

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

На правах рукописи

Струк Евгения Александровна

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КРОССА «ХАЙСЕКС КОРИЧНЕВЫЙ»**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель: доктор биологических наук,
профессор, член-корреспондент РАН
Сложенкина Марина Ивановна

Волгоград – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Российское и мировое птицеводство: вызовы, проблемы, перспективы ..	11
1.2 Дегенеративные воспалительные заболевания суставов у птиц, профилактика и лечение	17
1.3 Краткая характеристика нестероидных препаратов.....	29
1.4 Применение противовоспалительных нестероидных препаратов в ветеринарии	35
1.5 Основные выводы аналитического обзора и обоснование направлений исследований	38
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	40
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	45
3.1 Условия проведения опыта	47
3.2 Зоотехнические параметры выращивания ремонтного молодняка (курочки, петушки).....	48
3.3 Оценка формирования внутренних, в том числе репродуктивных органов ремонтного молодняка.....	52
3.4 Биоконверсия кормов	56
3.5 Обменные процессы в организме ремонтного молодняка в процессе выращивания.....	59
3.6 Продуктивность кур родительского стада.....	65
3.7 Воспроизводительные функции петухов.....	67
3.8 Качественные показатели инкубационных яиц	73
3.9 Результаты инкубации	78

3.10 Экономическая эффективность	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	89
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	120
ПРИЛОЖЕНИЯ	121

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Как известно, генетический потенциал современных высокопродуктивных кроссов яичных кур финального гибрида позволяет использовать несушек не менее 100 недель жизни, получая от них до 500 яиц на каждую. Ежегодно от одной несушки родительского стада можно получать не менее 85 курочек промышленного стада. Реализация столь высоких генетических задатков возможна только при соблюдении технологических и кормовых нормативов выращивания и содержания птицы (Околелова Т.М., Кулаков С.М. и др., 2005; Подобед Л.И., Околелова Т.М., 2010; Околелова Т.М., 2016; Околелова Т.М., Енгашев С.В. и др., 2018; Горлов И.Ф., Комарова З.Б. и др., 2019; Околелова Т.М., Енгашев С.В., 2019; Околелова Т.М., Енгашев С.В., Егоров И.А., 2020). В расчете на 1 взрослого петуха требуется завозить 1,5-1,8 суточного петушка, или 5,5-6,0 яйца; на взрослую курицу – 1,2 суточной курочки, или 3,3-3,5 яйца. Количество завозимых яиц может меняться в зависимости от результатов инкубации, сохранности поголовья, делового выхода молодняка и так далее (Околелова Т.М., Шарипов Р.И. и др., 2018; Ивашкин В.А., Лыжина Н.Н. и др., 2019). Таким образом, на одного взрослого петуха требуется суточных петушков на 25-50% больше, чем курочек. Это связано с тем, что при клеточном содержании птицы у петухов довольно часто возникают проблемы с конечностями и это мешает им спариваться при совместном содержании с курами, повышается выбраковка петухов. Практикуемые в условиях производства установка насестов и дополнительная подкормка петухов лишь частично улучшают ситуацию. При этом малоподвижные и воспаленные суставы бывают не только у петухов, но и у кур, что также приводит к негативным последствиям и не позволяет добиваться полной реализации генетического потенциала продуктивности птицы (Имангулов Ш.А., Папазян

Т.Т. и др., 2002; Околелова Т.М., Маркелова Н.Н., 2012; Енгашев С.В., Дорогова О.А. и др., 2017). Известно, что для профилактики заболеваний конечностей у птицы широко применяются витаминные препараты, соли микроэлементов, а также нормирование в рационе аминокислот. Однако профилактика метаболических причин, вызывающих болезни конечностей, полностью проблему не решает, так как этому препятствует наследственная предрасположенность птицы, а в некоторых случаях – ветеринарные и технологические нарушения в ее содержании (Имангулов Ш.А., Папазян Т.Т. и др., 2002; Подобед Л.И., Фисинин В.И. и др., 2013).

В связи с этим в задачу исследований входило изучение эффективности применения препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% для профилактики воспалительных процессов и деформации конечностей у ремонтного молодняка кросса «Хайсекс коричневый». Эффективность использования этих препаратов оценивали в сравнении с ранее применявшейся на предприятии схемой профилактики проблем с конечностями у птицы.

Степень разработанности темы исследований. Благополучие, здоровье и продуктивность птиц напрямую связаны с развитием скелета. Заболевания ног считаются одним из основных факторов, связанных с летальным исходом при выращивании птиц на птицефабриках (Kierończyk В., М. et al., 2017; Хошафян Л.С., 2017).

За последние пятьдесят лет, благодаря интенсивному генетическому отбору, темпы роста массы тела цыплят-бройлеров увеличились более чем на 300% (Knowles T.G., Kestin S.C. et al., 2008). Быстрый рост, развитие и созревание скелета не сопровождаются развитием достаточно сильных ног, полностью способных поддерживать более тяжелое, чем когда-либо тело, что вызывает их деформацию (Fleming R.H., 2008). Программы разведения, направленные на достижение максимальной мышечной массы у птиц, негативно сказываются на их здоровье. Чрезмерная нагрузка на кости вызывает различные патологии ног, такие как ослабление, ушиб, деформация,

инфекции, различного рода артриты и остеопороз (Околелова Т.М., Енгашев С.В. и др., 2018).

Профилактикой и лечением различных патологий ног у птиц занимались Чулошникова И.Л. (1999), Прудников В.С., Зелютков Ю.Г. (2002), Lynn D.J., Higgs R. et al. (2004), Buchwalder T., Huber-Eicher B. (2005), Brickett K.E., Dahiya J.P. et al. (2007), Cole G.A., Paul-Murphy J. et al. (2009), Derache C., Labas V. et al. (2009), Lemus J., Blanco G. et al. (2009), Houshmand M., Azhar K. et al. (2011), Degernes L.A., Lynch P.C. et al. (2011), Crespo R., Shivaprasad H.L. et al. (2011), Oso A., Idowu A. et al. (2011), Käppeli S., Gebhardt-Henrich S. et al. (2011), Moura M.S., Reis D.O. et al. (2012), Sun Q., Guo Y. et al. (2012), Pastore S.M., Gomes P.C. et al. (2012), Салимов В.А. (2013), Derakhshanfar A., Kheirandish R. et al. (2013), Abdelqader A., Al-Fataftah A.-R. et al. (2013), Englmaierova M., Skrivanova V. et al. (2014), Wideman et al. (2015), Амиров Д.Р., Грачева О.А. и др. (2015), Huneau-Salaun A., Stark A.K.D.C. et al. (2015), Oliveira A.A., Andrade M.A. et al. (2016), Bryła M., Waśkiewicz A. et al. (2016), Лазовская Н.О., Насонов И.В. и др. (2017), Салаутин В.В., Терентьев А.А. (2017), Дорофеева С.Г., Луговая И.С. (2019), Околелова Т.М., Енгашев С.А., Струк А.Н. и др. (2020), Околелова Т.М., Енгашев С.А., Лесниченко И.Ю. и др. (2020).

Цель и задачи исследований. В рамках государственного задания ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», а также грантов Президента РФ НШ-2542.2020.11 и РФФ 21-16-00025 были проведены исследования, целью которых является разработка новых подходов выращивания ремонтного молодняка кросса «Хайсекс коричневый».

В задачи исследований входило:

- разработать новый подход к технологии выращивания курочек и петушков родительского стада кросса «Хайсекс коричневый»;
- выявить влияние нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% на рост и развитие ремонтного молодняка (курочки, петушки);

- изучить биоконверсию питательных веществ кормов организмом курочек и петушков;
- изучить обменные процессы в организме ремонтного молодняка в процессе выращивания;
- установить степень влияния изучаемых препаратов при выращивании ремонтного молодняка на яичную продуктивность кур родительского стада и качественные показатели инкубационных яиц;
- определить экономическую целесообразность применения новых противовоспалительных нестероидных препаратов при выращивании ремонтного молодняка.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Нижнего Поволжья разработаны новые подходы к технологии выращивания ремонтного молодняка (курочки, петушки) кросса «Хайсекс коричневый» при использовании противовоспалительных нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10%.

Выявлено положительное влияние изучаемых препаратов на биоконверсию питательных веществ кормов организмом ремонтного молодняка (курочки, петушки), рост, развитие, формирование репродуктивных органов, яичную продуктивность кур родительского стада, качество инкубационных яиц. Установлены физиологические закономерности воздействия нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% на интенсивность обменных процессов в организме курочек и петушков. Предложена оптимальная схема профилактического лечения ремонтного молодняка в процессе выращивания.

Результаты экспериментов подтверждают новизну исследований, их приоритетность патентом РФ на изобретение RU 2736423.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработанные подходы к технологии выращивания ремонтного молодняка вносят определенный вклад в аграрную науку и дополняют информационную базу данных для эффективного развития племенного птицеводства. Проведенные

исследования позволили сократить заболевания суставов у петухов и кур, снизить выбраковку петухов из стада, повысить сохранность, обеспечить однородность стада по живой массе и улучшить показатели развития репродуктивных органов при выращивании ремонтного молодняка (петушки, курочки).

Использование нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% при выращивании ремонтного молодняка способствовало увеличению яичной продуктивности кур родительского стада на 1,41%, снижению затрат корма на производство 10 яиц на 0,05 кг, улучшению качественных показателей спермопродукции: объем эякулята у петухов возрос на 7,69%, концентрация сперматозоидов на 25,88%, продолжительность выживаемости спермы петухов опытной группы повысилась на 6,98%, оплодотворяющая способность – на 3,20%, количество полученных спермадоз возросло на 16,7%, вывод цыплят повысился на 2,71%, а уровень рентабельности на 4,74%.

Методология и методы диссертационного исследования.

Методологической основой выполнения диссертационных исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных ученых, направленные на поиск новых подходов к технологии выращивания ремонтного молодняка яичных кроссов с целью сокращения заболеваний суставов у петухов и кур, снижению выбраковки птиц из стада.

При проведении комплексных исследований применяли общепринятые методы исследований, в том числе зоотехнические, физиологические, гематологические и биохимические с использованием современных приборов и оборудования. Цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан с использованием пакета программ «Microsoft office» и определением порога достоверности разницы.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

– научное обоснование разработанной профилактической схемы применения нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% при

выращивании ремонтного молодняка (курочки, петушки) кросса «Хайсекс коричневый»;

– определение влияния изучаемых препаратов на рост, развитие, формирование репродуктивных органов ремонтного молодняка;

– изучение степени воздействия препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% на биоконверсию питательных веществ корма и усвоение азота организмом птиц при выращивании ремонтного молодняка;

– исследование изучаемых препаратов на динамику обменных процессов в организме ремонтного молодняка в процессе выращивания;

– выявление закономерностей влияния нестероидных препаратов на яичную продуктивность кур родительского стада и качественные показатели инкубационных яиц;

– установление экономической целесообразности применяемых новых противовоспалительных нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% при выращивании ремонтного молодняка.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность проведенных исследований подтверждается использованием современных методов исследований и наличием первичной документации.

Основные результаты работы доложены, обсуждены и получили положительные отзывы на следующих международных, всероссийских конференциях: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы (Сергиев Посад, 2020), Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения (Волгоград, 2020), «Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии» (Красноярск – Волгоград, Россия; Ташкент – Бухара, Узбекистан, 2021), на расширенном заседании отдела производства продукции животноводства ГНУ НИИММП (Волгоград, 2018, 2019, 2020).

Наиболее значимые разработки соискателя демонстрировались на ВВЦ «Золотая осень» (Москва, 2019), Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок

(Волгоград, 2019, 2020), на XXX специализированной выставке «Агропромышленный комплекс» (Волгоград, 2020), на международной научно-практической конференции AGRITECH III – 2020 (Волгоград-Красноярск), AGRITECH V – 2021 (Красноярск – Волгоград, Россия; Ташкент – Бухара, Узбекистан, 2021), где были награждены золотыми медалями и дипломами I степени.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований диссертационной работы внедрены в племрепродукторе II порядка СП «Светлый» АО «Агрофирма «Восток», Волгоградская область.

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 13 научных статей, в том числе 6 статей – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, из них 3 – в изданиях, входящих в базу Web of Science или Scopus, 1 патент на изобретение РФ, 2 научно-методические рекомендации.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Российское и мировое птицеводство: вызовы, проблемы, перспективы

Российское птицеводство является одной из самых стабильно функционирующих отраслей, которую без преувеличения, можно назвать гарантом социальной стабильности продовольственного рынка, что подтвердилось при развитии непростой ситуации 2020 года. Производство в 2020 году осталось практически на уровне предыдущего года и составило в хозяйствах всех категорий по мясу птицы 5031 тыс. т в убойной массе (+16,7 тыс. т, 100,3%), по яйцу 44837 млн. шт. (100%).

Серьезным испытанием для общественности в 2020 году была пандемия. Вводимые Правительством РФ ограничения, направленные на борьбу с распространением коронавирусной инфекции оказали свое влияние на активность и уровень жизни населения, условия работы производителей, птицеводческой продукции в том числе. Вследствие резкого снижения покупательской способности населения произошло сужение емкости потребительского рынка, и по итогам первого полугодия оборот розничной торговли сократился на 6,7%. В отношении птицеводческой продукции, которая является в высшей степени социально значимой и обеспечивает население самым экономически доступным белком животного происхождения, спрос удерживался на протяжении всего года [5].

Путешествуя по миру, коронавирус разрушает большую часть общества и экономики. Вирус поразил также и цепочку птицеводства, так как десятки мясоперерабатывающих предприятий были вынуждены временно закрыться. В конце апреля мясной гигант Tyson Food предупредил, что цепочка поставок продуктов питания находится под угрозой коллапса. Председатель правления

Джон Тайсон опасается, что миллионы животных будут уничтожены из-за закрытия перерабатывающих предприятий. И Тайсон не одинок в этом: с апреля крупнейшие мясные компании мира, в том числе Smithfield Foods, Cargill и JBS USA, были вынуждены прекратить работу на перерабатывающих предприятиях в Северной Америке из-за болезни рабочих.

Десятки тысяч временных иностранных рабочих ежегодно приезжают в США и Канаду для работы на мясоперерабатывающих предприятиях и фермах обеих стран. Из-за Covid-19 есть серьезные опасения, что такое же количество рабочих не будет допущено к въезду в этом году, что поставит под угрозу производство продуктов питания, выживание бизнеса и продовольственную безопасность [154].

В начале апреля Международный совет по птицеводству предупредил, что резкое сокращение глобального воздушного транспорта, вызванное пандемией коронавируса, может привести к тому, что некоторые компании останутся без племенного поголовья и инкубационных яиц. В долгосрочной перспективе перебои в поставках могут поставить под угрозу продовольственную безопасность во всем мире, заявляет организация переработчиков птицы. В первую очередь от недостатка грузовых авиаперевозок пострадают страны-экспортеры. Экспортеры инкубационных яиц и суточных цыплят в Нидерландах начали усыплять цыплят и уничтожать яйца, поскольку пункты назначения стали недоступны. Некоторых птиц можно было перераспределить из Европы, но их транспортировка на один из основных экспортных рынков – Африку – полностью прекратилась. Африканские производители в значительной степени зависят от импорта суточных цыплят, которые имеют решающее значение для обеспечения продовольственной безопасности страны. Каждый месяц из Европы поставляют 1,7 миллиона суточных цыплят-несушек в Гану, Конго, Нигерию и Кот-д'Ивуар. Яйца этих птиц теперь никогда не поступят на африканский рынок, а европейские производители племенной продукции вынуждены уничтожать родительское поголовье [154].

Индийский птицеводческий сектор движется к кризису, связанному с новым коронавирусом (Covid-19). «Птицеводы обратились к правительству Союза с просьбой вмешаться и спасти отрасль, дать банкам указание конвертировать ссуды на оборотный капитал в срочные ссуды и объявить мораторий на двухлетний срок погашения существующих срочных ссуд», – сказал Суреш Читтури, заместитель председателя и управляющий директор Srinivasa Farms и председатель Международной яичной комиссии [153].

Бедствия птицеводов усугубились вспышкой птичьего гриппа в Керале, хотя вспышка птичьего гриппа является местной проблемой, считается, что она усугубляет нынешний кризис.

Поскольку птицеводство является основным потребителем сои и кукурузы, кризис оказывает влияние и на фермеров, выращивающих эти две культуры. За последние несколько дней, цена на кукурузу упала с 25 до 15 рупий за кг [173].

По данным Канадского агентства по надзору за пищевыми продуктами (CFIA), нет никаких доказательств того, что пища является вероятным источником или путем передачи вируса. В настоящее время не сообщалось о случаях, когда продукты питания или упаковка пищевых продуктов были связаны с передачей COVID-19. Следовательно, отзыв продуктов из курицы, не требуется.

По словам Майкла Хьюза, руководителя отдела исследований и аналитики компании FMCG Gurus, из-за COVID-19 внимание потребителей к здоровью сместилось с желаний и внешнего вида на борьбу с болезнями и минимизацию уязвимости к болезням. Эта тенденция вряд ли изменится даже после ослабления пандемии. По его словам, экологически чистые диеты связаны с более здоровым питанием, потому что они часто включают больше местных и свежих продуктов с меньшим количеством обработанных продуктов.

Тина Оуэнс, старший директор по вопросам продовольствия и сельского хозяйства Danone в Северной Америке, сказала, что пандемия COVID-19

продемонстрировала, как продовольственная система, глобальное здоровье и окружающая среда взаимосвязаны [154].

Изменяющиеся экономические и рыночные условия, вызванные пандемией коронавируса, оказали существенное влияние на мировое птицеводство в 2020 году. Глобальная торговля столкнулась с большей нестабильностью, что затронуло как направления, так и страны происхождения, а также ценообразование. Общие объемы будут временно затронуты, и торговля в конечном итоге должна выиграть от проблем с местными поставками, связанных с коронавирусом, АЧС и птичьим гриппом (AI). Самыми большими проблемами, связанными с коронавирусом, будут потенциальные потрясения в спросе и предложении, вызванные проблемами карантина и логистики, а также временными изменениями потребительского спроса в сторону домашнего потребления и нескоропортящихся продуктов. Поскольку это может повлиять на спрос и предложение, по всей вероятности, отразится на мировых рынках и ценообразовании мяса птицы [223].

COVID-19 нарушил бизнес так, как никогда не планировал мировой рынок мяса птицы, с повсеместными блокировками, закрывающими сектор общественного питания в странах по всему миру, и значительным увеличением домашнего потребления и онлайн-розничной торговли.

Согласно новому отчету Rabobank, составленному старшим аналитиком по животным белкам Нан-Дирком Малдером, нестабильность, наблюдаемая в течение 2020 года, вероятно, сохранится в течение довольно долгого времени, а в ближайшие годы, вероятно, приведет к большей консолидации между компаниями, большей интернационализации, и «ускоренные капиталовложения» в отдельные птицеводческие предприятия [154].

Влияние COVID-19 на мировую птицеводческую отрасль можно разделить на три этапа.

Первый этап, в течение 2020 года, был основным этапом сбоев. Произошел значительный сбой на рынках, в торговле и цепочках поставок, с более значительными различиями в производительности между компаниями,

чем когда-либо ранее. В среднем на рентабельность птицеводческих компаний оказывалось давление в сторону понижения.

Второй этап, который завершится в 2021 году, – это путь к восстановлению, который, вероятно, будет неустойчивым. Взлеты и падения пандемии в первой половине года приведут к постоянному воздействию на каналы сбыта, с пиковым ростом спроса в розничной торговле и онлайн и низким спросом на услуги общественного питания, особенно во время карантина. Условия начнут постепенно улучшаться, когда COVID-19 станет немного более контролируемым во второй половине 2021 года и в 2022 году, когда вакцинация станет более широко использоваться. Все это произойдет на фоне высоких и нестабильных цен на корма, что еще больше усложнит картину для отдельных предприятий.

Это будет большой проблемой для любого производителя, поскольку сложно настроить производство на постоянно меняющиеся рыночные условия. Ожидается, что в этом году консолидация птицеводческих предприятий по всему миру будет постепенно ускоряться. Ожидается, что больше всего пострадают страны, в которых птицеводческий сектор в настоящее время не консолидирован, в том числе Польша, Нидерланды, Бразилия, Таиланд и Россия.

Третий этап, получивший название «последствия», начнется в 2022 году. Несмотря на постепенное восстановление рынков свинины в азиатских странах, в настоящее время затронутых африканской чумой свиней, и рост спроса на альтернативные белки, будет сохраняться высокий спрос на птицу во всем мире. Птица останется самым популярным и быстрорастущим белком в мире. Прогнозируется, что во всем мире он будет расти примерно на 2% в год, при этом большая часть роста будет приходиться на развивающиеся рынки [224].

Фермы и перерабатывающий завод Duck-To являются единственными производителями утки в Северо-Западной Европе и поставщиками мяса утки предприятиям общественного питания в Европе. Этот рынок полностью

рухнул, что привело к трудным решениям в Duck-То. В марте компания решила прекратить выводить утят и выращивать их на мясо, фактически остановив производство и оставив фермы пустыми. Все птицы, которые уже находились на стадии выращивания, будут переработаны, а затем заморожены. Владелец ожидает, что это решение затронет весь сектор уток, поскольку родительское поголовье будет забито раньше, чем планировалось, чтобы сократить расходы [147].

Самым слабым звеном в российском птицеводстве в 2020 году оказалась высокая импортозависимость в используемых ресурсах, которая вызывает рост их стоимости при изменении курса валют, с одной стороны, и риск срыва поставок – с другой [5].

Постановлением Правительства РФ от 28 мая 2020 года № 782 утверждены изменения в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг.: она дополнена подпрограммой «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров». На основании данной подпрограммы в СГЦ «Смена» разработана программа селекционной работы по созданию высокопродуктивного кросса мясных кур с аутосексной материнской родительской формой по маркерным генам медленной и быстрой оперяемости с учетом требований потребителей племенной продукции и спроса отечественного рынка. В результате длительной целенаправленной селекционно-племенной работы был создан продукт нового поколения – высокопродуктивный бройлерный кросс «Смена 9» [26].

Хотя COVID-19 привел к сбоям в работе предприятий по всему миру, в стратегическом отчете Aviagen говорится, что «не было и не ожидается серьезных сбоев». Руководство продолжает работать над минимизацией воздействия этого сбоя на его способность оставаться ключевым звеном в глобальной цепочке поставок продуктов питания» [223].

«Мир изменился, и я думаю, что все поняли, что, если мы будем работать вместе и ставить науку на первое место, мы многое сможем преодолеть», – сказал Игли, старший вице-президент и главный эколог Tyson Foods [154].

1.2 Дегенеративные воспалительные заболевания суставов у птиц, профилактика и лечение

Благополучие, здоровье и продуктивность цыплят-бройлеров напрямую связаны с развитием скелета. Хромота ставит под угрозу благополучие цыплят-бройлеров и приводит к значительным экономическим потерям, поскольку хромые птицы испытывают трудности с доступом к корму и воде, обезвоживаются и в конечном итоге умирают. Поэтому заболевания ног считаются одним из основных факторов, связанных с летальным исходом в период от 21 до 42 дней при выращивании бройлеров на птицефабриках. У кур и других сельскохозяйственных животных развитие костей строго коррелирует с содержанием в рационе гексафосфата инозита, а также наличием кальция и фосфора. Однако хромота также связана со многими другими факторами, такими как болезни, генетика, вид, пол, рост, старение, а также физическая нагрузка, период выращивания и уход [91,167].

За последние 50 лет, благодаря интенсивному генетическому отбору, темпы роста массы тела цыплят-бройлеров увеличились более чем на 300% [171]. Быстрый рост, развитие и созревание скелета не сопровождаются развитием достаточно сильных ног, полностью способных поддерживать более тяжелое, чем когда-либо тело, что вызывает их деформацию [133]. Программы разведения, направленные на достижение максимальной мышечной массы у птиц, негативно сказываются на их здоровье. Это вызвано обратной корреляцией между увеличением мышечной массы киля и уменьшением окружности мышц ног. По указанным выше причинам чрезмерная нагрузка на кости вызывает различные патологии ног, такие как ослабление, ушиб, деформация, инфекции и остеопороз [214].

По оценкам Великобритании, около 27% птиц страдают от проблем с передвижением в предубойный период, а 3,3% не могут ходить [171]. Кроме того, от дисхондроплазии большеберцовой кости страдают 30% кур мясного типа и 90% индеек [125]. Ежегодно во всем мире 12,5 миллиардов птиц испытывают проблемы, связанные с заболеванием ног (FAO, 2010). Наиболее частой формой дисхондроплазии большеберцовой кости является субклиническая стадия [23,119]. Almeida Paz I. et al. [99] отмечают, что проблемы связанные с костями ног могут косвенно объяснить снижение прибыли от дальнейшей переработки куриного мяса и, следовательно, снижение валовой прибыли (10-40% затрат).

Прочность костей ног зависит от многих факторов, начиная от генетических детерминант, вида, пола, возраста, питания, периода выращивания и заканчивая инфекционными агентами или функциями эндокринной системы.

Из всех известных классов позвоночных костная система птиц отличается особой функциональностью. Приспособленная к активному полету, она влечет за собой множество анатомических изменений. Пневматизированные кости, уменьшенное количество костного мозга, отсутствие зубов, роговой клюв и увеличенные орбиты по отношению ко всему черепу вызывают уменьшение массы тела [175].

Скелет птиц состоит из минеральной части (70%), органической части (20%) и воды (10%). Большая часть минеральной структуры костей состоит из кальция и фосфора, встроенных в гидроксипатит [242]. По указанным выше причинам сырая зола является преобладающим компонентом костей птиц, и ее содержание считается хорошим показателем механической прочности и качества костей. Механическая прочность на разрыв кости определяется как сумма факторов, вызывающих перелом кости [195]. Плотность кости, определяемая как отношение массы к объему, является еще одним критерием оценки качества кости [215]. Было показано, что плотность не всегда зависит только от содержания минералов, но частично зависит от остеоидов [170].

На состав костей также влияют межмолекулярное сшивание коллагена, взаимодействие коллагена с протеогликанами и другими неколлагеновыми белками, а также глюкоокислительные изменения. Следовательно, микроархитектура костей существенно влияет на их механическую прочность [140].

Нарушения синтеза коллагена ухудшают биомеханическую прочность костей. Костная ткань укрепляется за счет процессов кальцификации, фибриллогенеза, гидроксирования и сшивания. Плотные сети пиридинолина (компонент межмолекулярных связей зрелого коллагена) способствуют увеличению прочности костей, в то время как у остеопорозных птиц их содержание снижается [170]. Органическое вещество помимо коллагена содержит протеогликаны, липиды и неколлагеновые белки (остеокальцин, остеоонектин и остеоопонтин). Костный мозг, благодаря своей роли в ремоделировании костной ткани (остеобласты) и выработке клеточных компонентов крови, особенно важен для поддержания гомеостаза в организме животных. По этой причине нарушения формирования костей ног могут не только ухудшить двигательные способности животных, но также могут снизить функциональную эффективность иммунной системы. Это особенно важно во время инфекции костного мозга, среди прочего, из-за продукции α - и β -дефензинов, ответственных за врожденный и приобретенный иммунитет, который зависит от продукции лейкоцитов [94,124]. Костный мозг, как естественный источник этих пептидов, также является местом их наибольшей экспрессии [180]. Следует помнить, что при генерализованных инфекциях лейкопоэз в костном мозге увеличивается вдвое [168].

Таким образом, при нарушениях развития костей, вызванных проникновением патогенных бактерий, синтез лейкоцитов будет ограничен. С другой стороны, Rajput I.R. et al. [213] продемонстрировали, что добавление пробиотических штаммов (*Saccharomyces boulardii*, *Bacillus subtilis* B10) положительно влияет на иммунитет цыплят-бройлеров за счет увеличения выработки цитокинов дендритными клетками костного мозга. Более того,

иммуносупрессивные свойства вирусов, таких как вирус куриной анемии (CAV) и вирус инфекционной бурсальной болезни (IBDV), могут усугублять некроз головки бедренной кости у цыплят-бройлеров [184,185,238].

Из-за сильного взаимодействия между уровнями доступного кальция и фосфора оптимальное соотношение Ca:P в кормлении цыплят составляет 2:1; у кур-несушек эта пропорция намного выше и достигает 12:1. В коммерческих кормах для кур соотношение Ca:P поддерживается за счет использования кормовых фосфатов, кормового мела и экзогенных ферментов – фитазы, а также других нетрадиционных источников этих макроэлементов. По указанным выше причинам использование кальцийсодержащих препаратов с питьевой водой может серьезно нарушить доступность фосфора, поскольку чрезмерное поступление одного из этих элементов ухудшает усвояемость обоих. Плохое качество воды, которая содержит более 75 мг Ca/л, может отрицательно повлиять на питательные вещества, а также на всасывание лекарств [187]. Jamroz D. et al. [162] продемонстрировали, что при потреблении 100 г кальция и фосфора цыпята усваивают 60-72 г кальция и 35-54 г фосфора в зависимости от возраста. Другие исследования показали значительную роль витамина 25-гидроксиколекальциферола (Ну-D) [172] в улучшении использования кальция. Можно добавить в воду D3 или 25-гидрокси витамин D3 для уменьшения эпизодов рахита, связанных с низким содержанием кальция или мальабсорбцией [209]. Было также показано, что древесный уголь, используемый в качестве источника кальция, снижает его биодоступность с одновременным увеличением содержания фосфора в большеберцовой кости, повышая риск патологий ног [201]. Следует подчеркнуть, что избыточная концентрация Ca в рационе несушки может негативно повлиять на удержание других важных минералов или снизить эффективность фитазы [127,208].

Более крупные частицы кальцийсодержащего компонента корма положительно влияют на качество костей у кур-несушек (повышенным механическим сопротивлением и содержанием сырой золы в большеберцовой

кости) [130,142,221,227]. Физическая форма минеральных компонентов и добавка к рациону 25-гидроксиколекальциферола также могут способствовать снижению распространенности деформаций килевой кости у кур-несушек, содержащихся в клетках [98,135,232]. Однако роль факторов питания в предотвращении упомянутых деформаций и переломов ограничена. Об этом свидетельствует отсутствие различий в содержании сырой золы в большеберцовой и килевой костях у птиц с уродствами по сравнению со здоровыми [131]. Генетические особенности птиц, система содержания (клетка против свободного выгула) и материал клетки (пластик против металла) будут иметь большее влияние на деформацию суставов [132,165].

Компоненты корма растительного происхождения содержат около 70% фосфора в виде фитиновой кислоты недоступной для птицы. Избыток фосфора в рационе выводится почками, что оказывает неблагоприятное влияние на метаболизм птиц и окружающую среду. Фитаза, гидролизующая фитиновую кислоту до производных ортофосфата, мио-инозита и фосфо-инозита [236], является одним из наиболее часто используемых ферментов в кормовой промышленности. Существует множество научных статей, подтверждающих значительное влияние фитазы на правильную минерализацию костей у цыплят-бройлеров. Pintang J. et al. [212] продемонстрировали, что добавление фитазы к диете увеличивает и нормализует концентрацию Fe и Mg в большеберцовой кости, повышает использование Zn [255].

Установлено, что удерживание Ca, P, Mg и Zn повышалось при кормлении 3- и 6-недельных цыплят-бройлеров кормом с добавлением фитазы [246]. С другой стороны, следует помнить, что пищеварительный тракт птиц имеет ограниченную способность гидролизовать фитаты [161], что особенно важно для высвобождения мио-инозитола. Действие экзогенной фитазы специфически стимулируется эндогенной микрофлорой и ферментами стенок, что подтверждается различными формами фосфо-инозита, присутствующими в зерновых культурах и тонком кишечнике птиц. Многие исследования показали синергетическое действие фитазы и фибролитических ферментов,

например, ксиланазы или β -глюканазы. К сожалению, обычное использование фитазы в кормлении нежвачных животных может иметь неблагоприятные аспекты. Эта проблема представляется особенно важной при кормлении используемых в настоящее время гибридных пород цыплят-бройлеров.

Помимо вышеперечисленных макроэлементов, микроэлементы также существенно влияют на минерализацию костей. Фтор полезен для плотности костей у домашней птицы, способствуя улучшению качества костей [178,221]. Wilson J., Ruzler P. [249] продемонстрировали, что добавка бора в корм положительно влияет на прочность костей. С другой стороны, слишком низкое содержание меди в рационе птицы сокращает структуру коллагеновой сети и снижает интенсивность минерализации. Алюминий вызывает угнетение роста [156] и снижает механическую прочность костей [163]. Świątkiewicz S., Koreleski J. [235] выявили, что добавление Zn и Mn в рацион кур-несушек в органической форме не влияет на эффективность выращивания и качество костей, но способствует уменьшению негативного влияния возраста кур-несушек на прочность яичной скорлупы. С другой стороны, дефицит цинка (10 мг/кг) у молодняка цыплят отрицательно сказался на формирование костей [247]. У цыплят-бройлеров повышение уровня цинка до 100 мг/кг корма приводит к значительному повышению прочности костей и снижению риска двигательных нарушений [233]. Биодоступность различных минеральных компонентов изменяется, когда они добавляются в форме, связанной с органическими или неорганическими носителями. Биодоступность увеличивается с изменением механизма процесса абсорбции, а именно перенос через клеточную мембрану путем диффузии намного менее эффективен, чем перенос минеральных компонентов, связанных с аминокислотой [234]. Следует также отметить, что существуют определенные взаимодействия между макро- и микроэлементами, которые могут привести как к их антагонизму, так и к синергизму.

Витамины играют решающую роль в профилактике дисхондроплазии большеберцовой кости у домашних птиц. Помимо холекальциферола, такие

витамины, как ретинол (витамин А), аскорбиновая кислота (витамин С), а также менахинон (витамин К) влияют на созревание хондроцитов, синтез коллагена и его поперечных связей и стимулируют процесс кальцификации [150]. Однако передозировка витамина А может быть причиной рахита или деформации килевой кости.

Хорошо известно, что микотоксины отрицательно влияют на показатели роста, воспроизводства и здоровья животных. Было доказано, что токсин трихотецена увеличивает распространенность дисхондроплазии большеберцовой кости. Кроме того, афлатоксин может взаимодействовать с витаминами, например, дефицит D и эскалация рахита у кур. Исследования Oznurlu Y. et al. [205] подтвердили, что афлатоксин и охратоксин оказывают вредное влияние на свойства костей в плане снижения механической прочности большеберцовой кости и увеличения ее гибкости. Использование рациона, загрязненного микотоксинами (афлатоксин, охратоксин), может усилить появление хромоты у цыплят-бройлеров с 2,3% до 25%. Фумонизин В₁ рассматривается как этиологический фактор деформации ног и рахита, мальабсорбции через диарею (снижение эффективности минерального обмена), а также поражений печени и почек, которые участвуют в конверсии холекальциферола. Кроме того, менее распространенные токсины, такие как фузарохроманон (TDP-1), также вызывают деформации ног [209]. Следует отметить, что пшеница и другие злаки могут быть заражены более чем одним микотоксином. До 69% образцов, изученных Вгуła M. et al. [109] содержали от 3 до 8 микотоксинов. Таким образом, аддитивная или синергетическая активность микотоксинов может усиливать неблагоприятное воздействие на скелетную систему птиц.

Дисхондроплазию также могут вызывать пестициды. Rath N.C. et al. [218] отметили отрицательную роль дитиокарбаматов, которые широко используются в сельском хозяйстве в качестве фунгицидов или репеллентов от вредителей. Хорошо известно, что тирам и дисульфирам увеличивают частоту дисхондроплазии большеберцовой кости. Rath N.C. et al. [216]

показывают, что даже непродолжительное воздействие тирама на птиц после вылупления (1-2 дня) вызывает усиление дисхондроплазии большеберцовой кости. Последовательное испытание Rath N.C. et al. [217] подчеркнули, что другие пестициды, такие как дисульфирам, фербам, а также зирам, потенциально могут вызывать дисхондроплазию большеберцовой кости. Хорошо известно, что несбалансированное питание может вызвать несколько негативных последствий – от депрессии роста и проблем со здоровьем до экономических потерь. Как описано Orth M.W. et al. [200], аминокислоты в пище, особенно аминокислоты серы, такие как цистеин, цистин, гомоцистеин, могут вызывать дисхондроплазию большеберцовой кости, за исключением метионина. Гистидин также может вызывать аномалии большеберцовой кости.

Антибиотики могут улучшить или ухудшить структуру костной системы птиц. Исследования пищевых добавок с виргиниамицином (15 частей на миллион) у цыплят-бройлеров продемонстрировали его положительное влияние на содержание Са и Р в большеберцовой кости и в крови птиц. Дальнейшие исследования показали, что использование пенициллина положительно влияет на содержание кальция в костях. Однако его действие тесно коррелировало с уровнем витамина D в рационе. Также было отмечено, что добавка бамбермицина и окситетрациклина повышает концентрацию Mn в костях [148].

Авиламицин был эффективен в увеличении содержания сырой золы в костях с одновременным улучшением иммунологического статуса цыплят [116]. Однако есть также сообщения о негативном влиянии энрофлоксацина и ципрофлоксацина на развитие сухожилий, хрящей и костей у эмбрионов. Нарушения костеобразования на стадии яйца увеличивают смертность птиц из-за их неспособности успешно вылупиться [177]. Также следует помнить, что использование любого типа антибиотика влияет на развитие микробиома пищеварительного тракта у птиц, таким образом косвенно влияя на удержание минеральных компонентов в организме [22,256]. По этой причине в некоторых

случаях, например, после антибактериальной терапии добавка к рациону пробиотической микрофлоры может положительно сказаться на структуре и функциях костной системы. Это предположение подтвердили исследования Mutuş R. et al. [192], которые указали на положительное влияние *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis* в рационе кур-несушек на содержание сырой золы и уровень фосфора в большеберцовой кости.

Исследования Abdelqader A. et al. [97] продемонстрировали, что *B. subtilis* увеличивает массу и плотность костей у цыплят-бройлеров и повышает содержание неорганических веществ. Более того, Nahashon S. et al. [193] отметили, что добавление пробиотических бактерий рода *Lactobacillus* может улучшить использование кальция и фосфора и увеличить размер яйца.

Контроль условий содержания во время выращивания цыплят, имеет ключевое значение для оптимального качества костей. К наиболее важным технологическим факторам относятся: качество подстилки, программа освещения, плотность посадки, расстояние между поилкой и линией кормления, добавки к питьевой воде, вентиляция, установка насестов в клетки для кур-несушек и график вакцинации. Кроме того, прямой контакт, иногда способствующий перелому крыла или ноги, является очень важным компонентом программ содержания птицы.

Знание физиологических изменений, происходящих при выращивании различных видов птиц, имеет решающее значение с точки зрения управления ими. Следует подчеркнуть, что у японских перепелов мясного типа (*Coturnix coturnix japonica*) плотность большеберцовой кости у 6-недельных птиц снижается [112]. У 9-недельных индюков снижение плотности проксимальных метафизов большеберцовой кости может вызвать заболевания ног [115]. Такое же ослабление можно наблюдать у 4-недельных цыплят-бройлеров [111]. У пекинских уток (*Anas platyrhynchos* var. *Domestica*) потеря минерального содержания костной ткани наблюдается в период от 4 до 6 недель выращивания [113]. Наименьшее значение плотности голени было отмечено у 6-недельных самцов растущих домашних гусей (*Anser domesticus*), что

коррелировало с деформациями и переломами [114]. Вышеупомянутые данные могут представлять собой полезную информацию для предотвращения аномалий ног у сельскохозяйственной птицы.

Соблюдение температуры, воздухообмена во время перевозки суточных цыплят могут минимизировать смертность в первую неделю и способствовать успеху выращивания [164,252]. В настоящее время предполагается, что даже кратковременное воздействие на животных стресса, связанного с отклонением температуры от оптимальной во время транспортировки из инкубатория в корпус, может привести к развитию искривления ног [203].

Температура является важным фактором, способствующим увеличению распространенности заболеваний костей и скелета у цыплят. Неоднократно было показано, что слишком высокая температура отрицательно влияет на потребление корма и рост массы тела у этих животных [122]. Следовательно, это вызывает дефицит питательных веществ в организме, которые участвуют в строительстве костей. Одновременно тепловые условия могут приводить к изменениям в абсорбции и удерживании минеральных компонентов [104,138]. Было доказано, что термическое напряжение может снизить костную массу и механическую прочность костей [230]. Распространенность заболеваний ног также может быть связана со слишком низкой температурой, поскольку, как предположили [157], снижение скорости кровообращения может снизить всасывание минеральных веществ.

Режим освещения в птицеводстве является важным фактором, стимулирующим воспроизводство, рост и активность животных. Было доказано, что повышение интенсивности света снижает костные патологии у птиц, такие как деформация большеберцовой и предплюсневой костей, увеличение таранной кости и дисхондроплазия [160,197].

Снижение плотности посадки увеличивает активность птиц. Reiter K., Bessei W. [220] доказали, что усиление двигательной активности цыплят-бройлеров влияет на развитие их костей. Плотность посадки больше влияет на качество большеберцовой кости, чем программа освещения. Однако следует

отметить, что можно уменьшить негативное влияние переуплотнения, используя режим прерывистого освещения.

Инфекционные агенты, чаще всего бактериального происхождения, представляют собой отдельную проблему, влияющую на рост и развитие костно-скелетной системы. Они могут значительно ухудшить двигательные функции цыплят-бройлеров, их здоровье и, как следствие, выбраковку из стада. Многие микроорганизмы могут вызывать дисфункции костей и скелета у сельскохозяйственной птицы. Наиболее важные из них – *Enterococcus* sp. [166], *Staphylococcus aureus* [183], *Salmonella* spp. [206] и *Escherichia coli* [126]. Этиология хромоты, вызванной инфекцией, полностью не выяснена. Однако многочисленные литературные данные показывают, что цыплята заражаются микроорганизмами, вызывающими хондронекроз, через дыхательную и пищеварительную системы, а инфекция распространяется через кровоток.

Исследования Wideman R. et al. [248] пролили новый свет на эту проблему благодаря применению специальной экспериментальной модели, которая позволила моделировать хромоту в лабораторных условиях. Золотистый стафилококк, вызывающий некроз головки бедренной кости, был чувствителен к бактериоцину, синтезируемому *Staphylococcus epidermidis*. Кроме того, эксперименты по распылению аэрозоля, содержащего *S. epidermidis*, снизили количество бактерий *Staphylococcus aureus* и снизили частоту хромоты у индеек и цыплят-бройлеров.

Нарушения костной системы цыплят-бройлеров вызываются не только патогенными бактериями, но и вирусами. По предположению Van der Heide L. et al. [245], Лазовская Н.О. [48] инфицирование реовирусом (штамм птичьего реовируса S1133 Коннектикута) и, косвенно, энтеритом, вызванным реовирусом, может привести к нарушению всасывания питательных веществ в пищеварительном тракте, что может способствовать развитию остеопороза. Более того, реовирус, выделенный из пищеварительного тракта цыплят-бройлеров с симптомами диареи, может вызывать поражения в виде

теносиновита и, в свою очередь, некроз головки бедренной кости и болезнь хрупкости костей.

Реовирусы птиц в прошлом были связаны с вирусным артритом, теносиновитом, синдромом мальабсорбции, синдромами задержки роста, кишечными заболеваниями, иммуносупрессией и респираторными заболеваниями. В последнее время появились сообщения о выделении реовирусов от кур с неврологическими признаками.

Новейшей проблемой, связанной с реовирусом у кур, являются неврологические признаки, которые могут включать нарушение координации движений, тремор, искривление шеи или подергивание. Пораженная птица имеет признаки артрита (тендосиновита и мальабсорбции).

При выращивании птиц существует множество факторов, влияющих на развитие и функции костей и скелетной системы. Правильно сбалансированная диета – только одна из них. Несомненно, забота о благополучии птиц и соответствующие гигиенические условия являются ключевыми факторами для интенсивного роста костной ткани. При обнаружении двигательных дисфункций у цыплят-бройлеров правильная диагностика имеет решающее значение, потому что только при выявлении фактора, ответственного за ухудшение функции костей и скелетной системы, проблема может быть эффективно решена [75,78].

Лечение зависит от типа артрита, которым больна птица. Некоторым птицам рекомендуются антибиотики или противогрибковые препараты. Возможными вариантами являются нестероидные противовоспалительные средства, хотя важно отметить, что они не утверждены для использования в птицеводстве. Полезно обеспечить птице подходящий рацион, чтобы поддерживать соответствующую массу тела, поскольку дополнительный вес увеличивает нагрузку на суставы. Кроме того, правильное питание может помочь свести к минимуму системное воспаление у птицы [1]. Яблочный уксус помогает поддерживать оптимальный баланс pH, чтобы минералы не

кристаллизовались в суставах птицы. Хотя артрит нельзя вылечить, его можно предотвратить [79,190,198,219].

Большинство птиц, страдающих артритом, чувствительны к холоду; наличие источника тепла в одной части клетки позволит им выбрать температуру, которая соответствует их потребностям в любой момент времени.

Санитарный надзор за продуктами питания животного происхождения направлен на защиту здоровья населения, гарантируя, что опасный материал минимально попадет в пищевую цепочку [159]. Туши, непригодные для употребления в пищу, выявляются на основе макроскопических визуальных критериев, и операция по их уничтожению должна осуществляться под контролем официальных ветеринарных служб [179].

1.3 Краткая характеристика нестероидных препаратов

В медицинской и ветеринарной практике для блокирования острой и хронической боли используются нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП). Различные по химической структуре, эти соединения обладают однотипным единым механизмом действия – способностью блокировать фермент циклооксигеназу 2 (ЦОГ2) и образование простагландинов, важнейших медиаторов боли и воспаления. Преимущество НПВП перед другими обезболивающими препаратами заключается в уникальном сочетании анальгетического, противовоспалительного и жаропонижающего действия парацетамола и опиоидов [39,56,108].

Основным механизмом действия нестероидных противовоспалительных препаратов является ингибирование циклооксигеназ, что приводит к подавлению синтеза простагландинов и купированию воспаления (гипертермия, отек и боль) [86]. К преимуществам нестероидных препаратов относят продолжительность действия, доступность, отсутствие действия на нервную систему. При этом, при снятии сильных болевых ощущений,

нестероидные противовоспалительные препараты имеют недостаточную эффективность и оказывают отрицательное влияние на деятельность пищеварительного тракта [3]

В терапевтической практике нестероидные противовоспалительные препараты принято разделять на следующие группы:

- Производные салициловой кислоты – ацетилсалициловая кислота (АСК, аспирин), метилсалицилат;
- Производные пиразолона – метамизол (анальгин), фенилбутазон (бутадион);
- Производные анилина – парацетамол (ацетаминофен, панадол);
- Производные фенилпропионовой, фенилуксусной и антраниловой кислот – ибупрофен, диклофенак натрий (вольтарен, ортофен), кетопрофен, напроксен, флугалин, мефенамовая кислота и др.;
- Производные оксикамов – пироксикам, мелоксикам;
- Производные различных классов – флуниксина меглумин (флунекс, флуниджект, меганил), кеторолак (кетанов), нимесулид, целекоксиб, бензидамин;
- Комбинированные препараты – артротек, амбене, доларен, баралгин, темпалгин, колдекс, пенталгин, солпадеин, цитрамон [3].

Все препараты, указанные выше, относятся к быстродействующим, эффективность которых проявляется в течение 1-2 недель, угнетая как острый воспалительный процесс, так и обострение хронического. Основным эффектом этих препаратов – уменьшение боли и снижение высокой температуры. Наибольшим противовоспалительным действием обладают индометацин и ортофен, затем следуют: целебрекс, мелоксикам, ибупрофен, напроксен, бутадион, пироксикам, АСК, кеторолак, парацетамол. Существенный анальгетический эффект принадлежит кеторолаку, кетопрофену и пироксикаму. Менее активны ортофен, напроксен, индометацин, целебрекс, мелоксикам, бутадион, ибупрофен, парацетамол, АСК. Побочные эффекты у нестероидных противовоспалительных препаратов нового поколения

фиксируются реже. При сопоставлении полезных свойств с рисками, наиболее эффективными являются целебрекс, мелоксикам, ибупрофен [3].

Воспаление (лат. *inflammatio* – воспалять) – ответ живого организма на внедренный в него инородный фактор, способный нанести ущерб целостной структуре иммунитета, в результате чего может происходить развитие функциональных и структурных сосудисто-тканевых изменений.

Не зависимо от локализации и причины воспалительного процесса, он протекает однотипно. Разнообразие причин воздействия «меркнут» в однотипности ответа организма, поэтому воспаление считается обобщенным патологическим процессом. Его развитие, выраженность, характер, течение и исход, определяются не только этиологическим фактором, но и реактивностью организма, условиями, конкретными обстоятельствами возникновения и развития воспаления.

Причины воспаления подразделяются на экзогенные (воздействие из внешней среды) и эндогенные (возникновение в самом организме). К экзогенным, как правило относят факторы биологического, химического, физического или механического воздействия, а к эндогенным – некроз тканей, отложение солей в стенках сосудов, образование камней, кровоизлияние и др. В свою очередь септическое воспаление вызвано проникновением в воспалённую ткань микроорганизмов, а при отсутствии таковых – асептическое.

Воспаление является обобщенным ответом живого организма на «атаку» патогенных микроорганизмов. При указании на воспалительный процесс в органах и тканях, к латинскому или греческому наименованию прибавляют окончание ит (*-itis*). Например, воспаление кожи – дерматит, печени – гепатит, миокарда – миокардит. Несмотря на это, на локализацию данного явления направляется вся иммунная, нервная и сердечно-сосудистая системы.

Для воспаления характерны такие признаки, как покраснения, опухание, болевые ощущения, нарушение терморегуляции, расстройство функциональной деятельности органов и тканей.

При развитии воспаления, покраснение (rubor) проявляется на кожном покрове или же на слизистых оболочках глаз, носа, ротовой полости и др. Покраснение обусловлено возникновением в очаге воспаления вазоактивных соединений, способствующих расслаблению гладкой мускулатуры и расширению артериол, прекапилляров и капилляров (возрастает приток артериальной крови, ускоряется кровоток, а также расширяются вены).

Опухание (tumor) вокруг очага воспаления обусловлено увеличением проницаемости капилляров и венул для плазмы крови и её форменных элементов под воздействием биологически активных веществ (гистамина, брадикинина и др.). Образующаяся в тканях жидкость, или экссудат, скапливаясь в межклеточном пространстве увеличивает объём воспалённой ткани.

Болевой синдром (dolor) – зачастую неотъемлемая часть воспаления, вызванный двумя причинами.

Первая причина – выпотевающий инфильтрат сдавливает чувствительные нервные окончания, что вызывает поток патологической афферентной импульсации, реализуемой центральной нервной системой в болевой синдром. Болевая реакция резко усиливается при возникновении напряжений в тканях, ограниченных механическим барьером.

Вторая причина – воздействие на рецепторный аппарат в очаге воспаления химических и физико-химических факторов. К числу медиаторов воспаления, вызывающих болевую реакцию, относят вещества типа брадикинина и серотонина. Боль может затухать в связи с тем, что раздражение рецепторов прекращается по разным причинам: например, постепенно рассасывается экссудат, восстанавливаются структура и функции поврежденной ткани или ткань полностью некротизируется с одновременным омертвением нервных рецепторов и проводников.

Нарушение терморегуляции (calor), в очаге воспаления выражается выделением тепла в результате усиленного обмена веществ и увеличения

притока более теплой артериальной крови из внутренних органов. Это явление особенно выражено при воспалении кожных покровов, подкожной клетчатки.

Расстройство функциональной деятельности органов и тканей (*functio laesa*). Функциональная активность воспалённых органов может быть ослабленной, например, хромата при воспалении суставов; извращённой – при мастите у коров, наличие в молоке патологических компонентов; усиленной – при гиперацидном гастрите, повышенная секреция соляной кислоты; полное выпадение функции – двустороннее поражение лёгких и др. Наряду с местно проявляющимися признаками существует и системные изменения при остром воспалении (лейкоцитоз, лихорадка, увеличение скорости оседания эритроцитов, нарушение гормонального статуса, аллергизация организма).

Общим и главным элементом механизма действия, нестероидных противовоспалительных препаратов, является подавление синтеза простагландинов из арахидоновой кислоты путем торможения фермента циклооксигеназы (ЦОГ-1, ЦОГ-2).

Возникновение и развитие какого-либо заболевания, в том числе и воспаления, в большинстве случаев связано с чрезмерно высоким или наоборот, сниженным уровнем продуцирования метаболитов арахидоновой кислоты (АК) [154].

Арахидоновая кислота – это полиненасыщенная жирная кислота, которая входит в состав мембранных фосфолипидов тромбоцитов и эндотелиальных клеток и является воспалительным медиатором, принимающим участие в передаче сигналов клетки [153]. Активация клеток токсинами, аллергенами, брадикинином и продуктами иммунных реакций при действии фосфолипазы А₂ приводит к освобождению арахидоновой кислоты. Арахидоновая кислота может метаболизироваться по циклооксигеназному (путь 1) или липоксигеназному пути (путь 2).

Метаболизм АК по первому пути ведет к образованию высокоактивных простагландинов (ПГ) и тромбоксанов. Липоксигеназный путь метаболизма АК приводит к образованию лейкотриенов и других соединений, синтез

которых, как и в случае циклооксигеназных продуктов, зависит от преобладающего в клетках фермента [153].

В последние годы было установлено [153], что существуют, как минимум, два изофермента циклооксигеназы, которые подавляются нестероидными противовоспалительными препаратами: циклооксигеназа-1 (ЦОГ-1) и циклооксигеназа-2 (ЦОГ-2), которые опосредуют физиологические и воспалительные процессы [153]. Первый изофермент (ЦОГ-1) контролирует выработку простагландинов, а второй изофермент (ЦОГ-2) участвует в синтезе простагландинов при воспалении.

Простагландины имеют широкую биологическую активность и являются посредниками воспалительной реакции (вызывают локальное расширение сосудов, отек, экссудацию, миграцию лейкоцитов и другие эффекты (в основном ПГ-E2 и ПГ-I2); чувствительность рецепторов к медиаторам боли (гистамину, брадикинину) и механическим воздействиям, понижая порог болевой чувствительности; повышают чувствительность гипоталамических центров терморегуляции к действию эндогенных пирогенов (интерлейкина-1 и других), образующихся в организме под влиянием микробов, вирусов, токсинов (главным образом -ПГ-E2).

Известно [153], что ЦОГ-2 отсутствует в естественной среде организма и образуется только в результате действия некоторых тканевых факторов, инициаторов воспалительной реакции. В связи с этим предполагается, что противовоспалительное действие нестероидных противовоспалительных препаратов обусловлено ингибированием ЦОГ-2, а их нежелательные реакции – ингибированием ЦОГ-1. Однако в последние годы появились новые факты о роли ЦОГ-зависимого синтеза простагландинов в норме и патологии и ЦОГ-независимых механизмах эффективности и токсичности нестероидных противовоспалительных препаратов. В связи с этим, мнение о том, что ЦОГ-1 является «физиологическим», а ЦОГ-2 – «патологическим» ферментами, в настоящее время переосмысливается [57,129].

Еще один механизм действия нестероидных противовоспалительных препаратов (противовоспалительный эффект) может быть связан с торможением перекисного окисления липидов, стабилизацией мембран лизосом (оба этих механизма предупреждают повреждение клеточных структур), уменьшением образования АТФ (снижается энергообеспечение воспалительной реакции), торможением объединения нейтрофилов (нарушается высвобождение из них медиаторов воспаления), торможением продукции ревматоидного фактора у больных ревматоидным артритом. Анальгезирующий эффект в определенной степени связан с нарушением проведения болевых импульсов в спинном мозге.

Все нестероидные противовоспалительные препараты хорошо усваиваются в желудочно-кишечном тракте, практически полностью связываются с альбуминами плазмы, вытесняя при этом некоторые другие лекарственные средства. Поэтому НПВС нельзя сочетать с салицилатами и фенилбутазоном.

Большинство нестероидных противовоспалительных препаратов хорошо проникают в синовиальную жидкость суставов. Метаболизируются НПВС в печени, выделяются через почки [71].

1.4 Применение противовоспалительных нестероидных препаратов в ветеринарии

У людей НПВП являются наиболее широко используемой группой лекарственных средств. В ветеринарии их положение скромнее, но для сельскохозяйственных животных и птиц постоянно регистрируются новые препараты, а список болезней все больше напоминает таковой для людей. По крайней мере при хронических болезнях суставов, некоторых травмах НПВП назначают в первую очередь.

Применение в ветеринарии противовоспалительных препаратов для животных – распространенное явление [74]. Воспаление – сложная сосудисто-

тканевая реакция, которая наблюдается при внедрении в организм различных болезнетворных организмов, а также при воздействии иных физических и химических травмирующих факторов [86].

Нестероидные противовоспалительные препараты предотвращают превращение арахидоновой кислоты в простаноиды (тромбоксаны, простациклины и простагландины) путем ингибирования изоферментов циклооксигеназы [207]. Благодаря их анальгетической, жаропонижающей и противовоспалительной активности, НПВП в настоящее время являются одними из наиболее широкоиспользуемых анальгетиков, подходящих по многим показаниям для людей, млекопитающих и птиц. У птиц НПВП в основном используется как болеутоляющее и противовоспалительное средство при болях в суставах, скелете, мышцах и животе. Семь НПВП, наиболее часто используемых у этого вида, – это мелоксикам, пироксикам, карпрофен, кетопрофен, униксин, салицилат натрия и целекоксиб, из которых мелоксикам является наиболее значимым [146].

Приоритеты нестероидных препаратов – продолжительность действия, доступность, отсутствие действия на нервную систему, что делает их благоприятным выбором во многих случаях [3, 47].

Следует отметить, что в ветеринарной медицине используются не все нестероидные противовоспалительные препараты. Согласно справочнику «Современные ветеринарные лекарственные препараты» в ветеринарии могут применяться следующие НПВС: производные пиразолона – антипирин и анальгин; производные парааминофенола – фенацетин и парацетамол; производные салициловой кислоты – кислота ацетилсалициловая, натрия салицилат, метилсалицилат, фенилсалицилат; производные пиразолона – бутадиион, ибупрофен, индометацин [55]. В справочнике «Видаль: лекарственные средства для ветеринарного применения в России» приводятся следующие НПВС: метакам, ветальгин, флунокс [82].

Установлено, что наиболее распространенными в применении НПВП выступают препараты на основе действующих веществ карпрофена (Римадил

5%) и кетопрофена (Кетофен), при этом препараты, в состав которых входит карпрофен, вызывали чаще побочные действия, чем препараты с кетопрофеном. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов может привести к незначительному ухудшению состояния животных (17,7%), что достоверно отмечено ветеринарными врачами, при работе с больными животными (прогрессирующее угнетение, атаксия, острая почечная недостаточность, кожные аллергические реакции, токсический гепатит, постинъекционная инфильтрация, геморрагический гастроэнтерит и анафилактический шок). Основными показаниями для назначения НПВП животным и птице являются заболевания опорно-двигательного аппарата [6].

Снятие болевого синдрома у животных и птиц является основополагающей задачей ветеринарной медицины. Стандартными препаратами анальгетической терапии для животных считаются нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) [27,80].

Для блокирования стандартных симптомов болезни животных и птиц, таких как снижение функции опорно-двигательной системы, ветеринарное сообщество активно применяет комплекс препаратов, оказывающих противовоспалительный, обезболивающий и жаропонижающий эффекты.

Наряду с неоспоримыми достоинствами НПВС при воспалительных процессах в организме применение некоторых препаратов приводит к развитию серьезных нежелательных реакций со стороны желудочно-кишечного тракта [38,49].

Чтобы использовать правильную дозу для каждого вида птиц, в будущем потребуются дальнейшие исследования конкретных видов. Различия в результатах фармакокинетических исследований мелоксикама, фуниксина меглюмина и салицилата натрия у разных видов птиц ясно показывают важность сравнительных фармакокинетических исследований как основы для обоснованного и безопасного использования НПВП [103,174,189,194,250]. Однако фармакокинетические свойства карпрофена, пироксикама и целекоксиба у птиц еще не исследованы. Фармакодинамические исследования

также показали, что эффективные дозы при лечении артрита зависят от вида [108,118,121,149,210]. Для пироксикама и целекоксиба исследовалось только влияние на асцит бройлеров [244] и синдром расширения желудочков [120], соответственно.

Наконец, в литературе показано, что большинство побочных эффектов мелоксикама, кетопрофена и энунисин меглумина у птиц связаны с нефротоксическими последствиями этих НПВП [191,211,237], в то время как салицилаты и целекоксиб в основном вызывают желудочно-кишечную токсичность [188]. Важным открытием здесь является то, что мелоксикам и целекоксиб связаны со значительными побочными эффектами у птиц в отличие от млекопитающих, несмотря на их специфичность к ЦОГ-2. Карпрофен описывается как относительно безопасный НПВП [146,176]. Тем не менее, несколько исследований показали значительные побочные эффекты в печени и мышцах после внутримышечного введения пироксикама и карпрофена [257]. Остается неясным, вызван ли этот некроз мышц молекулой или рецептурой препарата. В отличие от млекопитающих мелоксикам вызывает больше побочных эффектов у птиц. Пироксикам вызывает меньше побочных эффектов у птиц [143,146,169,211,231].

1.5 Основные выводы аналитического обзора и обоснование направлений исследований

Эффект использования, кинетика и динамика нестероидных противовоспалительных препаратов у птиц были исследованы на цыплятах, утках, страусах, индейках, голубях, хищных птицах и некоторых попугаях [103,120,149,181,194,211,250]. Чтобы использовать правильную дозу для каждого вида птиц в будущем потребуются дальнейшие исследования конкретных видов.

Несмотря на разработку противовоспалительных препаратов со специфической активностью ЦОГ-2, не всегда можно исключить возможные

побочные эффекты у птиц. Из-за отсутствия конкретных доз следует соблюдать осторожность при обращении с нестероидными противовоспалительными препаратами [196]. Безопасное и обоснованное использование основано на правильном показании, минимально возможной дозе, пероральном приеме и тщательном клиническом наблюдении [182]. Следуя этим правилам нестероидные противовоспалительные препараты можно безопасно применять у птиц в ветеринарной практике.

В связи с этим применение новых нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% в технологии выращивания ремонтного молодняка (курочки, петушки) кросса «Хайсекс коричневый» является актуальным.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственный опыт проводили на площадке СП «Светлый» АО «Агрофирма «Восток» Волгоградской области – репродукторе II порядка по разведению кросса «Хайсекс коричневый», с 2018 по 2021 год на ремонтном молодняке и птице родительского стада.

В качестве испытуемых препаратов использовали:

– Парацетам-АВЗ (ООО «Научно-внедренческий центр Агроветзащита», Россия). Лекарственная форма: раствор для орального применения. Парацетам-АВЗ в качестве действующего вещества содержит парацетамол – 300 мг/мл и вспомогательные вещества: бензиловый спирт, натрия бензоат, азорубин (Е-122), воду очищенную от полиэтиленгликоль 400. Входящий в состав Парацетама-АВЗ парацетамол – производное р-аминофенола, обладает анальгезирующим, жаропонижающим и умеренно выраженным противовоспалительным действием; угнетает возбудимость центра терморегуляции, ингибирует синтез простагландинов, медиаторов воспаления. При оральном введении парацетамол быстро всасывается и проникает в большинство органов и тканей организма; его максимальная концентрация после орального применения отмечается через 30-40 минут. Метаболизируется парацетамол в печени с образованием глюкорангида и сульфата парацетамола, выводится из организма с мочой, период полувыведения – 2-4 часа.

По степени воздействия на организм Парацетам-АВЗ согласно ГОСТ 12.1.007-76 относится к веществам малоопасным (4 класс опасности), в рекомендуемых дозах не обладает эмбриотоксическим, тератогенным и фототоксическим действием.

Кетоквин 10% относится к группе нестероидных противовоспалительных лекарственных препаратов, действующим веществом

которого является кетопрофен (ООО «Научно-внедренческий центр Агроветзащита», Россия). Кетопрофен, производное пропионовой кислоты, обладает противовоспалительным, анальгезирующим и жаропонижающим действием, подавляет агрегацию тромбоцитов. Механизм действия кетопрофена основан на угнетении синтеза простагландинов в результате воздействия на циклооксигеназное и липооксигеназное звено метаболизма арахидоновой кислоты, стабилизирует лизосомальные мембраны. При этом отмечается снижение активности нейтрофилов у животных, больных артритом.

Для проведения опыта в суточном возрасте были сформированы две группы ремонтного молодняка: контрольная и опытная, в которых курочки и петушки выращивались отдельно. Особенности профилактического лечения птиц каждой группы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схема профилактического лечения

Группы	Пол	Кол-во голов	Возраст введения препарата, дни	Особенности профилактического лечения
Контрольная	кур.	26678	40-42	Фармазин водорастворимый – 1 г/л воды (выпойка)
			93	Тилозин 50 – 0,2 мл/гол. (инъекция)
	пет.	1144	40-42	Фармазин водорастворимый – 1 г/л воды (выпойка)
			54, 93	Тилозин 50 – 0,2 мл/гол. (инъекция)
Опытная	кур.	26835	40-42, 91-93	Парацетам-АВЗ – 0,5 мл/л воды (выпойка)
			95	Кетоквин 10% – 0,1 мл/гол. (инъекция)
	пет.	1223	40-42	Парацетам-АВЗ – 0,5 мл/л воды (выпойка)
			50	Кетоквин 10% – 0,1 мл/гол. (инъекция)
			91-93	Парацетам-АВЗ – 0,5 мл/л воды (выпойка)
			95	Кетоквин 10% – 0,1 мл/гол. (инъекция)

В процессе исследований были выполнены научно-хозяйственные и физиологический опыты по изучению влияния испытуемых препаратов на рост, развитие внутренних и формирование репродуктивных органов, обменные процессы ремонтного молодняка, яичную продуктивность кур-несушек, качественные показатели инкубационных яиц согласно схеме (рисунок 1).

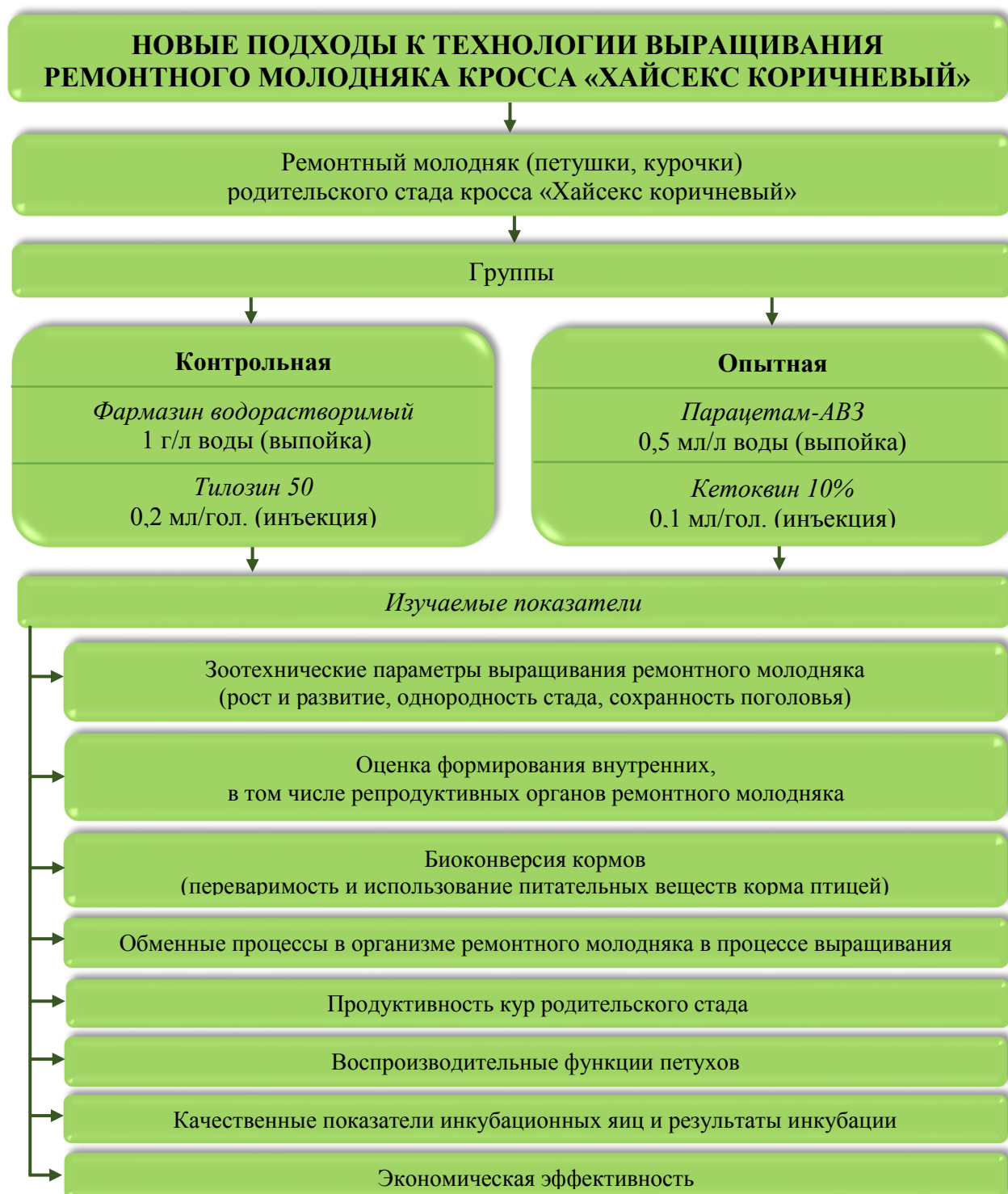


Рисунок 1 – Общая схема опыта

Продуктивность кур – путем ежедневного учета снесенных яиц.

На протяжении всего опыта учитывали живую массу птицы (еженедельно), падеж с определением причин (ежедневно), однородность живой массы подопытного поголовья, развитие репродуктивных органов: масса семенников у петухов, масса и длина яйцевода, масса яичника у молодых в возрасте 14 и 17 недель.

Физиологический опыт по определению переваримости и использованию питательных веществ кормов определяли согласно методическим рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН [51]. В опыте были задействованы 9 голов цыплят, по 3 головы из каждой группы. Питательную ценность кормов оценивали в сертифицированной аналитической лаборатории на автоматическом анализаторе в соответствии с ГОСТ Р-51417-99.

В процессе выращивания определяли следующие показатели: абсолютный, среднесуточный прирост живой массы, относительную скорость роста, еженедельно, путем индивидуального взвешивания всего подопытного поголовья, ГОСТ 31962-2013.

Количество снесенных яиц и выход инкубационных определяли ежедневно. Перед закладкой яиц в инкубатор изучали их морфологические качества и биохимический состав (по 10 яиц из каждой группы). В процессе инкубации проводили биологический контроль, на основании которого рассчитывали результаты инкубации.

Состав крови определяли в аккредитованной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП, на автоматическом гематологическом анализаторе URiT-3020 Vet Plus (Китай); биохимический состав сыворотки крови – на полуавтоматическом анализаторе URiT-800 (Китай); показатели антиоксидантного статуса на приборе Biochem Sa (High Technology, inc., США). Бактерицидную, лизоцимную и фагоцитарную активность, для характеристики резистентности организма ремонтного молодняка определяли по общепринятым, утвержденным методикам (Бухарин О.В., Созыкин А.В., 1979; Дорофейчук В.Т., 1968; Федюк В.В. и др., 1999).

Сперму от петухов брали способом ручного массажа. Активность спермиев оценивали по 10-бальной шкале. Объем эякулята определяли измерением спермы в пенициллиновом флаконе градуированной пипеткой на 1 мл. Концентрацию спермиев определяли в счетной камере Горяева, их патологические формы по Вайрат Р.К. (1963), рН – универсальной индикаторной бумаги.

Для определения оплодотворенности и выводимости яиц проводили биологический контроль в процессе инкубации. Оплодотворенность яиц определяли, как процент оплодотворенных от числа заложенных в инкубатор. Выводимость яиц – как процент вывода здорового молодняка от числа оплодотворенных.

Экономическую эффективность проведенных исследований определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве» [50].

Весь цифровой материал обработан методом математической статистики с использованием компьютерных программ. Определен критерий достоверности разницы по Стьюденту.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Острые и хронические заболевания конечностей (артроз, артрит, некроз головки бедренной кости, вывих, травма и др.) у кур, особенно у петухов, при выращивании и последующем содержании их в клетках, наносит значительный экономический ущерб птицеводческим хозяйствам.

Птицеводство – один из самых быстрорастущих секторов животноводства во всем мире. Клеточное содержание птицы яичного направления продуктивности является приоритетным и обусловлено рядом факторов, в том числе улучшением производственной и ветеринарно-санитарной структуры. При выращивании и содержании в клетке птица изолирована от контакта с пометом, что предохраняет ее от заражения бактериальной микрофлорой, которая содержится в подстилке и обеспечивает высокий уровень чистоты воздуха в птичнике. Немало важным фактором клеточного содержания является снижение расхода корма на производство единицы продукции, по сравнению с напольным содержанием, на 10-15% за счет ограничения движения птицы [31,45,62,66,72,73,100,144,199,225].

Несмотря на соблюдение всех необходимых требований к содержанию и выращиванию птицы, при клеточном содержании, у петухов довольно часто возникают проблемы с конечностями (воспаление суставов, вызванное различными причинами), при этом болевая реакция понижает их репродуктивную функцию и повышает выбраковку из стада, ухудшает ключевые критерии эффективности выращивания ремонтного молодняка: живая масса, однородность и сохранность поголовья, развитие репродуктивных органов. Малоподвижные и воспаленные суставы наблюдаются как у петухов, так и у кур, в связи с этим профилактика и лечение заболеваний являются острой необходимостью в промышленном птицеводстве [105,204,222,248].

На фоне наследственной предрасположенности птицы кросса «Хайсекс коричневый», в процессе выращивания ремонтного молодняка, в возрасте от 40 дней и старше, у птицы проявляется деформация конечностей и, как следствие, воспалительные процессы в суставах. Известно, что для профилактики заболеваний конечностей у птицы широко применяются витаминные препараты, соли микроэлементов, а также нормирование в рационе аминокислот. Однако профилактика метаболических причин, вызывающих болезни конечностей, полностью проблему не решает, так как этому препятствует наследственная предрасположенность птицы, а в некоторых случаях – ветеринарные и технологические нарушения в ее содержании [35,62,73]. При прогрессировании болезни современные индустриальные технологии выращивания птиц, как в нашей стране, так и за рубежом предусматривают широкое применение антибиотиков. Однако из-за нарушения порядка по целевому использованию, антибиотики накапливаются в продуктах животного происхождения (молоко, мясо, яйца). Регулярное потребление таких продуктов приводит к тому, что многие заболевания людей плохо поддаются лечению антибиотиками, так как появляются новые штаммы устойчивых к ним бактерий. По данным британских ученых, только в Европе от устойчивых к антибиотикам бактерий ежегодно умирают более 25 тысяч человек [107,136,149,226,243]. В связи с этим поиск альтернативных решений, в том числе противомикробных препаратов, продолжается до настоящего времени [251]. Замена антибиотиков препаратами, обладающими противовоспалительными и жаропонижающими свойствами, стало основой наших исследований, в задачу которых входило, изучить эффективность и определить возможность замены ранее используемых на предприятии препаратов Фармазин и Тилозин 50 на препараты Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10%.

3.1 Условия проведения опыта

Генетический потенциал современных высокопродуктивных кроссов яичных кур финального гибрида позволяет использовать несушек не менее 100 недель жизни, получая от них до 500 яиц на каждую. Ежегодно от одной несушки родительского стада можно получать не менее 85 курочек промышленного стада [34,63]. Реализация столь высоких генетических задатков возможна только при соблюдении технологических и кормовых нормативов выращивания и содержания птицы [62,63,67,68,69,72]. В расчете на 1 взрослого петуха требуется завозить 1,5-1,8 суточного петушка, или 5,5-6,0 яйца; на взрослую курицу – 1,2 суточной курочки, или 3,3-3,5 яйца. Количество завозимых яиц может меняться в зависимости от результатов инкубации, сохранности поголовья, делового выхода молодняка и т.д. [34,63]. Таким образом, на одного взрослого петуха требуется суточных петушков на 25-50% больше, чем курочек. Это связано с тем, что при клеточном содержании птицы у петухов довольно часто возникают проблемы с конечностями, что приводит к повышению выбраковки петухов. Практикуемые в условиях производства установка насестов и дополнительная подкормка петухов лишь частично улучшают ситуацию. При этом малоподвижные и воспаленные суставы бывают не только у петухов, но и у кур, что также приводит к негативным последствиям и не позволяет добиваться полной реализации генетического потенциала продуктивности птицы [29,35,64].

Для опыта были сформированы 2 группы кур и петухов родительского стада кросса «Хайсекс коричневый».

Поголовье кур в контрольной группе составляло 26678 голов, а петухов – 1144. В соответствии с принятой в хозяйстве схемой лечебно-профилактических мероприятий всему поголовью этой группы в возрасте 40-42 дня провели выпойку через медикатор водорастворимого препарата Фармазин в дозе 1 г на 1 л воды. Кроме того, всем петухам контрольной

группы в возрасте 54 дня в ножную мышцу ввели Тилозин 50 в дозе 0,2 мл. В 93-дневном возрасте птицы Тилозин 50 в дозе 0,2 мл инъецировали всему поголовью кур и повторно – петухам.

Поголовье кур в опытной группе составляло 26835 голов, петухов – 1223. В возрасте 40-42 дня всей птице опытной группы провели выпойку через медикатор препарата Парацетам-АВЗ в дозе 0,5 мл на 1 л воды, повторно выпойку препарата всему поголовью в такой же дозировке осуществили в возрасте 91-93 дня. Всех петухов опытной группы в возрасте 50 дней инъецировали подкожно в область шеи препаратом Кетоквин 10%, в 95-дневном возрасте повторно, а всему поголовью кур препарат ввели в ножную мышцу из расчета 0,1 мл на 1 гол.

Во время опыта питательность комбикормов для ремонтного молодняка в стартовый период (0-5 недель), ростовой (6-10 недель) и период развития (11-14 недель), а также период яйцекладки (15 недель и до 5% продуктивности, I фаза – от 5% продуктивности до 40 недель, II фаза – от 41 до 60 недель) соответствовала Руководству по работе с птицей кросса «Хайсекс коричневый» [34] и методическим рекомендациям, разработанным ФНЦ «ВНИТИП» РАН [52]. Структура и питательность комбикормов представлены в приложении А.

Технологические параметры выращивания птицы (плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата) также соответствовали нормативам для данного кросса [30].

3.2 Зоотехнические параметры выращивания ремонтного молодняка (курочки, петушки)

При выращивании ремонтного молодняка для родительского или промышленного стада, особое внимание уделяется их живой массе, которая не должна превышать стандарт кросса более чем на 10%. Подобные ограничения связаны с тем, что кроссы яичного направления продуктивности, в том числе

и «Хайсекс коричневый» ориентированы на параметры яйцекладки, а не ускоренный набор живой массы, как при селекции бройлерных кроссов. Превышение живой массы свыше 10% у ремонтного молодняка негативно сказывается на яичной продуктивности кур и воспроизводительных качествах петухов. В связи с этим мы вели строгий контроль за ростом и развитием ремонтного молодняка (курочки, петушки) в период выращивания. Результаты полученных данных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели живой массы подопытных птиц, г (n=50)

Возраст, недель	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки
1	64,3±0,25	62,4±0,31	64,8±0,27	66,1±0,19
2	100,0±0,41	100,2±0,43	102,5±0,39	103,3±0,45
3	151,5±0,54	155,1±0,43	152,2±0,57	155,5±0,63
4	245,1±1,15	289,3±1,21	258,4±1,12	290,3±1,17
5	338,3±2,17	339,5±2,03	339,0±2,14	341,5±3,06
6	446,1±3,15	547,3±3,25	454,3±2,94	552,7±2,98
7	561,6±6,85	702,7±6,54	586,8±7,97*	724,7±7,29*
8	678,4±8,15	867,2±7,81	708,1±8,67*	895,0±8,39*
9	806,2±8,71	1090,2±10,11	839,2±9,03**	1145,3±10,67**
10	921,2±8,84	1266,8±9,76	955,0±9,13**	1310,1±10,89**
11	1039,9±15,44	1415,6±16,51	1108,1±14,24**	1491,2±15,27**
12	1114,0±15,57	1539,0±16,73	1182,2±14,31**	1633,2±17,65***
13	1200,1±15,71	1622,1±15,82	1261,8±14,47**	1697,3±16,49**
14	1244,2±12,15	1713,2±16,82	1285,5±13,71*	1795,2±17,92**
15	1355,1±12,67	1792,6±24,39	1406,5±14,83*	1911,2±25,99**
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,87	2,05	2,78	1,99

Полученные данные свидетельствуют о том, что живая масса ремонтного молодняка в обеих группах до применения исследуемых препаратов в опытной группе (возраст 42 дня) находилось на одном уровне. В дальнейшем, начиная с 7-ми недельного возраста и до конца выращивания

живая масса как курочек, так и петушков в опытной группе достоверно превышала контроль. К концу опыта живая масса кур и петухов превышала нормативы, предусмотренные для данного кросса в обеих группах, но в пределах допустимых значений (не более 10%). При этом разница в пользу опытной группы составила: у курочек – 3,8% ($P < 0,05$), а у петушков – 6,6% ($P < 0,01$), по сравнению с контролем.

За период опыта (15 недель) затраты корма на 1 кг прироста живой массы у курочек опытной группы составили 2,78 кг, у петушков – 1,99 кг, тогда как в контрольной группе аналогичный показатель был выше у курочек на 0,09 кг, у петушков – на 0,06 кг. Снижение затрат корма на единицу прироста в опытной группе связано как с наиболее оптимальной живой массой, так и высокой сохранностью поголовья, снижением выбраковки по причине заболевания суставов, особенно у петухов.

Живая масса и однородность стада являются основными показателями, характеризующими рост и развитие птицы. На протяжении всего периода выращивания ремонтного молодняка определяли однородность стада по живой массе (таблица 3).

Таблица 3 – Однородность стада по живой массе ремонтного молодняка, %

Возраст, недель	Группы			
	контрольная		опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки
1	73,3	59,2	73,5	59,4
2	74,8	57,7	74,7	59,8
3	74,8	59,9	74,8	59,8
4	75,1	60,2	75,3	60,1
5	75,3	60,8	75,5	60,8
6	75,8	61,9	75,7	61,4
7	77,2	62,4	79,6	63,3
8	77,9	63,1	82,0	75,9
9	79,5	64,2	82,7	79,5
10	80,8	64,6	84,1	82,3
11	82,1	65,5	84,8	82,9
12	83,0	66,3	85,4	83,7
13	83,8	67,1	86,2	84,4
14	85,2	68,4	87,1	85,2
15	86,0	70,0	88,3	85,6

В начале опыта, до 6-ти недельного возраста однородность стада в обеих группах находилась примерно на одном уровне как среди курочек, так и петушков. При этом данный показатель у петушков оказался значительно ниже, чем у курочек. После применения изучаемых препаратов, в возрасте 6-ти и 13-ти недель, с целью профилактического лечения суставных заболеваний, однородность по живой массе кур в опытной группе к концу выращивания составила 88,3%, что на 2,3% выше, чем в контроле, петухов – 85,6%, с разницей в 15,6%. Известно, что однородное стадо имеет более высокий пик продуктивности и большую устойчивость яйцекладки.

На протяжении опыта учитывали количество павшей птицы (таблица 4).

Таблица 4 – Количество павшей птицы в период выращивания

Возраст птицы, недель	Группы							
	контрольная				опытная			
	курочки		петушки		курочки		петушки	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
1	68	0,25	23	1,91	49	0,18	48	3,75
2	21	0,33	12	2,92	21	0,25	2	3,91
3	10	0,37	-	2,92	11	0,30	1	3,98
4	9	0,40	1	3,0	2	0,30	1	4,06
5	6	0,42	-	3,0	6	0,33	3	4,29
6	3	0,44	3	3,25	2	0,33	-	4,29
7	2	0,44	3	3,50	3	0,34	2	4,45
8	9	0,48	14	4,67	4	0,36	-	4,45
9	14	0,53	1	4,75	5	0,38	4	4,76
10	16	0,59	3	5,0	10	0,41	1	4,84
11	14	0,64	2	5,17	6	0,44	-	4,84
12	7	0,67	10	6,0	4	0,45	-	4,84
13	23	0,75	15	7,25	2	0,46	2	5,0
14	14	0,80	-	7,25	10	0,50	1	5,07
15	17	0,87	87	14,50	8	0,53	40	8,20
Итого	233	0,87	174	14,50	143	0,53	105	8,20

Сохранность петухов с учетом падежа и выбраковки в контрольной группе составила 85,5%, в опытной группе – 91,8%, с разницей в 6,3%. При

этом количество выбракованных петухов, по причине заболевания конечностей, в опытной группе было в 2,2 раза ниже, чем в контрольной. Сохранность курочек в обеих группах была высокой и составила за весь период выращивания в опытной группе – 99,47%, а в контрольной – 99,13%, что значительно превышало сохранность петухов. Основной причиной падежа и выбраковки петухов была деформация конечностей.

Результаты исследований позволяют заключить, что препараты Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% оказались более эффективными в сравнении с ранее применяемыми – Фармазин водорастворимый и Тилозин 50, и могут быть рекомендованы для использования при выращивании ремонтного молодняка родительского стада кросса «Хайсекс коричневый», с целью профилактики суставных заболеваний.

3.3 Оценка формирования внутренних, в том числе репродуктивных органов ремонтного молодняка

Технология выращивания ремонтного молодняка родительского стада предусматривает строгий контроль за развитием внутренних органов и формированием репродуктивных, то есть за наступлением половой зрелости птиц.

Нами в возрасте птицы 14 и 17 недель был проведен контрольный убой (по 10 голов из каждой группы), с целью изучить состояние внутренних и репродуктивных органов перед началом репродуктивного периода. Полученные результаты представлены в таблицах 5,6.

Исследования показали, что внутренние органы ремонтного молодняка, как в возрасте 14-ть, так и 17-ть недель развивались в соответствии с физиологическими значениями для данного кросса, но при этом внутренние органы птиц опытной группы по массе оказались выше контрольных. Необходимо учитывать, что живая масса ремонтного молодняка опытной группы опережала контроль, что в свою очередь повлияло на показатели

массы внутренних органов. Следует заметить, что полученная в процессе опыта достоверная разница, не только абсолютных значений, но и относительных, убедительно свидетельствует о положительном влиянии используемых препаратов в процессе выращивания ремонтного молодняка на их рост и развитие.

Таблица 5 – Развитие внутренних органов, г (n=10)

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки
Возраст 14 недель				
Живая масса	1257,4±10,83	1701,8±22,17	1298,5±11,29*	1795,7±23,16**
Масса: сердца	5,53±0,18	8,68±0,19	6,36±0,26*	9,52±0,25*
печени	25,78±1,02	43,40±0,97	30,13±1,14*	46,87±0,83*
мышечного желудка	30,43±0,98	50,37±0,96	33,45±0,87*	53,87±0,81*
легких	5,91±0,32	8,85±0,29	6,49±0,41	9,52±0,37
селезенки	2,51±0,11	3,91±0,13	2,73±0,12	4,18±0,15
Возраст 17 недель				
Живая масса	1485,8±18,29	1840,6±23,15	1562,7±20,84*	1929,5±24,93*
Масса: сердца	6,98±0,27	9,02±0,36	8,13±0,31*	10,42±0,29*
печени	32,39±1,17	44,35±1,16	38,75±1,19**	50,56±1,21**
мышечного желудка	35,96±1,08	54,28±1,03	40,19±1,11*	58,49±1,09*
легких	6,98±0,27	9,39±0,25	7,81±0,30	10,23±0,28
селезенки	4,01±0,07	4,82±0,18	4,06±0,08	5,12±0,15

Масса сердца, печени и мышечного желудка у курочек в возрасте 14-ти недель оказалась выше, чем у сверстников из контрольной группы на 15,01 (P<0,05), 16,87 (P<0,05) и 9,92% (P<0,05), у петушков – на 9,68 (P<0,05), 7,99 (P<0,05) и 6,95% (P<0,05), а в возрасте 17-ти недель: у курочек – на 16,48 (P<0,05), 19,64 (P<0,01) и 11,76% (P<0,05), у петушков – на 15,52 (P<0,05), 14,00 (P<0,01) и 7,76% (P<0,05). Масса легких и селезенки, как в возрасте 14-

ти, так и 17-ти недель имела тенденцию к увеличению при недостоверной разнице.

При вскрытии птицы все внутренние органы находились в пределах физиологической нормы, и ветеринарно-санитарная экспертиза подтвердила отсутствие негативного влияния изучаемых препаратов.

Половая система курицы-несушки обуславливает развитие фолликул, яйцеклеток, овуляцию, образование желтого тела в яичниках, формирование половых мотиваций, половое ритуальное поведение и взаимодействие с самцом, оплодотворение, образование яйца и яйцекладку [20].

Эмбрион в оплодотворенном яйце находится в анабиозе и для сохранения его в этом состоянии до инкубации необходимы соответствующие условия (температура, влажность). Срок хранения инкубационных яиц не должен превышать 10-ти дней.

По мнению Штеле А.Л. [95] яйцо птицы – совершенная и чрезвычайно сложная по своим биологическим свойствам половая клетка самки, обеспечивающая при оплодотворении зарождение эмбрионов, а также питание зародыша на протяжении его развития вне материнского организма. Созревание яйцеклетки у кур происходит в эмбриогенезе, а формирование яиц в яичнике и яйцеводе несушки.

В условиях промышленной технологии для организма птицы характерно исключительное напряжение обменных процессов. Под влиянием неполноценности рациона, стрессовых ситуаций или воспалительных процессов, связанных с различными заболеваниями, в том числе и деформацией конечностей, замедляется не только интенсивность нарастания живой массы птицы, но и рост и развитие ее репродуктивных органов, а, следовательно, и их функциональная активность, что в дальнейшем обуславливает уровень и продолжительность яйцекладки [24,89,139].

Высокая яйценоскость у кур есть результат повышенной функциональной деятельности их половой системы и всего полового процесса в целом. При выращивании ремонтного молодняка птиц яичных пород

ключевым является развитие их репродуктивных органов. Возраст 14-ть недель является критическим, так как начинается интенсивный процесс роста и развития репродуктивных органов, который завершается к 21-ой неделе (в этом возрасте ремонтных молодок переводят в «статус» взрослой курицы-несушки).

Таблица 6 – Развитие репродуктивных органов (n=10)

Группы	Курычки			Петушки
	Длина яйцевода, см	Масса, г		
		яйцевода	яичника	семенников
Возраст 14 недель				
Контрольная	12,00±0,55	1,84±0,14	3,73±0,08	0,62±0,04
Опытная	14,50±0,61**	2,35±0,30*	4,13±0,09**	0,73±0,03*
Возраст 17 недель				
Контрольная	35,29±0,69	25,47±0,57	20,46±0,22	18,62±0,62
Опытная	38,52±0,73**	28,12±0,49**	26,38±0,27*	22,29±0,78**

Оценка развития репродуктивных органов подопытного ремонтного молодняка в возрасте 14-ти недель показала, что у петухов масса семенников, в опытной группе составила 0,73 г, а в контрольной – 0,62 г, с разницей в 17,74% ($P<0,01$). Длина яйцевода у кур опытной группы составила 14,5 см, что выше, чем в контроле на 20,80% ($P<0,01$), а его масса – на 27,72% ($P<0,05$). Масса яичника также превышала контроль на 10,72% ($P<0,05$).

В дальнейшем, изучая развитие репродуктивных органов, мы обнаружили, что в опытной группе в возрасте 17-ти недель масса семенников превышала контроль на 19,71% ($P<0,01$), длина яйцевода у молодок превышала аналогичный показатель из контроля на 12,13% ($P<0,01$), масса яйцевода – на 17,13% ($P<0,01$), а масса яичника – на 16,85% ($P<0,05$). Полученные нами результаты согласуются с данными Горковенко Л.Г., Пышманцевой Н.А. и др. [15], Горлов И.Ф, Комарова З.Б., Струк А.Н. и др.

[17], Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Кротова О.Е. и др. [16], Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Мосолова Н.И. и др. [19].

Исходя из полученных данных можно заключить, что отсутствие хронических заболеваний конечностей у ремонтного молодняка в процессе выращивания, в результате применения препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% позитивно отразилось на развитии репродуктивных и внутренних органов, как у курочек, так и петушков.

3.4 Биоконверсия кормов

Согласно физиологическим особенностям животные способны переваривать и усваивать питательные вещества корма (белки, жиры, углеводы), в результате ферментативного гидролиза сначала до промежуточных продуктов, а затем до мономеров, которые в конечном итоге поступают в кровь и лимфу [84]. Переваримость питательных веществ корма является основным этапом в процессе обмена веществ, протекающим в организме [87,88]. Обмен веществ в организме животного протекает как единое целое, и каждая группа веществ (белки, аминокислоты, жиры, углеводы) связаны между собой [13]. В результате превращения отдельных групп веществ в организме животных на определенном этапе образуются одни и те же промежуточные вещества. Поэтому вполне возможно превращение одних веществ в другие, так как процессы распада и синтеза обратимы [60].

Изучая переваримость питательных веществ кормов ремонтным молодняком (курочки, петушки) в результате физиологического опыта мы установили, что при практически одинаковом потреблении кормов коэффициенты переваримости основных питательных веществ в опытной группе были выше в сравнении с контрольной (рисунок 2).

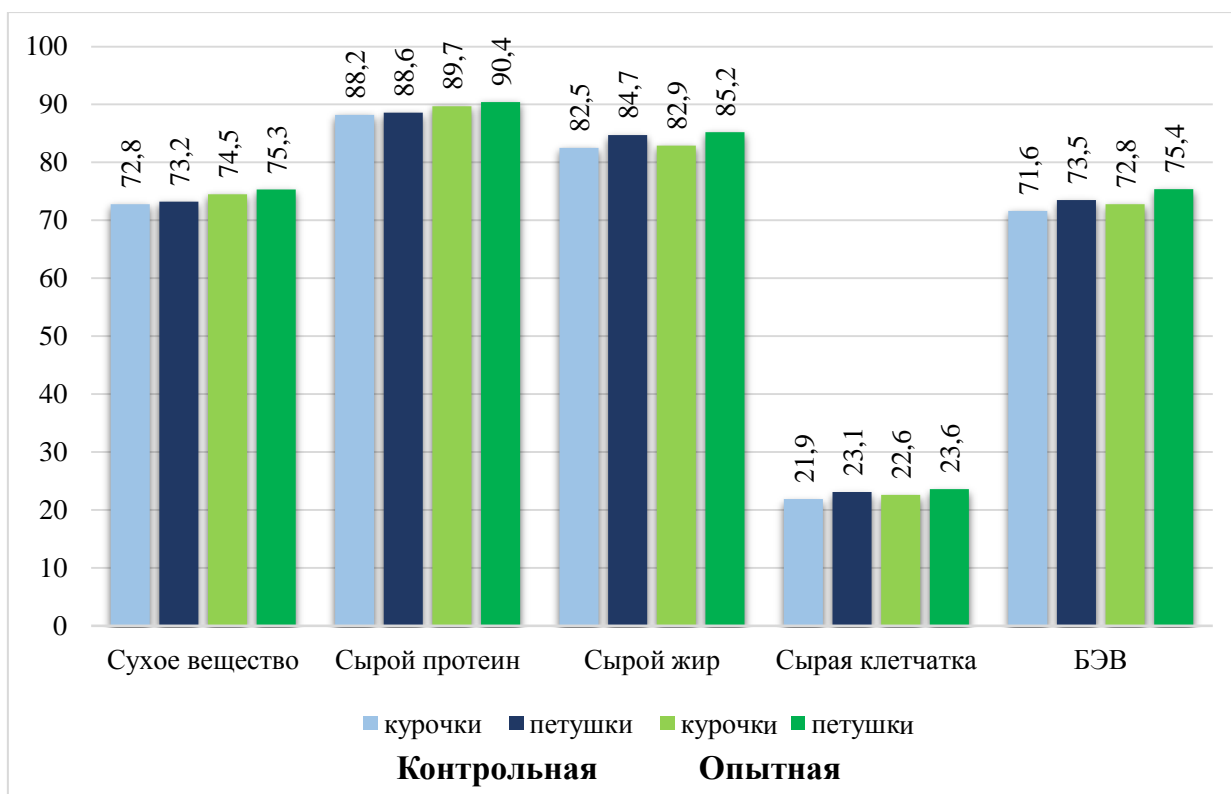


Рисунок 2 – Переваримость питательных веществ корма, %

Полученные результаты свидетельствуют о том, что переваримость питательных веществ кормов организмом ремонтного молодняка опытной группы оказались выше, как у курочек, так и петушков по сравнению с контрольной группой. Коэффициент переваримости сухого вещества был выше у курочек опытной группы на 1,7% ($P<0,05$), у петушков – на 2,1% ($P<0,05$), протеина – на 1,5 ($P<0,05$) и 1,8% ($P<0,05$), БЭВ – на 1,2 ($P<0,05$) и 1,9% ($P<0,05$) соответственно. Коэффициенты переваримости жира и клетчатки хотя и имели тенденцию к увеличению, но разница оказалась статистически недостоверной.

Среднесуточный баланс и использование азота представлены в таблице 7. Баланс усвоения азота ремонтным молодняком во всех подопытных группах был положительным.

При этом курочки опытной группы откладывали в организме азота больше, чем контрольные на 2,68%, а петушки – на 3,51%. Использование

азота от принятого в опытной группе оказалось достоверно выше, чем в контроле: курочками – на 1,55% ($P<0,05$), петушками – на 2,05% ($P<0,05$).

Таблица 7 – Среднесуточный баланс и использование азота (n=3)

Показатели	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки
Принято азота с кормом, г	1,94	1,95	1,94	1,95
Выделено с пометом, г	0,82±0,031	0,81±0,027	0,79±0,041	0,77±0,032
Отложено в организме, г	1,12±0,024	1,14±0,040	1,15±0,032	1,18±0,023
Использовано от принятого, %	57,73±0,24	58,46±0,29	59,28±0,31*	60,51±0,37*

В обменных процессах организма птицы существенную роль играют минеральные вещества. Баланс и использование кальция и фосфора курочками и петушками подопытных групп представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Среднесуточный баланс и использование кальция и фосфора (n=3)

Показатели	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки
Кальций				
Принято с кормом, г	1,86	1,87	1,86	1,87
Выделено с пометом, г	0,95±0,021	0,94±0,034	0,89±0,031	0,87±0,019
Усвоено, г	0,91±0,025	0,93±0,029	0,97±0,036	1,00±0,042
Использовано от принятого, %	48,92±0,48	49,73±0,57	52,15±0,56*	53,48±0,68*
Фосфор				
Принято с кормом, г	0,52	0,53	0,52	0,53
Выделено с пометом, г	0,28±0,026	0,27±0,031	0,24±0,018	0,23±0,037
Усвоено, г	0,24±0,022	0,26±0,028	0,28±0,033	0,30±0,043
Использовано от принятого, %	46,15±1,17	49,06±1,19	53,85±1,29*	56,60±1,31*

Баланс кальция и фосфора также оказался положительным и составил: кальция у курочек опытной группы 0,97 г, в контрольной – 0,91 г, у петушков опытной группы – 1,00 г, в контрольной – 0,93 г; фосфора – у курочек 0,28 и 0,24 г, у петушков – 0,30 и 0,26 г. Использование кальция от принятого курочками опытной группы достоверно превышало контроль на 3,23% ($P < 0,05$), петушками – на 3,75% ($P < 0,05$); фосфора – на 7,70 ($P < 0,05$) и 7,54% ($P < 0,05$) соответственно.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% при выращивании ремонтного молодняка кур кросса «Хайсекс коричневый» положительно повлияло не только на здоровье и сохранность поголовья, но и переваримость основных питательных веществ корма, усвоение азота, кальция и фосфора.

3.5 Обменные процессы в организме ремонтного молодняка в процессе выращивания

Воздействие на организм всевозможных физиологических и паталогических факторов отражают кроветворные органы изменением гематологического состава крови, изучение которого является диагностическим методом [77].

Болотников И.А., Соловьев Ю.В. [7], установили, что при нарушении функционирования определенных органов и тканей изменяется состав крови.

Как показывают наши исследования, проведенное профилактическое лечение ремонтного молодняка (курочки, петушки) препаратами Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% в процессе выращивания, способствовало нормализации морфологического состава крови в опытной группе (таблица 9).

Морфологическая картина крови показала, что уровень эритроцитов в крови ремонтных петушков опытной группы, в возрасте 14 недель превышал аналогичный показатель сверстников из контроля на 17,10% ($P < 0,01$),

ремонтных курочек – на 20,98% ($P<0,01$). Содержание гемоглобина у ремонтных петушков возросло относительно контроля на 16,81% ($P<0,05$), у ремонтных курочек – на 12,09% ($P<0,05$), а гематокрита: у петушков – на 2,9% ($P<0,05$), у курочек – на 5,7% ($P<0,05$).

Таблица 9 – Морфологический состав и лейкоцитарная формула крови (n=10)

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	2,86±0,12	3,10±0,13	3,46±0,14**	3,63±0,11**
Гематокрит (HCT), %	32,7±1,59	36,6±0,87	38,4±1,37*	39,5±0,92*
Гемоглобин (HGB), г/л	108,0±3,12	119,0±4,23	121,0±4,02*	139,0±5,84*
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	42,41±1,06	45,83±1,19	37,14±1,13**	39,51±1,23**
Эозинофилы, %	6,82±0,17	7,33±0,12	6,67±0,11	7,17±0,15
Базофилы, %	2,81±0,11	2,20±0,18	3,09±0,12	2,68±0,16
Псевдоэозинофилы:				
палочкоядерные, %	0,23±0,08	0,41±0,09	0,18±0,07	0,38±0,06
сегментоядерные, %	27,15±0,27	25,98±0,61	26,11±0,25*	23,47±0,71*
Лимфоциты, %	58,23±0,31	59,07±0,64	59,41±0,29*	61,32±0,57*
Моноциты, %	4,76±0,19	5,01±0,21	4,54±0,24	4,98±0,23

Лейкоциты, в числе других показателей характеризуют иммунную систему животных и птиц. Численность лейкоцитов в пределах физиологической нормы характеризует нормальное физиологическое состояние организма и достаточно высокий уровень иммунитета. В нашем опыте содержание лейкоцитов в крови петушков и курочек опытной группы находилось в пределах нормативных значений, а в контрольной группе наблюдалось превышение относительно установленных норм (лейкоцитоз), что характеризует наличие воспалительных процессов в организме. Уровень лейкоцитов в крови петушков контрольной группы повысился в сравнении с опытной на 14,19% ($P<0,01$), у курочек – на 15,99% ($P<0,01$), но при этом соотношение форменных элементов белой крови находилось в пределах физиологической нормы. Однако следует отметить увеличение уровня

лимфоцитов в крови ремонтных петушков опытной группы относительно контрольных на 2,25% ($P<0,05$), ремонтных курочек – на 1,18% ($P<0,05$), а содержание сегментоядерных нейтрофилов снизилось: у петушков на 2,51% ($P<0,05$), у курочек – на 1,04% ($P<0,05$), что убедительно доказывает более высокую эффективность изучаемых препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% по сравнению с Фармазином и Тимозином 50 при профилактике суставных заболеваний в процессе выращивания ремонтного молодняка.

Все биохимические процессы обмена веществ в организме взаимосвязаны и протекают при непосредственном участии строго специфических для каждой реакции ферментов и гормонов. Любые изменения интенсивности и направленности в звеньях одного обмена влияют на другие виды обмена. При всей сложности и взаимосвязи всех видов обмена существует общебиологическая закономерность: основные жизненные функции обеспечивают нуклеиновый и белковый обмены; энергетические реакции – углеводный и липидный обмены; витамины и минеральные вещества создают фон кислотно-щелочного баланса среды и образуют огромный перечень биологически активных веществ. Биохимические исследования сыворотки крови, даже на ранних стадиях заболевания выявляют разнообразные отклонения во всех видах обмена веществ. Своевременная диагностика нарушений обменных процессов и их коррекция способствуют предупреждению и лечению многих заболеваний животных и птиц, повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды [77].

В процессе исследований, нами установлено, что все изучаемые биохимические показатели сыворотки крови находились в пределах физиологической нормы (таблица 10).

Содержание общего белка в сыворотке крови курочек опытной группы оказалось выше, чем у контрольных на 5,29% ($P<0,01$), у петушков – на 6,21% ($P<0,01$). Уровень альбуминовой фракции, в составе общего белка у курочек опытной группы составил 20,69 г/л (43,84%), у петушков – 19,68 г/л (43,12%),

что превысило аналогичный показатель контрольной группы на 6,98 ($P<0,01$) и 6,67% ($P<0,01$) соответственно.

Таблица 10 – Биохимические показатели сыворотки крови (n=10)

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки
Общий белок, г/л	44,82±0,43	42,97±0,47	47,19±0,52**	45,64±0,55**
Альбумины, г/л	19,34±0,33	18,45±0,27	20,69±0,28**	19,68±0,24**
%	43,15±0,45	42,94±0,51	43,84±0,49	43,12±0,47
Глобулины, г/л	25,48±0,27	24,52±0,30	26,50±0,31*	25,96±0,35**
%	56,85±0,61	57,06±0,54	56,16±0,59	56,88±0,49
А/Г	0,76	0,75	0,78	0,76
Мочевина, ммоль/л	3,33±0,19	3,38±0,18	3,95±0,15*	3,99±0,20*
Щелочная фосфатаза, ед./л	179,4±5,12	265,8±11,84	143,5±4,82***	184,7±9,13***
Кальций, ммоль/л	2,58±0,11	1,53±0,14	2,75±0,12	1,58±0,10
Фосфор, ммоль/л	1,60±0,13	1,38±0,09	1,66±0,13	1,39±0,15

Глобулиновые фракции белка характеризуют в определенной степени иммунный статус организма. Увеличение суммы глобулиновых фракций в сыворотке крови курочек опытной группы, в пределах нормативных значений, на 4,00% ($P<0,05$), а у петушков – на 5,87% ($P<0,01$) относительно контроля свидетельствует о том, что под воздействием изучаемых препаратов в организме ремонтного молодняка купированы воспалительные процессы и повысился иммунитет.

Достоверное повышение содержания мочевины у курочек опытной группы на 0,62 (18,62%; $P<0,05$), у петушков – на 0,61 ммоль/л (18,05%; $P<0,05$) подтверждает активизацию белкового обмена в организме птиц опытной группы.

Фермент щелочная фосфатаза накапливается в основном в печени и костной ткани и является своеобразным маркером физиологического состояния этих органов, принимает непосредственное участие в фосфорно-кальциевом обмене. Особенно много ее в растущих костях и желчи.

Определение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови широко используется для диагностики ряда патологических процессов в печени и костной ткани. Повышение активности щелочной фосфатазы свидетельствует не только о повреждении гепатоцитов, но и о деминерализации костей, и проявляется у кур искривлением костей конечностей и грудной кости. Повышение активности фермента щелочной фосфатазы является результатом общей реакции организма, что сопровождается нарушением процессов окислительного фосфорилирования в органах и тканях, и изменением проницаемости клеточных мембран [41,81]. В связи с этим мы определили активность щелочной фосфатазы, которая снизилась у курочек опытной группы на 25,02% ($P < 0,001$), у петушков – на 43,91% ($P < 0,001$) относительно контроля, очередной раз подтверждая отсутствие воспалительных процессов в суставах птиц опытной группы.

При рассмотрении результатов исследований, мы можем говорить о различных приспособительных механизмах в поддержании постоянства минерального обмена. Известно, что у кур происходит активный вынос фосфатов и кальция при откладывании яиц. Этот фактор может быть решающим при создании запаса или депо данных элементов в плазме крови птиц [9]. У птиц, в отличие от других животных, интенсивно осуществляется минеральный обмен. Кальций и фосфор – два биологически активных компонента, несущих множество функций, определяющих ана- и катаболические процессы [40]. К моменту начала яйцекладки концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови у кур увеличивается, а скорость обмена этих макроэлементов определяется активностью яйцекладки [4], поэтому контроль за содержанием этих веществ является весьма актуальным.

В нашем опыте содержание кальция и фосфора в сыворотке крови как курочек, так и петушков обеих групп находилось в пределах нормативных значений и не имело достоверных различий.

Формирование естественной резистентности организма птиц происходит на фоне общефизиологического созревания. По мере развития

реактивность организма птиц постепенно усложняется и совершенствуется, что связано с развитием желез внутренней секреции, формированием определенного уровня обмена веществ, совершенствованием защитных приспособлений против инфекций, интоксикаций и т.д. [2,14,83].

Бактерицидная активность сыворотки крови является интегральным показателем антимикробной активности веществ, таких как комплимент, пропердин, бета-лизины, нормальные антитела и др. Лизоцим помимо бактериостатического действия выполняет роль регулятора клеточной дифференциации, а также повышает эффективность системы комплимента и пропердина. Фагоцитарная активность лейкоцитов выражается в процентном отношении, участвующих в фагоцитозе лейкоцитов к общему числу нейтрофильных лейкоцитов и характеризует клеточную защиту организма [37].

Исследования показали, что адаптационно-защитные функции в организме курочек и петушков опытной группы оказались выше, чем у контрольных (рисунок 3).

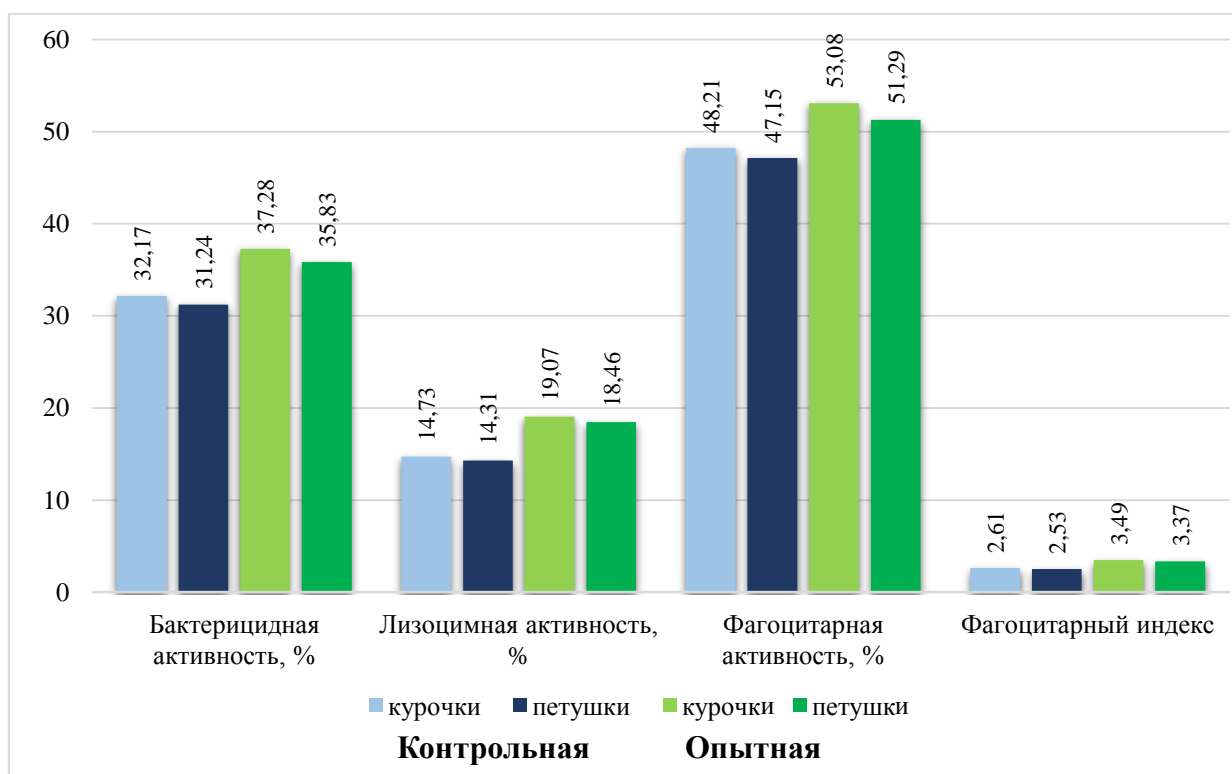


Рисунок 3 – Показатели естественной резистентности крови ремонтного молодняка

Бактерицидная активность сыворотки крови курочек опытной группы превосходила по данному показателю контрольных на 5,11% ($P<0,01$), петушков – на 4,59% ($P<0,01$), лизоцимная активность: курочек – на 4,34% ($P<0,01$), петушков – на 4,15% ($P<0,01$). По показателям клеточной защиты (фагоцитарная активность) преимущество наблюдалось у ремонтного молодняка опытной группы: курочек – на 4,87% ($P<0,01$), петушков – на 4,14% ($P<0,01$).

Полученные нами результаты демонстрируют высокую степень естественной резистентности у ремонтного молодняка после проведенного профилактического лечения нестероидными препаратами Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% при выращивании. Результаты наших исследований согласуются с данными Черного Н.В. [93], Николаенко В.П., Киц Е.А. и др. [58].

3.6 Продуктивность кур родительского стада

Продуктивность современных кроссов яичных кур приблизилась к физиологическому пределу, и сегодня производителей интересует не столько уровень продуктивности, сколько стабильность и предсказуемость результатов, а также продолжительность сроков продуктивности птицы. Опыт показывает, что раннее начало яйцекладки препятствует достижению курами оптимальной живой массы, то есть птица не получает полноценного физиологического развития, что приводит к сокращению ее продуктивного периода. Следует отметить, что не все рекомендации подходят для высокопродуктивных кроссов яичных кур, многие из них устарели, а предложения иностранных компаний часто носят рекламный характер [25, 90].

Непременное условие для нормального течения физиологических процессов в организме птицы – это ее здоровье [24].

Выращенный ремонтный молодняк был переведен в помещения для содержания кур-несушек и петухов родительского стада. Петухи содержались

отдельно от кур в индивидуальных клетках. Осеменение кур осуществлялось искусственным путем. Во взрослое стадо было переведено по 25000 голов кур и по 700 голов петухов, как в опытную, так и контрольную группу.

Учет продуктивности кур вели до 54-х недель включительно (таблица 11).

Таблица 11 – Продуктивность подопытных кур

Возраст, неделя	Контрольная		Опытная	
	Получено яиц, шт.	Яйценоскость, %	Получено яиц, шт.	Яйценоскость, %
19	31920	18,24	34842	19,91
20	86100	49,20	89075	50,90
21	121817	69,61	130077	74,33
22	137917	78,81	144147	82,37
23	148003	84,59	152757	87,29
24	154372	88,23	157272	89,87
25	155596	88,93	159040	90,88
26	159690	91,27	161355	92,21
27	159690	91,97	162579	92,91
28	161368	92,24	162999	93,15
29	160896	91,97	163804	93,61
30	162138	92,68	164224	93,85
31	162954	93,15	165449	94,55
32	163765	93,61	165852	94,78
33	164581	94,08	165852	94,78
34	165403	94,55	165852	94,78
35	165403	94,55	166265	95,02
36	165000	94,32	167595	95,78
37	165000	94,32	167595	95,78
38	164574	94,08	167186	95,55
39	164574	94,08	167588	95,78
40	164574	94,08	167588	95,78
41	165921	94,85	166770	95,32
42	164696	94,15	165947	94,85
43	163874	93,68	165528	94,61
44	163454	93,44	164723	94,15
45	162632	92,97	163901	93,68
46	160183	91,57	162256	92,74
47	157704	90,16	160209	91,57
48	157704	90,16	159789	91,33
49	156882	89,69	158564	90,63
50	156480	89,46	158984	90,87
51	156864	89,68	159374	91,10
52	157302	89,93	159374	91,10
53	156480	89,46	158552	90,63
54	156077	89,23	158552	90,63
19-54	5521588	87,68	5611516	89,09

Продуктивность кур в возрасте 20-ти недель в опытной группе составила 50,9%, что выше, чем в контроле 1,7%. Таким образом, применение изучаемых препаратов положительно отразилось на развитии репродуктивных органов кур и петухов опытной группы, что синхронизировало их половое созревание.

В дальнейшем на всем протяжении учетного периода яйценоскость кур опытной группы превышала контроль. За период опыта в опытной группе было получено яиц больше, чем в контрольной группе на 89928 штук, а яйценоскость возросла на 1,41%. В связи с этим затраты корма на производство 10 штук яиц в опытной группе оказались ниже, чем в контроле на 0,05 кг, и составили 1,39 кг.

3.7 Воспроизводительные функции петухов

Перспективным способом воспроизводства стада является искусственное осеменение кур при клеточном их содержании, что дает возможность значительно сократить количество петухов-производителей и использовать только лучших, проверенных по качеству потомства, существенно увеличить вывод здоровых цыплят и повысить эффективность селекционной работы [12,46,54].

Качество инкубационных яиц в равной степени зависит как от курицы, так и петуха. Основной причиной выбраковки петухов родительского стада становится низкая оплодотворяющая способность спермы к концу периода эксплуатации в период после пика продуктивности кур-несушек. При этом куры имеют высокие показатели продуктивности, а выход инкубационных яиц снижается, так как часть яиц остается неоплодотворенной [43,44,59,137,228].

Спермопродукция – один из важнейших показателей воспроизводительных качеств петухов. Существует высокая корреляционная связь между спермопродукцией петухов, яйценоскостью их дочерей и оплодотворенностью яиц. Оплодотворяющая способность спермы зависит от

комплекса физиологических свойств характеризующих ее биологическую полноценность [11,18,42,96].

Качественные показатели спермопродукции петухов в нашем опыте представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Качество спермопродукции петухов (n=5)

Показатели	Контрольная	Опытная
Цвет	молочный	молочный
Средний объем эякулята, мл	0,52±0,012	0,56±0,011*
Средняя подвижность, балл	прямолинейно- поступательное 8,03	прямолинейно- поступательное 9,01
Концентрация сперматозоидов, млрд./мл	2,28±0,18	2,87±0,14*
Количество морфологически аномальных половых клеток в эякуляте, %	14,80±0,64	10,92±0,77**
Выживаемость, час	129±1,87	138±2,04*
Количество полученных спермодоз	12,0±0,57	14,0±0,42*
Оплодотворяющая способность спермы, %	94,3±0,69	97,5±0,71*

Как показывает результат анализа средний объем эякулята у петухов опытной группы оказался выше, чем в контроле, с разницей 7,69% ($P < 0,05$). Характер подвижности спермы – прямолинейно-поступательный, который был оценен в опытной группе – 9,01 балла, в контрольной – 8,03, что на 12,20% ниже. Концентрация сперматозоидов у петухов опытной группы возросла по отношению к контролю на 0,59 млрд./мл (25,88%; $P < 0,05$), а количество морфологически аномальных половых клеток в эякуляте снизилось на 35,53% ($P < 0,01$).

Помимо общепринятых показателей оценки спермопродукции петухов, мы определили такие показатели как: выживаемость спермы, оплодотворяющую способность и количество полученных спермодоз из среднего объема эякулята. Результаты оказались следующими: продолжительность выживаемости спермы петухов опытной группы

повысилась до 138 часов, что на 9 часов, или 6,98% ($P<0,05$) выше, чем в контроле; оплодотворяющая способность – на 3,20% ($P<0,05$), количество полученных спермодоз возросло на 16,7%. Исходя из комплексных исследований спермопродукции подопытных петухов, мы пришли к выводу, что применение нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% при выращивании петухов-производителей опытной группы оказало существенное влияние на все основные изучаемые показатели спермы.

В процессе исследований установлено, что у более здоровых петухов опытной группы макро- и микроэлементный состав спермы оказался наиболее оптимальным (таблица 13).

Таблица 13 – Минеральный состав спермы
петухов-производителей, мкг/г (n=5)

Показатели	Контрольная	Опытная
Кальций (Ca)	1608,0±10,42	1645,0±11,14*
Медь (Cu)	2,23±0,27	2,36±0,30
Железо (Fe)	20,94±0,23	21,65±0,17*
Йод (I)	179,0±17,3	183,0±19,8
Калий (K)	10218,0±89,61	10535,0±93,12*
Магний (Mg)	1325,0±27,95	1418,0±26,17*
Марганец (Mn)	1,05±0,13	0,93±0,11
Натрий (Na)	62252,0±729,10	64743,0±755,40*
Фосфор (P)	12115,0±148,00	12081,0±144,80
Селен (Se)	0,44±0,07	0,43±0,06
Цинк (Zn)	69,93±3,09	72,13±3,02

Установлено, что в сперме петухов опытной группы достоверно возросла концентрация кальция, железа, калия, магния и натрия на 2,30 ($P<0,05$), 3,99 ($P<0,05$), 3,10 ($P<0,05$), 7,02 ($P<0,05$) и 4,00% ($P<0,05$) соответственно. Содержание марганца, фосфора и селена незначительно снизилось, а меди, йода и цинка имело тенденцию к увеличению.

Результаты исследований аминокислотного состава спермы подопытных петухов представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Содержание аминокислот в сперме петухов, г/100 г (n=5)

Показатели	Контрольная	Опытная
Аспарагиновая кислота (Asp)	0,131±0,004	0,143±0,003*
Глутаминовая кислота (Glu)	0,172±0,005	0,188±0,004*
Серин (Ser)	0,148±0,004	0,160±0,005
Гистидин (His)	0,040±0,006	0,038±0,005
Глицин (Gly)	0,039±0,005	0,042±0,006
Треонин (Thr)	0,116±0,004	0,122±0,003
Аргинин (Arg)	0,152±0,006	0,165±0,004
Аланин (Ala)	0,118±0,005	0,126±0,005
Тирозин (Tyr)	0,072±0,003	0,080±0,002
Цистин (Cys)	0,031±0,004	0,030±0,005
Валин (Val)	0,042±0,005	0,051±0,004
Метионин (Met)	0,023±0,003	0,025±0,004
Фенилаланин (Phe)	0,034±0,002	0,040±0,004
Изолейцин (Ile)	0,021±0,005	0,028±0,005
Лейцин (Leu)	0,052±0,006	0,061±0,005
Лизин (Lys)	0,054±0,004	0,065±0,003
Пролин (Pro)	0,025±0,006	0,023±0,005
Всего аминокислот	1,270±0,035	1,387±0,049*

В сперме петухов опытной группы обнаружена достоверная разница по содержанию аспарагиновой и глутаминовой кислот на 9,16 (P<0,05) и 9,30% (P<0,05) соответственно. Наблюдалось некоторое снижение уровня гистидина, цистина и пролина, а концентрация остальных изучаемых аминокислот превышала контрольные значения при недостоверной разнице. В результате сумма аминокислот в опытной группе возросла на 0,117 г/100 г (11,7%; P<0,05), что в очередной раз подтверждает более высокое качество спермы у петухов опытной группы.

Помимо качественных показателей спермы петухов, мы изучали состояние репродуктивных органов (семенников), химический и витаминный составы печени (таблица 15).

Таблица 15 – Масса семенников и печени у петухов, химический и витаминный составы печени (n=5)

Показатели	Контрольная	Опытная
Масса петухов, г	2545±23,9	2589±26,3
Масса семенников, г	41,99±0,42	43,49±0,31*
Относительная масса семенников, %	1,65	1,68
Масса печени, г	49,88±0,59	51,00±0,43
Относительная масса печени, %	1,96	1,97
Содержание в печени:		
сухого вещества, %	27,66±0,084	27,95±0,069*
белка, %	23,58±0,12	24,13±0,14*
жира, %	3,15±0,079	2,86±0,065*
зола, %	0,93±0,032	0,96±0,029
гликогена, ммоль/л	181,58±2,89	199,37±3,11**
витаминов, мкг/г А	806,0±6,82	838,0±7,18*
Е	87,0±1,17	92,0±1,15*
В ₂	15,0±0,81	18,0±0,94*

Отсутствие острых и хронических заболеваний конечностей у петухов опытной группы, в процессе их выращивания, благодаря использованию изучаемых препаратов, оказало позитивное влияние на обменные процессы в организме, рост и развитие внутренних органов, в том числе массу семенников в период половой зрелости. Абсолютная масса семенников петухов опытной группы превышала контроль на 1,50 г (3,57%; $P<0,05$), а относительная – на 0,03%. Масса печени, как абсолютная, так и относительная находилась в пределах нормы в обеих группах и практически не отличалась между собой.

Содержание изучаемых витаминов в печени петухов опытной группы оказалось выше, чем в контроле: витамина А – на 32,0 мкг/г (3,97%; $P<0,05$), витамина Е – на 5,0 мкг/г (5,75%; $P<0,05$), витамина В₂ – на 3,0 мкг/г (20,0%; $P<0,05$).

Первыми ответными реакциями организма на стрессовое воздействие любой этиологии, в том числе отклонение от норм состояния здоровья являются нарушения липопероксидации, липидно-холестеролового обмена и, как следствие, повышенный выброс свободных радикалов, а первым лимитирующим фактором в процессе их нейтрализации выступает глутатион. В связи с этим мы уделили особое внимание показателям, характеризующим состояние антиоксидантно-антирадикальной системы и соотношению окисленных и восстановленных форм глутатиона (таблица 16).

Таблица 16 – Показатели липидно-холестеролового обмена в крови петухов (n=5)

Показатели	Контрольная	Опытная
Триацилглицеролы (ТГ), мкм/мл	1,98±0,53	1,96±0,36
Холестерол общий (ХО), мкм/мл	6,45±0,25	6,62±0,16
Холестерол липопротеинов высокой плотности (ХЛПВП), мкм/мл	1,66±0,11	2,28±0,13**
Холестерол липопротеинов низкой плотности (ХЛПНП), мкм/мл	3,99±0,085	3,69±0,074*
Холестерол липопротеинов очень низкой плотности (ХЛПОНП), мкм/мл	0,80±0,033	0,65±0,042*

Как показывает полученный цифровой материал, уровень триацилглицеролов и общего холестерина не испытывает значительных колебаний между группами, а вот концентрация холестерина липопротеинов высокой плотности достоверно возросла на 37,35% ($P > 0,01$). Содержание холестерина фракции липопротеинов низкой и очень низкой плотности в опытной группе снизилось по отношению к контролю на 8,13 ($P < 0,05$) и 23,08% ($P < 0,05$).

Объективная оценка функционального состояния систем, ответственных за неспецифическую резистентность организма, состояние антиоксидантной защиты, механизмы неспецифических реакций на любые неблагоприятные воздействия внешней среды, характеризуют ряд показателей, представленных в таблице 17.

Таблица 17 – Функциональное состояние системы редукции глутатиона в крови петухов (n=5)

Показатели	Контрольная	Опытная
Восстановленный глутатион + цистеин (SH), мкм/мл	0,839±0,019	0,935±0,017**
Окисленный глутатион + цистеин (SS), мкм/мл	0,511±0,024	0,389±0,021**
Отношение SH/SS	1,64	2,40
Малоновый диальдегид (MDA), нмоль/мл	13,38±0,53	10,07±0,67**
Глутатион пероксидаза (ГПО), ед/г Hb	50,9±0,61	53,5±0,95*
Супероксиддисмутаза (СОД), ед/г Hb	1265±25,41	1394±27,05**

Как мы видим из таблицы 17, используемые нестероидные препараты при выращивании ремонтных петухов в опытной группе проявили глутатионсберегающий эффект. И так, восстановленный глутатион в крови петухов опытной группы возрос по сравнению с контролем на 12,38% ($P<0,01$), а окисленный снизился на 31,20% ($P<0,01$). Активность ферментов антиоксидантной защиты организма – супероксиддисмутаза и глутатионпероксидазы в крови петухов опытной группы находилась на высоком уровне, превышающем контроль на 10,37 ($P<0,01$) и 5,11% ($P<0,05$) соответственно, при снижении концентрации малонового альдегида (конечного продукта окисления жиров) на 32,87% ($P<0,01$).

Полученные исследования, интегрированно характеризующие общее состояние перекисных процессов в организме петухов, убедительно подтверждают позитивное влияние изучаемых препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% на неспецифическую резистентность организма петухов, что согласуется с данными, полученными в исследованиях Галочкина В.А., Боряева Г.И. и др. [12].

3.8 Качественные показатели инкубационных яиц

Инкубационные яйца кур родительского стада, так и всех видов сельскохозяйственной птицы должны соответствовать требованиям качества

(ОСТ 10 331-2003 «Яйца инкубационные и молодняк суточный сельскохозяйственной птицы. Транспортирование.»).

Качественные показатели инкубационных яиц, по мнению Буртова Ю.З., Владимировой Ю.Н., и др. [8], являются основополагающими факторами, определяющими результаты инкубации, кондиционность полученных суточных цыплят, продуктивность и племенную ценность, как несушек, так и петухов.

Яичную продуктивность птицы характеризуют количество снесенных яиц и их масса, которая определяется генетическими факторами и условиями кормления в соотношении 55/45%, являясь одним из основных признаков селекции и в свою очередь характеризуя яичную продуктивность [92]. В организме несушки яйцо образуется из веществ, поступающих с кормом и ранее отложенных в ее теле [21,53,61,241].

Результаты прединкубационного анализа яиц представлены в таблице 18.

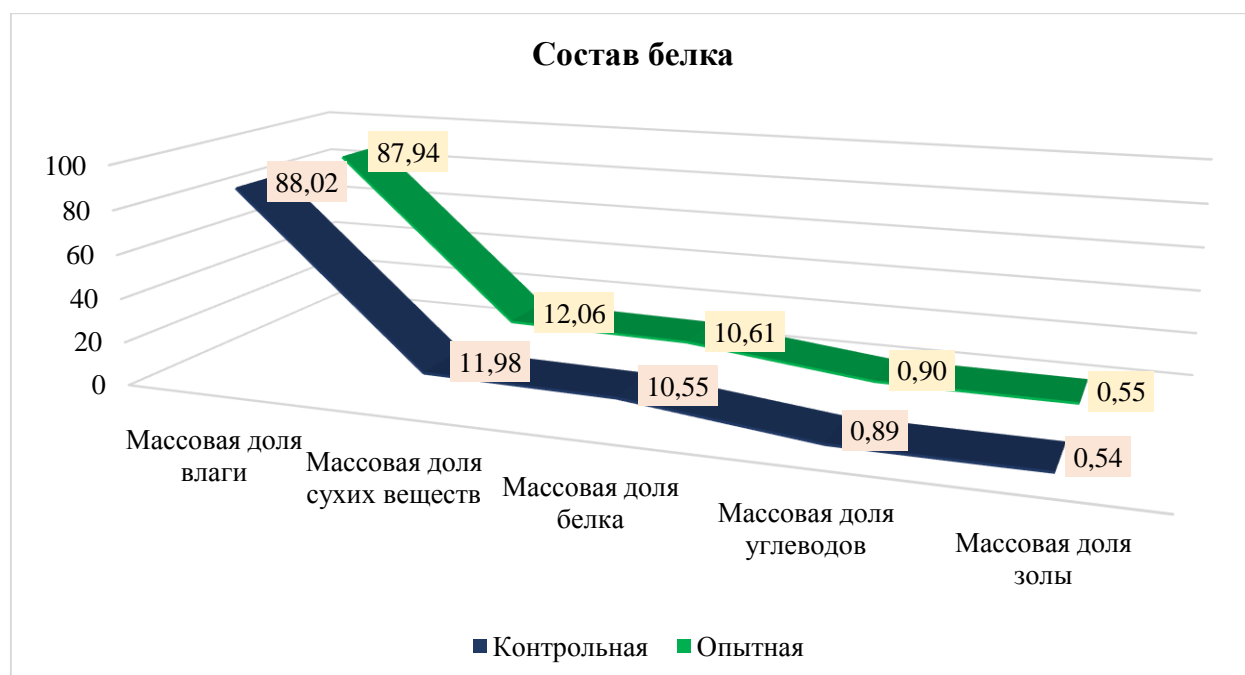
Таблица 18 – Морфологические показатели инкубационных яиц

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Масса яйца, г	62,64±0,39	63,69±0,53
Масса составных частей, г:		
белка	36,88±0,29	37,25±0,31
желтка	19,29±0,17	19,65±0,21
скорлупы	6,47±0,09	6,79±0,08*
Соотношение частей яйца, %:		
белок	58,88±0,27	58,49±0,14
желток	30,79±0,18	30,85±0,15
скорлупа	10,33±0,14	10,66±0,12
Отношение белок/желток	1,92±0,09	1,90±0,08
Индекс формы, %	75,83±0,51	75,44±0,43
Индекс белка, %	69,24±0,79	72,42±0,93*
Индекс желтка, %	39,45±0,29	40,53±0,24*
Единицы ХАУ	81,42±0,23	82,22±0,19*
Толщина скорлупы, мкм	358,00±2,46	367,00±2,08*
рН белка	8,98±0,11	8,92±0,13
рН желтка	6,03±0,12	6,01±0,15
Кислотное число, мг/КОН	3,07±0,09	3,02±0,08

В процессе исследований было обнаружено некоторое увеличение массы яиц опытной группы на 1,05 г или 1,67% по отношению к контролю при недостоверной разнице. Разница по массе белка и желтка между группами также была недостоверной, а масса скорлупы яиц опытной группы достоверно превышала контроль на 0,32 г (4,95%; $P < 0,05$), по всей вероятности, за счет улучшения минерального обмена у кур опытной группы. Соответственно и толщина скорлупы яиц опытной группы превышала аналогичный показатель из контроля на 9,0 мкм (2,51%; $P < 0,05$). Достоверными оказались показатели индекса белка, желтка и единиц ХАУ, которые превышали контроль на 3,18 ($P < 0,05$), 1,08 ($P < 0,05$) и 0,98% ($P < 0,05$) соответственно. Наблюдалось некоторое снижение кислотного числа на 0,05 мг/КОН, но разница была статистически недостоверной.

Яйцо является источником питательных и пластических веществ для развивающегося эмбриона, а степень его обеспеченности питательными веществами обуславливает в значительной степени вывод молодняка [32,33].

Учитывая вышесказанное, мы изучили химический состав инкубационных яиц кур подопытных групп (рисунок 4).



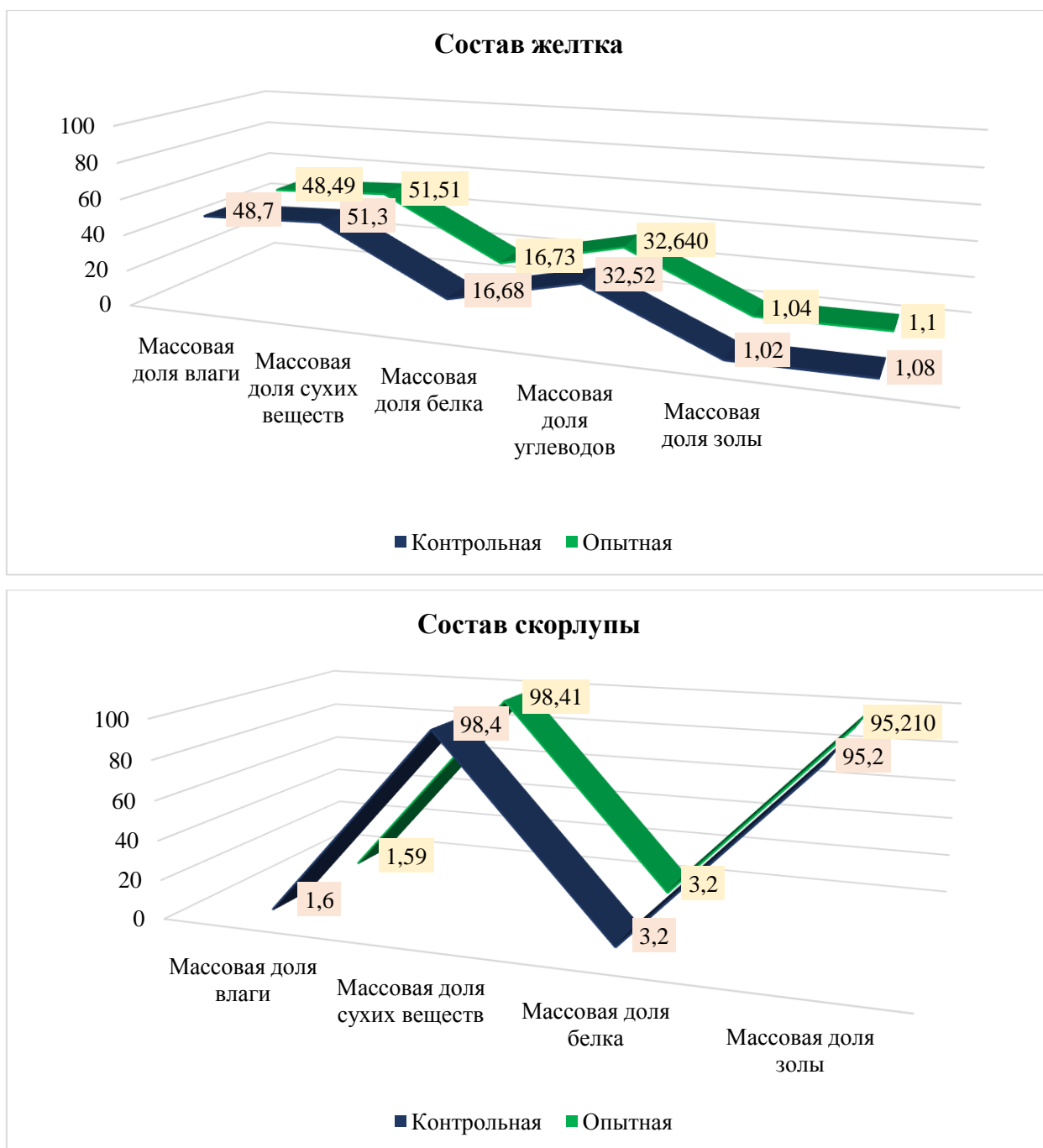


Рисунок 4 – Химический состав инкубационных яиц, %

В результате проведенных исследований было установлено, что химический состав белка, желтка и скорлупы яиц находился примерно на одном уровне в обеих группах и соответствовал физиологической норме. Но при этом в опытной группе, в составе белка, наблюдалась тенденция к увеличению массовой доли сухих веществ и белка на 0,08 и 0,06%, в составе желтка – массовой доли сухих веществ, белка, жира и золы на 0,21; 0,05; 0,12

и 0,02%. Полученные результаты свидетельствуют о том, что изучаемые препараты способствовали не только снижению заболеваний конечностей у птиц, но и нормализации обменных процессов в организме.

Минеральный состав инкубационных яиц представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Содержание минеральных веществ в каждой части яйца

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
В белке, мг/яйцо		
Натрий (Na)	49,9±0,51	50,4±0,37
Магний (Mg)	2,1±0,14	2,3±0,19
Фосфор (P)	5,3±0,18	5,6±0,25
Сера (S)	61,2±0,59	61,7±0,44
Хлор (Cl)	49,2±0,30	49,4±0,23
Калий (K)	52,9±0,17	53,5±0,15*
Кальций (Ca)	3,6±0,029	3,8±0,034
Железо (Fe)	0,3±0,025	0,3±0,013
В желтке, мг/яйцо		
Натрий (Na)	12,5±0,27	12,9±0,19
Магний (Mg)	23,2±0,17	23,4±0,15
Фосфор (P)	105,1±0,65	107,3±0,57*
Сера (S)	2,1±0,044	2,3±0,061
Хлор (Cl)	21,2±0,064	21,4±0,059
Калий (K)	19,8±0,18	20,5±0,21*
Кальций (Ca)	25,7±0,11	26,2±0,13*
Железо (Fe)	1,7±0,055	1,9±0,061*
В скорлупе, г/яйцо		
Магний (Mg)	0,02±0,017	0,02±0,016
Фосфор (P)	0,02±0,018	0,02±0,018
Кальций (Ca)	2,04±0,043	2,22±0,051*

Изучая минеральный состав отдельных частей яиц (белок, желток, скорлупа), мы обнаружили, что в белке яиц опытной группы содержание калия достоверно возросло на 1,13% ($P < 0,05$) по отношению к контролю. Содержание натрия, магния, фосфора, серы, хлора и кальция в той или иной степени превышала контрольные значения, а уровень железа оставался в пределах контроля. В желтке инкубационных яиц зафиксировано достоверное

увеличение таких элементов, как фосфор, калий, кальций и железо на 2,09 ($P<0,05$), 3,53 ($P<0,05$), 1,95 ($P<0,05$) и 11,76% ($P<0,05$) соответственно. Уровень натрия, магния, серы и хлора незначительно превышал контрольные значения. В скорлупе яиц уровень магния и фосфора имел одинаковые значения в обеих группах, а содержание кальция возросло на 8,82% ($P<0,05$).

Исходя из полученных данных следует заключить, что изучаемые препараты Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% повлияли не только на увеличение сохранности поголовья, за счет снижения воспалительных процессов в организме и выбраковки из стада птиц по причине заболеваний суставов, но и в определенной степени нормализовали обменные процессы и, в частности, минеральный.

3.9 Результаты инкубации

Эффективность работы селекционеров в линейных, прародительских и родительских стадах определяется выходом инкубационных яиц и количеством качественных цыплят, получаемых из этих яиц [28,76].

К наиболее значительным стрессовым факторам, влияющим на развивающийся эмбрион во время инкубации, относятся неправильные настройки температуры, влажности и вентиляции [158,186]. Было отмечено, что повышение температуры на 1 градус выше 37°C и гипоксия (ниже 19% кислорода) в течение последних 4 дней инкубации ухудшает развитие костей и коллагена типа X и увеличивает асимметрию скелета у цыплят-бройлеров [202]. Однако было также показано, что повышение температуры с $37,5$ до $38,5^{\circ}\text{C}$ с 4 до 7 дней инкубации вызывало удлинение большеберцовой и предплюсневой костей у кур породы леггорн [145]. С другой стороны, Oviedo-Rondon E. et. al. [202] отметили самую длинную голень у цыплят-бройлеров, инкубированных при 38°C , по сравнению с 36 , 37 и 39°C . Считается, что оптимальная температура инкубации $37-38^{\circ}\text{C}$ позволяет достичь максимальной скорости вывода, но будущее здоровье редко принимается во

внимание, особенно с точки зрения развития костной системы. Повышение температуры ранней инкубации может вызвать дисхондроплазию большеберцовой кости из-за задержки дифференцировки хондроцитов, вызванной белком теплового шока 90 (Hsp90) [135,254]. Однако исследования Christensen V.L. et al. [117], French N.A. [134] доказывают, что требования к температуре различаются в зависимости от гибрида сельскохозяйственной птицы и размера яиц, что затрудняет правильную настройку инкубаторов и препятствует разработке универсальных решений. Например, эмбрион Cobb развивался быстрее в первые 4-5 дней инкубации по сравнению с эмбрионом Ross, который быстрее развивался на 2-й неделе [240]. Каждое повышение температуры во время инкубации приводит к изменению даты вылупления и массы тела вылупившихся особей. Было показано, что продолжительность инкубации важна для процесса костеобразования у птицы. Увеличение продолжительности инкубации с 505 до 520 часов привело к сокращению длины большеберцовой кости с 61,04 до 59,25 мм [229]. Groves P.J., Muir W.I. [141] отметили, что дисхондроплазия большеберцовой кости встречается реже в случае вылупления бройлеров Cobb 500 после 498 часов инкубации. Следует отметить, что на практике используются различные режимы инкубации, которые могут существенно повлиять на деформацию ног. Как продемонстрировали Oviedo-Rondon E. et. al. [203], инкубация эмбрионов в многоступенчатой системе может снизить распространенность искривленных пальцев ног и увеличить двигательную активность птиц. Наибольшая скорость роста костей, во время пренатального периода у цыплят, наблюдается в основном, на последней стадии инкубации и через несколько дней после вылупления [102]. В связи с тем, что в настоящее время эмбрионы характеризуются высокой скоростью метаболизма [239], некоторых питательных веществ может не хватать в течение последних дней инкубации. Например, в этот период доступные запасы P, Zn, Cu и Mn ограничены [253]. Послеродовой период кажется следующим критическим временем для не полностью развитой костной системы из-за слабой минерализации, незрелой

пищеварительной системы и незначительного потребления корма вылупившимися птенцами [101].

Окружающая среда в инкубаторе представляется особенно важной, поскольку она влияет на организм цыплят более половины его жизни (58%) с учетом 21 дня инкубации и 36 дней выращивания.

Нарушение воспроизводительной функции птиц снижает сроки и эффективность их использования и, тем самым рентабельность производства.

Известно, что в период инкубации только кислород поступает к зародышу извне, а питательные вещества для формирования и развития он получает из яйца.

Мы в своем опыте использовали для инкубации яиц проверенный режим, позволяющий получать качественных суточных цыплят (молодняк финального гибрида кросса «Хайсекс коричневый»). Результаты инкубации представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты инкубации яиц

Показатели	Контрольная		Опытная	
	шт.	%	шт.	%
Заложено яиц в инкубатор	700	100	700	100
Из них оплодотворенных	657	93,86	665	95,00
Классификация отходов в процессе инкубации:				
неоплодотворенные	43	6,14	35	5,00
«кровь кольцо» – гибель эмбрионов 1-7 суток	28	4,00	25	3,57
замершие – гибель эмбрионов 8-18 суток	31	4,43	27	3,86
задохлики – гибель на выводе, 19-21 сутки	18	2,57	14	2,00
Всего	120	17,14	101	14,43
Выведено молодняка, гол.	580	-	599	-
Вывод цыплят, %	-	82,86	-	85,57
Выводимость яиц, %	-	87,97	-	90,07

Как показали результаты биологического контроля в процессе инкубации, число неоплодотворенных яиц в опытной группе оказалось меньше, чем в контроле на 8 штук, или 1,14%. Высокая оплодотворенность яиц в опытной группе была получена за счет более качественной спермы петухов и отсутствия у них заболеваний суставов, в результате воздействия изучаемых препаратов в процессе выращивания.

Показатели отходов инкубации, такие как «кровь кольцо», замершие и задохлики находились в пределах физиологической нормы в обеих группах, но при этом, в опытной группе наблюдалось снижение этих параметров на 0,43; 0,57 и 0,86%. В итоге вывод здоровых цыплят в опытной группе составил 85,57%, что выше, чем в контроле на 2,71%, а выводимость яиц – на 2,10%.

Анализируя полученные результаты, можно с уверенностью сказать, что отсутствие хронических заболеваний конечностей у молодняка в процессе выращивания, при использовании нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10%, оказало существенное влияние не только на развитие репродуктивных органов курочек и петухов, но и в дальнейшем на качественные показатели инкубационных яиц и результаты инкубации.

3.10 Экономическая эффективность

Расчет экономической эффективности производства суточных курочек финального гибрида кросса «Хайсекс коричневый», при использовании в процессе выращивания ремонтного молодняка противовоспалительных нестероидных препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% показал, что все основные зоотехнические показатели в опытной группе превышали таковые в контрольной (таблица 21).

Уровень рентабельности рассчитывали по фактическим производственным затратам и реализационной стоимости суточных курочек, сложившимся в СП «Светлый» в 2020 году.

Таблица 21 – Расчет экономической эффективности

Показатели	Контрольная	Опытная
Срок использования, недель	35	35
Среднее поголовье кур за период опыта, гол.	24865	24913
Валовой сбор яиц, тыс. шт.	5521,588	5611,516
В том числе инкубационных, тыс. шт.	5162,685	5392,667
%	93,5	96,1
Товарных, тыс. шт.	358,903	218,849
%	6,5	3,9
Получено суточных цыплят, тыс. гол.	4277,801	4614,505
из них курочек, тыс. гол.	2074,733	2238,035
Расход корма на 1000 шт. яиц, кг	144,0	139,0
Стоимость 1 ц корма с учетом стоимости добавок, руб.	1830	1858
Производственные затраты, тыс. руб.	55395,37	57897,96
Себестоимость 1000 гол. суточных курочек, руб.	26700	25870
Валовой доход от реализации курочек, тыс. руб.	81744,48	88178,58
Прибыль, тыс. руб.	26349,11	30280,62
Уровень рентабельности, %	47,56	52,30

Применение изучаемых препаратов при выращивании ремонтного молодняка позволило получить суточных курочек больше в опытной группе, по сравнению с контрольной на 163,302 тыс. голов, что способствовало снижению себестоимости 1000 молодок на 830 рублей. Снижение себестоимости суточных молодок финального гибрида позволило получить дополнительную прибыль в размере 3931,51 тыс. руб., а уровень рентабельности повысить на 4,74% относительно контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследований определена возможность замены антибиотических препаратов Фармазин и Тилозин 50 на препараты Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10%, обладающих противовоспалительными и жаропонижающими свойствами. Установлено положительное их влияние на сохранность поголовья, профилактику и лечение суставных заболеваний при выращивании ремонтного молодняка (курочки, петушки) кросса «Хайсекс коричневый».

Полученные в результате экспериментов данные позволили сделать следующие выводы.

1. Установлено, что к концу опыта живая масса кур и петухов превышала нормативы, предусмотренные для данного кросса в обеих группах, но в пределах допустимых значений (ниже 10%). При этом разница в пользу опытной группы составила: у курочек – 3,8% ($P < 0,05$), а у петушков – 6,6% ($P < 0,01$). Затраты корма на 1 кг прироста живой массы у курочек опытной группы составили 2,78 кг, у петушков – 1,99 кг, тогда как в контрольной группе аналогичный показатель был выше у курочек на 0,09 кг, у петушков – на 0,06 кг.

2. Доказано, что после применения изучаемых препаратов, в возрасте 6-ти и 13-ти недель, с целью профилактического лечения суставных заболеваний, однородность по живой массе кур в опытной группе к концу выращивания составила 88,3%, что на 2,3% выше, чем в контроле, петухов – 85,6%, с разницей в 15,6%.

3. Сохранность петухов с учетом падежа и выбраковки в контрольной группе составила 85,5%, в опытной группе – 91,8%, с разницей в

6,3%. При этом количество выбракованных петухов, по причине заболевания конечностей, в опытной группе было в 2,2 раза ниже, чем в контрольной. Сохранность курочек в обеих группах была высокой и составила за весь период выращивания в опытной группе – 99,47%, а в контрольной – 99,13%, что значительно превышало сохранность петухов. Основной причиной падежа и выбраковки петухов была деформация конечностей.

4. Оценка развития репродуктивных органов подопытного ремонтного молодняка в возрасте 14-ти недель показала, что у петухов масса семенников в опытной группе составила 0,73 г, а в контрольной – 0,62 г, с разницей в 17,74% ($P < 0,01$). Длина яйцевода у кур опытной группы составила 14,5 см, что выше, чем в контроле на 20,80% ($P < 0,01$), а его масса – на 27,72% ($P < 0,05$). Масса яичника также превышала контроль на 10,72% ($P < 0,05$). В возрасте 17-ти недель масса семенников превышала контроль на 19,71% ($P < 0,01$), длина яйцевода у молодок – на 12,13% ($P < 0,01$), масса яйцевода – на 17,13% ($P < 0,01$), а масса яичника – на 16,85% ($P < 0,05$).

5. Установлено, что переваримость питательных веществ кормов организмом ремонтного молодняка опытной группы оказались выше, как у курочек, так и петушков по сравнению с контрольной группой. Коэффициент переваримости сухого вещества был выше у курочек опытной группы на 1,7% ($P < 0,05$), у петушков – на 2,1% ($P < 0,05$), протеина – на 1,5 ($P < 0,05$) и 1,8% ($P < 0,05$), БЭВ – на 1,2 ($P < 0,05$) и 1,9% ($P < 0,05$) соответственно. Использование азота от принятого в опытной группе оказалось достоверно выше, чем в контроле: курочками – на 1,55% ($P < 0,05$), петушками – на 2,05% ($P < 0,05$), кальция – на 3,23% ($P < 0,05$) и 3,75% ($P < 0,05$); фосфора – на 7,70 ($P < 0,05$) и 7,54% ($P < 0,05$) соответственно.

6. Зафиксировано увеличение уровня эритроцитов в крови ремонтных петушков опытной группы на 17,10% ($P < 0,01$), ремонтных курочек – на 20,98% ($P < 0,01$). Содержание гемоглобина – на 16,81% ($P < 0,05$) и 12,09%

($P < 0,05$), гематокрита – на 2,9% ($P < 0,05$) и 5,7% ($P < 0,05$) относительно контроля. Уровень лейкоцитов в крови петушков контрольной группы повысился в сравнении с опытной на 14,19% ($P < 0,01$), у курочек – на 15,99% ($P < 0,01$), но при этом, соотношение форменных элементов белой крови находилось в пределах физиологической нормы. Увеличение уровня лимфоцитов в крови ремонтных петушков опытной группы, относительно контрольных на 2,25% ($P < 0,05$), ремонтных курочек – на 1,18% ($P < 0,05$), и снижение сегментоядерных нейтрофилов на 2,51% ($P < 0,05$) и 1,04% ($P < 0,05$) убедительно доказывает более высокую эффективность изучаемых препаратов Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% по сравнению с Фармазином и Тимозином 50 в профилактике суставных заболеваний при выращивании ремонтного молодняка.

7. Бактерицидная активность сыворотки крови курочек опытной группы превосходила контрольных на 5,11% ($P < 0,01$), петушков – на 4,59% ($P < 0,01$), лизоцимная активность – на 4,34% ($P < 0,01$) и 4,15% ($P < 0,01$). По показателям клеточной защиты (фагоцитарная активность) преимущество наблюдалось у ремонтного молодняка опытной группы: курочек – на 4,87% ($P < 0,01$), петушков – на 4,14% ($P < 0,01$).

8. Продуктивность кур в возрасте 20-ти недель в опытной группе составила 50,9%, что выше, чем в контроле на 1,7%. Таким образом, применение изучаемых препаратов положительно отразилось на развитии репродуктивных органов кур и петухов опытной группы, что синхронизировало их половое созревание. За период опыта, в опытной группе было получено яиц больше, чем в контрольной группе на 89928 штук, а яйценоскость возросла на 1,41%. В связи с этим, затраты корма на производство 10 штук яиц в опытной группе оказались ниже, чем в контроле на 0,05 кг.

9. Анализ спермопродукции показал, что средний объем эякулята у петухов опытной группы оказался выше, чем в контроле, с разницей 7,69% ($P < 0,05$). Подвижность спермы оценена в опытной группе – 9,01 балла, что на 12,20% выше контроля. Концентрация сперматозоидов возросла на 25,88% ($P < 0,05$), а количество морфологически аномальных половых клеток в эякуляте снизилось на 35,53% ($P < 0,01$). Продолжительность выживаемости спермиев у петухов опытной группы повысилась до 138 часов, что на 9 часов, или 6,98% ($P < 0,05$) выше, чем в контроле; оплодотворяющая способность – на 3,20% ($P < 0,05$), количество полученных спермодоз возросло на 16,7%.

10. Установлено, что уровень триацилглицеролов и общего холестерина в крови петухов опытной группы не испытывает значительных колебаний между группами, а концентрация холестерина липопротеинов высокой плотности возросла на 37,35% ($P > 0,01$). Содержание холестерина фракции липопротеинов низкой и очень низкой плотности в опытной группе снизилось по отношению к контролю на 8,13 ($P < 0,05$) и 23,08% ($P < 0,05$).

11. Используемые нестероидные препараты при выращивании ремонтных петухов в опытной группе проявили глутатионсберегающий эффект. Восстановленный глутатион в крови петухов опытной группы возрос на 12,38% ($P < 0,01$), а окисленный снизился на 31,20% ($P < 0,01$). Активность ферментов антиоксидантной защиты организма – супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы в крови петухов опытной группы находилась на высоком уровне, превышающем контроль на 10,37 ($P < 0,01$) и 5,11% ($P < 0,05$) соответственно, при снижении концентрации малонового альдегида (конечного продукта окисления жиров) на 32,87% ($P < 0,01$).

12. В процессе исследований было обнаружено некоторое увеличение массы яиц опытной группы на 1,05 г или 1,67% по отношению к контролю. Разница по массе белка и желтка между группами была недостоверной, а масса скорлупы яиц опытной группы достоверно превышала контроль на 0,32 г

(4,95%; $P < 0,05$). Соответственно толщина скорлупы яиц опытной группы превышала контроль на 2,51% ($P < 0,05$). Достоверными оказались показатели индекса белка, желтка и единиц ХАУ, которые превышали контроль на 3,18 ($P < 0,05$), 1,08 ($P < 0,05$) и 0,98% ($P < 0,05$) соответственно.

13. Как показали результаты биологического контроля в процессе инкубации, число неоплодотворенных яиц в опытной группе оказалось меньше, чем в контроле на 8 штук, или 1,14%. Высокая оплодотворенность яиц в опытной группе была получена за счет более качественной спермы петухов и отсутствия у них заболеваний суставов, в результате воздействия изучаемых препаратов в процессе выращивания. Наблюдалось снижение показателей отходов инкубации, таких как «кровь кольцо», замершие и задохлики на 0,43; 0,57 и 0,86%. В итоге вывод здоровых цыплят в опытной группе составил 85,57%, что выше, чем в контроле на 2,71%, а выводимость яиц – на 2,10%.

14. Применение изучаемых препаратов при выращивании ремонтного молодняка позволило получить дополнительную прибыль в размере 3931,51 тыс. рублей, а уровень рентабельности повысить на 4,74%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Препараты Парацетам-АВЗ и Кетоквин 10% оказывают более эффективное действие в сравнении с ранее применяемыми – Фармазин водорастворимый и Тилозин 50, и могут быть рекомендованы для использования при выращивании ремонтного молодняка родительского стада «Хайсекс коричневый», с целью профилактики суставных заболеваний.

Выпойка препарата Парацетам-АВЗ в дозе 0,5 мл/л воды в возрасте птиц 40-42; 91-93 дня и инъектирование препарата Кетоквин 10% в возрасте птиц 50 и 95 дней из расчета 0,1 мл/гол способствует увеличению сохранности петухов на 6,3% и снижению количества выбракованных, по причине заболевания конечностей, в 2,2 раза.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Изыскание и применение в птицеводстве противовоспалительных препаратов, как альтернативы антибиотикам, является перспективным направлением исследований. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку новых препаратов и изучение их влияния на сохранность, продуктивность, качественные показатели продуктов животного происхождения не только в птицеводстве, но и на других видах сельскохозяйственных животных, при тех или иных воспалительных заболеваниях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амиров, Д.Р. Клинико-инструментальные методы исследования и лабораторная диагностика при незаразной патологии птиц: методические указания / Д.Р. Амиров, О.А. Грачева, Б.Ф. Тамимдаров, А.Р. Шагеева / Казань: Центр информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2015. – 28 с.
2. Бакулин, А.Ю. Возрастная динамика физиологического статуса цыплят-бройлеров при промышленном выращивании / А.Ю. Бакулин // Сб. научн. трудов: Вопросы ветеринарной биологии / Московская ветеринарная академия. – М., 1994. – С. 81-82.
3. Белозерцев, Ю.А. Основы доказательной фармакологии. – Чита, 2012. – 120 с.
4. Бессарабов, Б.Ф. Этиопатогенез, диагностика и профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова. – М.: Зоомедлит, 2011. – 296 с.
5. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года / Г.А. Бобылева // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 4-9.
6. Бойко, Т. Рациональное назначение нестероидных противовоспалительных лекарственных препаратов для животных / Т. Бойко, А. Ельцова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 5. – С. 42-47.
7. Болотников, И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев – Л.: Наука, 1980. – 116 с.
8. Буртов, Ю.З. Справочник по инкубации яиц / Ю.З. Буртов, Ю.Н.

Владимирова, Ю.С. Голдин [и др.]. – М.: Колос, 1983. – 176 с.

9. Васильева, С.В. Сравнение показателей минерального обмена у разных видов домашних животных и птицы / С.В. Васильева, М.В. Умеренкова, А.Э. Ариффулина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сб. мат. ЛIII Междунар. студ. науч.-практ. конф. (29 марта 2019), 2019. – Ч. 1. С. – 52-54.

10. Галочкин, В.А. Влияние комплекса водорастворимого и жирорастворимого антиоксидантов на показатели неспецифической резистентности и продуктивность кур-несушек родительского стада / В.А. Галочкин, Г.И. Боряев, В.П. Галочкина // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2013. – № 3. – С. 79-85.

11. Галочкин, В.А. Неспецифическая резистентность и воспроизводительная функция петухов родительского стада при скормливании комплекса водорастворимого и жирорастворимого антиоксидантов / В.А. Галочкин, Г.И. Боряев, В.П. Галочкина // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2013. – № 3. – С. 87-94.

12. Галочкин, В.А. Способ усиления воспроизводительной функции петухов родительского стада / В.А. Галочкин, Г.И. Боряев, В.П. Галочкина, А.В. Солодкова // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2012153487, 2014. – № 17.

13. Георгиевский, В.И. Пищеварение птиц / В.И. Георгиевский // Руководство по физиологии сельскохозяйственных животных. – Л., 1978. – С. 80-130.

14. 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. – Саратов, 1990. – Ч.2. – С. 132-135.

15. Горковенко, Л.Г. Использование пробиотиков Пролам и Бацелл в инкубатории и в рационах ремонтного молодняка и кур-несушек яичного направления продуктивности / Л.Г. Горковенко, Н.А. Пышманцева, Н.П. Ковехова // ГНУ СКНИИЖ Россельхозакадемии. – Краснодар, 2010. – 25 с.

16. Горлов, И.Ф. Биологически активные добавки из лиственницы даурской в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, И.В. Ткачева, Н.И. Мосолова, В.С. Остронков, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 2. – С. 37-40.

17. Горлов, И.Ф. Влияние новой кормовой добавки на воспроизводство птицы / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, С.М. Иванов, В.Г. Фризен // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 6. – С. 73-75.

18. Горлов, И.Ф. Влияние препарата «Баксин-КД» на воспроизводительные свойства петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, П.С. Андреев, Т.В. Берко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград. – 2015. – № 2 (38). – С. 128-132.

19. Горлов, И.Ф. Влияние пробиотических препаратов твердофазной ферментации на формирование репродуктивных органов птицы кросса «Хайсекс коричневый» / Горлов И.Ф., З.Б. Комарова, Н.И. Мосолова, О.Е. Кротова, А.Н. Струк, С.М. Иванов, В.А. Чистяков // Птицеводство. – 2020. – № 2. – С. 7-12.

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

21. Гуляева, Л.Ю. Качество яиц кур-несушек при использовании в рационе антиоксидантных биодобавок / Л.Ю. Гуляева, В.Е. Улитко, О.Е.

Ерисанова // Достижения молодых ученых в ветеринарную практику: мат. IV междунар. науч. конф. – ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2016. – С. 235-241.

22. Донник, И.М. Анализ дисбиотических нарушений в кишечнике птицы промышленного стада / И.М. Донник, НА. Пелевина, И.Ю. Вершинина // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 6. – С. 36-38.

23. Дорофеева, С.Г. Особенности этиологии и патогенеза некроза головки бедренной кости у сельскохозяйственной птицы / С.Г. Дорофеева, И.С. Луговая // Аграрная наука. 2019;5:20-22.

24. Егоров, И. Современные подходы к кормлению кур-несушек / И. Егоров // Комбикорма. – 2017. – № 2. – С. 69-72.

25. Егоров, И.А. Научные разработки в области кормления птицы / И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 8-12.

26. Егорова, А.В. Селекция мясных кур породы плимутрок на повышение воспроизводительных качеств / А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. – 2021. – № 3. – С. 4-7.

27. Ельцова, А.А. Обзор фармацевтического рынка нестероидных противовоспалительных препаратов, предназначенных для лечения животных / А.А. Ельцова, Т.В. Бойко, И.Е. Чуднов [и др.] // Материалы науч.-практ. (заочной) конф. с междунар. участием. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е. А., 2015. – С. 105-109.

28. Емануйлова, Ж.В. Критерии повышения выхода инкубационных яиц мясных кур / Ж.В. Емануйлова, Д.Н. Ефимов, Л.И. Тучемский, А.В. Егорова // Птицеводство. – 2018. – № 3. – С. 2-6.

29. Енгашев, С.В. Причины клеточной усталости несушек / С.В. Енгашев, Т.М. Околелова, С.М. Салгереев // Птицеводство. – 2017. – № 9. – С. 7-11.

30. Енгашев, С.В. Академическая публицистика ISSN 2541-8076 / С.В. Енгашев, О.А. Дорогова, В.Е. Абрамов // Фармацевтические науки. – 2017. – № 9. – С. 13-16.

31. Енгашев, С.В. Токсикологическая оценка препарата АСД-2Ф / С.В. Енгашев, О.А. Дорогова, В.Е. Абрамов // Академическая публицистика ISSN 2541-8076. Фармацевтические науки. – 2017. – № 2. – С. 286-304.
32. Епимахова, Е.Э. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов: учебное пособие / Е.Э. Епимахова, И.А. Трубина. – Ставрополь, 2015. – 46 с.
33. Иванов, С.М. Эффективность использования новых биологически активных добавок в яичном птицеводстве: дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Иванов Сергей Михайлович. – Волгоград, 2012. – 142 с.
34. Ивашкин, В.А. Руководство по работе с аутосексными кроссами «Декалб Уайт» и «Хайсекс Браун» / В.А. Ивашкин, Н.Н. Лыжина, О.Н. Пачина [и др.]. – 2019. – 50 с.
35. Имангулов, Ш.А. Клиническая диетология / Ш.А. Имангулов, Т.Т. Папазян, А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 2002. – 120 с.
36. Итоговый отчет Европейского союза о тенденциях и источниках болезней, передаваемых от животных к человеку, возбудителях зоонозных болезней и вспышках эпидемических болезней пищевого происхождения // EFSA Journal. – 2010. – Т. 10. – № 3. – С. 297-442.
37. Калиниченко, Г.И. Сравнительная характеристика показателей естественной резистентности крови свиней различных генотипов / Г.И. Калиниченко, А.И. Кислинская // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 55-58.
38. Каратаев, А.Е. Нестероидные противовоспалительные препараты при лечении мышечной боли: время «золотой середины» / А.Е. Каратаева // Современная терапия в психиатрии и неврологии. – 2013. – № 1. – С. 37-45.
39. Каратеев, А.Е. Клинические рекомендации «Рациональное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике» / А.Е. Каратеев, Е.Л. Насонов, Н.Н. Яхно, В.Т.

Ивашкин, Н.В. Чичасова [и др.] // Современная ревматология № 1. – 2015. – 23 с. doi: 10.14412/1996-7012-2015-1-4-23.

40. Клетикова, Л.В. Выращивание яичной птицы в условиях промышленного птицеводства: проблемы адаптации: монография / Л.В. Клетикова. – Шуя: ФГБОУ ВПО «ШГПУ», 2012. – 96 с.

41. Клетикова, Л.В. Динамика обмена кальция и фосфора у высокопродуктивных кур в зависимости от периода яйцекладки / Л.В. Клетикова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – С. 57-58.

42. Копыловская, Г.Я. Воспроизведение и искусственное осеменение сельскохозяйственной птицы / Г.Я. Копыловская, И.Е. Новик. – М.: Колос, 1975. – 191 с.

43. Кочиш, И.И. Предварительная оценка и отбор петухов мясных линий кроссов "Бройлер-6" и "Гибро-6" по спермопродукции / И.И. Кочиш, А.В. Хохлов, Д.Е. Самойлов // Сборник науч. тр. МВА: Актуальные вопросы селекционно-племенной работы в животноводстве, 1989. – С. 118-129.

44. Кощяев, А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А.Г. Кощяев. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 396 с.

45. Кощяев, А.Г. Неинфекционные артриты в промышленном птицеводстве / А.Г. Кощяев, В.В. Усенко, Е.В. Виноградова, А.В. Лихоман // Ветеринария кубани. – 2015. – № 1. – С. 15-18.

46. Кузнецов, К.В. Влияние экстракта элеутерококка на динамику массы семенников и качество эякулята петушков кросса Хайсекс браун / К.В. Кузнецов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 1 (3). – С. 12-17.

47. Кутаев, Е.М. Оценка противовоспалительной активности водно-спиртовых экстрактов из некоторых растений семейства грушанковых / Е.М. Кутаев, Ч.Б. Кушеев, С.С. Ломбоева // Ветеринария. – 2015. – № 1. – С. 54-57.

48. Лазовская, Н.О. Патоморфологическая диагностика и иммунопрофилактика реовирусного теносиновита цыплят: методические рекомендации / Н.О. Лазовская, И. В. Насонов, В. С. Прудников, И. С. Радюш. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 20 с.

49. Лапина, Т.Л. Гастропатии, индуцированные нестероидными противовоспалительными препаратами: клиническое значение, лечение, профилактика / Т.Л. Лапина // *Consilium medicum*. – 2001. – Т. 3. – № 9. – С. 438-442.

50. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИОКР, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / ВАСХНИЛ. М. – 1980. – 112 с.

51. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации // Под. общ. ред. В. И. Фисина. – Сергиев Посад. – 2010. – 97 с.

52. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы. / И.А. Егоров, Е.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова [и др.] // Сергиев Посад. – 2015. – 199 с.

53. Мирошников, С.А. Особенности влияния биологически активных препаратов на содержание химических элементов в теле кур-несушек / С.А. Мирошников, О.Н. Суханова, С.В. Лебедев [и др.] // *Вестник ОГУ*. – 2009. – № 6. – С. 244-247.

54. Мухамедшина, А.Р. Искусственное осеменение в промышленном птицеводстве / А.Р. Мухамедшина, Н.С. Куликова // *БИО*. – 2013. – № 4. – С. 18-21.

55. Набиев, Ф.Г. Современные лекарственные препараты / Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 816 с.

56. Насонов, Е.Л. Общие принципы лечения скелетно-мышечной боли: междисциплинарный консенсус / Е.Л. Насонов, Н.Н. Яхно, А.Е. Каратеев [и др.]

др.] // Научно-практическая ревматология. 2016;54(3):247-265. doi: 10.14412/1995-4484-2016-247-265.

57. Насонов, Е.Л. Специфические ингибиторы ЦОГ-2: решенные и нерешенные проблемы / Е.Л. Насонов // Клиническая фармакология и терапия. – 2000. – № 1. – С. 57-64.

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

59. Новикова, М.В. Снижение риска патологий репродуктивной системы петухов при использовании пробиотика Моноспорин / М.В. Новикова, И.А. Лебедева, Л.И. Дроздова // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3. – С. 56-57.

60. Ноздрин, Н.Т. Использование питательных веществ животными при различном уровне кормления / Н.Т. Ноздрин, А.Т. Мысик // Животноводство. – 1975. – № 9. – С. 34.

61. Овчинников, А.А. Иммуно-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании биологически активных добавок в рационе / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, А.А. Лакомый // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 5-8.

62. Околелова, Т.М. Болезни, возникающие при неправильном кормлении и содержании птицы / Т.М. Околелова, Р.И. Шарипов, Т.Р. Шарипов. – Алматы, 2018. – 262 с.

63. Околелова, Т.М. Лечебно-профилактические мероприятия в птицеводстве / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, О.А. Дорогова, А.Н. Струк [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 7. – С. 44-48.

64. Околелова, Т.М. О проблемах минерального питания современных высокопродуктивных кроссов кур / Т.М. Околелова, Н.Н. Маркелова // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 26-28.
65. Околелова, Т.М. Противовоспалительные препараты АВЗ повышают эффективность выращивания племенного ремонтного молодняка / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.Ю. Лесниченко, А.Н. Струк, [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 4. – С. 48-50.
66. Околелова, Т.М. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы / Околелова Т.М., Енгашев С.В., Егоров И.А. // М.: РИОР, 2020. – 268 с.
67. Околелова, Т.М. Роль кормления в профилактике незаразных болезней птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. – М.: РИОР, 2019. – 268 с.
68. Околелова, Т.М. Что нужно знать о качестве сырья и биологически активных добавках для птицы. – Сергиев Посад, 2016. – 276 с.
69. Околелова, Т.М. Что полезно знать о качестве сырья / Т.М. Околелова, С.М. Кулаков, П.А. Куликов [и др.]. – Сергиев Посад, 2005. – 90 с.
70. Околелова, Т.М. Эффективность препаратов Кетовин 10% и Парацетам-АВЗ при выращивании ремонтного молодняка родительского стада кросса Хайсекс коричневый / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, А.Н. Струк, [и др.] // Птицеводство. – 2020. – № 7-8. – С. 59-62.
71. Панфилова, М.Н. Применение противовоспалительных нестероидных средств в ветеринарии: Методическое пособие / М.Н. Панфилова, М.И. Сафарова, И.В. Зирук – Саратов: Формат. – 2013. – 29 с.
72. Подобед, Л.И. Диетпрофилактика кормовых и технологических нарушений в интенсивном птицеводстве / Л.И. Подобед, Т.М. Околелова // Одесса: Печатный дом. – 2010. – 298 с.
73. Подобед, Л.И. Кормовые и технологические нарушения в птицеводстве и их профилактика / Л.И. Подобед, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. – Одесса: Акватория, 2013. – 496 с.

74. Приземина, А.В. Применение противовоспалительных препаратов в ветеринарии / А.В. Приземина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сб. мат. LIII Междунар. студ. науч.-практ. конф. (29 марта 2019), 2019. – Ч. 1. С. – 81-86.

75. Прудников, В.С. Болезни домашних птиц: учебно-методическое пособие / В.С. Прудников, Ю.Г. Зелютков. – Витебск, 2002. – 148 с.

76. Рехлецкая, Е.К. Селекция кур породы плимутрок белый кросса «Сибиряк 2С» на повышение выхода инкубационных яиц / Е.К. Рехлецкая // Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства: мат. науч.-практ. конф. молод. ученых. – Орел, 2013. – С. 340-343.

77. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов: монография / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак, А.С. Заслонов // Екатеринбург – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – 86 с.

78. Салаутин, В.В. Патология сельскохозяйственной птицы: методические указания по выполнению лабораторных работ по специальности 36.05.01 Ветеринария / В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. – 80 с.

79. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных: учебное пособие / В.А. Салимов. – СПб.: изд. «Лань», 2013. – 256 с. ISBN5-9532-0039-0.

80. Скотт, Х. Современные методы медикаментозного лечения остеоартрита у собак и кошек / Х. Скотт // Journal of Small Animal Practice (Российское издание). – 2012. – Т. 3. – № 4. – С. 54-56.

81. Соболев, Д.Т. Активность щелочной фосфатазы в печени, поджелудочной железе и сыворотке крови ремонтного молодняка кур, вакцинированных против Ньюкаслской болезни / Д.Т. Соболев, В.М. Холод,

И.Н. Громов // Ученые записки учреждения образования "Витебская орден "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины": научно-практический журнал. – Витебск, 2003. – Т. 39. – Ч. 2. – С. 95-97.

82. Созинов, В.Н. Vidalсправочник «Лекарственные средства для ветеринарного применения в России» / В.Н. Созинов, Т.В. Жучкова, Е.А. Лицарева [и др.] // М.: АстраФармСервис, 2013. – 480 с.

83. Соколова, Л.Н. Исследование состояния естественной резистентности бройлеров при интенсивном выращивании // Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей / Л.Н. Соколова // Сб. науч. тр. ЛВИ. – Л., 1989. – С. 103-106.

84. Солнцев, К.М. Справочник по кормовым добавкам / К.М. Солнцев. – Минск: Ураджай, 1980. – 543 с.

85. Страгунский, Л.С. Состояние антибиотикотерапии в России / Л.С. Страгунский // Клиническая фармакология и терапия. – 2000. – № 2. – С. 18-21.

86. Субботин, В.М. Ветеринарная фармакология / В.М. Субботин, И.Д. Александров. – М.: Колос, 2004. – 720 с.

87. Терещенко, В.А. Переваримость и усвоение питательных веществ корма у ремонтного молодняка кур под действием комплексной минеральной добавки / В.А. Терещенко, Т.А. Полева // Вестник Краснодарского ГАУ. – 2020. – № 3. – С. 118-124.

88. Томмэ, М.Ф. Переваримость кормов / М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко, К. Неринг [и др.]. – М.: Колос, 1970. – 463 с.

89. Улитко, В.Е. Развитие репродуктивных органов молодняка родительского стада и последующее проявление инкубационных качеств яиц кур на рационах с антиоксидантными добавками / В.Е. Улитко, Л.Ю. Гуляева,

О.Е. Ерисанова, Л.А. Пыхтина, С.П. Лифанова // Птицеводство. – 2020. – № 1. – С. 11-15.

90. Фисинин, В.И. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Т.М. Околелова, Г.В. Игнатова, В.А. Манукян [и др.] – Сергиев Посад, 2014. – 155 с.

91. Хошафян, Л.С. Практические решения при лечении суставной патологии в промышленном птицеводстве / Л.С. Хошафян // Единый мир – единое здоровье: VII Международный ветеринарный конгресс. – Уфа, 2017. – 26 с.

92. Царенко, П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П.П. Царенко. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 240 с.

93. 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 ученый. – 2015. – № 8 (88). – С. 65-69.

94. Чулошникова, И.А. Состояние липидного обмена при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава: дис... канд. биол. наук: 03.00.13; 14.00.16 / Чулошникова Ирина Александровна. – Нижний Новгород, 1999. – 208 с.

95. Штеле, А.Л. Повышение качества продуктов птицеводства / А.Л. Штеле. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 189 с.

96. Юдин, С.М. Инъекционный препарат для повышения спермопродукции у производителей сельскохозяйственных животных и петухов и способ его применения / С.М. Юдин, В.С. Юдин, С.В. Советкин, Г.В. Ескин, В.Г. Лунин // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2493873, 2013. – № 27.

7/Covid-19-disrupts-poultry-production-chain-617386E/

97. Abdelqader, A. Effects of dietary *Bacillus subtilis* and inulin supplementation on performance, eggshell quality, intestinal morphology and microflora composition of laying hens in the late phase of production / A. Abdelqader, A.-R. Al-Fataftah, G. Daş // Anim. Feed Sci. Tech. 2013;179:103-111.

98. Abrahamsson, P. Behaviour, health and integument of four hybrids of laying hens in modified and conventional cages / P. Abrahamsson, R. Tauson, M. Appleby // Brit. Poultry Sci. 1996;37:521-540.

99. Almeida Paz, I. Selecting appropriate bedding to reduce locomotion problems in broilers / I. Almeida Paz, R. Garcia, R. Bernardi, I. Nääs, F.R. Caldara, L. Freitas [et al.] // Revista Brasileira de Ciência Avícola. 2010;12:189-195.

100. Anderson-MacKenzie, J.M. Changes in proteoglycan content of articular cartilage during avian degenerative joint disease / J.M. Anderson-MacKenzie, S.P. Robins, B.H. Thorp, D.J. Hulmes // Clinical Experimental Rheumatology. 2001;17:410-427.

101. Angel, R. Metabolic disorders: limitations to growth of and mineral deposition into the broiler skeleton after hatch and potential implications for leg problems / R. Angel // J. App. Poultry Res. 2007;16:138-149.

102. Applegate, T. Growth of the femur and tibia of a commercial broiler line / T. Applegate, M. Lilburn // Poultry Sci. 2002;81:1289-1294.

103. Baert, K. Comparative pharmacokinetics of three non-steroidal anti-inflammatory drugs in five bird species / K. Baert, P. De Backer // Comparative Biochemistry and Physiology Part C. 2003;134:25-33.

104. Belay, T. Mineral balance and urinary and fecal mineral excretion profile of broilers housed in thermoneutral and heat-distressed environments / T. Belay, C. Wiernusz, R. Teeter // Poultry Sci. 1992;71:1043-1047.

105. Bradshaw, R.H. A review of the aetiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare / R.H. Bradshaw, R.D. Kirkden, D.M. Broom // *Avian Poultry Biology Reviews*. 2002;13(2):45-103.
106. Brickett, K. Influence of dietary nutrient density, feed form, and lighting on growth and meat yield of broiler chickens / K. Brickett, J. Dahiya, H. Classen, S. Gomis // *Poultry Sci*. 2007;86:2172-2181.
107. Brickett, K.E. The impact of nutrient density, feed form, and photoperiod on the walking ability and skeletal quality of broiler chickens / K.E. Brickett, J.P. Dahiya, H.L. Classen, C.B. Annett, S. Gomis // *Poult Sci*. 2007;86:2117-2125.
108. Brune, K. New insights into the use of currently available non-steroidal anti-inflammatory drugs / K. Brune, P. Patrignani // *J Pain Res*. 2015;20(8):105-18. doi: 10.2147/JPR.S75160. Collection 2015.
109. Bryła, M. Occurrence of 26 mycotoxins in the grain of cereals cultivated in Poland / M. Bryła, A. Waśkiewicz, G. Podolska, K. Szymczyk, R. Jędrzejczak, K. Damaziak, A. Sułek // *Toxins*. 2016;8:160.
110. Buchwalder, T. Effect of the analgesic butorphanol on activity behaviour in turkeys (*Meleagris gallopavo*) / T. Buchwalder, B. Huber-Eicher // *Research in Veterinary Science*. 2005;79:239-244.
111. Charuta, A. Age- and sex-related changes in mineral density and mineral content of the tibiotarsal bone in quails during post-hatching development / A. Charuta, M. Dzierżęcka, M. Komosa, B. Biesiada-Drzazga, E. Działaszczepańczyk, R.G. Cooper // *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*. 2013;19:31-36.
112. Charuta, A. Age- and sex-related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibiotarsal bone in Ross broiler chickens / A. Charuta, M. Dzierżęcka, M. Komosa, Ł. Kalinowski, M. Pierzchała // *Folia Biol*. 2013;61:211-220.

113. Charuta, A. Computed tomographic analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in turkeys as influenced by age and sex / A. Charuta, R.G. Cooper, M. Pierzchała, J.O. Horbańczuk // *Czech J. Anim. Sci.* 2012;57:573-580.

114. Charuta, A. Computed tomographic and densitometric analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in postnatal Peking ducks (*Anas platyrhynchos* var. *domestica*) as influenced by age and sex / A. Charuta, R.G. Cooper // *Pol. J. Vet. Sci.* 2012;15:537-545.

115. Charuta, A. Sex- and age-related changes of trabecular bone of tibia in growing domestic geese (*Anser domesticus*) / A. Charuta, M. Dzierżęcka, E. Czerwiński, R.G. Cooper, J.O. Horbańczuk // *Folia Biol.* 2012;60:205-212.

116. Chowdhury, R. Effect of citric acid, avilamycin, and their combination on the performance, tibia ash, and immune status of broilers / R. Chowdhury, K. Islam, M. Khan, M. Karim, M. Haque, M. Khatun, G. Pesti // *Poultry Sci.* 2009;88:1616-1622.

117. Christensen, V.L. Incubation temperature effects on metabolism and survival of turkey embryos / V.L. Christensen, W.E. Donalson, K.E. Nestor // In: *Proc. 9th European Poultry Conference*. Glasgow, UK: World's Poultry Science Association. 1994;2:399-402.

118. Cole, G.A. Analgesic effects of intramuscular administration of meloxicam in Hispaniolan parrots (*Amazona entrhalis*) with experimentally induced arthritis / G.A. Cole, J. Paul-Murphy, L. Krugner-Higby, J.M. Klauer, S.E. Medlin, N.S. Keuler, K.K. Sladky // *American Journal of Veterinary Research.* 2009;70:1471-1476.

119. Crespo, R. Developmental, metabolic and other noninfectious disorders / R. Crespo, H.L. Shivaprasad // In: *Diseases of Poultry*, 12th edition, Y.M. Saif, A.M. Fadly, J.R. Glisson, L.R. McDougald, L.K. Nolan, D.E. Swayne (eds), Blackwell Publishing, Oxford, UK. – 2011. – P. 1154-1156.

120. Dahlhausen, B. Resolution of Clinical Proventricular Dilatation Disease by Cyclooxygenase 2 Inhibition / B. Dahlhausen, S. Aldred, E. Colaizzi // 23rd Annual conference, Monterey, 2002. Uitgeverij MSL Book Stacks, Texas. – 2002. – P. 9-12.
121. Danbury, T.C. Self-selection of the analgesic drug carprofen by lame broiler chickens / T.C. Danbury, J.P. Chambers, C.A. Weeks, A.E. Waterman-Pearson, S.C. Kestin // *Veterinary Record*. 1997;146:307-311.
122. Deaton, J. Effect of differing temperature cycles on broiler performance / J. Deaton, F. Reece, B. Lott // *Poultry Sci*. 1984;63:612-615.
123. Degernes, L.A. Degenerative joint disease in captive waterfowl / L.A. Degernes, P.S. Lynch, H.L. Shivaprasad // *Avian Pathology*. 2011;40(1):103-110. DOI: 10.1080/03079457.2010.541421
124. Derache, C. Primary structure and antibacterial activity of chicken bone marrow-derived β -defensins / C. Derache, V. Labas, V. Aucagne, H. Meudal, C. Landon, A.F. Delmas, T. Magallon, A.-C. Lalmanach // *Antimicrob. Agents Ch*. 2009;53:4647-4655.
125. Derakhshanfar, A. Study of long effects of administration of aspirin (acetylsalicylic acid) on bone in broiler chickens / A. Derakhshanfar, R. Kheirandish, S. Alidadi, A. Bidadkosh // *Comparat. Clin. Pathol*. 2013;22:1201-1204.
126. Dinev, I. Clinical and morphological investigations on the prevalence of lameness associated with femoral head necrosis in broilers / I. Dinev // *Brit. Poultry Sci*. 2009;50:284-290.
127. Englmaierova, M. The effect of non-phytate phosphorus and phytase levels on performance, egg and tibia quality, and pH of the digestive tract in hens fed higher-calcium-content diets / M. Englmaierova, V. Skrivanova, M. Skrivan // *Czech J. Anim Sci*. 2014;59:107-115.

128. FAO (2010). Poultry welfare in developing countries – Welfare issues in commercial broiler production. – 2010. – P. 117-118. Available: <http://www.fao.org/3/a-al723e.pdf>.
129. Fitzgerald, G.A. The coxibs, selective inhibitors of cyclooxygenase-2 / G.A. Fitzgerald, C. Partono // *The New England Journal of Medicine*. 2001;345:433-442.
130. Fleming, R. Bone structure and strength at different ages in laying hens and effects of dietary particulate limestone, vitamin K and ascorbic acid / R. Fleming, H. McCormack, C. Whitehead // *Brit. Poultry Sci.* 1998;39:434-440.
131. Fleming, R. Incidence, pathology and prevention of keel bone deformities in the laying hen / R. Fleming, H. McCormack, L. McTeir, C. Whitehead // *Brit. Poultry Sci.* 2004;45:320-330.
132. Fleming, R. Relationships between genetic, environmental and nutritional factors influencing osteoporosis in laying hens / R. Fleming, H. McCormack, L. McTeir, C. Whitehead // *Brit. Poultry Sci.* 2006;47:742-755.
133. Fleming, R.H. Nutritional factors affecting poultry bone health / R.H. Fleming // *P. Nutr. Soc.* 2008;67:177-183.
134. French, N.A. Do incubation temperature requirements vary between eggs? / N.A. French // In: *Proc. 9th European Poultry Conference*. World's Poultry Science Association, Glasgow, UK. 1994;2:395-398.
135. Genin, O. The effect of inhibition of heatshock proteins on thiram-induced tibial dyschondroplasia / O. Genin, A. Hasdai, D. Shinder, M. Pines // *Poultry Sci.* 2012;91:1619-1626.
136. Gentle, M.J. Evaluation of intraarticular opioid analgesia for the relief of articular pain in the domestic fowl / M.J. Gentle, P.M. Hocking, R. Bernard, L.N. Dunn // *Pharmacol Biochem Behav.* 1999;63:339-343.
137. Gorlov, I.F. Innovit E 60 supplement: effectiveness in poultry feeding / I.F. Gorlov, V.G. Frizen, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, S.M. Ivanov [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020;12(4):2017-2021.

138. Gorlov, I.F. Mineral feed additive to prevent chickens' heat stress / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, V.V. Golovin, O.E. Krotova, S.M. Ivanov [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020;12(3):168-173.
139. Gorlov, I.F. The effect of biological supplements of natural origin on metabolism of parent flock hens / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, I.V. Tkacheva, O.E. Krotova, A.N. Struk, V.G. Friesen [et al.] // *Jornal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2019;11(4):1629-1632.
140. Gorski, J.P. Is all bone the same? Distinctive distributions and properties of non-collagenous matrix proteins in lamellar vs. woven bone imply the existence of different underlying osteogenic mechanisms / J.P. Gorski // *Crit. Rev. Oral Biol. M.* 1998;9:201-223.
141. Groves, P.J. Earlier hatching time predisposes Cobb broiler chickens to tibial dyschondroplasia / P.J. Groves, W.I. Muir // *Animal*. 2016;11:112-120.
142. Guinotte, F. Effects of particle size and origin of calcium sources on eggshell quality and bone mineralization in egg laying hens / F. Guinotte, Y. Nys // *Poultry Sci.* 1991;70:583-592.
143. Gunew, M.N. Long-term safety, efficacy and palatability of oral meloxicam at 0.01-0.03 mg/kg for treatment of osteoarthritic pain in cats / M.N. Gunew, V.H. Menrath, R.D. Marshall // *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2008;10:235-241.
144. Guo, R. Induction of arthritis in chickens by infection with novel virulent *Salmonella Pullorum* strains / R. Guo, Z. Li, X. Zhou, C. Huang, Y. Hu, S. Geng, X. Chen, Q. Li, Z. Pan, X. Jiao // *Veterinary microbiology*. 2019;228:165-172. DOI: 10.1016/j.vetmic.2018.11.032.
145. Hammond, C.L. In ovo temperature manipulation influences embryonic motility and growth of limb tissues in the chick (*Gallus gallus*) / C.L. Hammond, B.H. Simbi, N.C. Stickland // *J. Exp. Biol.* 2007;210:2667-2675.

146. Hawkins, M.G. Avian analgesia / M.G. Hawkins, J. Paul-Murphy // *The Veterinary Clinics of North America. Exotic Animal Practice*. 2011;14:61-80.
147. Hein, T. Covid-19 disrupts poultry production chain / T. Hein, F. Brockotter // *Poultry World*. – 2020. URL: <https://www.poultryworld.net/Meat/Articles/2020/>
148. Henry, P. Effect of antibiotics on tissue trace mineral concentration and intestinal tract weight of broiler chicks / P. Henry, C. Ammerman, D. Campbell, R. Miles // *Poultry Sci*. 1987;66:1014-1018.
149. Hocking, P.M. Effects of non-steroidal anti-inflammatory Drugs on pain-related behaviour in a model of articular pain in the domestic fowl / P.M. Hocking, G.W. Robertson, M.J. Gentle // *Research in Veterinary Science*. 2005;78(1):65-79.
150. Horvath-Papp, I. Practical guide to broiler health management / I. Horvath-Papp // *BetüVet Limited*, 2008. – pp. 375-381.
151. Houshmand, M. Effects of non-antibiotic feed additives on performance, tibial dyschondroplasia incidence and tibia characteristics of broilers fed low-calcium diets / M. Houshmand, K. Azhar, I. Zulkifli, M.H. Bejo, A. Meimandipour, A. Kamyab // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr*. 2011;95:351-358.
152. <http://vetzverocenter.ru/protivovospalitelnye-preparaty-dlya-zhivotnyh>.
153. <https://www.indiatoday.in/business/story/covid-19-with-projected-losses-of-rs-22-500-crore-indian-poultry-sector-seeks-centre-s-intervention-1662872-2020-04-03>
154. <https://www.poultryworld.net/Meat/Articles/2020/7/Covid-19-disrupts-poultry-production-chain-617386E/>.
155. <http://youiron.ru/steroidnye-i-nesteroidnye-protivovospalitelnye-preparaty>.
156. Huff, W. Evaluation of the toxicity of alum (aluminum sulfate) in young broiler chickens / W. Huff, P. Moore, J. Balog, G. Bayyari, N. Rath // *Poultry Sci*. 1996;75:1359-1364.

157. Hulan, H. Effects of light source, ambient temperature, and dietary energy source on the general performance and incidence of leg abnormalities of roaster chickens / H. Hulan, F. Proudfoot // *Poultry Sci.* 1987;66:645-651.
158. Hulet, R. Managing incubation: Where are we and why? / R. Hulet // *Poultry Sci.* 2006;80:140-140.
159. Huneau-Salaun, A. Contribution of Meat Inspection to the surveillance of poultry health and welfare in the European Union / A. Huneau-Salaun, A.K.D.C. Stark, A. Mateus, C. Lupo, A. Linderberg [et al.] // *Epidemiology Infection.* 2015;143:2459-2472.
160. Ingram, D. Effects of light restriction on broiler performance and specific body structure measurements / D. Ingram, L. Hattens, B. McPherson // *J. Appl. Poultry Res.* 2000;9:501-504.
161. Iqbal, T. Phytase activity in the human and rat small intestine / T. Iqbal, K. Lewis, B. Cooper // *Gut.* 1994;35:1233-1236.
162. Jamroz, D. The retention of mineral substances, quality and chemical composition of bones of chickens fed diets containing different calcium and phosphorus levels / D. Jamroz, T. Wartecki, R. Żyłka // *Electr. J. Polish Agricult. Univ.* 2007;10:4.
163. Johnson, N. Effects of dietary aluminum and niacin on chick tibiae / N. Johnson, B. Harland, E. Ross, L. Gautz, M. Dunn // *Poultry Sci.* 1992;71:1188-1195.
164. Joseph, N. Effect of flock age and postemergent holding in the hatcher on broiler live performance and further-processing yield / N. Joseph, E. Moran // *J. Appl. Poultry Res.* 2005;14:512-520.
165. Käppeli, S. Effects of housing, perches, genetics, and 25-hydroxycholecalciferol on keel bone deformities in laying hens / S. Käppeli, S. Gebhardt-Henrich, E. Fröhlich, A. Pfulg, H. Schäublin, M. Stoffel // *Poultry Sci.* 2011;90:1637-1644.

166. Kense, M. Enterococcus cecorum infections in broiler breeders and their offspring: molecular epidemiology / M. Kense, W.J. Landman // *Avian Pathol.* 2011;40:603-612.

167. Kierończyk B. Infectious and non-infectious factors associated with leg disorders in poultry – a review / B. Kierończyk, M. Rawski, D. Józefiak, S. Świątkiewicz // *Ann. Anim. Sci.* 2017;17(3):645-669. DOI: 10.1515/aoas-2016-0098.

168. Klasing, K. Nutritional modulation of resistance to infectious diseases / K. Klasing // *Poultry Sci.* 1998;77:1119-1125.

169. Knapp, D.W. Piroxicam therapy in 34 dogs with transitional cell carcinoma of the urinary bladder / D.W. Knapp, R.C. Richardson, T.C.K. Chan, G.D. Bottoms, W.K. Widmer [et al.] // *Journal of Veterinary Internal Medicine.* 2008;8:273-278.

170. Knott, L. Biochemical changes in the collagenous matrix of osteoporotic avian bone / L. Knott, C.C. Whitehead, R. Fleming, A. Bailey // *Biochem. J.* 1995;310:1045-1051.

171. Knowles, T.G. Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention / T.G. Knowles, S.C. Kestin, S.M. Haslam, S.N. Brown, L.E. Green, A. Butterworth, S.J. Pope, D. Pfeiffer, C.J. Nicol // *PLoS One.* 2008;3(2):e1545. DOI:10.1371/journal.pone.0001545

172. Koreleski, J. Efficacy of different levels of a cholecalciferol 25-OH derivative in diets with two limestone forms in laying hen nutrition / J. Koreleski, S. Świątkiewicz // *J. Anim. Feed Sci.* 2005;14:305-315.

173. Kulkarni, V. Now, poultry industry 'Catches' Covid-19 / V. Kulkarni, K.V. Kurmanath, S. Kumar // *BusinessLine, Agri Business.* 2020;10 (URL: <https://www.thehindubusinessline.com/economy/agri-business/poultry-industry-seeks-bailout-as-prices-crash-amid-covid-19-fears/article31021906.ece>)

174. Lacasse, C. Pharmaco-kinetics of a single dose of intravenous and oral meloxicam in red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis*) and great horned owls (*Bubo*

virgianus) / C. Lacasse, K.C. Gamble, D.M. Boothe // *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 2013;27:204-210.

175. Langenfeld, M.S. *Anatomy of the Hen* / M.S. Langenfeld // Wydawnictwo Naukowe PWN (in Polish). – 1992. – 288 p.

176. Lees, P. Pharmacodynamics and enantioselective pharmacokinetics of racemic carprofen in the horse / P. Lees, F.S. Aliabadi, M.F. Landoni // *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 2002;25:433-448.

177. Lemus, J. Fatal embryo chondral damage associated with fluoroquinolones in eggs of threatened avian scavengers / J. Lemus, G. Blanco, B. Arroyo, F. Martinez, J. Grande // *Environ. Pollut.* 2009;157:2421-2427.

178. Lundy, M.W. Effect of sodium fluoride on bone density in chickens / M.W. Lundy, J.E. Russell, J. Avery, J.E. Wergedal, D.J. Baylink // *Calcified Tissue Int.* 1992;50:420-426.

179. Lupo, C. Post mortem condemnation of processed broiler chickens in Western France / C. Lupo, C. Chauvin, L. Balaine, I. Petetin, J. Péraste [et al.] // *Veterinary Record* 2008;162:709-713.

180. Lynn, D.J. Bioinformatic discovery and initial characterisation of nine novel antimicrobial peptide genes in the chicken / D.J. Lynn, R. Higgs, S. Gaines, J. Tierney, T. James, A.T. Lloyd, M.A. Fares, G. Mulcahy, C. O'Farrelly // *Immunogenetics*. 2004;56(3):170-177.

181. Machin, K.L. Assessment of the an-algesic effects of ketoprofen in ducks anesthetized with isoflurane / K.L. Machin, A. Livingston // *American Journal of Veterinary Research*. 2002;63:821-826.

182. Machin, K.L. Pharmacodynamics of flunixin and ketoprofen in mallard ducks / K.L. Machin, L.A. Tellier, S. Lair, A. Livingston // *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 2000;32:222-229.

183. McNamee, P. Study of leg weakness in two commercial broiler flocks / P. McNamee, J. McCullagh, B. Thorp, H. Ball, D. Graham, S. McCullough, D. McConaghy, J. Smyth // *Vet. Rec.* 1998;143:131.
184. McNamee, P.T. Development of an experimental model of bacterial chondronecrosis with osteomyelitis in broilers following exposure to *Staphylococcus aureus* by aerosol, and inoculation with chicken anaemia and infectious bursal disease viruses / P.T. McNamee, J. McCullagh, J. Rodgers, B. Thorp, H. Ball, T. Connor, D. McConaghy, J.A. Smyth // *Avian Pathol.* 1999;28:26-35.
185. McNamee, P.T. Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis ('femoral head necrosis') of broiler chickens: a review / P.T. McNamee, J.A. Smyth // *Avian Pathol.* 2000;29:477-495.
186. Meijerhof, R. Design and operation of commercial incubators / R. Meijerhof // In: *Practical Aspects of Commercial Incubation*. Deeming D.C. (eds). Ratite Conference Books, Lincolnshire, UK, 2002. – pp. 41-46.
187. Mituniewicz, T. Water quality in poultry breeding / T. Mituniewicz // *Ogólnopolski Informator Drobiarski* (in Polish). 2014;272:20-24.
188. Mohan, K. Safety Evaluation of Certain NSAIDs in Birds / K. Mohan // Doctoraatsthesis. Karnataka Veterinary, Animal and Fisheries Sciences University, Bidar, 2013. – P. 49-142.
189. Molter, C.M. Pharmacokinetics of meloxicam after intravenous, intramuscular and oral administration of a single dose to Hispaniolan Amazon parrots (*Amazona ventralis*) / C.M. Molter, M.H. Court, A.C. Gretchen, D.J. Gagnon, S. Hazarika, R. Paul-Murphy // *American Journal of Veterinary Research.* 2013;74:375-380.
190. Moura, M.S. Causes of post-mortem convictions of turkeys slaughtered at a facility with Federal Inspection Service (SIF) in the state of Minas Gerais, Brazil /

M.S. Moura, D.O. Reis, R.S. Carreon, L.B. De Araújo, M.F.C. Araújo [et al.] // Revista Brasileira de Ciência Veterinária. 2012;19(1):7-12.

191. Mulcahy, D.M. Differential mortality of male spectacled eiders (*Somateria fischeri*) and kingeiders (*Somateria spectabilis*) subsequent to anesthesia with propofol, bupivacaïne, and ketoprofen / D.M. Mulcahy, P. Tuomi, R.S. Larsen // Journal of Avian Medicine and Surgery. 2003;17:117-123.

192. Mutuş, R. The effect of dietary probiotic supplementation on tibial bone characteristics and strength in broilers / R. Mutuş, N. Kocabağlı, M. Alp, N. Acar, M. Eren, Ş. Gezen // Poultry Sci. 2006;85:1621-1625.

193. Nahashon, S. Production variables and nutrient retention in single comb White Leghorn laying pullets fed diets supplemented with direct-fed microbials / S. Nahashon, H. Nakaue, L. Mirosh // Poultry Sci. 1994;73:1699-1711.

194. Naidoo, V. The pharmacokinetics of meloxicam in vultures / V. Naidoo, K. Wolter, A.D. Cromarty, P. Bartels, L. Bekker [et al.] // Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 2008;31:34-128.

195. Nigg, B.M., Grimstone S.K. Biomechanics of Musculo-skeletal System. Nigg B.M., Herzog W. (eds), John Wiley & Sons, New York, NY. – 1994. – 578 p.

196. Noble, S.L. Cyclooxygenase-2 enzyme inhibitors: place in therapy / S.L. Noble, D. Pharm, D.S. King, J.I. Olutade // American Family Physician. 2000;61:3669-3676.

197. Ogan, M. Effects of different lighting programs on the performance of broilers / M. Ogan, M. Petek, F. Balci // J. Fac. Vet. Med. Univ. Uludag. (in Turkish). 1999;18:1-10.

198. Oliveira, A.A. Main causes of condemnation to the slaughter of poultry in slaughterhouses registered in the Brazilian Federal Inspection Service between 2006 and 2011 / A.A. Oliveira, M.A. Andrade, P.M. Armendaris, P.H.S. Bueno // Ciência Animal Brasileira 2016;17(1):79-89.

199. Ongchai, S. *Phyllanthus* spp. as a Potential Alternative Treatment for Arthritic Conditions / S. Ongchai // *Bioactive Food as Dietary Interventions for Arthritis and Related Inflammatory Diseases*. Academic Press. 2019;1:323-333. doi.org/10.1016/B978-0-12-813820-5.00030-1.
200. Orth, M.W. Excess levels of cysteine and homocysteine induce tibial dyschondroplasia in broiler chicks / M.W. Orth, Y. Bai, I.H. Zeytun, M.E. Cook // *J. Nutr.* 1992;122:482-487.
201. Oso, A. Growth response, nutrient and mineral retention, bone mineralisation and walking ability of broiler chickens fed with dietary inclusion of various unconventional mineral sources / A. Oso, A. Idowu, O. Niameh // *J. Anim. Physiol. Anim. N.* 2011;95:461-467.
202. Oviedo-Rondón, E. Effects of incubator temperature and oxygen concentration during the plateau stage of oxygen consumption on turkey embryo long bone development / E. Oviedo-Rondón, J. Small, M. Wineland, V. Christensen, J. Grimes, S. Funderburk, D. Ort, K. Mann // *Poultry Sci.* 2008;87:1484-1492.
203. Oviedo-Rondón, E. Incubation conditions affect leg health in large, high-yield broilers / E. Oviedo-Rondón, M. Wineland, S. Funderburk, J. Small, H. Cutchin, M. Mann // *J. App. Poultry Res.* 2009;18:640-646.
204. Oviedo-Rondón, E.O. Nutritional factors that affect leg problems in broilers and turkeys / E.O. Oviedo-Rondón, P.R. Ferket, G.B. Havestein // *Avian and Poultry Biology Reviews.* 2006;17(3):89-103.
205. Oznurlu, Y. Determination of the effects of aflatoxin B1 given in ovo on the proximal tibial growth plate of broiler chickens: histological, histometric and immunohistochemical findings / Y. Oznurlu, I. Celik, E. Sur, T. Ozaydın, H. Oğuz, K. Altunbaş // *Avian Pathol.* 2012;41:469-477.
206. Padron, M. *Salmonella typhimurium* outbreak in broiler chicken flocks in Mexico / M. Padron // *Avian Dis.* 1990;34:221-223.

207. Papich, M.G. Pharmacologic considerations for opiate analgesic and nonsteroidal anti inflammatory drugs / M.G. Papich // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2000;30:815-837.

208. Pastore, S.M. Calcium levels and calcium: available phosphorus ratios in diets for white egg layers from 42 to 58 weeks of age / S.M. Pastore, P.C. Gomes, H.S. Rostagno, L.F.T. Albino, A.A. Calderano, C.R. Vellasco, G. Da Silva Viana, R.L.D. Almeida // *Rev. Bras. Zoot.* 2012;41:2424- 2432.

209. Pattison, M. *Poultry Diseases* / M. Pattison, P. McMullin, J. Bradbury, D. Alexander // 6th ed. Elsevier, Edinburgh. 2008. – 608 p.

210. Paul-Murphy, J.R. Analgesic effects of carprofen and lipo-some-encapsulated butorphanol tartrate in Hispaniolan parrots (*Amazona ventralis*) with experimentally induced arthritis / J.R. Paul-Murphy, K.K. Sladky, L.A. Krugner-Higby, B.R. Stading [et al.] // *American Journal of Veterinary Research*. 2009;70:1201-1210.

211. Pereira, M.E. Evaluation of the renal effects of flunixin meglumine, ketoprofen and meloxicam in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) / M.E. Pereira, K. Werther // *Veterinary Record*. 2007;160:844-846.

212. Pintar, J. Effects of supplemental phytase on the mineral content in tibia of broilers fed different cereal based diets / J. Pintar, M. Bujan, B. Homen, K. Gazic, M. Sikiric, T. Cerny // *Czech J. Anim. Sci.* 2005;50:68-73.

213. Rajput, I.R. *Saccharomyces boulardii* and *Bacillus subtilis* B10 modulate TLRs mediated signaling to induce immunity by chicken BMDCs / I.R. Rajput, A. Hussain, Y.L. Li, X. Zhang, X. Xu, M.Y. Long, D.Y. You, W.F. Li // *J. Cell. Biochem.* 2014;115:189-198.

214. Rath, N. Comparative differences in the composition and biomechanical properties of tibiae of seven-and seventy-two-week-old male and female broiler breeder chickens / N. Rath, J. Balog, W. Huff, G. Huff, G. Kulkarni, J. Tierce // *Poultry Sci.* 1999;78:1232-1239.

215. Rath, N. Factors regulating bone maturity and strength in poultry / N. Rath, G. Huff, W. Huff, J. Balog // *Poultry Sci.* 2000;79:1024-1032.
216. Rath, N.C. Comparative efficacy of different dithiocarbamates to induce tibial dyschondroplasia in poultry / N.C. Rath, W.E. Huff, J.M. Balog, G.R. Huff // *Poultry Sci.* 2004;83:266-274.
217. Rath, N.C. Induction of tibial dyschondroplasia by carbamate and thiocarbamate pesticides / N.C. Rath, W.E. Huff, G.R. Huff, L. Kannan // *Avian Dis.* 2007;51:590-593.
218. Rath, N.C. Dithiocarbamate toxicity – an appraisal / N.C. Rath, K.S. Rasaputra, R. Liyanage, G.R. Huff, W.E. Huff // *Pesticides in the Modern World – Effects of Pesticides Exposure*, Stoytcheva M. (eds), InTech Publishing Online, New York. – 2011. – P. 323-340.
219. Reck, C. Clinical and anatomo histopathological characteristics of mixed experimental infection by avian Orthoreovirus and *Mycoplasma synoviae* in broiler chickens / C. Reck, A. Menin, C. Pilati, L.C. Miletto // *Pesquisa Veterinária Brasileira.* 2012;32(8):687-691.
220. Reiter, K. Influence of running on leg weakness of slow and fast growing broilers / K. Reiter, W. Bessei // In: *Proceedings of the 29th International Congress for Applied Ethology*, Exeter, 1995. – P. 211-213.
221. Rennie, J. Studies on effects of nutritional factors on bone structure and osteoporosis in laying hens / J. Rennie, R. Fleming, H. McCormack, C. McCorquodale, C. Whitehead // *Brit. Poultry Sci.* 1997;38:417-424.
222. Rosenberger, J.K. Reovirus infections: introduction and viral arthritis / J.K. Rosenberger, Y.M. Saif, H.J. Barnes, J.R. Glisson, A.M. Fadly, L.R. McDougald, D.E. Swayne (editors). *Diseases of Poultry*. 11 th ed., Iowa State Press, Ames, IA. – 2003. – P. 283-293.

223. Ryan, C. 2021. Annual sales and profits increase at Aviagen. Poultry News. (URL: <https://www.poultrynews.co.uk/business-politics/business/annual-sales-and-profits-increase-at-aviagen.html>)
224. Ryan, C. 2021. How COVID-19 will reshape global poultry sector for good. Poultry News. (URL: <https://www.poultrynews.co.uk/business-politics/economics/how-covid-19-will-reshape-global-poultry-sector-for-good.html>)
225. Saif, Y.M. Diseases of Poultry / Y.M. Saif // Blackwell Publishing. 2008;4:18-23.
226. Sanotra, G.S. Monitoring leg problems in broilers: a survey of commercial broiler production in Denmark / G.S. Sanotra, J.D. Lund, A.K. Ersboll, J.S. Petersen, K.S. Vestergaard // World Poultry Sci J. 2019;57:55-69.
227. Saunders-Blades, J. The effect of calcium source and particle size on the production performance and bone quality of laying hens / J. Saunders-Blades, J. Mac Isaac, D. Korver, D. Anderson // Poultry Sci. 2009;88:338-353.
228. Semenenko, M.P. Mechanisms of biological activity of bentonites and possibilities of their use in veterinary medicine / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, A.G. Koshchaev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2015;1(2):3-10.
229. Shim, M.Y. Leg problems of modern broilers as affected by incubation temperature, fluoride and fast growth. Doctor of Philosophy thesis / M.Y. Shim // The University of Georgia. – 2010. – 177 p.
230. Siegel, H. Bone characteristics and growth of broilers housed in plastic coops or on moderate and high temperatures / H. Siegel, L. Drury, W. Patterson // 4th European Poultry Conference, London, England. – 1973. – P. 159-164.
231. Sinclair, K.M. Effects of meloxicam on hematologic and plasma biochemical analysis variables and results of histologic examination of tissue specimens of Japanese quail (*Coturnix japonica*) / K.M. Sinclair, M.E. Church, T.B.

Farver, L.J. Lowenstine, D.S. Owens, J. Paul-Murphy // *American Journal of Veterinary Research*. 2012;73:1720-1727.

232. Soares, J. 25-hydroxycholecalciferol in poultry nutrition / J. Soares, J. Kerr, R. Gray // *Poultry Sci*. 1995;74:1919-1934.

233. Štofáníková, J. The influence of dietary zinc content on mechanical properties of chicken tibiotarsal bone / J. Štofáníková, J. Šály, L. Molnár, E. Sesztáková, J. Bílek // *Acta Vet*. 2011;61:531-541.

234. Sun, Q. Effects of methionine hydroxy analog chelated Cu/Mn/Zn on laying performance, egg quality, enzyme activity and mineral retention of laying hens / Q. Sun, Y. Guo, J. Li, T. Zhang, J. Wen // *J. Poultry Sci*. 2012;49:20-25.

235. Świątkiewicz, S. The effect of zinc and manganese source in the diet for laying hens on eggshell and bones quality / S. Świątkiewicz, J. Koreleski // *Vet. Med-Czech*. 2008;53:555-563.

236. Swick, R. Effect of dietary phytase addition on broiler performance in phosphorus deficient diets / R. Swick, F. Ivey // *Poultry Sci*. 1990;69:133.

237. Świeboda, P. Assessment of pain: Types, mechanism and treatment / P. Świeboda, R. Filip, A. Prystupa, M. Drozd // *Ann Agric Environ Med*. 2013;1:2-7.

238. Thorp, B. Proximal femoral degeneration in growing broiler fowl / B. Thorp, C. Whitehead, L. Dick, J. Bradbury, R. Jones, A. Wood // *Avian Pathol*. 1993;22:325-342.

239. Tona, K. Comparison of embryo physiological parameters during incubation, chick quality, and growth performance of three lines of broiler breeders differing in genetic composition and growth rate / K. Tona, O. Onagbesan, Y. Jegu, B. Kamers, E. Decuypere, V. Bruggeman // *Poultry Sci*. 2004;83:507-513.

240. Tona, K. Comparison of Cobb and Ross strains in embryo physiology and chick juvenile growth / K. Tona, O.M. Onagbesan, B. Kamers, N. Everaert, V. Bruggeman, E. Decuypere // *Poultry Sci*. 2010;89:1677-1683.

241. Tufarelli, V. Effects of horsetail (*equisetum arvense*) and spirulina (*spirulina platensis*) dietary supplementation on laying hens productivity and oxidative status / V. Tufarelli, V. Laudadio, P. Baghban-Kanani, B. Hosseintabar-Ghasemabad, S. Azimi-Youvalari, M. Slozhenkina, I. Gorlov, A. Seidavi, T. Ayaşan // *Animals*. 2021;11(2):1-13.

242. Turek, S.L. Mineralization of bone / S.L. Turek // In: *Orthopaedics: Principles and Their Application*. Lippincot J.B. (ed.), Philadelphia, PA. – 1984. – V. I. – P. 164-179.

243. Vaillancourt, J.P. Inflammatory process (IP) causes and control strategies / J.P. Vaillancourt, A. Martinez // *Zootecnica*. 2002;6:48-53.

244. Valle, K. Antioxidant action of piroxicam on liver, heart and lung in broiler chicks / K. Valle, A. Diaz-Cruz, E. Avila, R. Guinzberg, E. Piña // *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 2001;24:291-293.

245. Van der Heide, L. Isolation of avian reovirus as a possible etiologic agent of osteoporosis (“brittle bone disease”; “femoral head necrosis”) in broiler chickens / L. Van der Heide, D. Lütticken, M. Horzinek // *Avian Dis*. 1981;25:847-856.

246. Viveros, A. Effects of microbial phytase supplementation on mineral utilization and serum enzyme activities in broiler chicks fed different levels of phosphorus / A. Viveros, A. Brenes, I. Arija, C. Centeno // *Poultry Sci*. 2002;81:1172-1183.

247. Wang, X. Short-term zinc deficiency inhibits chondrocyte proliferation and induces cell apoptosis in the epiphyseal growth plate of young chickens / X. Wang, G.J. Fosmire, C.V. Gay, R.M. Leach // *J. Nutr*. 2002;132:665-673.

248. Wideman, R.F. Prophylactic administration of a combined prebiotic and probiotic, or therapeutic administration of enrofloxacin, to reduce the incidence of bacterial chondronecrosis with osteomyelitis in broilers / R.F. Wideman, A. Al-Rubaye, Y.M. Kwon, J. Blankenship, H. Lester, K.N. Mitchell, I.Y. Pevzner, T. Lohrmann, J. Schleifer // *Poult. Sci*. 2015;94:25-36.

249. Wilson, J. Long term effects of boron on layer bone strength and production parameters / J. Wilson, P. Ruszler // *Brit. Poultry Sci.* 1998;39:11-15.
250. Wilson, G.H. Pharmacokinetics and use of meloxicam in psittacine birds / G.H. Wilson, S. Hernandez-Divers, S.C. Budsberg, K.S. Latimer, K. Grant, M. Pethel // Eighth European AAV conference. Sixth Scientific ECAMS Meeting, Arles, 2005. Uitgeverij AFVAC, Parijs, 2005. – P. 230.
251. Witter, J. What can chronic arthritis pain teach about developing new analgesic drugs? / J. Witter, R.A. Dionne // *Arthritis Res Ther.* 2004;6:279-281.
252. Xin, H. Responses of group-housed neonatal chicks to posthatch holding environment / H. Xin, J.D. Harmon // *Transactions of the ASAE* 39. – 1996. – P. 2249.
253. Yair, R. Content and uptake of minerals in the yolk of broiler embryos during incubation and effect of nutrient enrichment / R. Yair, Z. Uni // *Poultry Sci.* 2011;90:1523-1531.
254. Yalçın, S. Effect of temperature during the incubation period on tibial growth plate chondrocyte differentiation and the incidence of tibial dyschondroplasia / S. Yalçın, H.B. Molayoğlu, M. Baka, O. Genin, M. Pines // *Poultry Sci.* 2007;86:1772-1783.
255. Yi, Z. Supplemental microbial phytase improves zinc utilization in broilers / Z. Yi, E. Kornegay, D. Denbow // *Poultry Sci.* 1996;75:540-546.
256. Ziaie, H. Effect of antibiotic and its alternatives on morphometric characteristics, mineral content and bone strength of tibia in Ross broiler chickens / H. Ziaie, M. Bashtani, M.K. Torshizi, H. Naeemipour, H. Farhangfar, A. Zeinali // *Global Vet.* 2011;7:315-322.
257. Zollinger, T.J. Clinicopathologic, gross necropsy, and histologic findings after intramuscular injection of carprofen in a pigeon (*Columba livia*) model / T.J. Zollinger, J.P. Hoover, M.E. Payton, C.A. Schiller // *Journal of Avian Medicine and Surgery.* 2011;25:173-184.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1 – Схема опыта. – С. 42.
2. Рисунок 2 – Переваримость питательных веществ корма, %. – С. 56.
3. Рисунок 3 – Показатели естественной резистентности крови ремонтного молодняка. – С. 65.
4. Рисунок 4 – Химический состав инкубационных яиц, %. – С. 75.

Приложение А

Утверждаю:

Директор АО «Агрофирма «Восток»

_____ Н.В.Струк

Таблица – Структура и питательность комбикормов

Состав комбикорма, %	Возраст птицы, недель						
	0-5	6-10	11-14	15-5%	5%-40	41-60	
Пшеница	45,0	48,1	48,5	41,3	37,5	39,5	
Кукуруза	17,0	15,0	10,0	14,0	14,0	12,0	
Отруби пшеничные	-	4,5	10,0	3,0	2,0	1,0	
Горох	-	-	4,0	5,0	5,5	4,0	
Шрот соевый СП 46%	31,0	20,0	6,3	8,0	7,1	5,1	
Шрот подсолнечный СП 34%, СК 19%	1,5	7,5	15,0	18,0	20,0	22,0	
Масло подсолнечное	1,1	0,9	1,2	2,5	2,0	1,5	
Монокальцийфосфат	1,0	0,8	0,5	0,7	0,6	0,6	
Известняк	1,5	1,4	2,7	5,7	9,5	10,0	
Микосорб	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Лимонная кислота	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Премикс 20500	1,5	-	-	-	-	-	
Премикс 20509	-	1,5	-	-	-	-	
Премикс 20512	-	-	-	-	-	-	
Премикс 20513	-	-	1,5	-	-	-	
Премикс 20514	-	-	-	1,5	-	-	
Премикс 20515	-	-	-	-	1,5	-	
Премикс 20516	-	-	-	-	-	1,5	
Питательность готового комбикорма							
ОЭ+Ф	ККал/100г	290	280	265	270	275	270
Сырой протеин	%	20,18	18,54	16,04	16,44	17,43	15,59
Сырой жир	%	2,93	2,83	2,90	3,18	3,75	2,77
Линолевая кислота	%	1,62	1,55	1,28	2,31	2,55	1,40
Сырая клетчатка	%	4,01	4,50	5,99	5,95	6,10	6,28
Лизин	%	1,13	0,97	0,76	0,70	0,78	0,76
Лизин У	%	1,01	0,86	0,67	0,61	0,69	0,67
Метионин	%	0,49	0,43	0,29	0,30	0,34	0,32
Метионин У	%	0,47	0,40	0,27	0,27	0,31	0,30
Метионин+Цистин	%	0,83	0,75	0,59	0,59	0,63	0,61
М+Ц У	%	0,75	0,67	0,51	0,52	0,55	0,54
Треонин	%	0,76	0,67	0,54	0,57	0,57	0,57
Треонин У	%	0,64	0,56	0,45	0,47	0,47	0,47
Триптофан	%	0,26	0,24	0,20	0,20	0,20	0,20
Триптофан У	%	0,23	0,21	0,18	0,18	0,18	0,18
Са	%	1,02	0,99	1,42	2,52	3,74	4,05
Р	%	0,63	0,62	0,63	0,63	0,60	0,61

Приложение Б



Приложение В



Приложение Г



ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ УЧАСТНИК

XXXI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ЯРМАРКИ
«АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС»

ГНУ "НИИММП"

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

в номинации «Животноводство»

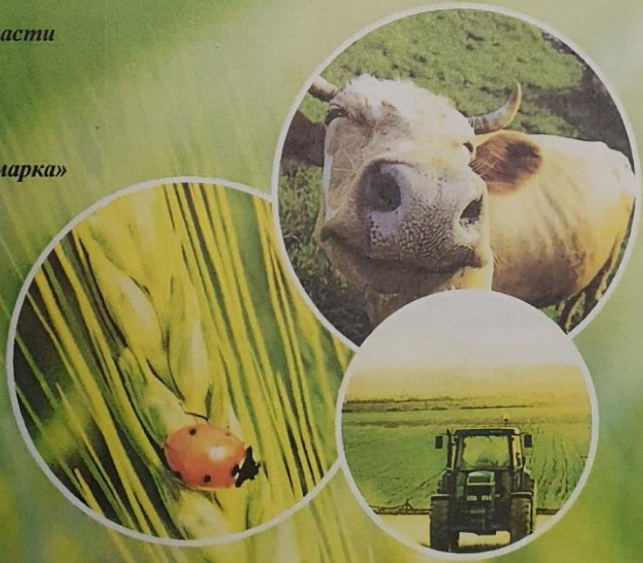
За разработку и внедрение новых лактулозосодержащих кормовых добавок при производстве продукции животноводства и птицеводства.
(По гранту Президента РФ НШ 2542.2020.11)

Заместитель Губернатора Волгоградской области
Иванов В.В.

Генеральный директор ВЦ «Царицынская ярмарка»
В.Е. Чернова



12 марта 2021 г.
Волгоград



Приложение Д



ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ УЧАСТНИК

XXX СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ

«АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС»

ФГБНУ ПОВОЛЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ
- г. ВОЛГОГРАД

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

За инновационные разработки в птицеводстве

Генеральный директор ВЦ «Царицынская ярмарка»
В.Е. Чернова



11-12 марта 2020 г.
Волгоград