

На правах рукописи

Иванов Сергей Михайлович

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ РОСТА НОВОГО
ПОКОЛЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ МОНОГАСТРИЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства;

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научные консультанты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН,
Заслуженный деятель науки РФ
Горлов Иван Фёдорович;

доктор биологических наук, профессор
Сложенкина Марина Ивановна

Волгоград – 2020

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

Научные консультанты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ
Горлов Иван Фёдорович;
доктор биологических наук, профессор
Сложенкина Марина Ивановна

Официальные
оппоненты:

Федюк Виктор Владимирович – доктор
сельскохозяйственных наук (ФГБОУ ВО «Донской
государственный аграрный университет», профессор
кафедры разведения сельскохозяйственных
животных и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана);
Комлацкий Григорий Васильевич – доктор
сельскохозяйственных наук (ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный университет имени И.Т.
Трубилина», профессор кафедры институциональной
экономики и инвестиционного менеджмента);
Саломатин Виктор Васильевич – доктор
сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО
«Волгоградский государственный аграрный
университет», профессор кафедры частной
зоотехнии).

Ведущая организация:
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»

Защита состоится «___» _____ 2020 г. в 10.00 часов на
заседании диссертационного совета Д 006.067.01 на базе ФГБНУ «Поволжский
научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной
продукции» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ
НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Птицеводство и свиноводство являются одними из основных подотраслей АПК, способными обеспечить население страны продуктами питания животного происхождения. Для стабильного ведения отраслей с высокой рентабельностью необходимо иметь высокопродуктивные породы и кроссы свиней и птиц, а также сбалансированные рационы питания, которые должны удовлетворять потребность моногастричных животных в протеиновых, минеральных и других биологически активных веществах, включая витамины, обеспечивая реализацию их генетического потенциала.

Спрос на курятину за последнее десятилетие на мировом рынке увеличился на 29% и продолжает расти при среднегодовом темпе роста 2,8%. Спрос на животный белок не ограничивается только мясом птицы, производство и потребление свинины также растет. Согласно статистическим данным, производство свинины приближается к производству куриного мяса в мире и к 2030 году между двумя ведущими отраслями установится знак равенства на уровне 120 млн. тонн в год.

Острая необходимость включения в рационы биологически активных добавок, включая витамины, связана прежде всего с тем, что их использование позволяет нивелировать негативный эффект тех или иных отклонений в питании [185; 56; 290]. Витамин Е – один из эффективных природных антиоксидантов, обладающий разносторонним влиянием на обмен веществ, роль которого в живом организме трудно переоценить [377; 391; 427; 224].

Сельскохозяйственные предприятия Российской Федерации импортировали витамин Е на протяжении последних 30-ти лет из-за рубежа в связи с отсутствием его на отечественном рынке. ГК «МЕГАМИКС» в 2019 году разработала и выпустила в серийное производство кормовую добавку ИННОВИТ® Е 60, не имеющую аналогов в мировой практике.

Исследования по использованию кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в питании сельскохозяйственной птицы не проводились, в связи с этим представляет определенный интерес ее влияние на обменные процессы и мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

Засорение природных ресурсов тяжелыми металлами и их соединениями является глобальной проблемой экологии и охраны здоровья населения. В современном кормопроизводстве все чаще стали использовать микроэлементы в составе органических соединений, преимущество которых убедительно доказано многочисленными исследованиями. Значительно сниженный их ввод в комбикорма, за счет высокой усвояемости, заметно уменьшает выведение из организма соединений тяжелых металлов, что позволяет снизить нагрузку на окружающую среду и улучшить качество продукции птицеводства [430; 197; 72; 74; 88].

На современном этапе птицеводческая отрасль использует высокопродуктивную птицу с целью получения максимальных приростов живой массы при минимальных затратах кормов. При этом, по мнению Подобед Л.И.

(2014), уровень интенсивности роста птиц, как правило, всегда выше роста костной ткани и формирования паренхиматозных органов. Установлено, что уравнивать эти процессы в организме птицы способен органический биодоступный кремний. Выявлена его большая роль в жизненных процессах всех организмов, в том числе и птицы. Кремний необходим для развития животных, а также для поддержания всех обменных процессов, создания соединительной и костной тканей. В исследованиях многих ученых изучены функции кремния и его влияние на процессы жизнедеятельности организмов. Тем не менее биодоступный кремний поступает в организм в составе различных биологически активных кормовых добавок, нормы ввода которых, влияние на биоконверсию кормов, обменные процессы и продуктивные качества птиц требуют уточнения [204; 28; 233; 143; 298]. Применение в кормлении птицы других минеральных веществ, химически связанных с аминокислотами и другими лигандами, несмотря на огромное преимущество по сравнению с неорганическими формами, по своей эффективности и жизненной доступности также различно и требует дальнейших исследований [293].

Высокоинтенсивный мясной откорм, как способ увеличения объемов производства мяса, благодаря повышению продуктивности свиней является приоритетным направлением отечественного и зарубежного свиноводства [154; 246]. Однако добиться увеличения не только мясной продуктивности, но и улучшения физико-химических свойств свинины невозможно без применения биологически активных кормовых добавок, в том числе фитобиологических препаратов, острых и горьких веществ, которые способны активизировать кровообращение и обменные процессы в организме молодняка свиней [340; 275; 63; 78; 274; 53; 54].

В связи с этим изучение влияния новых препаратов и добавок в питании цыплят-бройлеров и помесного молодняка свиней на рост и развитие, продуктивность, физико-химические и сенсорные свойства мяса требует дальнейших уточнений.

Степень разработанности темы исследований. Витамин Е является неотъемлемым компонентом практически всех обменных процессов в организме, поддерживает структурную целостность клеток, рост нервной ткани, регулирует воспроизводительную функцию, формирует иммунный статус птицы. Несмотря на то что до получения чистого дигидрохверцетина он был признан одним из самых эффективных природных антиоксидантов, его физиологическая роль гораздо шире и, возможно, не до конца изучена. Доказана причастность витамина Е к окислительно-восстановительным процессам, синтезу ДНК, клеточному дыханию сердца и скелетных мышц [341; 369]. Для выявления роли, значения и действия кормовых антиоксидантов необходимо систематизировать источники происхождения данного вида биологически активных веществ в связи с тем, что каждая разновидность их включает конкретную собственную функцию в живом организме, в связи с чем роль витамина Е трудно переоценить [353; 124].

Вопросами изучения влияния и роли витамина Е на обменные процессы в организме птиц занимались многие исследователи [82; 359; 414; 372; 70; 146; 285; 387; 371; 405; 10].

Необходимым условием интенсивного выращивания птиц является организация полноценного минерального питания. Минеральный состав корма не всегда сбалансирован по потребности для птицы, и при его анализе наблюдается избыток одних и недостаток других элементов [76]. Тематике изучения эффективности в кормлении животных и птиц различных биологически активных добавок и препаратов, в состав которых входят микроэлементы органических соединений, органический биодоступный кремний, цеолиты и бентонитовые глины, в качестве минеральных подкормок и сорбентов, посвящены работы ряда ученых [323; 277; 279; 84; 195; 271; 35; 60; 143; 272; 217; 349; 294]. Несмотря на определенные преимущества минеральных веществ в составе органических соединений, в сравнении с неорганическими формами, степень их доступности и эффективность применения различны.

Перечень биологически активных кормовых добавок, используемых в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц, постоянно растет. В последнее время все большее внимание направлено на изучение роли фитобиологических и горьких веществ, антиоксидантов, ферментов в составе кормовых добавок и их влияния на нормализацию и активизацию обменных процессов, повышение биоконверсии кормов, увеличение продуктивности и улучшение физико-химических свойств мяса. Этой проблеме посвящены работы ряда исследователей [409; 299; 311; 42; 137; 179; 7; 92; 199; 119]. В период выращивания цыплят-бройлеров включение в их рационы различных биологически активных кормовых добавок напрямую связано с мясной продуктивностью и убойным выходом [149]. Поиск и разработка различного рода инновационных препаратов и биологически активных добавок требуют расширенного изучения, научного, практического обоснования и дальнейшего использования в кормлении животных и птицы.

Цель и задачи исследований. Целью исследований, которые выполнены в рамках тематического плана ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4), а также по грантам РФ 19-76-10010 и Президента РФ НШ-2542.2020.11, явилось изучение эффективности использования минеральных и растительных усилителей роста нового поколения в кормлении моногастричных животных.

При этом решались следующие задачи:

- выявить эффективность использования новой кормовой ИННОВИТ® Е 60 при выращивании цыплят-бройлеров на продуктивные качества и физико-химический состав мяса;
- определить роль изучаемой добавки в формировании антиоксидантной защиты организма цыплят;
- изучить интенсивность роста, переваримость и использование питательных веществ корма, продуктивность, морфологический состав тушек и

физико-химические свойства мяса цыплят-бройлеров при использовании в их кормлении кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат». Определить оптимальную норму ввода изучаемой добавки в состав рациона;

– определить степень влияния меди, железа, цинка и марганца в составе L-аспарагинатов на биоконверсию корма, морфологический и биохимический составы крови, динамику живой массы и формирование мясной продуктивности, качественные показатели белого мяса цыплят-бройлеров;

– установить возможность применения кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L в кормлении молодняка свиней и определить их влияние на рост и развитие в подсосный период, доращивания и откорма, убойные и мясные качества, биологическую и технологическую ценность мяса и сала;

– изучить влияние кормовой добавки «КореМикс» сравнительно с кормовой добавкой «СалтМаг» на продуктивность и качественные показатели мяса и жировой ткани свиней на откорме;

– обосновать экономическую эффективность использования инновационных биологически активных кормовых добавок в птицеводстве и свиноводстве.

Научная новизна исследований. Впервые при участии автора Группой Компаний «МЕГАМИКС» разработана отечественная кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 (регистрационный № ПВР-2-8-20/03540). ИННОВИТ® Е 60 – единственная в мире кормовая добавка, имеющая долю активного вещества витамина Е 60%, выпуск которой означает возвращение на рынок отечественных кормовых витаминов. Разработаны и утверждены новые кормовые добавки «КореМикс» (ТУ 9296-220-10514645-16) и «МегаСтимИммуно» (ТУ 10.91.10.170-229-10514645-2018) специалистами ГНУ НИИММП и ООО «МегаМикс».

Впервые на основе теоретических и экспериментальных исследований обоснована высокоэффективность применения в промышленном птицеводстве и свиноводстве минеральных и растительных усилителей роста нового поколения. Сформулированы принципы, методы и механизмы повышения мясной продуктивности моногастричных животных за счет фактора кормления. Выявлено положительное их влияние на биоконверсию корма, обмен питательных веществ в организме, уровень антиоксидантной защиты, иммунный статус, формирование мясной продуктивности, физико-химические и потребительские свойства мяса и сала. Установлено влияние изучаемых добавок на концентрацию витамина Е, минеральных веществ в мышечной и костной тканях, крови, печени и помете молодняка свиней и цыплят-бройлеров.

Впервые проведен комплекс исследований для научного обоснования применения инновационных кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и «КореМикс», разработанных при участии соискателя, и импортируемой кормовой добавки Гербафарм L при выращивании молодняка свиней, который экспериментально подтвердил их высокую эффективность при производстве свинины.

Результаты экспериментов подтверждены патентами РФ на изобретения: RU 2433740, RU 2703418, RU 2729386, № 2020106278/10 (009686) от 21.05.2020 (положительное решение).

Теоретическая значимость работы. Результаты, которые были получены в ходе исследований, позволяют усовершенствовать современные знания о воздействии биологически активного витамина Е нового поколения, инновационных кормовых добавок, включающих хелатные соединения микроэлементов, включая биодоступный кремний, растительные (фитобиологические) и пряные вещества, витамин Е в качестве антиоксиданта и другие изучаемые биологически активные вещества, на напряженность обменных процессов, формирование антиоксидантной защиты, биоконверсию кормов, продуктивные качества птиц и свиней, физико-химические и функционально-технологические показатели получаемой продукции.

Практическая значимость работы и реализация результатов исследований. Найдены дополнительные источники повышения объемов производства свинины и мяса птицы, улучшения биологической и потребительской ценности мяса и сала посредством использования кормовых добавок нового поколения с применением разработанных технологических приемов кормления молодняка свиней и птиц.

Кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 способствовала улучшению обменных процессов, повышению антиоксидантного статуса и естественной резистентности организма цыплят-бройлеров опытных групп, в связи с чем живая масса к концу откорма увеличилась на 4,25 и 3,22% относительно контроля, а уровень рентабельности повысился на 3,95 и 7,70%.

Инновационная кремнийсодержащая кормовая добавка «НаБиКат» в кормлении цыплят-бройлеров позволяет активизировать обменные процессы, что приводит к повышению живой массы на 10,65 и 18,03%, убойного выхода – на 3,8 и 4,3%, выхода белого мяса – на 2,3 и 2,7%, уровня рентабельности – на 8,31 и 12,71%. Ввод в количестве 2,0 кг/т в состав комбикорма изучаемой добавки является наиболее эффективным.

Использование микроэлементных комплексов меди, цинка, железа и марганца в форме органических соединений на основе L-аспарагиновой кислоты позитивно влияет на прирост живой массы бройлеров, который превысил контрольные значения на 4,8 и 7,4%, выход тушек I сорта, способствует снижению концентрации тяжелых металлов в белом мясе (грудные мышцы) и выделению их с пометом, сокращая негативное воздействие на окружающую среду. В результате при производстве мяса птицы уровень рентабельности увеличился на 15,9 и 23,2% соответственно.

Выявлено, что применение кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм-L в кормлении молодняка свиней повышает биоконверсию питательных веществ корма, трансформацию азота в мышечную ткань и способствует увеличению живой массы. Убойная масса свиней опытных групп превысила контрольные показатели на 9,36 и 7,08%, убойный выход – на 0,87 и 0,72%, а уровень рентабельности – на 2,11 и 1,13%.

Входящие в состав кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» биологически активные вещества повышают переваримость и использование основных питательных веществ корма, мясную продуктивность, улучшают физико-химические и биологические свойства мяса и сала. Выявлена зависимость белкового индекса крови от особенностей питания свиней. Он повысился в двух опытных группах на 3,79%, что подтверждает активацию обмена веществ под воздействием изучаемых добавок. Белковый качественный показатель (БКП) длиннейшего мускула спины превысил контрольные значения на 1,26 и 0,62. В жировой ткани баланс жирных кислот оказалось наиболее благоприятным в опытных группах, что подтверждает высокую биологическую ценность жировой ткани. Уровень рентабельности производства свинины возрос на 4,4 и 3,9%.

Результаты исследований внедрены: в ООО «Агрохолдинг «Юрма» Республики Чувашия; в ООО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области; в ЗАО фирма «Агрокомплекс» Краснодарского края; в селекционном гибридном центре «Вишневский» Оренбургской области; на свинокомплексе ООО «ТопАгро» Волгоградской области.

Методология и методы диссертационного исследования. Методологическая основа постановки цели и задач исследований базировалась на теоретических положениях и научных разработках отечественных и зарубежных ученых по аналогичным направлениям, которые посвящены совершенствованию имеющихся технологических приемов кормления, а также поиску новых подходов к питанию свиней и птиц, с целью увеличения производства животноводческой продукции и повышения ее качества. В процессе проведения эксперимента применялись как общепринятые, так и оригинальные методы исследований (зоотехнические, физиологические, биохимические, иммунологические), используя современные приборы и оборудование, что позволило получить объективные результаты, на основании которых сформулированы обоснованные выводы и рекомендации производству.

Полученные в результате эксперимента цифровые данные обработаны биометрическим методом, используя программы «Microsoft Office».

Положения диссертации, выносимые на защиту:

– выявлена высокая эффективность применения кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в составе корма для цыплят-бройлеров и определена ее роль в формировании антиоксидантной защиты организма;

– включение кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» в состав комбикорма повышает продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров;

– использование микроэлементов (ОМЭК) на основе L-аспарагиновой кислоты в питании цыплят-бройлеров способствует повышению продуктивности, увеличению биодоступности микроэлементов, снижению поступления тяжелых металлов с кормом, улучшению качества мяса птиц и снижению загрязнения внешней среды;

– доказана эффективность новых кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L в рационах свиней (подсосный период, доращивания и откорма) при производстве свинины;

– установлены особенности формирования мясной продуктивности молодняка свиней под воздействием кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» в сравнительном аспекте.

Степень достоверности и апробация результатов. Степень достоверности полученных результатов исследований базировалась на использовании традиционных и новых подходов общепринятых положений фундаментальных и прикладных наук. Эксперименты проводились в условиях промышленных комплексов согласно методическим указаниям, обоснованы и согласуются с известными закономерностями и информацией в литературных источниках, уровень достоверности которых доказан посредством статистической обработки.

Основные материалы диссертационной работы прошли апробацию на российских и международных научно-практических конференциях, где получили положительную оценку: Волгоград (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 гг.); Сергиев Посад (2012, 2018 гг.); Прага (2012 г.); Астрахань (2014, 2016 гг.); Оренбург (2018 г.).

Наиболее значимые разработки соискателя демонстрировались на ВВЦ «Золотая осень» (Москва, 2016, 2017, 2018, 2019 гг.), Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2015, 2017, 2018, 2019 гг.), на XXX специализированной выставке «Агропромышленный комплекс» (Волгоград, 2020 г.), на международной научно-практической конференции AGRITECH III – 2020 (Волгоград-Красноярск) и награждены золотыми медалями и дипломами.

Публикация результатов исследований. В процессе подготовки диссертационной работы, согласно теме исследований, было опубликовано 74 научные работы, в т.ч. 20 статей – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из них 8 – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, Web of Science или RSCI, 4 патента РФ на изобретения, 1 монография, 2 методические рекомендации, 1 учебное пособие, 4 комплекта нормативно-технической документации.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, списка использованной литературы. Работа изложена на 290 страницах компьютерного текста, содержит 86 таблицу, 36 рисунков. Список использованной литературы включает 442 источника, из них 132 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнялась в ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной

продукции» и ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» с 2011 по 2019 гг.

Эксперименты на цыплятах-бройлерах проводили в условиях ООО «Агрохолдинг «Юрма», Республика Чувашия, вивария ФГУ НИИММП, Волгоград, ОАО «Птицефабрика Краснодонская», Волгоградская область, в условиях ЗАО фирма «Агрокомплекс», Краснодарский край, на гибридном молодняке свиней в СГЦ «Вишневы», Оренбургская область, и ООО «ТопАгро», Волгоградская область.

Объектом исследований служили цыплята-бройлеры кросса Кобб-500 и РОСС 308, гибридный молодняк свиней французской селекции (крупная белая×ландрас×дюрок и крупная белая×ландрас×пьетрен).

В качестве испытуемых кормовых добавок использовали ИННОВИТ® Е 60 (регистрационный № ПВР-2-8-20/03540), содержащий в качестве действующего вещества витамин Е-ацетат (DL- α -токоферил ацетат) – 60-63%, а также вспомогательное вещество (носитель) диоксид кремния – до 100%; «НаБиКат» (СТО 0011853958-002-2014) – комплексная смесь, содержащая зародышевые пленки риса и галлокатехины зеленого чая в хелатной форме, сорок девять микроэлементов в хелатной форме, в том числе биорастворимую форму кремния; органические микроэлементные комплексы (ОМЭК) марганца, меди, железа и цинка на основе L-аспарагиновой кислоты; кормовая добавка «МегаСтимИммуно» (ТУ 10.91.10.170-229-10514645-2018), в состав которой входят: яичный порошок, биологические свойства которого обусловлены наличием природных иммуноглобулинов яйца, наличие коричневого альдегида и тимола способствует стимулированию антиокислительных процессов в организме животных, улучшает вкусовые качества корма, стимулируя его потребление, L-карнитин (50%), участвующий в метаболизме жирных кислот, усиливая их окисление и транспортировку в митохондрии, Мегалипаза НС 200 TS, которая повышает переваримость жиров животного и растительного происхождения, входящих в состав комбикормов, способствует усвоению витаминов А, Е, D, К и полиненасыщенных жирных кислот, диатомит – наполнитель, который является источником водорастворимого кремния (34,2 мг/г); кормовая добавка Гербафарм L (регистрационный № 37/360-2-33/13-5961), активным веществом которой является куркума; кормовая добавка «КореМикс» (ТУ 9296-220-10514645-16), в состав которой входит водорастворимый кремний в комплексе с биологически активными веществами; кормовая добавка «СалтМаг» (ТУ 9293-210-10514645-14), включающая в себя раствор природного бишофита, аспарагинаты меди, цинка, железа и марганца в составе ОМЭК, препарат ДАФС-25 и кормовая добавка «Йоддар».

Кормление животных и птиц осуществляли с учетом детализированных норм кормления [99], рекомендаций ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2009). Состав и питательность рационов рассчитывали, используя программу «Корм ОптимаЭксперт».

В процессе исследований были проведены 5 научно-хозяйственных и 5 физиологических опытов согласно схеме (рисунок 1).

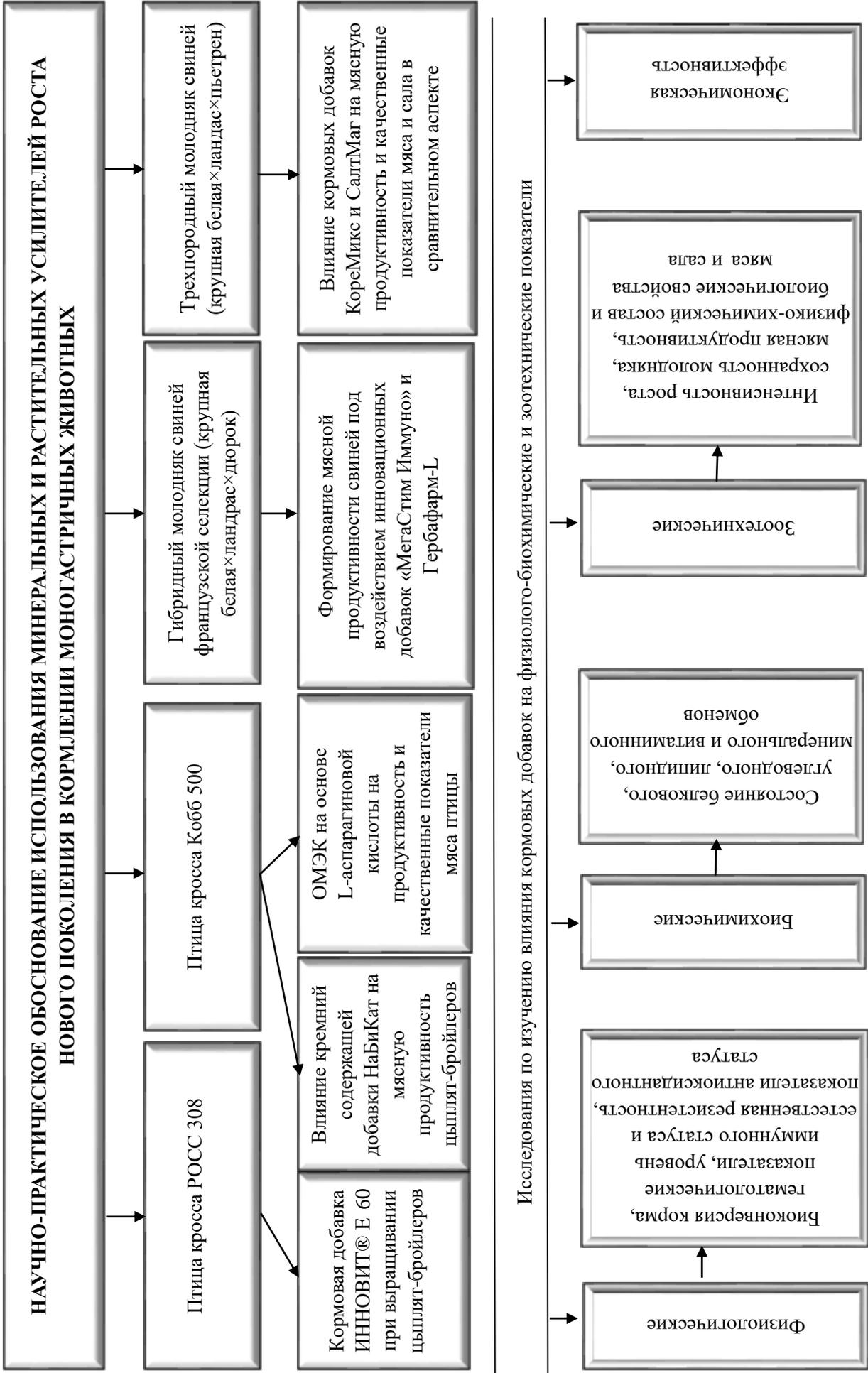


Рисунок 1 – Общая схема опытов

Предусмотренные целью исследований в процессе научно-хозяйственных и физиологических опытов были учтены зоотехнические и лабораторные параметры.

Биоконверсию кормов, усвоение азота, кальция, фосфора, магния и кремния организмом свиней определяли по методикам Томмэ М.Ф. (1969), Овсянникова А.И. (1976), птицы – по методике ВНИТИП (2007). Химический состав кормов определяли в сертифицированных лабораториях на автоматическом анализаторе по ГОСТ Р-51417-99.

В ходе исследования изучали темпы роста подопытных животных и птиц по недельной массе и расчетам абсолютного, среднесуточного приростов живой массы, относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды по формуле Brodij.

Живую массу цыплят-бройлеров определяли по ГОСТ 18292-212 (Международный стандарт. Птица сельскохозяйственная для уоя). Морфологический и сортовой состав тушек определяли после уоя и анатомической разделки согласно ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия».

Пищевую и биологическую ценность мяса и мясных продуктов определяли по методикам СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов, ГОСТ 8558.1-78 «Продукты мясные», отбор проб и подготовку их к испытаниям – по ГОСТ 7702-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы качества», ГОСТ 25391-82, ГОСТ Р51447, ГОСТ Р 51448.

Биохимический состав грудных мышц определяли по ГОСТ Р9793-74; ГОСТ 31470-2012; ГОСТ 25011-81; ГОСТ 23042-2015; ГОСТ Р51994-2002; ГОСТ 31727-2012 (ISO 936, 1998). Аминокислотный состав определяли на аминокислотном анализаторе Aracus (Германия). Минеральный состав грудных мышц – методом инверсионной вольтамперометрии (ГОСТ Р 8.563-96 и ГОСТ ИСО Р 5725-2002) и на атомно-адсорбционном спектрометре КВАНТ-2А (ГОСТ Р ИСО 5725-2002).

Содержание витамина Е в кормах, помете, крови, печени и грудных мышцах определяли в ИЦ ФНЦ ПС методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на ВЭЖХ Agilent 1260 Infinity II, морфологический и биохимический составы крови, в том числе показатели антиоксидантного статуса, – в сертифицированной лаборатории ГНУ НИИММП на приборе Biochem Sa (High Technology, inc., США) и в аналитическом центре «МЕГАМИКС».

Естественную резистентность организма оценивали путем определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), активность лизоцима, фагоцитарную активность – по методикам Смирновой О.В., Кузьминой Т.А. (1966), Каграмановой К.А., Ермольевой З.В. (1968), Чумаченко В.Е. (1990); иммуноглобулины – нефелометрическим методом взаимодействия с сульфатом цинка.

Мясную продуктивность и морфологический состав свиных туш определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями ВАСХНИЛ по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней» и «Методикой комплексной оценки мясной продуктивности и качества мяса свиней разных генотипов», разработанной во ВНИИМП им. В.Н. Горбатого, по следующим показателям: масса туши (кг), выход туши (%), убойный выход (%), длина полутуши (см), толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (мм), площадь «мышечного глазка» (см²).

Качество туш оценивали по морфологическому составу – выход мышечной, жировой и костной тканей. Влагосвязывающую способность мяса определяли планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман. Величину рН измеряли с помощью портативного рН-метра непосредственно в мышечной ткани по ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74).

Содержание оксипролина в мясе определяли по методу Неймана-Логана в модификации Вербицкого и Детерейджа (1953), содержание триптофана – методом, предложенным Gyrehem C.E., Smith E.P., Hier S.W., Klein D.L. (1947), с применением методики щелочного гидролиза по Werbicki E., Deatherage F.F. (1954).

Энергетическую ценность мяса рассчитывали по формуле Александра В.М. (1951). Органолептическую оценку проводили по ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки».

Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (1983).

Цифровой материал исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Плохинскому Н.А. (1978) и Меркурьевой Е.К. (1970) с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру при 3-х уровнях вероятности. Пороги статистически достоверных различий: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Влияние кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 на продуктивность и физико-химические параметры мяса цыплят-бройлеров

В последнее время в Российской Федерации витамин Е не производился, в результате чего отечественные животноводы и птицеводы закупали импортный витамин Е (BASF, Германия и др.). ИННОВИТ® Е 60 – первый кормовой витамин Е, произведенный в России после длительного перерыва. Данное производство знаменует возвращение на сельскохозяйственный рынок отечественных кормовых витаминов. ИННОВИТ® Е 60 – разработка ГК «МЕГАМИКС» – сухой витамин Е с активностью 60% и не имеет аналогов в мировой практике.

Инновационная кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 была нами использована в рационах цыплят-бройлеров и изучено влияние на биоконверсию корма, мясную продуктивность и физико-химические свойства мяса.

Испытания витаминного препарата ИННОВИТ® Е 60 были проведены в условиях ООО «Агрохолдинг «Юрма», Республика Чувашия, и вивария ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград, согласно схеме (таблица 1). Исследования проводились с участием Ворониной Т.В.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Особенности кормления		
	Старт (ПК-5-1)	Рост (ПК-5-2)	Финиш (ПК-5-3)
Контрольная	В составе рациона витамин Е (BASF, Германия)		
	120 г/т корма	100 г/т корма	80 г/т корма
I опытная	В составе рациона Инновит Е 60 (МегаМикс, Россия)		
	120 г/т корма	100 г/т корма	80 г/т корма
II опытная	В составе рациона Инновит Е 60 (МегаМикс, Россия)		
	100 г/т корма	80 г/т корма	60 г/т корма

При выращивании цыплята-бройлеры содержались в клеточном оборудовании производства Биг Дачмен (Германия). Показатели микроклимата находились в рамках нормативных требований для кросса РОСС 308.

Кормление осуществлялось комбикормами, сбалансированными по всем нормативным показателям, состав и питательность комбикормов рассчитывали, используя программу «КормОптимЭксперт», с учетом норм кормления, разработанных ВНИТИП (2009).

Витамин Е (BASF) и ИННОВИТ® Е 60 вводили в состав комбикормов согласно схеме опыта. При определении концентрации витамина Е в опытных образцах для цыплят I опытной группы, где количество ИННОВИТ® Е 60 соответствовало контрольному образцу (120, 100 и 80 г/т комбикорма) была обнаружена значительная разница. Результаты показали, что в комбикорме для периода старт в I и II опытных группах содержание витамина Е составило 7,3 и 6,1 мг/100 г, а в контрольном – 4,9 мг/100 г, что на 2,4 (P<0,01) и 1,2 мг/100 г (P<0,01) меньше; в комбикорме периода роста цыплят – на 2,1 (P<0,01) и 0,7 мг/100 г (P<0,01), а в финишном – на 1,7 (P<0,01) и 0,5 мг/100 г (P<0,01).

По всей вероятности, это можно объяснить более высоким содержанием активного вещества в кормовой добавке ИННОВИТ® Е 60. В процессе опыта содержание витамина Е оставалось на уровне, зафиксированном при изготовлении корма для каждого возрастного периода, и в процессе хранения содержание витамина Е не изменялось как в контрольном образце, так и в опытных.

3.1.1 Результаты физиологического опыта

В процессе проведения балансового опыта было установлено, что существенных различий в потреблении корма и выделении помета не обнаружено. Однако в опытных группах отмечена более высокая усвояемость питательных веществ корма (таблица 2).

Установлено достоверное увеличение коэффициента переваримости сухого вещества на 1,23 (P<0,01) и 0,92% (P<0,05), сырого протеина – на 1,11 (P<0,05) и 0,92% (P<0,05) относительно контроля. Значение коэффициента переваримости сырого жира в I опытной группе превышало контроль на 2,11 (P<0,01), во II опытной – на 1,85% (P<0,05), а БЭВ – на 2,53 (P<0,01) и 2,24% (P<0,01) соответственно. Наблюдалось увеличение коэффициента переваримости клетчатки в опытных группах по отношению к контролю на 0,86 и 0,71%.

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ корма, % (n=3)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Сухого вещества	76,21±0,29	77,44±0,21**	77,13±0,24*
Протеина	89,94±0,28	91,05±0,25*	90,76±0,17*
Жира	75,13±0,52	77,24±0,39**	76,98±0,37*
Клетчатка	15,17±0,35	16,03±0,41	15,88±0,38
БЭВ	88,69±0,48	91,22±0,61**	90,93±0,55**

Отложение азота в теле цыплят опытных групп находилось на уровне 3,14 и 3,12 г, что выше, чем в контрольной группе, на 5,73 (P<0,05) и 5,05% (P<0,05), а использование его от принятого – на 2,94 (P<0,05) и 2,56% (P<0,05) соответственно.

Параллельно с кормом еженедельно исследовали содержание витамин Е в помете. Исследования показали, что витамин Е, содержащийся в исследуемых препаратах, усваивается организмом цыплят-бройлеров практически полностью.

Количество отложенного кальция в теле цыплят экспериментальных групп превышало этот показатель контрольной группы на 6,19 (P<0,05) и 5,15% (P<0,05), а использование его от принятого на 2,56 (P<0,05) и 2,35% (P<0,05). Использование фосфора организмом цыплят опытных групп также превышал контрольные показатели на 2,26 (P<0,05) и 2,05% (P<0,05).

Проведенные исследования позволили установить, что биологически активные вещества, входящие в состав кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60, активизировали обменные процессы в организме цыплят-бройлеров опытных групп, в результате чего возросла биоконверсия корма.

3.1.2 Морфо-биохимические показатели крови, уровень антиоксидантной защиты и естественная резистентность цыплят-бройлеров

Все изучаемые показатели находились на уровне физиологических значений во всех подопытных группах цыплят. Содержание гемоглобина повысилось в крови цыплят I опытной группы на 14,2 (13,32%; $P < 0,01$), во II опытной – на 8,8 г/л (11,07%; $P < 0,01$). Аналогичная тенденция обнаружена в отношении количества эритроцитов, уровень которых в I опытной группе превышал контроль на 26,42% ($P < 0,01$), во II опытной – на 25,08% ($P < 0,01$). Объемная доля эритроцитов в цельной крови (гематокрит) цыплят опытных групп превышала контроль на 1,73 ($P < 0,05$) и 1,60% ($P < 0,05$).

Установлено достоверное увеличение иммуноглобулинов в крови цыплят опытных групп на 41,01 ($P < 0,01$) и 32,02% ($P < 0,01$).

В опытных группах содержание общего белка в сыворотке крови бройлеров достоверно превышало контрольные показатели на 6,11 ($P < 0,05$) и 5,27% ($P < 0,05$), а уровень альбуминов – на 13,93 ($P < 0,01$) и 10,49% ($P < 0,05$) соответственно.

Несмотря на то что абсолютное содержание глобулиновых фракций варьировало незначительно, относительное их содержание достоверно снизилось по отношению к контролю на 3,31 ($P < 0,05$) и 2,23% ($P < 0,05$), что свидетельствует о более высоком уровне иммунитета в организме опытных цыплят.

Активизация белкового обмена у цыплят-бройлеров экспериментальных групп подтверждается и содержанием мочевины в сыворотке крови, уровень которой превышал контроль на 14,19 ($P < 0,01$) и 13,49% ($P < 0,01$) соответственно. При этом наблюдалось снижение активности трипсина в I опытной группе на 7,89 ($P < 0,05$), во II опытной – на 5,13% ($P < 0,05$), что характеризует более активное всасывание и усвоение протеина корма.

Кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 активизировала и минеральный обмен. Содержание кальция в крови цыплят опытных групп увеличилось на 18,56 ($P < 0,05$) и 17,69% ($P < 0,05$), фосфора – на 17,50 ($P < 0,01$) и 13,51% ($P < 0,01$). Установлено некоторое уменьшение концентрации натрия в крови цыплят экспериментальных групп на 1,52 и 1,14% при недостоверной разнице, а уровень магния, калия и железа поднялся на 24,56 ($P < 0,05$) и 21,93% ($P < 0,05$), 5,72 ($P < 0,05$) и 5,86% ($P < 0,05$), 1,82 ($P < 0,05$) и 1,65% ($P < 0,05$) соответственно. И в подтверждение вышесказанному содержание витамина Е в крови цыплят опытной группы превысило контроль на 37,91% ($P < 0,01$).

Исследованиями установлено, что уровень холестерина достоверно снизился в опытных группах на 23,36 ($P < 0,05$) и 22,23% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. Отмечено также снижение в опытных группах концентрации триацилглицеринов на 25,68 ($P < 0,05$) и 24,00% ($P < 0,05$) по отношению к контролю.

В процессе экспериментальных исследований установлено, что кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 в более значительной степени способствовала активизации ферментов антиоксидантного статуса цыплят-бройлеров опытных

групп по сравнению с контролем, цыплята которой получали чистый витамин Е производства компании BASF (Германия). Так, активность супероксиддисмутазы возросла в сравнении с аналогичным показателем контрольной группы на 12,22 (P<0,05) и 11,95% (P<0,05), церулоплазмина – на 14,62 (P<0,05) и 13,68% (P<0,05). Активность глутатионпероксидазы в крови цыплят опытных групп имела тенденцию к увеличению на 4,93 и 4,54% при недостоверной разнице. Общее количество антиоксидантов в сыворотке крови цыплят опытных групп достоверно превышало контрольные показатели на 14,02 (P<0,05) и 13,42% (P<0,05) и составило 1,87 и 1,86 ммоль/дм³. Уровень веществ, активных к тиобарбитуровой кислоте (ТБК), и, в частности, малонового диальдегида снизился на 9,87 (P<0,05) и 8,83% (P<0,05) относительно контроля.

В опытных группах бактерицидная активность оказалась выше относительно контроля на 2,16 (P<0,05) и 2,13% (P<0,05), а активность β-лизина имела тенденцию к увеличению на 0,72 и 0,62% при недостоверной разнице. Концентрация лизоцима превышала аналогичный показатель контрольной группы на 1,18 и 0,99 мкг/см³, что выше, чем в контроле, на 7,50 (P<0,05) и 6,29% (P<0,05).

Фагоцитарная активность цыплят I опытной группы возросла на 8,25 (P<0,05), II опытной – на 8,11% (P<0,05) по сравнению с контролем, фагоцитарный индекс – на 1,48 (P<0,05) и 1,41 (P<0,05) соответственно. Рассматривая изучаемые показатели в разрезе опытных групп, можно заметить, что они находились практически на одном уровне. Исходя из полученных данных, можно заключить, что при практическом применении кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в дозировке 100, 80 и 60 г/т корма (II опытная группа) в зависимости от возрастных периодов удовлетворяет потребность цыплят в витамине Е.

3.1.3 Параметры интенсивности роста цыплят-бройлеров

Высокая переваримость и усвояемость питательных веществ корма позитивно отразились на динамике живой массы цыплят опытных групп в процессе выращивания. Начиная с 14-тидневного возраста, живая масса цыплят-бройлеров опытных групп достоверно превышала контрольные показатели на 41,5 (8,51%; P<0,05) и 36,3 г (7,44%; P<0,05), а к концу откорма (35 дней) разница составила в I опытной группе 90,3 (4,25%; P<0,01), во II опытной – 68,5 г (3,22%; P<0,01). Несмотря на то что потребление корма во всех подопытных группах находилось на одном уровне, затраты корма на 1 кг прироста живой массы сократились в опытных группах на 0,06 и 0,04 кг за счет увеличения среднесуточных приростов. Наиболее высокий среднесуточный прирост установлен в возрасте цыплят 28-35 дней, который составил в I опытной группе 97,11 г, во II опытной – 96,91 г, что выше контрольных показателей на 3,8 (4,07%; P<0,01) и 3,6 г (3,86%; P<0,01) соответственно.

3.1.4 Убойные и мясные качества

По завершении опыта на цыплятах-бройлерах были проведены контрольный убой и анатомическая разделка тушек (3 петушка, 3 курочки из каждой группы). Использование кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в рационах цыплят-бройлеров опытных групп способствовало увеличению массы потрошенной тушки у петушков на 102 (P<0,01) и 90 г (P<0,01), у курочек – на 73 (P<0,05) и 51 г (P<0,05), соответственно убойный выход как у петушков, так и курочек превышал контрольные показатели: петушков – на 0,6 и 0,4%, курочек – на 0,8 и 0,5%. Масса грудных мышц петушков опытных групп превышала контроль на 46,0 (9,14%; P<0,05) и 41,0 г (8,15%; P<0,05), курочек – на 43,0 (10,62%; P<0,05) и 36,0 г (8,89%; P<0,05). Выход тушек I сорта у петушков I опытной группы составил 67,5%, II опытной – 67,1%, что выше контрольных показателей на 3,2 и 2,8% соответственно. У курочек в опытных группах выход тушек I сорта также превышал контроль на 2,9 и 2,6%.

3.1.5 Физико-химические свойства грудных мышц цыплят-бройлеров

Нами были изучены химический состав и энергетическая ценность грудных мышц подопытных цыплят (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав мышц цыплят-бройлеров

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Грудные мышцы			
Сухое вещество, %	24,80±0,08	25,21±0,07*	25,18±0,09*
Белок, %	21,69±0,18	22,45±0,16*	22,41±0,17*
Жир, %	1,74±0,11	1,33±0,07**	1,35±0,06**
Зола, %	1,12±0,04	1,15±0,02	1,14 ±0,03
Витамин Е	0,25±0,15	0,36±0,018**	0,34±0,017**
Гликоген, мг/г	20,59±1,16	26,18±1,15**	26,11±1,11**
Энергетическая ценность, КДж/100г	444,39±2,55	441,99±5,58	442,08±3,31
Индекс качества мяса (жир/белок)	0,08	0,06	0,06

Под воздействием биологически активных веществ изучаемой кормовой добавки повысилось содержание белка в грудных мышцах цыплят опытных групп на 0,76 (P<0,05) и 0,72% (P<0,05), содержание жира снизилось на 0,41 (P<0,01) и 0,39% (P<0,05) по сравнению с контролем. Уровень гликогена возрос относительно контроля на 27,15 (P<0,01) и 26,81% (P<0,01).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что содержание витамина Е в грудных мышцах цыплят-бройлеров зависит от содержания данного витамина в кормах. В образцах опытных групп превышение относительно контроля составило 44,0 (P<0,01) и 36,0% (P<0,01) соответственно.

Энергетическая ценность мяса цыплят-бройлеров опытных групп снизилась незначительно за счет снижения жира в грудных мышцах и составила 441,99 и 442,08, а в контрольной группе – 444,33 КДж/100 г.

Как показали исследования, грудные мышцы цыплят опытных групп имели более полноценный аминокислотный состав.

Сумма незаменимых аминокислот в мясе цыплят опытных групп превышала контрольные показатели на 0,41 (P<0,05) и 0,21% (P<0,05), при этом в разрезе отдельных аминокислот достоверная разница была обнаружена по уровню лизина на 0,29 (P<0,01) и 0,26% (P<0,01), валина – на 0,36 (P<0,01) и 0,32% (P<0,05) и изолейцина – на 0,29 (P<0,01) и 0,27% (P<0,01). Содержание лейцина снизилось в опытных группах на 0,51 (P<0,05) и 0,61% (P<0,05) по сравнению с контролем, а уровень остальных незаменимых кислот имел тенденцию к повышению или находился на уровне контроля.

Сумма заменимых аминокислот превышала контроль на 2,90 (P<0,01) и 2,64% (P<0,01) соответственно. Среди заменимых аминокислот наиболее существенная разница наблюдалась по содержанию гистидина на 0,33 (P<0,01) и 0,27% (P<0,01), аланина – на 0,19 (P<0,05) и 0,18% (P<0,05), аргинина – на 0,58 (P<0,01) и 0,55% (P<0,01), аспарагиновой кислоты – на 0,60 (P<0,01) и 0,54% (P<0,01), глутаминовой кислоты – на 0,79 (P<0,05) и 0,77% (P<0,05), глицина – на 0,17 (P<0,05) и 0,15% (P<0,05) в грудных мышцах цыплят опытных групп относительно контроля.

По результатам опыта, содержание каротиноидов в печени цыплят опытных групп превышало контрольные показатели на 11,16 (P<0,05) и 10,20% (P<0,05), а также установлена высокая достоверная разница содержания витамина Е в печени цыплят опытных групп, которая составила в I группе 56,94 (P<0,001), а во II – 54,17% (P<0,001), относительно контроля при абсолютных значениях 1,13 и 1,11 мкг/г.

Также был выявлен высокий уровень витамина А, разница которого в пользу опытных групп составила 20,16 (P<0,01) и 16,66% (P<0,01). Содержание витамина В₂ в I опытной группе составило 12,91 мкг/г, во II – 12,74 мкг/г, что выше, чем в контроле, на 13,84 (P<0,05) и 12,35% (P<0,05).

3.1.6 Экономическая эффективность применения кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60

За счет увеличения абсолютного прироста живой массы и убойного выхода в опытных группах произведено мяса больше, чем в контрольной группе, на 15,6 и 13,2 кг. Себестоимость 1 кг мяса в I опытной группе оказалась ниже контроля на 2,80 руб., во II опытной – на 5,30 руб. за счет более низкой стоимости кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60. Несмотря на более высокие показатели

прироста живой массы цыплят в I опытной группе, наиболее высокая прибыль была получена во II опытной группе (4216,3 руб.), цыплята которой получали изучаемую добавку в дозировке 100, 80 и 60 г/т корма в зависимости от возрастного периода. Соответственно, уровень рентабельности во II опытной группе оказался выше по сравнению с I опытной группой на 3,75%, с контрольной – на 7,70%.

3.2 Кремнийсодержащая кормовая добавка «НаБиКат» при производстве мяса птицы

В условиях ОАО «Птицефабрика Краснодонская» были проведены научно-хозяйственные опыты по испытанию кормовой добавки «НаБиКат» согласно схеме (таблица 4). Исследования проводились с участием Еремина С.В.

Таблица 4 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	50	ОР (основной рацион)
I опытная	50	ОР + «НаБиКат» - 1,5 кг/т корма
II опытная	50	ОР + «НаБиКат» - 2,0 кг/т корма

Технология содержания птицы в условиях ОАО «Птицефабрика Краснодонская» напольная с использованием оборудования «Биг-Дачмен» (Германия). Микроклимат, фронт кормления и поения соответствовали отраслевому стандарту, принятому для выращивания цыплят-бройлеров на мясо.

Расчет рационов по всем подопытным группам производился, согласно возрастным периодам, по всем основным питательным веществам и в соответствии детализированным нормам кормления в зависимости от возраста (ВНИТИП, 2009). Комбикорм изготавливали в кормоцехе ОАО «Краснодонское».

3.2.1 Биоконверсия кормов, баланс азота, кальция, фосфора и кремния

Балансовый опыт позволил установить, что комбикорм с добавкой «НаБиКат» оказал положительное влияние на переваримость кормов и интенсивность обменных процессов у цыплят-бройлеров опытных групп.

Коэффициент переваримости сухого вещества в опытных группах повысился по сравнению с контролем на 1,53 (P<0,05) и 1,97% (P<0,01). Цыплята опытных групп лучше переваривали сырой протеин, чем аналоги из контрольной группы, на 1,30 (P<0,05) и 1,53% (P<0,01); сырой жир – на 1,62 (P<0,05) и 1,72% (P<0,01); БЭВ – на 1,45 (P<0,01) и 2,05% (P<0,001). Наблюдалось увеличение переваримости клетчатки цыплятами опытных групп на 1,31 (P<0,01) и 2,05% (P<0,001), коэффициент использования которой в I опытной группе составил 20,39, во II опытной – 21,13%.

Отложение азота в теле цыплят опытных групп превышало аналогичный показатель контрольной группы на 12,59 ($P < 0,001$) и 15,93% ($P < 0,001$), что свидетельствует о том, что экскреция азота с пометом была меньше у цыплят опытных групп и составила в первой опытной группе 43,07% от пришедшего с кормом, во второй опытной – 42,78%, а в контрольной группе – 52,22%. И как следствие этого, наиболее значительное количество азота от принятого переваривали цыплята I опытной группы на 0,34 г (12,59%; $P < 0,001$), II опытной – на 0,43 г (15,92%; $P < 0,001$) относительно контроля. Коэффициент переваримости азота был выше у цыплят-бройлеров опытных групп на 4,71 ($P < 0,001$) и 5,00% ($P < 0,001$) соответственно.

Коэффициент усвоения кальция в опытных группах оказался выше на 2,46 ($P < 0,01$) и 3,49% ($P < 0,001$), фосфора – на 36,55 и 38,51%, что на 2,96 ($P < 0,001$) и 4,92% ($P < 0,001$), чем в контрольной группе.

Установлено, что кремний активно принимает участие в обмене кальция и фосфора. Количество кремния, принятого с кормом, было различным и зависело от дозировок кремнийорганической кормовой добавки. При этом отложение кремния в организме достоверно превышало контроль на 1,49 ($P < 0,01$) и 1,98 г ($P < 0,01$), а коэффициент использования кремния цыплятами опытных групп на 2,35 ($P < 0,01$) и 2,68% ($P < 0,01$).

3.2.2 Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров

Исследования выявили существенные различия между группами по живой массе на протяжении всего эксперимента, которые к концу выращивания в I опытной группе достигли 261 г или 10,65% ($P < 0,001$), во II опытной – 442 г или 18,03% ($P < 0,001$) по сравнению с контролем.

В возрастные периоды 8-14, 22-28 и 36-39 дней наблюдалось наиболее значимое различие в среднем суточном приросте между цыплятами опытных групп и их аналогами из контрольной группы, который в испытуемых группах превышал контроль на 4,4 (10,30%; $P < 0,01$) и 10,4 г (24,35%; $P < 0,001$); на 11,5 (14,35%; $P < 0,01$) и 22,0 г (27,28%; $P < 0,001$); на 15,7 (17,19%; $P < 0,01$) и 17,5 г (19,17%; $P < 0,001$) соответственно. В течение всего периода выращивания среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, получавших исследуемую добавку, в I опытной группе составил 68,49; во II опытной – 73,13 г, что выше, чем в контрольной группе, на 6,7 (10,84%; $P < 0,05$) и 11,34 г (18,35%; $P < 0,01$). Относительный прирост живой массы у цыплят опытных групп, на всем протяжении выращивания, был выше контроля, за исключением возраста 15-21 день.

Результаты исследований показывают, что кормление бройлеров кормовой добавкой «НаБиКат», которая содержит в своем составе биодоступный кремний, привело к увеличению живой массы, среднесуточного прироста как в I, так и во II опытных группах, также способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста.

3.2.3 Морфологический и сортовой состав туш

Для оценки качественных характеристик мяса были проведены убой и анатомическая разделка 3 петушков и 3 курочек из каждой группы.

Показатель убойного выхода у цыплят опытных групп оказался выше контроля на 3,8 и 4,3%, а тушек I сорта на 2,3 и 3,9%.

Увеличение предубойной массы и массы потрошенных тушек предусматривает увеличение съедобных частей и снижение несъедобных. Как показал результат анатомической разделки тушек, выход съедобных частей в опытных группах превышал контроль на 19,97 ($P < 0,001$) и 25,58% ($P < 0,001$), а коэффициент отношения массы съедобных частей к несъедобным составил 5,41 и 5,49 против 4,85 в контроле.

Существенной проблемой у птиц современных кроссов является дисбаланс между ростом массы тела и формированием костной ткани, развитием внутренних органов. Установлено, что для нивелирования обозначенной проблемы организму птицы необходим органически связанный кремний.

Оказалось, что масса внутренних органов цыплят-бройлеров опытных групп превышала аналогичный показатель контрольной группы. Абсолютная масса мышечного желудка (без содержимого) петушков I опытной группы превышала контроль на 5,07 (16,74%; $P < 0,05$), II опытной – на 9,74 г (31,99%; $P < 0,01$), курочек – на 6,55 (24,42%; $P < 0,01$) и 10,06 г (37,51%; $P < 0,001$); масса печени петушков – на 11,49 (24,02%; $P < 0,01$) и 18,79 г (39,28%; $P < 0,001$), курочек – на 8,25 (18,55%; $P < 0,01$) и 12,49 г (28,01%; $P < 0,001$); масса сердца петушков – на 2,71 (21,36%; $P < 0,001$) и 5,59 г (44,05%; $P < 0,001$), курочек – на 2,34 (21,22%; $P < 0,001$) и 4,29 г (38,89%; $P < 0,001$) соответственно.

При убое подопытных цыплят и проведении ветеринарно-санитарной экспертизы было обнаружено, что внутренние органы не имели каких-либо патологических изменений, связанных со скормливанием изучаемой добавки. Увеличение массы легких и селезенки в пределах допущенных значений у цыплят опытных групп свидетельствует об улучшении кроветворных и дыхательных процессов.

3.2.4 Химический состав грудных мышц, костной ткани и внутренних органов цыплят-бройлеров

Анализ химического состава грудных мышц цыплят-бройлеров был проведен в возрасте 39 дней. У птиц I опытной группы в грудных мышцах концентрация белка превышала контроль на 1,65 ($P < 0,05$), а во II опытной – на 1,81% ($P < 0,01$) при одновременном снижении жира на 0,34 ($P < 0,05$) и 0,40% ($P < 0,01$).

Общий уровень аминокислот в грудных мышцах бройлеров опытных групп превысил контрольные показатели в I опытной группе на 2,36 ($P < 0,01$), во II – на 3,60% ($P < 0,001$). Однако на содержание отдельных аминокислот в грудных мышцах бройлеров опытных групп биодоступный кремний, содержащийся в кормовой

добавке «НаБиКат», повлиял неоднозначно. Среди незаменимых аминокислот отреагировали на воздействие биодоступного кремния изолейцин, лизин, метионин и фенилаланин, содержание которых в I и II опытных группах превышало контроль на 0,24 (P<0,05) и 0,27% (P<0,05); 0,57 (P<0,01) и 0,82% (P<0,001); 0,26 (P<0,01) и 0,28% (P<0,01); 0,37 (P<0,01) и 0,47% (P<0,001), среди заменимых – аргинин, глицин и глутаминовая кислота – на 0,22 (P<0,05) и 0,34% (P<0,01); 0,27 (P<0,05) и 0,34% (P<0,05); 0,30 (P<0,01) и 0,42% (P<0,01) соответственно.

Нашими исследованиями доказано утверждение о влиянии кремния на минеральный обмен и концентрацию отдельных минералов в грудных мышцах цыплят-бройлеров. Уровень кальция в грудных мышцах цыплят I опытной группы превышал контроль на 9,73 (P<0,05), II опытной – на 13,27% (P<0,05), фосфора – на 7,24 (P<0,01) и 8,25% (P<0,01), калия – на 6,3 (P<0,01) и 9,34% (P<0,01), железа – на 14,74 (P<0,05) и 20,76% (P<0,01), цинка – на 6,85 (P<0,05) и 8,29% (P<0,05), кремния – на 25,01 (P<0,05) и 43,56% (P<0,05) соответственно.

Итоги опыта показали, что в органах и тканях цыплят-бройлеров накопление кремния зависело от его поступления с кормом (рисунок 2).

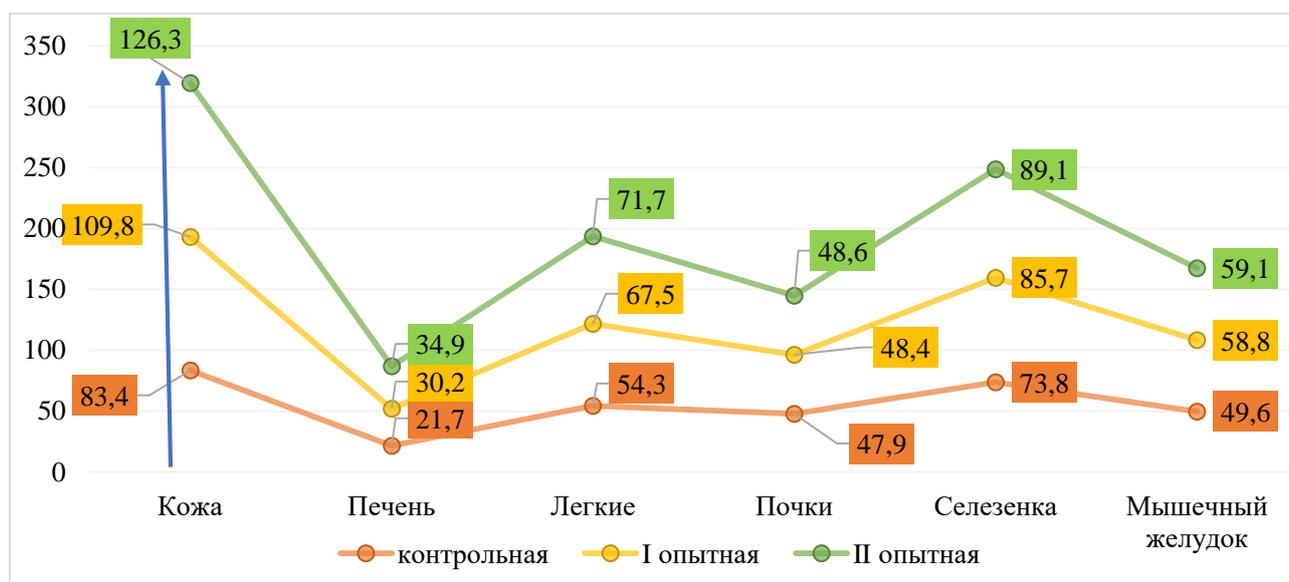


Рисунок 2 – Содержание кремния в органах и тканях цыплят-бройлеров

Самый высокий уровень кремния находился в коже, превышение которого относительно контроля составило 31,65 (P<0,01) и 51,44% (P<0,001). Следует отметить, что во внутренних органах цыплят также зафиксирована значительная концентрация кремния: в печени – 39,17 (P<0,05) и 60,83% (P<0,01), в легких – 24,31 (P<0,01) и 32,04% (P<0,01), в селезенке – 16,12 (P<0,01) и 20,73% (P<0,01), в мышечном желудке – 18,55 (P<0,01) и 19,15% (P<0,01). Содержание кремния в почках практически не изменилось.

Исследования показали, что биогенный кремний в составе изучаемой добавки существенно повлиял на химический состав костной ткани цыплят-бройлеров опытных групп. Содержание кальция в большеберцовых костях цыплят опытных групп увеличилось на 3,55 (P<0,05) и 4,37% (P<0,05), фосфора – на 1,49 (P<0,01) и 1,75% (P<0,01); концентрация марганца увеличилась в I

опытной группе на 30,46 (P<0,05), во II опытной – на 41,37% (P<0,01); железа – на 11,47 (P<0,05) и 18,57% (P<0,01); меди – на 22,94 (P<0,05) и 38,09% (P<0,05) по отношению к контролю.

3.2.5 Влияние изучаемой кормовой добавки на экономическую эффективность производства мяса птицы

Расчет экономической целесообразности производства мяса цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «НаБиКат», которая содержит в составе биодоступный кремний, показал положительное влияние на прирост живой массы, затраты корма на единицу продукции, себестоимость и рентабельность.

В опытных группах был получен абсолютный прирост, превышающий контрольные показатели на 13,1 и 22,1 кг, убойный выход – на 2,8 и 4,3% при снижении затрат корма на 0,04 и 0,07 кг, что позволило получить прибыль в размере 2113,8 и 2467,5 рублей, а уровень рентабельности повысить на 8,31 и 12,71%.

3.3 Влияние органических микроэлементных комплексов (ОМЭК) на основе L-аспарагиновой кислоты в рационах цыплят-бройлеров на продуктивность и качественные показатели мяса

Научно-хозяйственный опыт по испытанию вышеуказанных органических комплексов при выращивании цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 был проведен в условиях ЗАО фирма «Агрокомплекс» Краснодарского края согласно схеме (таблица 5). Исследование проводилось совместно с Ножником Д.Н.

Таблица 5 – Схема опыта

Группы	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	100	ОР (основной рацион)
I опытная	100	ОР + L-аспарагината (ОМЭК) – 5% от принятых гарантированных норм
II опытная	100	ОР + L-аспарагината (ОМЭК) – 10% от принятых гарантированных норм

По технологии, принятой на ЗАО фирма «Агрокомплекс», содержание птицы напольное с использованием оборудования «Биг-Дачмен» (Германия). Кормление осуществлялось сбалансированными кормами по всем основным питательным веществам и в соответствии с подробными нормами кормления в зависимости от возраста (ВНИТИП, 2009). Витаминный и минеральный состав премиксов соответствовал нормам кормления для данного возраста и кросса птицы.

3.3.1 Гематологические показатели подопытных цыплят-бройлеров

Нами установлено, что изучаемые параметры морфологического состава крови в разрезе групп варьировали, но при этом находились в пределах физиологической нормы. Содержание эритроцитов в крови цыплят опытных групп возросло относительно контроля на 13,88 (P<0,01) и 18,25% (P<0,001), а концентрация гемоглобина – на 5,44 (P<0,01) и 7,37% (P<0,001).

Зафиксирована более высокая концентрация общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп, на 6,03 (P<0,01) и 6,77% (P<0,001), уровень альбуминовой фракции сыворотки крови повысился на 8,41 (P<0,001) и 9,55% (P<0,001) по сравнению с контрольными показателями. Уровень общих липидов в сыворотке крови возрос у цыплят I опытной группы на 8,47 (P<0,001), II опытной – на 9,75% (P<0,001) относительно контроля. Концентрация кальция и фосфора в крови цыплят опытных групп возросла по сравнению с контрольными показателями на 5,49 (P<0,01) и 8,63% (P<0,001); 7,10 (P<0,001) и 11,83% (P<0,001) соответственно. Минеральные вещества в хелатной форме, такие как медь, железо, цинк и марганец, содержащиеся в изучаемой добавке, способствовали активизации обменных процессов в организме цыплят-бройлеров, что впоследствии оказало положительное влияние на характер продуктивности птицы и улучшение качественных показателей мяса.

3.3.2 Мониторинг живой массы в процессе выращивания

Рассматривая полученные данные в разрезе подопытных групп, было установлено, что живая масса цыплят опытных групп к концу выращивания превышала сверстников из контрольной группы на 99,5 г или 4,8% (P<0,01) и 154,9 г или 7,4% (P<0,001).

При этом наиболее существенная разница по среднесуточному приросту наблюдалась в возрасте 8-14, 22-28 и 29-39 дней, который в опытных группах превышал контроль в эти возрастные периоды на 7,46 (P<0,001) и 10,22% (P<0,001); на 8,57 (P<0,001) и 9,96% (P<0,001); на 3,73 (P<0,05) и 7,24% (P<0,001) соответственно. За весь период опыта среднесуточный прирост живой массы цыплят в I опытной группе составил 55,0; во II опытной – 56,4 г, что на 2,5 г или 4,76% (P<0,01) и 3,9 г или 7,43% (P<0,001) больше в сравнении с контролем.

Исходя из этого, можно заключить, что скармливание цыплятам-бройлерам органических комплексов (ОМЭК) на основе L-аспарагиновой кислоты оказало позитивное влияние на живую массу, интенсивность роста, относительную скорость роста, а также повышение конверсии корма на 4,05 и 5,26% в опытных группах.

3.3.3 Результаты анатомической разделки тушек, технологические свойства мяса

Анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров позволила выявить благоприятное влияние исследуемых добавок как на количественные изменения,

выраженные в увеличении живой массы, так и на качественные – убойный выход увеличился в экспериментальных группах на 1,1 и 1,6% по сравнению с контрольной.

Показатели живой массы были напрямую связаны с морфологическим составом тушек убитой птицы, с увеличением которых возросла масса потрошенных тушек и масса съедобных частей относительно массы несъедобных. Увеличение выхода съедобных частей в I опытной группе на 2,45 ($P < 0,05$), а во II – на 2,95% ($P < 0,01$) относительно контроля произошло в основном за счет мышечной ткани, в том числе грудных мышц.

В результате определения химического состава грудных мышц цыплят-бройлеров опытных групп было установлено, что содержание сухого вещества возросло относительно контроля на 4,73 ($P < 0,01$) и 5,58% ($P < 0,01$), увеличение которого произошло за счет содержания белка на 7,37 ($P < 0,001$) и 8,79% ($P < 0,001$). Концентрация жира в грудных мышцах цыплят снизилась в I опытной группе на 0,26 ($P < 0,05$), во II – на 0,37% ($P < 0,01$), а золы – на 0,07 и 0,04%, по всей вероятности, за счет снижения ввода минеральных элементов в состав корма.

Исследованиями установлено, что наибольшей влагоудерживающей способностью обладали грудные мышцы бройлеров опытных групп, которая превышала контрольные значения на 0,70 и 1,17% ($P < 0,05$), а увариваемость снизилась на 0,43 ($P < 0,05$) и 0,61% ($P < 0,05$), кулинарно-технологический показатель (КТП) в опытных образцах грудных мышц составил 1,70 и 1,72 против 1,6% в контроле.

3.3.4 Минеральный состав грудных мышц, костной ткани и помета цыплят-бройлеров

Доказано, что органические микроэлементы, которые входят в состав комплексов, не только повышают прочность костей, уменьшают деформацию скелета, повышают продуктивность птицы, укрепляют иммунитет, но и из-за меньших норм ввода уменьшается их выделение во внешнюю среду с пометом.

Установлено, что депонирование марганца в костной ткани птиц опытных групп было более значимым по сравнению с контрольной группой на 10,29 ($P < 0,01$) и 12,06% ($P < 0,001$); железа – на 24,72 ($P < 0,001$) и 48,94% ($P < 0,001$); меди – на 4,58 ($P < 0,05$) и 13,74% ($P < 0,01$); цинка – на 14,28 ($P < 0,001$) и 16,70% ($P < 0,001$) соответственно. Это подтверждает утверждение о высокой степени биодоступности органических форм микроэлементов.

Концентрация минеральных веществ в грудных мышцах цыплят опытных групп за счёт лучшей усвояемости оказалась выше контроля: цинка – на 91,45 ($P < 0,001$) и 123,85% ($P < 0,001$), железа – на 3,63 ($P < 0,05$) и 35,44% ($P < 0,001$), марганца – на 25,57 ($P < 0,001$) и 42,46% ($P < 0,001$), меди – на 30,11 ($P < 0,001$) и 54,83% ($P < 0,001$).

Выявлено также достоверное снижение тяжёлых металлов в грудных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп. Из-за снижения ввода изучаемых микроэлементов в состав рациона было зафиксировано существенное снижение

их концентрации в помёте: цинка на 69,5 (P<0,001) и 281,8% (в 2,8 раза) (P<0,001); железа – на 14,6 (P<0,001) и 23,3% (P<0,001); марганца – на 32,5 (P<0,001) и 97,6% (P<0,001); меди – на 21,4 (P<0,001) и 40,3% (P<0,001) по сравнению с контролем.

Исходя из полученных данных, можно заключить, что содержание свинца в помёте цыплят опытных групп по отношению к контролю снизилось на 3,76 (P<0,01) и 5,75% (P<0,001); кадмия – на 22,05 (P<0,001) и 56,57% (P<0,001); ртути – на 3,92 (P<0,05) и 10,42% (P<0,01). Содержание мышьяка в помёте цыплят опытных групп находилось на уровне контроля и составляло 0,11 мг/кг.

3.3.5 Экономическая эффективность применения L-аспарагинатов (ОМЭК) при производстве мяса птицы

Скармливание органических минеральных комплексов на основе L-аспарагиновой кислоты цыплятам-бройлерам привело к существенному повышению сохранности поголовья, интенсивному росту цыплят, повышению мясной продуктивности и рентабельности производства.

Затраты, связанные с применением L-аспарагинатов, не оказали отрицательного влияния на чистую прибыль, которая в первой опытной группе составила 2897,0 руб., во второй – 3578,7 руб., а уровень рентабельности увеличился на 15,9 и 23,2%.

3.4 Инновационные кормовые добавки «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L при производстве свинины

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования кормовой добавки «МегаСтимИммуно», разработанной при участии авторов, и фитобиологической добавки Гербафарм L в кормлении молодняка свиней на протяжении всего производственного цикла был проведен в Оренбургской области на базе СГЦ «Вишневоград». Исследования проводились впервые на территории Российской Федерации совместно с соискателем Херувимских Е.С.

Исследования по определению эффективности изучаемых добавок проводили согласно схеме (таблица 6).

Таблица 6 – Схема опыта

Группы	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	36	ОР (основной рацион)
I опытная	36	ОР + «МегаСтимИммуно» с 5-28 день- 2 кг/т, с 29-77 день 1 кг/т корма.
II опытная	36	ОР + Гербафарм L с 5-28 день- напылением на престартерный корм 5 л/т, с 29 -77 день- 2 л/т воды.

Содержание животных осуществлялось по выделяющейся инновационными высокоэффективными методами производства свинины

технологии, обеспечивающей все необходимые условия содержания животных на протяжении всего производственного цикла.

Обеспечение параметров микроклимата и их фиксация осуществлялись с помощью прибора Netatmo Urban Weather Station для iOS/Android устройств серебристая NWS01-EU (метеостанция).

Кормление подопытного молодняка свиней осуществлялось комбикормом, нормативные показатели которого соответствовали требованиям селекционеров гибридного молодняка свиней французской селекции (крупная белая х ландрас х дюрок), которые корректировались в зависимости от периода откорма и интенсивности роста, с учетом состава и питательной ценности.

3.4.1 Результаты балансового опыта

Было установлено, что, несмотря на незначительную разницу в потреблении кормов, усвояемость животными подопытных групп питательных веществ была различной. Разница по переваримости сухого вещества в пользу животных I опытной группы по отношению к контролю составила 4,41% ($P < 0,01$), II опытной – 2,88% ($P < 0,05$), органического вещества – 3,32 ($P < 0,05$) и 2,23% ($P < 0,05$), сырого протеина – 5,47 ($P < 0,01$) и 2,56% ($P < 0,05$), сырого жира – 4,17 ($P < 0,05$) и 2,65% ($P < 0,05$), сырой клетчатки – 4,04 ($P < 0,05$) и 1,56% ($P < 0,05$) и БЭВ – 5,78 ($P < 0,01$) и 3,33% ($P < 0,01$). При этом животные I опытной группы переваривали больше питательных веществ комбикормов, что свидетельствует о более интенсивном влиянии кормовой добавки «МегаСтимИммуно» на обменные процессы в организме молодняка свиней.

Наиболее продуктивно трансформировали азот корма в белок мышечной ткани животные опытных групп. Установлено увеличение отложения азота в теле молодняка свиней опытных групп на 1,21 (3,01%; $P < 0,01$) и 1,16 г (8,64%; $P < 0,01$) по отношению к контролю, в результате чего коэффициенты использования его от принятого возросли на 3,32 ($P < 0,01$) и 3,17% ($P < 0,01$), от переваренного – на 3,04 ($P < 0,01$) и 2,94% ($P < 0,01$) соответственно.

Использование кальция от принятого с кормом было выше на 3,20 ($P < 0,05$) и 2,75% ($P < 0,05$), фосфора на 4,09 ($P < 0,01$) и 3,78% ($P < 0,01$), магния – на 2,55 ($P < 0,01$) и 2,43% ($P < 0,05$) по отношению к контролю.

3.4.2 Гематологические показатели и иммунный статус молодняка свиней

Результаты морфологического состава крови молодняка свиней показали рост уровня эритроцитов в I опытной группе на $0,75 \cdot 10^{12}/л$ (12,44%; $P < 0,01$), во II опытной – на $0,61 \cdot 10^{12}/л$ (10,12%; $P < 0,05$) в сравнении с контролем. Следует обратить внимание на повышение концентрации гемоглобина в крови животных опытных групп на 8,14 (7,38%; $P < 0,05$) и 5,79 г/л (5,25%; $P < 0,05$) соответственно. Относительный рост среднего объема эритроцитов в крови свиней I опытной группы по сравнению с контролем составил 4,74 ($P < 0,01$), II опытной – 2,89 ($P < 0,05$), а среднего значения гемоглобина в эритроците – 8,28% ($P < 0,05$) и 5,33%

($P < 0,05$), Полученные результаты исследований констатируют отсутствие расстройств красной крови у подопытного молодняка свиней. Показатель гематокрита в крови свиней опытных групп также достоверно превышал контроль на 1,70 ($P < 0,01$) и 1,20% ($P < 0,05$).

Численность лейкоцитов в крови свиней опытных групп превышала контроль на 3,06 и 2,78% при недостоверной разнице. Установлено, что содержание лимфоцитов во всех подопытных группах преобладало над другими формами лейкоцитов. Однако, рассматривая лейкоцитарную формулы крови в разрезе групп, можно акцентировать, что уровень лимфоцитов повысился в I опытной группе относительно контроля на 4,76 ($P < 0,05$), во II опытной – на 4,53% ($P < 0,05$). Снижение уровня сегментоядерных нейтрофилов в I опытной группе по сравнению с контролем составило 4,44 ($P < 0,05$), во II опытной – 4,13% ($P < 0,05$), а палочкоядерных нейтрофилов – 0,36 и 0,33% при недостоверной статистической разнице.

Под влиянием изучаемых нами добавок произошли изменения физиологического состояния свиней, которые подтверждены биохимическими показателями. Колебания уровня белка и белковых фракций в сыворотке крови молодняка свиней между опытными группами и контрольной составили: белка – на 7,38 ($P < 0,01$) и 6,12% ($P < 0,01$), альбуминов – на 5,59 ($P < 0,01$) и 3,64% ($P < 0,01$), глобулинов – на 9,0 ($P < 0,01$) и 8,41% ($P < 0,05$), что свидетельствует об усилении функциональной деятельности печени, мобилизации синтеза тканевого белка и скорости роста животных опытных групп. Содержание мочевины у поросят опытных групп в 70-дневном возрасте превышало контрольные показатели на 9,94 ($P < 0,01$) и 6,26% ($P < 0,05$) и составило 5,09 и 4,92 ммоль/л, что указывает на положительный биосинтез белка в организме, который подтверждается результатами балансового опыта, согласно которому животные опытных групп более эффективно использовали азот корма по сравнению с контрольными.

Одним из промежуточных продуктов распада гемоглобина, происходящего в макрофагах селезенки, печени и костном мозге, является билирубин, избыточное содержание которого в сыворотке крови нарушает окислительное фосфорилирование в клетках. Уровень билирубина в I опытной группе снизился по отношению к контролю на 20,39 ($P < 0,05$), во II опытной – на 10,71% ($P < 0,05$).

Превышение концентрации липазы в I опытной группе по сравнению с контролем и II опытной группой на 7,63 ($P < 0,05$) и 8,06% ($P < 0,05$) можно объяснить наличием в составе кормовой добавки «МегаСтимИммуно» мегалипазы НС 200 TS.

Результаты исследований показали, что активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови животных I и II опытных групп повысилась на 3,69 ($P < 0,05$) и 7,14% ($P < 0,01$), но при этом находилась в пределах физиологической нормы, а содержание фосфора – на 10,12 и 26,78% ($P < 0,01$) относительно контроля.

В организме животных I опытной группы уровень глюкозы возрос до 4,69, II опытной – до 4,52 ммоль/л против 4,21 в контроле, что на 11,40 ($P < 0,05$) и 7,36% ($P < 0,05$) выше контроля.

В наших исследованиях концентрация холестерина в опытных группах несколько снизилась по сравнению с контрольными показателями на 0,14 (5,62%) и 0,21 ммоль/л (8,68%). Необходимо отметить, что некоторое снижение уровня холестерина во II опытной группе, где животные получали кормовую добавку Гербафарм L, было более значительным, чем в I опытной, где животные получали кормовую добавку «МегаСтимИммуно». Аналогичная закономерность наблюдалась и по содержанию общих липидов в сыворотке крови подопытных свиней, так как метаболизм холестерина и других липидов тесно связаны. Уровень общих липидов в опытных группах снизился на 1,93 и 2,79% по сравнению с контролем.

Использование изучаемых добавок способствовало повышению фагоцитарной активности лейкоцитов у молодняка свиней опытных групп в сравнении с контролем на 11,32 (P<0,01) и 10,98% (P<0,05), фагоцитарного числа – на 26,25 (P<0,01) и 18,53% (P<0,05), фагоцитарной емкости – на 10,43 (P<0,01) и 9,62% (P<0,01). Фагоцитарный индекс также увеличился у животных опытных групп на 11,67 (P<0,01) и 10,44% (P<0,05) по отношению к контролю.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что использование кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L в кормлении молодняка свиней опытных групп активизирует и нормализует все виды обменов, повышает иммунный статус, продуктивность животных, биологическую ценность и технологические свойства мяса свиней.

3.4.3 Интенсивность роста молодняка свиней в подсосный период, доращивания и откорма

При выращивании поросят на протяжении всего подсосного периода живая масса в опытных группах превышала контрольные показатели и к концу периода превышение составило 250 (3,06%) и 240 г (2,94%) при недостоверной разнице. Достоверная разница по живой массе между животными экспериментальных и контрольной группами была выявлена в период доращивания в возрасте 56 дней, которая составила 1000 (5,74%; P<0,05) и 870 г (4,99%; P<0,05). Достоверная разница по данному показателю сохранялась до конца периода доращивания и в возрасте 77 дней составила в I опытной группе 2,22 (7,15%; P<0,001), во II опытной – 1,70 кг (5,47%; P<0,01). В период откорма превышение живой массы животных опытных групп относительно контроля в возрасте 107 дней составило 3,86 (7,11%; P<0,001) и 2,99 кг (5,50%; P<0,001), в 137 дней – 6,19 (7,74%; P<0,001) и 4,42 кг (5,53%; P<0,001) и в 167 дней – 8,30 (7,78%; P<0,001) и 5,90 кг (5,53%; P<0,001).

В процессе откорма животных с 5 по 167 день был получен среднесуточный прирост в опытных группах, превышающий контроль на 49,7 г (7,90%; P<0,001) и 35,29 г (5,61%; P<0,001), абсолютные значения которого составили 678,80 и 664,45г. На протяжении всего периода откорма интенсивность роста животных подопытных групп была высокой, а межгрупповая разница незначительной.

3.4.4 Морфологический и сортовой состав туш

Установлено, что более тяжелые туши были получены от животных опытных групп. Убойная масса животных опытных групп оказалась выше контроля на 9,36 (P<0,001) и 7,08% (P<0,01), масса парной туши – на 6,75 (9,38%; P<0,001) и 5,10 кг (7,09%; P<0,01), а убойный выход – на 0,87 (P<0,05) и 0,72% (P<0,05).

Масса мяса от животных опытных групп была выше, чем от контрольной, на 4,91 (12,18%; P<0,001) и 3,63 кг (9,01%; P<0,01), а выход мяса составил 59,07% и 58,63%, что выше контроля на 1,66 (P<0,05) и 1,22% (P<0,05). Масса сала и костей находилась практически на уровне контроля, а индекс мясности в обеих опытных группах составил 5,57, что выше, чем в контроле, на 0,18.

Увеличение площади «мышечного глазка» зафиксировано у свиней опытных групп, которая на 2,36 (7,98%; P<0,001) и 1,92 мм² (6,49%; P<0,01) превышала контрольные показатели, что свидетельствует об изменении состава туш в сторону мясности. При этом туши животных контрольной группы также соответствовали мясной категории. Толщина шпика на уровне 6-7 позвонков имела тенденцию к снижению у животных опытных групп по сравнению с контролем на 0,52 (2,15%) и 0,54 мм (2,23%).

В розничной торговле выходу отрубов ценных сортов, полученных при разделке туш, придается огромное значение. В нашем опыте превышение выхода отрубов первого сорта относительно контроля составило в I опытной группе 6,31 (9,62%; P<0,001), во II опытной – 4,70 кг (7,17%; P<0,01). Наиболее существенная разница была получена по массе лопаточного отруба животных опытных групп, которая превышала контроль на 2,12 (8,77%; P<0,01) и 1,52 кг (6,29%; P<0,05), окорока – на 3,08 (11,42%; P<0,01) и 2,53 кг (9,38%; P<0,05). За счет повышения выхода окорока произошло снижение выхода спинного отруба у свиней опытных групп по сравнению с контролем на 0,24 и 0,27%.

3.4.5 Физико-химические свойства свинины

Полученные данные химического состава длиннейшей мышцы спины позволили заключить, что мясо животных подопытных групп обладало физиологической зрелостью.

Установлено, что содержание сухого вещества в длиннейшей мышце спины животных опытных групп превышало контроль на 0,58 (P<0,01) и 0,46% (P<0,05), белка – на 0,68 (P<0,01) и 0,54% (P<0,05) при некотором снижении жира и золы. БКП находился на уровне 9,13 и 8,65, что выше, чем в контроле, на 11,61 и 5,75%. Величина кулинарно-технологического показателя мышечной ткани свиней I опытной группы превысила контрольные значения на 0,04, а II опытной – на 0,02.

Установлено, что аминокислотный состав белков длиннейшего мускула спины подопытных животных варьировал в разрезе групп. Сумма незаменимых аминокислот была выше в опытных группах на 5,37 (P<0,01) и 3,63% (P<0,05), а

заменимых – на 3,84 (P<0,01) и 2,61% (P<0,05) относительно контроля, и, как следствие, значение аминокислотного индекса возросло на 0,03 и 0,02. В перечне незаменимых аминокислот установлена достоверная разница по содержанию аргинина на 35,39 (P<0,01) и 25,05% (P<0,05), лизина – на 21,40 (P<0,01) и 15,69% (P<0,01), изолейцина – на 16,61 (P<0,05) и 13,84% (P<0,05) по отношению к контролю. Среди заменимых аминокислот достоверная разница наблюдалась только по уровню пролина на 28,41 (P<0,01) и 25,00% (P<0,01) и аланина – на 37,04 (P<0,01) и 29,63% (P<0,05) между опытными и контрольной группами.

У животных I опытной группы, получавших кормовую добавку «МегаСтимИммуно», в составе которой содержится биодоступный кремний, зафиксировано высокое накопление кремния в длиннейшей мышце спины, превышающее контроль на 28,44% (P<0,001), абсолютное значение которого составило 107,49 мг/кг. Известно, что биогенный кремний способствует активизации минерального обмена в целом. В подтверждение этому уровень кальция в опытных группах возрос относительно контроля на 30,77% (P<0,05), фосфора – на 16,04% (P<0,05), железа – на 6,96% (P<0,01), цинка – на 15,24% (P<0,01), селена – на 5,31% (P<0,05) и йода – на 11,44% (P<0,01). Животные II опытной группы, получавшие кормовую добавку Гербафарм L, содержащую в составе ряд микроэлементов, имели высокие значения содержания железа и йода в длиннейшей мышце спины, превышающие контроль на 9,16 (P<0,001) и 15,16% (P<0,001). Содержание остальных изучаемых элементов превосходило контроль, однако достоверная разница оказалась по содержанию кальция на 32,97 (P<0,05), фосфора – на 16,58 (P<0,05), цинка – на 14,99 (P<0,01) и селена – на 5,23% (P<0,05).

3.4.6 Свойства жировой ткани в зависимости от изучаемых добавок

Свинина является незаменимым сырьем при производстве качественных мясных продуктов питания во многих странах мира. Важнейшим элементом, определяющим качество свинины, является жировая ткань. На рынке России наблюдается значительный дефицит шпика, пригодного для промышленной переработки.

Результаты исследований химического состава шпика показали, что содержание сухого вещества в опытных группах повысилось на 0,21 (P<0,05) и 0,17% (P<0,05), протеина – на 0,16 (P<0,05) и 0,14% (P<0,05). Содержание жира в жировой ткани свиней опытных групп находилось на уровне контроля.

Исследованиями установлено снижение уровня насыщенных жирных кислот в опытных группах по отношению к контролю на 0,62 и 0,60% при недостоверной разнице, а концентрация моно- и полиненасыщенных жирных кислот достоверно повысилась в I опытной группе на 1,26 (P<0,05) и 1,27% (P<0,01), во II опытной – на 0,72 (P<0,05) и 1,16% (P<0,05). Жировая ткань животных контрольной группы обладала наибольшей тугоплавкостью и низким йодным числом. Йодное число в опытных группах составило 59,84 и 59,61, что

выше, чем в контрольной группе, на 4,49 ($P<0,05$) и 4,09% ($P<0,05$), температура плавления была ниже контроля на 1,42 и 1,54°C.

3.4.7 Экономическая эффективность производства свинины

Скармливание инновационных кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L молодняку свиней в процессе выращивания на откорме способствовало получению более высоких приростов живой массы, выходу мяса, снижению затрат кормов, а также повышению экономической эффективности.

Снижение себестоимости 1 ц прироста живой массы в опытных группах на 114,5 и 60,8 рублей было получено за счет дополнительного прироста живой массы свиней I опытной группы на 8,1, а II опытной – на 5,7 кг и снижения затрат кормов на 0,23 и 0,17 ЭКЕ по сравнению с контролем.

Несмотря на дополнительные затраты, связанные с применением изучаемых кормовых добавок, прибыль составила в I опытной группе 2659,6 руб., во II опытной – 2544,6 руб., что на 314,9 и 199,9 руб. больше, чем в контроле, а уровень рентабельности повысился на 2,11 и 1,13%.

3.5 Эффективность использования новой кормовой добавки «КореМикс» в рационах молодняка свиней на откорме

Исследования по испытанию кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» проводили в условиях промышленной технологии свиного комплекса ООО «ТопАгро» Волгоградской области при участии Барыкина А.А. согласно схеме (таблица 7).

Таблица 7 – Схема опыта

Группы	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	32	ОР (основной рацион)
I опытная	32	ОР + «КормеМикс» – 2000 г/т корма
II опытная	32	ОР + «СалтМаг» – 2000 г/т корма

Содержание подопытного молодняка свиней соответствовало общепринятой технологии крупных промышленных комплексов.

3.5.1 Использование питательных веществ кормов организмом молодняка свиней

Установлено, что использование в рационах свиней изучаемых кормовых добавок способствовало улучшению переваримости питательных веществ корма животными опытных групп. Сухого вещества животные I опытной группы переваривали больше на 2,99 ($P<0,05$), II опытной – на 2,78% ($P<0,05$), органического вещества – на 2,84 ($P<0,05$) и 2,40% ($P<0,05$), сырого протеина –

на 4,42 (P<0,01) и 2,18% (P<0,05), сырого жира – на 4,66 (P<0,01) и 4,07% (P<0,05), сырой клетчатки – на 2,22 (P<0,01) и 1,82% (P<0,05) и БЭВ – на 4,57 (P<0,01) и 4,11% (P<0,01) по сравнению с контрольной.

Усвоение азота от принятого в опытных группах превышало контроль на 2,68 (P<0,01) и 2,05% (P<0,05), от переваренного – на 2,60 (P<0,05) и 1,92% (P<0,05).

Уровень кальция, отложенного в теле животных опытных групп, возрос по отношению к контролю на 0,97 (8,76%; P<0,05) и 0,90 г (8,13%; P<0,05), а его усвоение от принятого с кормом – на 3,53 (P<0,01) и 3,27% (P<0,05). Аккумуляция фосфора в организме молодняка свиной опытных групп также превышала контроль на 1,23 (16,09%; P<0,01) и 1,17 г (15,31%; P<0,05), а его усвоение от принятого с кормом на 5,71 (P<0,01) и 5,43% (P<0,01).

Кормовая добавка «СалтМаг», содержащая соли магния, способствовала более высокому усвоению магния свиньями II опытной группы, уровень которого составил 15,71%, что на 2,28% (P<0,01) выше контроля. Использование магния животными I опытной группы также было высоким и составило 14,83%, что на 1,40% (P<0,05) выше, чем в контроле, по всей вероятности, за счет биодоступного кремния, наличие которого в кормовой добавке «КореМикс» активизировало общий минеральный обмен в организме.

Результаты проведенных исследований позволили заключить, что кормовые добавки «КореМикс» и «СалтМаг» способствовали более полной биоконверсии макро- и микроэлементов, повышению переваримости питательных веществ корма. При этом кормовая добавка «КореМикс» оказала более существенное пролонгирующее действие на повышение биоконверсии кормов.

3.5.2 Параметры прироста живой массы в период откорма подопытных животных

Живая масса в разные периоды онтогенеза является показателем роста животных, в определенной степени характеризует качество откорма свиной. Как показывает мониторинг живой массы на протяжении всего периода откорма, наибольшей скоростью роста характеризовался молодняк I опытной группы. Установлена разница живой массы свиной в пользу I опытной группы относительно II на 0,9 кг, при этом живая масса животных обеих опытных групп преобладала над аналогичным показателем у сверстников из контрольной группы на 2,5 (2,44%; P<0,01) и 1,6 кг (1,56%; P<0,05).

Установлено, что животные сопоставимых групп обладали высокой энергией роста. При этом абсолютный прирост живой массы молодняка свиной за период откорма составил в I опытной группе 81,2 кг, во II опытной – 80,5 кг, что превосходило контрольные показатели на 2,8 (3,57%, P<0,01) и 2,1 кг (2,68%, P<0,05).

Наиболее высокий среднесуточный прирост был у молодняка свиной I опытной группы на всем протяжении опытного периода, который составил 812,0

г, что на 28,0 г (3,57%, $P<0,01$) выше контрольных значений, во II опытной – 805,0 г, превышение контроля на 21,0 г (2,68%, $P<0,05$).

На протяжении всего периода откорма коэффициенты интенсивности роста молодняка свиней опытных групп превалировали над аналогичными показателями контрольной группы. К концу выращивания относительная скорость прироста живой массы животных в I опытной группе, где в питании свиней использовали кормовую добавку «КореМикс», превышала контроль на 1,90%, а во II опытной, где животные получали кормовую добавку «СалтМаг», – на 2,00%.

3.5.3 Убойный выход и морфологический состав туш свиней

Исходя из результатов контрольного убоя, можно сделать вывод, что у животных опытных групп убойная масса превосходила контроль на 4,22 (6,24%; $P<0,05$) и 3,26 кг (4,82%; $P<0,05$), масса парной туши – на 3,97 (6,11%; $P<0,01$) и 3,19 кг (4,91%; $P<0,05$) соответственно. Убойный выход, как один из основных показателей мясной продуктивности животных, в I опытной группе составил 68,89%, во II опытной – 68,37%, что на 2,46 ($P<0,05$) и 1,94% ($P<0,05$) выше контроля, а выход парной туши – на 2,28 ($P<0,05$) и 1,91% ($P<0,05$) соответственно. Площадь «мышечного глазка» составила 31,14 см² и 31,08 см², что больше, чем в контроле, в I опытной группе на 6,57% ($P<0,01$), во II опытной – на 6,35% ($P<0,01$).

Масса охлажденной туши молодняка свиней экспериментальных групп, превысила аналогичный показатель сверстников из контрольной группы на 6,23 ($P<0,01$) и 5,43% ($P<0,01$), в результате увеличился показатель массы мяса на 9,48 ($P<0,01$) и 8,51% ($P<0,01$) соответственно. Выход мяса в опытных группах составил 58,11 и 58,03%, что превышало контроль на 1,72 ($P<0,05$) и 1,64% ($P<0,05$).

В результате проведенных исследований было отмечено, что под воздействием биологически активных веществ, входящих в состав кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг», усилились метаболические процессы в организме откармливаемых свиней, что привело к увеличению прироста живой массы, улучшению морфологического состав туши и мясных качеств.

3.5.4 Качественные показатели мяса свиней

Исследования химического состава длиннейшей мышцы спины подтвердили физиологическую зрелость мяса свиней всех групп. Значительное увеличение содержания сухого вещества отмечено в мясе свиней I опытной группы на 2,56% ($P<0,01$), во II – на 1,69% ($P<0,05$) относительно контроля, протеина – на 2,83 ($P<0,01$) и 1,85% ($P<0,01$) с уменьшением содержания жира на 0,18 и 0,09% и золы – на 0,09 и 0,07%.

Экспериментально продемонстрировано, что животные опытных групп синтезировали в мякоти туш сухого вещества больше на 8,94 ($P<0,05$) и 7,58%

($P < 0,05$), белка – на 9,92 ($P < 0,05$) и 8,75% ($P < 0,05$), жира – на 7,87 ($P < 0,01$) и 6,05% ($P < 0,01$) в сравнении со сверстниками из контрольной группы.

Энергетическая ценность 1 кг мяса молодняка свиней экспериментальных групп была выше показателей контрольной группы на 0,14 и 0,08 МДж, или 1,57 и 0,80%.

3.5.5 Биологическая и технологическая ценность мышечной и жировой ткани

Исследованиями установлено, что биологическая ценность мускула свиней опытных групп оказалась значительно выше, чем в контроле. Так, уровень триптофана в длиннейшей мышце спины I опытной группы возрос на 13,60 ($P < 0,01$), во II опытной – на 5,93% ($P < 0,01$) и составил 448,11 и 417,96 мг% соответственно. При одновременном снижении оксипролина в опытных группах на 1,97 ($P < 0,05$) и 1,74% ($P < 0,05$), белковый качественный показатель (БКП) мускула спины в опытных группах превышал контрольные значения на 1,26 и 0,62.

Влагоудерживающая способность оказалась выше аналогичных показателей контрольной группы на 1,81 ($P < 0,05$) и 0,83% ($P < 0,05$). При этом увариваемость оказалась выше у образцов из контроля относительно I опытной на 0,79 ($P < 0,05$), II опытной – на 1,02% ($P < 0,05$), в соответствии с этим кулинарно-технологический показатель преобладал в опытных группах на 0,05 и 0,04.

Все пробы мяса соответствовали качественной группе NOR, уровень pH которой находился выше 5,6 единиц.

В жировой ткани животных опытных групп зафиксировано: повышение сухого вещества в I опытной группе на 0,20, во II опытной – на 0,18%, протеина – на 0,39 и 0,35% относительно контроля. В опытных образцах сала отмечено незначительное снижение количества жира на 0,24 и 0,20% по сравнению с контролем.

Жировая ткань I опытной группы превышала контрольные показатели температуры плавления на 2,09 ($P < 0,05$), II опытной – на 1,69% ($P < 0,05$), характеризовалась более низким йодным числом, которое составило в I опытной группе 57,91, во II опытной – 57,94, что на 1,24 и 1,19% ниже контроля.

Более оптимальным жирно-кислотным составом обладал шпик свиней опытных групп, в 100 г жировой ткани которого содержалось больше полиненасыщенных жирных кислот на 1,50 (14,87%; $P < 0,01$) и 1,54 г (15,26%; $P < 0,01$) в сравнении с контрольной группой.

Анализируя полученные данные, дающие оценку питательным, технологическим и органолептическим свойствам мяса, можно заключить, что скормливание животным на откорме новой кормовой добавки «КореМикс» способствовало получению более качественного и вкусного мяса.

3.5.6 Экономическая эффективность производства свинины

Снижение себестоимости 1 ц прироста живой массы в опытных группах на 115,5 и 81,2 рублей было получено за счет дополнительного прироста живой массы свиней I опытной группы на 2,8, а II опытной – на 2,1 кг и снижения затрат кормов на 0,41 и 0,37 ЭКЕ по сравнению с контролем.

Учитывая затраты, сложившиеся при использовании изучаемых кормовых добавок, была получена прибыль в I опытной группе 1459,0 руб., во II опытной – 1430,7 руб., что на 271,3 и 243,0 руб. больше, чем в контрольной группе, а уровень рентабельности повысился на 4,4 и 3,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание и исследование нового поколения растительных кормовых добавок и витаминов, в том числе антиоксидантов и минеральных добавок в составе органических соединений, для моногастричных животных является актуальным направлением исследований.

1. Применение кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в рационах цыплят-бройлеров способствовало увеличению биоконверсии кормов, активизации обменных процессов, повышению продуктивности и качества мяса.

– Установлено, что бройлеры I опытной группы переваривали сырой протеин и сырой жир лучше, чем цыплята контрольной группы на 1,11 (P<0,05) и 2,11% (P<0,01), II опытной – на 0,92 (P<0,05) и 1,85% (P<0,05). Доказано, что ретенция азота в теле опытных цыплят превысила аналогичный показатель контрольных на 5,73 (P<0,05) и 5,05% (P<0,05) при коэффициенте использования его от принятого на 2,94 (P<0,05) и 2,56% (P<0,05) соответственно. Использование кальция оказалось выше в опытных группах на 5,96 (P<0,05) и 5,48% (P<0,05), а фосфора – на 6,47 (P<0,05) и 5,87% (P<0,05).

– Зафиксировано повышение содержания общего белка в сыворотке крови цыплят опытных групп на 6,11 (P<0,05) и 5,27% (P<0,05), а уровень альбуминов – на 13,93 (P<0,01) и 10,49% (P<0,05). Относительное содержание глобулиновых фракций достоверно снизилось по отношению к контролю на 3,31 (P<0,05) и 2,23% (P<0,05). Уровень мочевины превысил контроль на 14,19 (P<0,01) и 13,49% (P<0,01).

– Установлено снижение холестерина в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп на 23,36 (P<0,05) и 22,23% (P<0,05), при одновременном снижении содержания триацилглицеринов на 25,68 (P<0,05) и 24,00% (P<0,05).

– Ферменты антиоксидантного статуса цыплят-бройлеров опытных групп в значительной степени активизировались: уровень супероксиддисмутазы оказался выше контроля на 12,22 (P<0,05) и 11,95% (P<0,05), церулоплазмина – на 14,62 (P<0,05) и 13,68% (P<0,05), глутатионпероксидазы – на 4,93 и 4,54% при статистически недостоверной разнице. Концентрация общего количества антиоксидантов также возросла на 14,02 (P<0,05) и 13,42% (P<0,05), а уровень

веществ, активных к тиобарбитуровой кислоте (ТБК), снизился на 9,87 ($P<0,05$) и 8,83% ($P<0,05$) относительно контроля.

– Живая масса цыплят-бройлеров опытных групп возросла по сравнению с контролем на 90,3 (4,25%; $P<0,01$) и 68,5 г (3,22%; $P<0,01$), а затраты корма на 1 кг прироста снизились на 0,06 и 0,04 кг.

– Доказано положительное влияние на морфологический состав тушек: масса потрошеной тушки у петушков увеличилась на 102 ($P<0,01$) и 90 г ($P<0,01$), у курочек – на 73 ($P<0,05$) и 51 г ($P<0,05$), убойный выход – на 0,6 и 0,4%; 0,8 и 0,5%. В опытных группах показатели массы грудных мышц петушков превысили контроль на 46,0 (9,14%; $P<0,05$) и 41,0 г (8,15%; $P<0,05$), курочек – на 43,0 (10,62%; $P<0,05$) и 36,0 г (8,89%; $P<0,05$).

– Повысилось содержание белка в грудных мышцах цыплят опытных групп на 3,50 ($P<0,05$) и 3,32% ($P<0,05$), содержание жира снизилось на 30,83 ($P<0,01$) и 28,88% ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Уровень гликогена возрос относительно контроля на 27,15 ($P<0,01$) и 26,81% ($P<0,01$). содержание витамина Е – на 44,0 ($P<0,01$) и 36,0% ($P<0,01$).

– Уровень витаминов в печени возрос под воздействием изучаемой кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60. Установлена высокая достоверная разница содержания витамина Е в печени цыплят опытных групп, которая составила в I группе 56,94 ($P<0,001$), а во II – 54,17% ($P<0,001$) относительно контроля при абсолютных значениях 1,13 и 1,11 мкг/г.

– Наиболее высокая прибыль была получена во II опытной группе (4216,3 руб.), цыплята которой получали изучаемую добавку в дозировке 100, 80 и 60 г/т корма в зависимости от возрастного периода. В I опытной группе при получении кормовой добавки в дозировке 120, 100 и 80 г/т корма прибыль составила 3860,0 руб, что выше, чем в контрольной группе, на 784,6 рубля, а уровень рентабельности – на 7,70%.

2. Многочисленными исследованиями доказано, что кремний участвует во всех видах обменных процессов и без его участия невозможны рост и развитие животных и птиц, а также формирование костной и соединительной тканей. Использование в рационах цыплят-бройлеров новой кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» оказало существенное влияние на интенсивность роста цыплят, способствовало повышению переваримости и усвояемости питательных веществ, более интенсивному обмену веществ и формированию мясной продуктивности.

– При скармливании цыплятам-бройлерам изучаемой добавки биоконверсия сухого вещества у цыплят опытных групп увеличилась по сравнению с контролем на 1,53 ($P<0,05$) и 1,97% ($P<0,01$). Использование сырого протеина корма цыплятами опытных групп превышало показатели контроля на 1,30 ($P<0,05$) и 1,53% ($P<0,01$). Переваримость клетчатки улучшилась по сравнению с контролем на 1,31 ($P<0,01$) и 2,05% ($P<0,001$). Использование кальция и фосфора увеличилось на 2,46 ($P<0,01$) и 3,49% ($P<0,001$); 2,96 ($P<0,001$) и 4,92% ($P<0,001$), кремния – на 2,35 ($P<0,01$) и 2,68% ($P<0,01$) относительно контроля.

– Уровень как общего белка, так и альбуминовой фракции оказался выше контрольных значений в I опытной группы на 6,41 (P<0,05) и 8,37% (P<0,05), во II опытной – на 8,32 (P<0,01) и 10,76% (P<0,01). Увеличение активности щелочной фосфатазы в опытных группах на 63,53 (P<0,001) и 65,01% (P<0,001) по сравнению с контролем связано с активизацией минерального обмена в организме.

– Живая масса цыплят опытных групп превышала контрольные значения в I опытной группе на 10,65% (P<0,001), во II опытной – на 18,03% (P<0,001). Убойный выход у цыплят опытных групп был выше контроля на 3,8 и 4,3%. Выход съедобных частей тушек оказался выше в опытных группах на 19,97 (P<0,001) и 25,58% (P<0,001) при отношении массы съедобных частей к несъедобным 5,41 и 5,49 против 4,85 в контроле.

– Уровень белка в грудных мышцах I опытной группы увеличился на 1,65 (P<0,05), II опытной – на 1,81% (P<0,01) при одновременном снижении жира на 0,34 (P<0,05) и 0,40% (P<0,01). Общий уровень аминокислот превысил контрольные показатели в I опытной группе на 2,36 (P<0,01), во II – на 3,60% (P<0,001) и составил 73,43 и 74,67%. Самый высокий уровень кремния находился в коже, превышение которого относительно контроля составило 31,65 (P<0,01) и 51,44% (P<0,001).

– В опытных группах получена прибыль в размере 2113,8 и 2467,5 рублей, что на 661,6 и 1015,3 рублей больше, чем в контрольной группе, а уровень рентабельности возрос на 8,31 и 12,71%.

3. Использование микроэлементных комплексов (ОМЭК), на основе L-аспарагиновой кислоты, при выращивании цыплят-бройлеров активизирует обменные процессы, положительно влияет на их мясную продуктивность.

– Концентрация гемоглобина увеличилась на 5,44 (P<0,01) и 7,37% (P<0,001), а содержание эритроцитов – на 13,88 (P<0,01) и 18,25% (P<0,001) по сравнению с контролем. Выявлено увеличение общего белка и альбуминовой фракции на 6,03 (P<0,01) и 6,77% (P<0,001); 8,41 (P<0,001) и 9,55% (P<0,001), общих липидов на 8,47 (P<0,001) и 9,75% (P<0,001) относительно контроля, что можно объяснить вероятностью воздействия изучаемых органических комплексов на активацию липопротеинов.

– Минеральные вещества в хелатной форме активизировали минеральный обмен, в частности, кальция и фосфора, содержание которых в крови цыплят опытных групп увеличилось на 5,49 (P<0,01) и 8,63% (P<0,001); 7,10 (P<0,001) и 11,83% (P<0,001).

– Живая масса за период опыта возросла в опытных группах по отношению к контролю на 4,8 (P<0,01) и 7,4% (P<0,001), а конверсия корма повысилась на 4,05 и 5,26%. Убойный выход увеличился на 1,1 и 1,6%.

– Изучаемые добавки оказали влияние на химический состав белого мяса цыплят опытных групп: увеличилось содержание белка на 7,37 (P<0,001) и 8,79% (P<0,001) при одновременном снижении концентрации жира на 0,26 (P<0,05) и 0,37% (P<0,01), золы – на 0,07 и 0,04%, по всей вероятности, за счет снижения ввода минеральных элементов в состав корма.

– В белом мясе цыплят опытных групп за счёт более высокой усвояемости зафиксировано накопление цинка, превышающее контрольные значения на 91,45 (P<0,001) и 123,85% (P<0,001), железа – на 3,63 (P<0,05) и 35,44% (P<0,001), марганца – на 25,57 (P<0,001) и 42,46% (P<0,001), меди – на 30,11 (P<0,001) и 54,83% (P<0,001), а уровень тяжёлых металлов, таких как свинец, кадмий и ртуть, снизился по сравнению с контролем.

– Расчет экономической эффективности показал, что скормливание L-аспарагинатов цыплятам-бройлерам опытных групп позволило повысить уровень рентабельности на 15,9 и 23,2%.

4. Использование инновационной кормовой добавки «МегаСтимИммуно» и фитобиологической добавки Гербафарм L в рационах молодняка свиней способствовало нормализации и активизации белкового, углеводного и минерального обменов, укреплению иммунитета и в конечном итоге повышению продуктивности животных и улучшению биологической ценности и технологических свойств мяса и сала молодняка свиней.

– Установлено превосходство по переваримости сырого протеина у животных I опытной группы на 5,47 (P<0,01), II опытной – на 2,56% (P<0,05), сырого жира – на 4,17 (P<0,05) и 2,65% (P<0,05) по сравнению с контролем. Переваривание сырой клетчатки и БЭВ свиньями опытных групп также достоверно превышало показатели контрольной группы.

– Морфологический состав крови также изменился под воздействием изучаемых добавок: уровень эритроцитов в I опытной группе превысил контрольные показатели на $0,75 \cdot 10^{12}/л$ (12,44%; P<0,01), во II опытной – на $0,61 \cdot 10^{12}/л$ (10,12%; P<0,05), концентрация гемоглобина – на 7,38 (P<0,05) и 5,25% (P<0,05) соответственно. Численность лейкоцитов превышала контроль на 3,06 и 2,78% при недостоверной разнице. Показатель фагоцитарной активности лейкоцитов у молодняка свиней опытных групп возрос на 11,32 (P<0,01) и 10,98% (P<0,05), а фагоцитарный индекс – на 11,67 (P<0,01) и 10,44% (P<0,05) по отношению к контролю.

– Биологически активные вещества изучаемых кормовых добавок оказали стимулирующее влияние на рост и развитие поросят опытных групп во все возрастные периоды: подсосный, доращивания и откорма. В период доращивания было зафиксировано различие по живой массе между животными опытных групп и контрольной, которая составила 1000 (5,74%; P<0,05) и 870 г (4,99%; P<0,05). До конца периода доращивания и откорма сохранялась достоверная разница по живой массе в пользу опытных групп на 8,30 (7,78%; P<0,001) и 5,90 кг (5,53%; P<0,001).

– Контрольный убой подопытных животных позволил установить, что высокая предубойная масса способствовала увеличению убойного выхода в опытных группах на 0,87 (P<0,05) и 0,72% (P<0,05), массы парной туши – на 6,75 (9,38%; P<0,001) и 5,10 кг (7,09%; P<0,01). Морфологический состав туш свиней опытных групп выгодно отличался по массе и выходу мяса, превышая контрольные значения на 12,18 (P<0,001) и 9,01% (P<0,01); 1,66 (P<0,05) и 1,22% (P<0,05).

– Лучшей влагоудерживающей способностью обладала мякоть туш животных опытных групп, разница которой относительно контроля составила 1,29 ($P < 0,01$) и 0,63% ($P < 0,05$), а показатель увариваемости мяса снизился на 0,31 ($P < 0,05$) и 0,25%, в результате чего кулинарно-технологический показатель возрос на 0,04 и 0,02 соответственно.

– Установлено, что использование изучаемых добавок положительно отразилось на уровне сухого вещества подкожного жира (сала) опытных групп, который превысил в опытных группах на 0,21 ($P < 0,05$) и 0,17% ($P < 0,05$) контроль в основном за счет увеличения уровня протеина. Содержание жира во всех подопытных группах оставалось достаточно стабильным, и его абсолютные значения находились примерно на одном уровне.

– Уровень концентрации моно- и полиненасыщенных жирных кислот в сале под воздействием изучаемых добавок значительно возрос в I опытной группе на 1,26 ($P < 0,05$) и 1,27% ($P < 0,01$), во II опытной – на 0,72 ($P < 0,05$) и 1,16% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем, а концентрация насыщенных кислот снизилась на 0,62 и 0,60%.

– Скармливание изучаемых добавок молодняку свиней способствовало повышению уровня рентабельности производства мяса на 2,11 и 1,13%.

5. Установлено положительное влияние, как новой кормовой добавки «КореМикс», так и ранее разработанной «СалтМаг» в рационах молодняка свиней на переваримость и использование основных питательных веществ рационов, интенсивность их роста, гематологические параметры, мясную продуктивность и качество мяса.

– Зафиксировано, что использование в рационах свиней изучаемых кормовых добавок способствовало улучшению переваримости всех питательных веществ корма, при этом биологически активные вещества кормовой добавки «КореМикс» способствовали лучшему использованию минеральных веществ корма животными. Выявлено увеличение отложения кальция и фосфора в организме молодняка свиней опытных групп на 8,76 ($P < 0,05$) и 8,13% ($P < 0,05$), а усвоение его от принятого на 3,53 ($P < 0,01$) и 3,27% ($P < 0,05$). Организм молодняка свиней опытных групп накапливал фосфор интенсивнее, чем сверстники из контрольной группы, на 16,09 ($P < 0,01$) и 15,31% ($P < 0,05$), что способствовало более высокому его усвоению на 5,71 ($P < 0,01$) и 5,43% ($P < 0,01$). Кормовая добавка «СалтМаг», содержащая соли магния, способствовала более высокому усвоению магния свиньями II опытной группы.

– К концу откорма разница по живой массе в пользу свиней I опытной группы по сравнению с контролем составила 2,44% ($P < 0,01$), II опытной группы – на 1,56% ($P < 0,05$). Среднесуточный прирост животных опытных групп за период откорма составил 812,0 и 805,0 г, что на 3,57 ($P < 0,01$) и 2,68% ($P < 0,05$) выше контрольных значений.

– Результаты контрольного убоя позволили установить, что у животных опытных групп убойная масса превосходила аналогичный показатель контрольных животных на 6,24 ($P < 0,05$) и 4,82% ($P < 0,05$), а масса парной туши – на 6,11 ($P < 0,01$) и 4,91% ($P < 0,05$). Убойный выход увеличился в опытных

группах на 2,46 (P<0,05) и 1,94% (P<0,05), а выход парной туши – на 2,28 (P<0,05) и 1,91% (P<0,05). Площадь «мышечного глазка» превышала контрольные значения на 6,57 (P<0,01) и 6,35% (P<0,01). В результате обвалки туш свиней установлено наиболее высокое содержание массы мяса на 9,48 (P<0,01) и 8,51% (P<0,01) в опытных группах по сравнению с контролем.

– Результаты анализа химического состава мяса позволили сделать заключение о его физиологической зрелости на основании существенного повышения в нем сухого вещества и протеина при снижении уровня жира и золы. Экспериментально доказано, что животные опытных групп синтезировали в мякоти туш сухого вещества больше на 8,94 (P<0,05) и 7,58% (P<0,05), белка – на 9,92 (P<0,05) и 8,75% (P<0,05), жира – на 7,87 (P<0,01) и 6,05% (P<0,01) в сравнении с аналогами из контроля. При этом энергетическая ценность 1 кг свинины в опытных группах несколько увеличилась по сравнению с контролем на 1,57 и 0,80%.

– В жировой ткани животных опытных групп зафиксировано: повышение сухого вещества в I опытной группе на 0,20, во II опытной – на 0,18%, протеина – на 0,39 и 0,35%, а содержание жира снизилось на 0,24 и 0,20% относительно контроля. Более оптимальным жирно-кислотным составом обладал шпик свиней опытных групп, в 100 г жировой ткани которого содержалось больше полиненасыщенных жирных кислот на 1,50 (14,87%; P<0,01) и 1,54 г (15,26%; P<0,01) в сравнении с контрольной группой. Соответственно наиболее благоприятным оказалось отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным в обеих опытных группах, которое составило 0,62 против 0,65 в контроле, что доказывает высокую биологическую ценность жировой ткани.

– Использование кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» при производстве свинины позволяет увеличить уровень рентабельности на 4,4 и 3,9%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Производству предложена новая отечественная кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60, применение которой показало высокую эффективность при производстве мяса птицы. Ее использование в рационах цыплят-бройлеров в дозировке 100, 80 и 60 г/т корма, в зависимости от возрастных периодов, удовлетворяет потребность в витамине Е, способствует повышению антиоксидантной защиты, увеличивает прирост живой массы на 3,22%, а уровень рентабельности производства мяса – на 7,70%.

Применение кормовой добавки «НаБиКат» в питании цыплят-бройлеров позволяет получить экологически чистую продукцию. Биодоступный кремний активизирует все виды обменных процессов в организме птицы, повышает биоконверсию корма, что способствует увеличению мясной продуктивности и повышению уровня рентабельности производства мяса птицы. Включение в структуру рациона для бройлеров кремнийсодержащей кормовой добавки в дозировке 2,0 кг/т корма в период с 8-дневного возраста и до убоя позволяет

повысить живую массу цыплят на 10,65 и 18,03%, убойный выход – на 3,8 и 4,3%, а уровень рентабельности – на 8,31 и 12,71%.

Скармливание цыплятам-бройлерам L-аспарагинатов меди, железа, цинка и марганца в составе органических микроэлементных комплексов из расчета 10% от рекомендуемых норм дает возможность увеличить биоконверсию корма, что способствует увеличению интенсивности роста цыплят на 7,4%, убойного выхода – на 1,6%, выхода тушек I сорта – на 1,2% и уровня рентабельности – на 23,2%. Благодаря высокой биодоступности аспарагинатов цинка, меди, железа и марганца можно более точно нормировать эти микроэлементы, что позволяет снизить их концентрацию в помете, а также ослабить негативное влияние на окружающую среду.

Для получения высококачественной свинины в условиях интенсификации свиноводства целесообразно использовать в питании молодняка свиней новые кормовые добавки «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L, т.к. биологически активные вещества, входящие в их состав, обеспечивают повышение биоконверсии корма, способствуют увеличению интенсивности роста на 7,90 и 5,61%, что повышает уровень рентабельности производства свинины на 2,11 и 1,13%. Способ применения: кормовая добавка «МегаСтимИммуно» в подсосный период – 2,0 кг/т корма, в период доращивания – 1,0 кг/т корма; кормовая добавка Гербафарм L в подсосный период – 5,0 л/т корма, в период доращивания – 2,0 л/т воды.

Применение в питании молодняка свиней новой кормовой добавки «КореМикс», в состав которой входит биодоступный кремний в комплексе с биологически активными веществами, позволяет получить экологически чистую продукцию свиноводства высокого качества. Ее использование сокращает затраты кормов на 1 кг прироста на 0,41 ЭКЕ и себестоимость – на 115,5 руб., а уровень рентабельности возрастает до 4,4%. Рекомендуемая норма ввода – 2,0 кг/т корма.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Разработка и применение в рационах питания цыплят-бройлеров и при выращивании молодняка свиней новых видов кормовых добавок, содержащих в своем составе витамин E, водорастворимый кремний в сочетании с биологически активными веществами, микроэлементы на основе L-аспарагиновой кислоты, фитобиотики из природного сырья, являются перспективным направлением. В связи с интенсификацией бройлерного производства и свиноводства, которые являются приоритетными направлениями в развитии агропромышленного комплекса страны, следует продолжить разработку отечественных кормовых добавок для моногастричных животных. В дальнейших исследованиях по данной тематике целесообразно предусмотреть проведение изысканий в направлении создания и изучения механизма действия на организм цыплят-бройлеров и свиней новых видов кормовых добавок растительного происхождения, витаминов, антиоксидантов, минеральных добавок в составе органических соединений. Необходимо определить их влияние на повышение продуктивного действия кормов, активизацию обменных процессов в организме,

рост и развитие животных и птицы, количественные и качественные характеристики получаемой продукции.

Дальнейшие исследования будут направлены на использование разработанных кормовых добавок ИННОВИТ® Е 60, «МегаСтимИммуно», «КореМикс» в рационах других видов сельскохозяйственных животных и птицы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Gorlov I.F., Komarova Z.B., Struk. A.N., **Ivanov S.M.**, Frizen V.G. The impact of the new fodder additive on the bird reproduction // Vestnik rossiskoi sel'skohozyaistvennoi nauki. –2016. –№ 6. – P. 73-75 (RSCI).
2. Gorlov I.F., Komarova Z.B., Yeremin S.V., **Ivanov S.M.**, Frizen V.G. Influence of biophylous silicon on growth, development and quality of meat products in chick-broilers of cross Kobb-500 // Vestnik Rossijskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki. – 2016. – № 4. – P. 66-70 (RSCI).
3. Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., **Ivanov S.M.**, Pryanichnikova N.S., Fedulova L.V. The highly effective approaches to the molecular genetic methods implementation and increasing the level of bioconversion of feed in the production of socially significant livestock // Vestnik Rossijskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki. – 2017. – № 3. – P. 4-6 (RSCI).
4. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Komarova ZB, Heruvimskikh ES, Krotova OE, Friesen VG, **Ivanov SM**, Rudkovskaya AV, and Danilov YuD. Chemical Composition, Biological Values And Processing Properties Of Meat From Pigs Fed With A New Biologically Active Supplement In Their Rarions // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. – № 6. – P. 1497-1503 (Scopus).
5. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B., Krotova O.E., Golovin V.V., **Ivanov S.M.**, Frizen D.V., Rudkovskaya A.V., Voronina T.V. Mineral supplements I the compound feed for broilers of “Ross 308” cross // Poultry&Chicken Products. – 2019. – № 6. – P. 30-33 (Scopus).
6. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B., Golovin V.V., Krotova O.E., **Ivanov S.M.**, Voronina T.V., Nozhnik D.N., Rudkovskaya A.V. Mineral feed additive to prevent chickens' heat stress // International Journal of Pharmaceutical Research . Jul - Sep 2020. – Vol 12. – Issue 3. – P. 168-173 (Scopus).
7. Gorlov I.F., Komarova Z.B., Mosolova N.I., Krotova O.E., Struk. A.N., **Ivanov S.M.**, Chistyakov V.A. The effects of probiotics produced by the solid phase fermentation on the development of reproductive organs in Hisex Brown chicken // Ptitsevodstvo. – 2020. – № 2. – P. 7-12 (RSCI)
8. Gorlov I.F., Frizen V.G., Slozhenkina M. I., Komarova Z. B., **Ivanov S.M.**, Voronina T.V., Rudkovskaya A.V., Kulikovskiy A.V., Friesen D.V. Innovit E 60 supplement: effectiveness in poultry feeding // International Journal of Pharmaceutical Research. – Oct.-Dec. 2020. – Vol. 12. – Issue 4. – P. 2017-2021 (Scopus).
9. Комарова, З.Б. Особенности физиологического состояния кур-несушек при использовании современных кормовых добавок / З.Б. Комарова, Д.Н.

- Пилипенко, **С.М. Иванов** // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2011. – № 3 (23). – С. 107-111.
10. Комарова, З.Б. Современные кормовые добавки в яичном птицеводстве / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, М.А. Шерстюгина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2011. – № 4(24). – С. 132-138.
11. Комарова, З.Б. Новые кормовые добавки в яичном птицеводстве / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов** // Научный электронный журнал Куб ГАУ. – Краснодар: КубГАУ. – 2011. – № 9 (73). Шифр Информрегистра: 04201100012/0394. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/12>.
12. Комарова, З.Б. Производство продуктов питания с заданными функциональными свойствами [Электронный ресурс] / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Научный электронный журнал КубГАУ. – 2012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/07/pdf/80.pdf>.
13. Комарова, З.Б. Получение пищевых яиц с заданными функциональными свойствами / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник, О.П. Шахбазова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград. – 2012. – № 4 (28). – С. 120-124.
14. Ножник, Д.Н. Аспарагинаты (ОМЭК) в кормлении цыплят-бройлеров [Электронный ресурс] / Д.Н. Ножник, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов** // Научный электронный журнал Куб ГАУ. – 2014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/80.pdf>.
15. Комарова, З.Б. Использование в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / З.Б. Комарова, Т.В. Берко, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 29-33.
16. Иванов С.М. Качественные показатели инкубационных яиц при использовании в рационах птицы родительского стада тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / **С.М. Иванов**, З.Б. Комарова, Т.В. Берко, А.Н. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград. – 2016. – № 1 (41). – С. 141-148.
17. Барыкин А.А. Минеральная добавка «Коретрон» в рационах молодняка свиней на откорме / А.А. Барыкин, **С.М. Иванов**, Д.В. Фризен, Г.Н. Сницаренко // Научный электронный журнал Куб ГАУ. – Краснодар: КубГАУ. – 2016. – № 120 (06). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/137.pdf>.
18. Комарова, З.Б. Обмен веществ, резистентность и биологическая ценность мяса молодняка свиней при использовании в их рационах кормовой добавки «Гербафарм L» / З.Б. Комарова, Е.С. Херувимских, М.И. Сложенкина, О.Е. Кротова, В.Г. Фризен, **С.М. Иванов** // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2018. – № 1(37). – С 37-41.
19. Херувимских, Е. Влияние инновационной добавки на гематологические показатели свиней и качество мяса / Е. Херувимских, М. Сложенкина, З. Комарова, О. Кротова, В. Фризен, **С. Иванов** // Комбикорма. – 2019. – № 3. – С. 56-58.

20. Иванов, С.М. Обменные процессы в организме цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки Инновит Е 60 / **С.М. Иванов**, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, В.Г. Фризен, З.Б. Комарова, Т.В. Воронина // Научный журнал КубГАУ, 2020. – № 157 (03). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/03/pdf/04.pdf>.

Патенты РФ на изобретения

21. Горлов, И.Ф. Способ кормления индюшат / И.Ф. Горлов, А.И. Бараников, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов** [и др.] // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2433740, 2011. – № 32. – С. 492.
22. Горлов, И.Ф. Премикс для кур-несушек второй фазы продуктивности / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, В.Г. Фризен, Д.В. Фризен, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник, О.Е. Кротова, И.В. Ткачева // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2703418, 2019. – № 29.
23. Горлов И.Ф. Способ продления репродуктивного периода кур родительского стада / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, А.А. Мосолов, О.Е. Кротова, Д.В. Фризен, **С.М. Иванов** [и др.] // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2729386, 2020. – № 22.
24. Горлов И.Ф. Способ применения витаминного препарата Инновит Е 60 в птицеводстве / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, А.А. Мосолов [и др.] // № 2020106278/10(009686) от 21.05.2020 (положительное решение).

Монографии

25. Кремнийсодержащие кормовые добавки и L-аспарагинаты минералов в кормлении моногастричных животных: монография: / Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., **Иванов С.М.**, Комарова З.Б., Фризен В.Г., Воронина Т.В., Кротова О.Е., Черняк А.А., Рудковская А.В. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2020. – 136 с.

Методические рекомендации и учебные пособия

26. Комарова, З.Б. Биологические особенности и технология кормления сельскохозяйственной птицы: учебное пособие с грифом «Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлениям «Зоотехния», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и специальности «Ветеринария» / З.Б. Комарова, С.И. Николаев, **С.М. Иванов**. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 96 с.
27. **Иванов, С.М.** Использование новых биологически активных кормовых добавок в яичном птицеводстве / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, П.С. Андреев-Чадаев, Д.Н. Пилипенко. Рекомендации / Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Волгоградский государственный технический университет. Волгоград, 2017.
28. Горлов, И.Ф. Рекомендации по использованию биологически активных добавок и препаратов (дигидрохверцетин, арабиногалактан, комбинация молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*) в рационах кур

родительского стада яичных и мясных кроссов: рекомендации, утверждены отделением сельскохозяйственных наук РАН / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, И.В. Ткачева, О.Е. Кротова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская [и др.] / Под общ. ред. акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2019. – 52 с.

Зарубежные публикации

29. The Effect Of A Complex Probiotic Additive On Reproductive Qualities Of The Parent Flock Hens Of The Ross 308 Cross. / Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B., Tkacheva I.V., Krotova O.E., Friesen V.G., Nozhnik D.N., **Ivanov S.M.**, Rudkovskaya A.V. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Т. 10. – № 2. – P. 717-722. [http://rjpbcs.com/pdf/2019_10\(2\)/\[98\].pdf](http://rjpbcs.com/pdf/2019_10(2)/[98].pdf)
30. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B., Tkacheva I.V., Krotova O.E., Struk A.N., Friesen V.G., Nozhnik D.N., **Ivanov S.M.**, Friesen D.V., Rudkovskaya A.V. The effect of biological supplements of natural origin on metabolism of parent flock hens //Jornal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2019. – Vol.11 (4). – P. 1629-1632. <http://www.jpshr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol11issue04/jpsr11041984.pdf>

Статьи в сборниках научных трудов, материалах конференций и других изданиях

31. Комарова, З.Б. Влияние пребиотиков на морфологические качества яиц кур-несушек родительского стада / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов** // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 17-18 июня 2010 г. – Волгоград: ВолгГТУ, 2010. – С. 205-208.
32. **Иванов, С.М.** Влияние использования антистрессовых препаратов на физиологическое состояние кур-несушек / С.М. Иванов, Д.Н. Пилипенко, З.Б. Комарова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июля 2011. – Волгоград, 2011. – Ч. I. – С. 240-243.
33. **Иванов, С.М.** Влияние использования антистрессовых препаратов на яичную продуктивность кур-несушек / С.М. Иванов, Д.Н. Пилипенко, З.Б. Комарова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июня 2011. – Волгоград, 2011. – Ч. I. – С. 243-246.
34. **Иванов, С.М.** Инкубационные качества яиц кур-несушек родительского стада / С.М. Иванов, Д.Н. Пилипенко, З.Б. Комарова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июня 2011. – Волгоград, 2011. – Ч. I. – С. 246-249.
35. **Иванов, С.М.** Особенности молодняка, полученного от кур-несушек родительского стада / С.М. Иванов, Д.Н. Пилипенко, З.Б. Комарова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и

- переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июня 2011. – Волгоград, 2011. – Ч. I. – С. 249-252.
36. Комарова, З.Б. Тезисы доклада Международной конференции по птицеводству ВНАП / З.Б. Комарова, И.Ф. Горлов, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: мат. XVII междунар. конф. – Сергиев Посад, 2012. – С. 351-353.
37. Комарова, З.Б. Влияние биологически активных добавок на качество пищевых яиц / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Дни науки – 2012: мат. VIII междунар. науч.-практ. конф. – Прага, 2012. – С. 76-80.
38. Комарова, З.Б. Влияние новых биологически активных добавок на функциональные свойства пищевых яиц / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. 28-29 июня 2012 г. – Волгоград, 2012. – С. 177-179.
39. Комарова, З.Б. Влияние новых биологически активных добавок (фитобиотиков) на яичную продуктивность кур и качество пищевых яиц / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, М.А. Шерстюгина // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: мат. междунар. науч.-практ. конф. 31 января – 2 февраля 2012 г. – Волгоград, 2012. – Т. 3. – С. 15-19.
40. Комарова, З.Б. Влияние добавок «Нутойод» и «Нутосел» на локализацию йода и селена в пищевых яйцах и мясе птицы / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник, С.П. Косинов // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: мат. междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 161-164.
41. Комарова, З.Б. Влияние кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в рационах кур-несушек на гематологические показатели / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник, С.П. Косинов // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: мат. междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 164-168.
42. Комарова, З.Б. Иммунный статус кур-несушек при использовании в их рационах биологически активных кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» / З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, **С.М. Иванов**, С.П. Косинов, П.С. Андреев // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. 26 декабря 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 151-156.
43. Комарова, З.Б. Повышение естественной резистентности кур-несушек и качество пищевых яиц и мяса птицы за счет скармливания йод- и селенсодержащих кормовых добавок / З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, **С.М. Иванов**, И.С. Бушуева, С.П. Косинов, П.С. Андреев // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. 26 декабря 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 156-160.
44. Комарова, З.Б. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при использовании в их рационах микроэлементов органического происхождения /

- З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, **С.М. Иванов**, П.С. Андреев // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-6 июня 2014 г. – Волгоград, 2014. – С. 119-121.
45. Комарова, З.Б. Влияние L-аспаргинатов микроэлементов (ОМЭК) в рационах цыплят-бройлеров на их рост и развитие / З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, **С.М. Иванов**, П.С. Андреев // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-6 июня 2014 г. – Волгоград, 2014. – С. 121-123.
46. Комарова, З.Б. Влияние L-аспаргинатов микроэлементов (ОМЭК) в рационах цыплят-бройлеров на переваримость, баланс и использование питательных веществ / З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, **С.М. Иванов**, П.С. Андреев // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-6 июня 2014 г. – Волгоград, 2014. – С. 123-126.
47. Комарова, З.Б. Эффективность использования гидролизата дрожжевого «Протамин» в рационах кур родительского стада / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // мат. междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы повышения продуктивности аридных территорий» 16-18 мая 2014 г. – ГНУ ПНИИАЗ, ч. 2. Научно-производственное обеспечение социально-экономической и экологической деятельности в АПК. – М.: Изд-во «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2014. – С. 38-42.
48. Комарова, З.Б. Влияние тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода в рационах петухов-производителей на качество спермопродукции / З.Б. Комарова, Т.В. Берко, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. научно-практич. конф. 17-18 июня 2015 г. – Волгоград, 2015. – С. 158-161.
49. Берко, Т.В. Качественные показатели инкубационных яиц при использовании в рационах птицы родительского стада тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / Т.В. Берко, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. научно-практич. конф. 17-18 июня 2015 г. – Волгоград, 2015. – С. 162-165.
50. Комарова, З. Влияние использования кормовой добавки «СалтМаг» в рационах молодняка свиней на продуктивность и качество мяса / З. Комарова, В. Шкаленко, **С. Иванов**, Д. Ножник, А. Барыкин // Perfect Agriculture. Свиноводство России. – 2015. – № 3. – С. 44-47.
51. **Иванов, С.М.** Переваримость, баланс и использование питательных веществ кормов петухами производителями при введении в их рацион тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, Т.В. Берко // Perfect Agriculture. Птицеводство России. – 2015. – № 9. – С. 36-39.

52. Еремин, С.В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кормовой добавки «НаБиКат» / С.В. Еремин, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов** // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 218-223.
53. Еремин, С.В. Влияние кормовой добавки «НаБиКат» на аминокислотный и минеральный составы грудных мышц цыплят-бройлеров / С.В. Еремин, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов** // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 215-218.
54. Барыкин, А.А. Обмен веществ молодняка свиней на откорме при использовании препарата Лексофлон ОР / А.А. Барыкин, **С.М. Иванов**, З.Б. Комарова, Г.Н. Сницаренко, Д.В. Фризен // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 147-150.
55. **Иванов, С.М.** Биоконверсия кормов цыплятами-бройлерами при введении в их рацион нанобиологической кормовой добавки «НаБиКат» / С.М. Иванов, С.В. Еремин, В.Г. Фризен, З.Б. Комарова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: мат. междунар. науч.-практ. интерн.-конф. 29 февраля 2016 г. – Астрахань, 2016. – С. 3037-3043. Режим доступа: <http://pniiaz.ru/konf2016>.
56. Барыкин, А.А. Влияние минеральной добавки «Коретрон» в рационах молодняка свиней на биоконверсию корма / А.А. Барыкин, **С.М. Иванов**, Г.Н. Сницаренко, Д.В. Фризен // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 150-154.
57. Горлов, И.Ф. Кормовая добавка «КореМикс» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, И.А. Семенова, **С.М. Иванов**, А.А. Барыкин. Технические условия / Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Волгоград, 2016.
58. Комарова, З.Б. Влияние новой кормовой добавки «КореМикс» на обмен веществ молодняка свиней / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, А.А. Барыкин, Д.В. Фризен // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2017. – С. 136-142.
59. Комарова, З.Б. Мясная продуктивность и качественные показатели свинины при использовании в рационах молодняка свиней новой кормовой добавки «КореМикс» // З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, А.А. Барыкин, Д.В. Фризен // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение

при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2017. – С. 142-146.

60. Комарова, З.Б. Экологически чистая кормовая добавка на основе L-аспарагиновой аминокислоты (ОМЭК) в кормлении цыплят-бройлеров / З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2017. – С. 222-226.

61. Ножник, Д.Н. Химический состав мышц и внутренних органов петухов-производителей при использовании в их рационах тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / Д.Н. Ножник, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, О.Е. Кротова, А.В. Рудковская, Т.В. Берко // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 42-47.

62. Херувимских, Е.С. Биоконверсия кормов у молодняка свиней под воздействием новой фитобиологической добавки Гербафарм L / Е.С. Херувимских, З.Б. Комарова, **С.М. Иванов**, О.Е. Кротова, А.В. Рудковская / Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 58-63.

63. **Иванов С.М.** Как снизить себестоимость цыплят финального гибрида с помощью кормовых добавок? / С.М. Иванов, М.А. Трещев, Н.В. Тарасов, М.Н. Голосов // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 2 (2). – С. 40-45.

64. **Иванов, С.М.** Влияние инновационного премикса «Диатомит-П» на химический состав пищевых яиц / С.М. Иванов, Д.В. Фризен, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, М.С. Срослов / Материалы XIX международной конференции. Мировые и Российские тренды развития производства: реалии и вызовы будущего: мат. XIX междунар. конф. – Сергиев Посад, 2018. – С.218-220.

65. **Иванов, С.М.** Инновационный премикс «Диатомит-П» в рационах кур-несушек / С.М. Иванов, Д.В. Фризен, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, М.С. Срослов / Материалы XIX международной конференции. Мировые и Российские тренды развития производства: реалии и вызовы будущего: мат. XIX междунар. конф. – Сергиев Посад, 2018. – С. 220-223.

66. Херувимских Е.С. Мясная продуктивность молодняка свиней при использовании кормовой добавки Гербафарм L / Е.С. Херувимских, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, **С.М. Иванов**, А.В. Рудковская / Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. Под общ. Ред. И.Ф. Горлова – Волгоград, 2018. – С. 108-110.

67. Херувимских Е.С., **Иванов С.М.**, Кротова О.Е., Комарова З.Б., Рудковская А.В. Влияние кормовой добавки Гербафарм L на интенсивность роста молодняка свиней / Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: мат. междунар. науч.-практ. конф. 25-27 апреля 2018 г., г. Оренбург. С. 106-109.

68. Комарова, З.Б. Химический состав мяса и внутренних органов цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кремнийсодержащей кормовой добавки / З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, **С.М. Иванов**, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3 (3). – С. 47-52.

69. Е.С. Херувимских, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, **С.М. Иванов**. Химический и жирнокислотный составы шпика свиней при использовании кормовой добавки «МегаСтимИммуно» // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3(3). – С. 61-64.
70. Горлов, И.Ф. Кормовая добавка «МегаСтимИммуно» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, И.А. Семенова, Е.С. Херувимских, **С.М. Иванов**, А.А. Барыкин. Технические условия / Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Волгоград, 2018.
71. Херувимских, Е.С. Влияние инновационных кормовых добавок на мясную продуктивность свиней / Е.С. Херувимских, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, В.Г. Кириченко, **С.М. Иванов**, А.А. Барыкин // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 1(5). – С. 60-67.
72. Горлов, И.Ф. Комбикорм полнораціонний для сільськогосподарської птиці / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, И.А. Семенова, **С.М. Иванов**, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская. Технические условия / Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Волгоград, 2019.
73. Горлов, И.Ф. Комбикорм полнораціонний для свиней / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, И.А. Семенова, **С.М. Иванов**, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская. Технические условия / Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Волгоград, 2019.
74. Фризен, В.Г. Влияние кормовой добавки Инновит Е 60 на показатели антиоксидантного статуса и резистентности цыплят-бройлеров / В.Г. Фризен, **С.М. Иванов**, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, Т.В. Воронина // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1 (9). – С. 39-46.

Иванов Сергей Михайлович

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ РОСТА НОВОГО
ПОКОЛЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ МОНОГАСТРИЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Подписано в печать __. __. 2020 года. Формат 60x84/16
Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 2,0. Тираж 100 экз. Заказ № __.
Издательско-полиграфический комплекс
ФГБНУ Поволжский НИИММП
400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.