедрой кормления с.-х. животных профессором К.Я. Мотовиловым, аспирантами Л.В.Растопшиной, Е.В.Гусамовой; сотрудниками Института катализа СО РАН профессором К.И.Матвеевым, с.н.с. Е.Г.Жижиной, с.н.с. В.Ф.Одяковым; специалистами производственно-птицеводческого объединения "Новосибирское": Е.А.Кожавниковой, Н.М.Салминой, А.А.Паули, В.В.Голубевым, Г.Л.Нам, Л.И.Суттелей.

Рекомендации утверждены на заседании ученого совета зооинженерного факультета (протокол №3, от 15 декабря 1994 года) и заседании НТС производственно-птицеводческого объединения "Новосибирское"

Ответственный за выпуск К.Я. Мотовилов



Продолжение приложения 7



**ФГОУ ВПО «Алтайский  
государственный аграрный университет»**

### **Способы повышения продуктивности кур-несушек и цыплят бройлеров**



Способы могут быть использованы в птицеводстве для восполнения водной недостаточности у кур-несушек и цыплят-бройлеров. Восполнение водной недостаточности позволяет получить повышение прироста живой массы и яйценоскости на единицу затраченного корма, а также улучшение качества продукции по содержанию и ней йода.

Сущность способа заключается в однократной инъекции птице под кожу йода.

Способы защищены патентами РФ по заявкам №№ 2005135189/13, 2005135231/13.

Авторы работы:  
Булгаков А.М., Кузнецов Д.В., Расопшина Л.В.

Контактный телефон: (8-3852) 43-81-41